



Clinica
Neurologica



Ferrara

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FERRARA

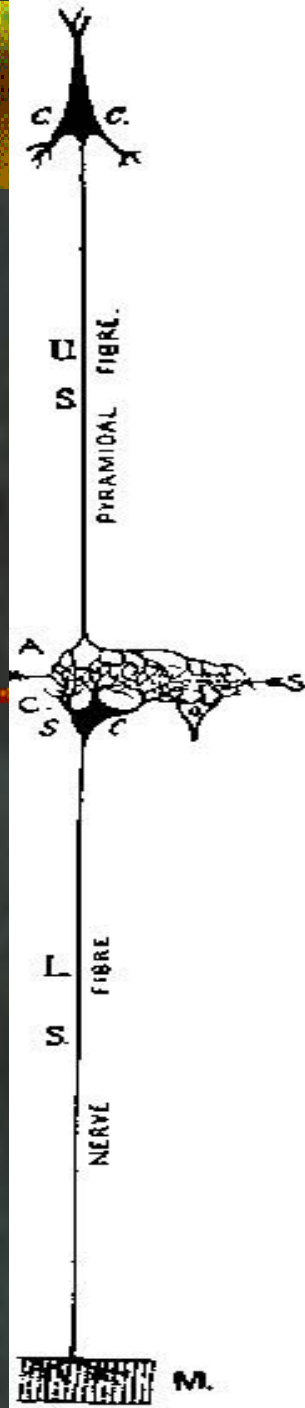
Dipartimento di Discipline Medico Chirurgiche
della Comunicazione e del Comportamento.

Sezione di Clinica Neurologica

Direttore: Prof. E Granieri

ORGANIZZAZIONE DEL MOVIMENTO

Prof. Enrico Granieri
Dott. Ernesto Gastaldo



Gerarchia del movimento

- Movimento riflesso (arco riflesso)
 - Movimento automatico (sistema extra-piramidale)
 - Movimento volontario (vie piramidali)
 - Movimento programmato (cervello in toto)
-

NEUROLOGIA



■ IL SISTEMA DI MOTO

■ anatomia e fisiologia del sistema piramidale:

■ livello spino-muscolare

- muscolo, giunzione neuromuscolare, motoneurone, midollo spinale
- riflessi midollari
- fisiologia del tono muscolare

■ livello piramidale

- la via piramidale

■ le paralisi di moto

- piramidali
- periferiche

■ LA SLA

- trasm neuromuscolare
- miopatie

■ livello extrapiramidale

■ i disordini extrapiramidali

- m di Parkinson
- corea di Huntington
- corea di Sydenham
- tremore familiare essenziale



Sistema di moto

- Il sistema di moto è costituito da un insieme di strutture nervose e muscolari che permette ad un essere vivente di muovere se stesso, e quindi di poter vivere: respirare, procurarsi cibo e acqua, perpetuare la specie etc...

L'atto motorio volontario

- Qualsiasi movimento volontario implica che vi siano dei meccanismi neurali sottostanti che permettono di scegliere i muscoli adatti e come farli funzionare.
 - Il movimento volontario implica che vi sia un piano che porti all'azione e alla scelta dei muscoli adatti: il piano motorio.
-

LOBO FRONTALE

Controllo motorio destro

- 1 Piede
- 2 Gamba
- 3 Tronco
- 4 Braccio
- 5 Mano
- 6 Faccia
- 7 Labbra
- 8 Lingua

Percezione corporea destra

- 1 Organi Genitali
- 2 Piede
- 3 Gamba
- 4 Tronco
- 5 Braccio
- 6 Dito
- 7 Faccia
- 8 Labbra

Programmazione motoria
Mettere in sequenza lineare
idee, azioni, parole

Capacità immaginativa
Creatività
Assenso

Rifiuto
Valutazione
(delle strategie di comportamento)

Grammatica
(strutturazione del linguaggio in
nessi logici e frasi)

Percezione linguaggio parlato
Percezione della frequenza dei toni
Riconoscimento di elementi di parole
Comprensione delle parole

Memoria delle sensazioni
Collegamento tra linguaggio
e sensazioni

Associazione volto/nome
Memoria del linguaggio

Collegamento tra testo e linguaggio
(sillabare, leggere a voce alta)

Comprensione e uso dei
simboli (simboli matematici,
leggere l'ora)

Percezione del linguaggio scritto

- Riconoscimento delle lettere
- Percezione delle lettere
- Percezione di linee, angoli

Ripetizione rapida di azioni (ritmo)

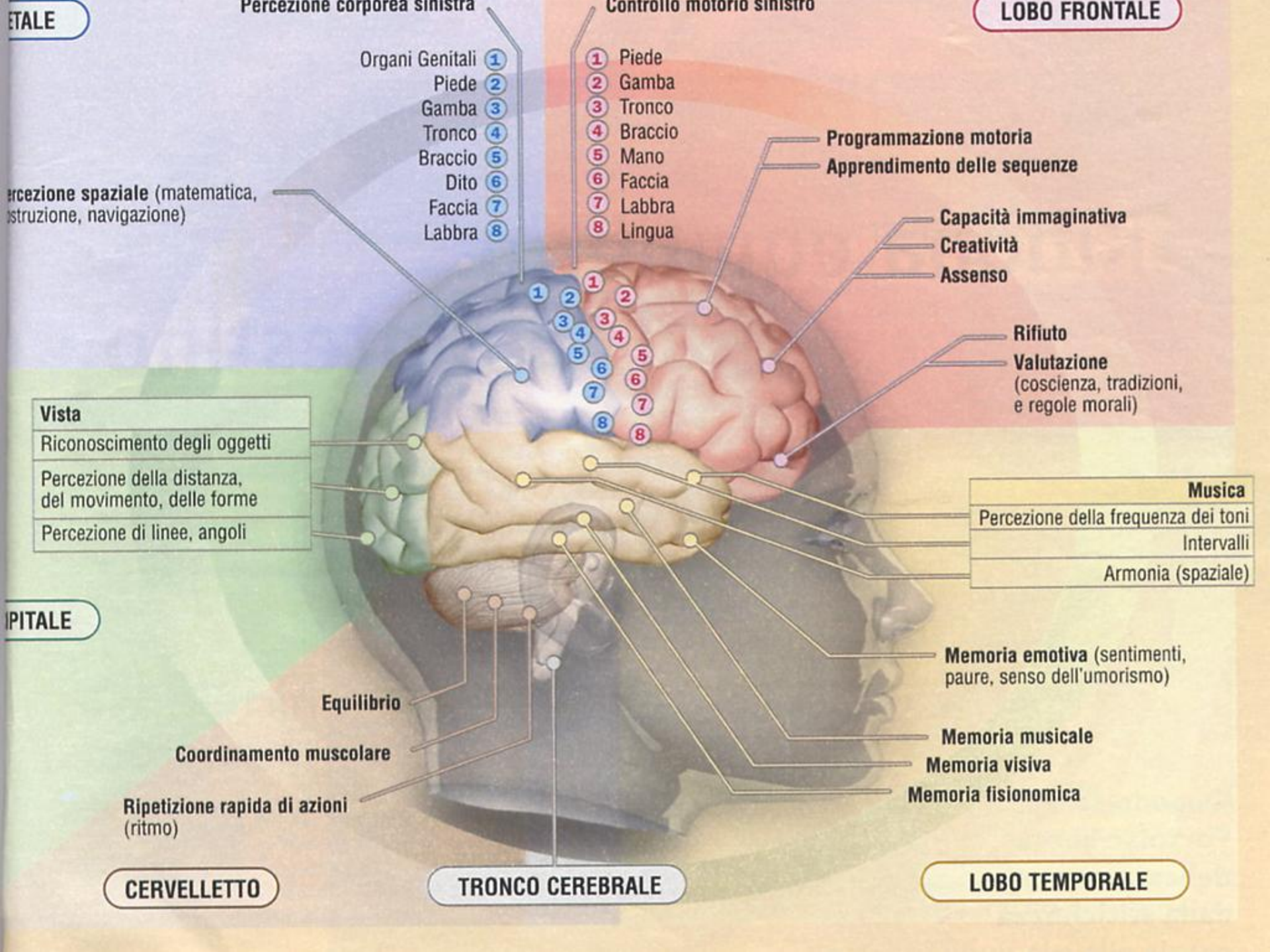
Coordinamento muscolare

Equilibrio

LOBO TEMPORALE

TRONCO CEREBRALE

CERVELLETO



LOBO OCCIPITALE

LOBO FRONTALE

Percezione corporea sinistra

Controllo motorio sinistro

- Organi Genitali 1
- Piede 2
- Gamba 3
- Tronco 4
- Braccio 5
- Dito 6
- Faccia 7
- Labbra 8

- 1 Piede
- 2 Gamba
- 3 Tronco
- 4 Braccio
- 5 Mano
- 6 Faccia
- 7 Labbra
- 8 Lingua

Percezione spaziale (matematica, costruzione, navigazione)

Programmazione motoria
Apprendimento delle sequenze

Capacità immaginativa
Creatività
Assenso

Rifiuto
Valutazione
(coscienza, tradizioni, e regole morali)

Vista
Riconoscimento degli oggetti
Percezione della distanza, del movimento, delle forme
Percezione di linee, angoli

Musica
Percezione della frequenza dei toni
Intervalli
Armonia (spaziale)

LOBO PARIETALE

Memoria emotiva (sentimenti, paure, senso dell'umorismo)

Equilibrio

Memoria musicale

Coordinamento muscolare

Memoria visiva

Ripetizione rapida di azioni (ritmo)

Memoria fisionomica

CERVELLETO

TRONCO CEREBRALE

LOBO TEMPORALE

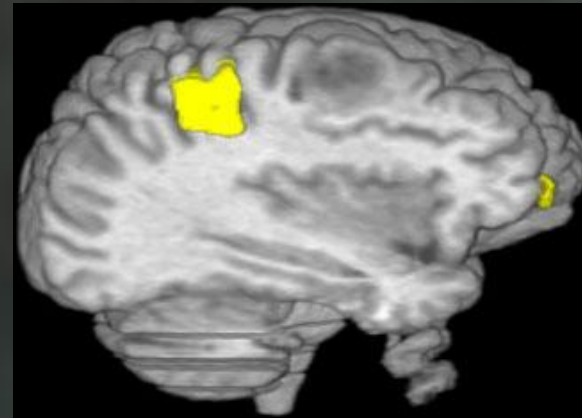
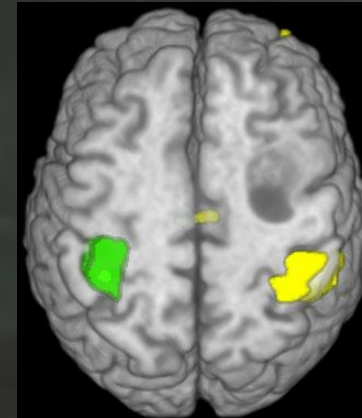
L'atto motorio volontario

■ FASE 1

- **Progettazione:** decisione di compiere un movimento.
 - Aspetti motivazionali (psicologici) ed ideazionali (schema del movimento, aree corticali (lobi frontali), anche aree sottocorticali ed aree associative
 - Deficit iniziativa motoria (Parkinson): acinesia.
 - Deficit ideazione: Aprassia
-

LE APRASSIE

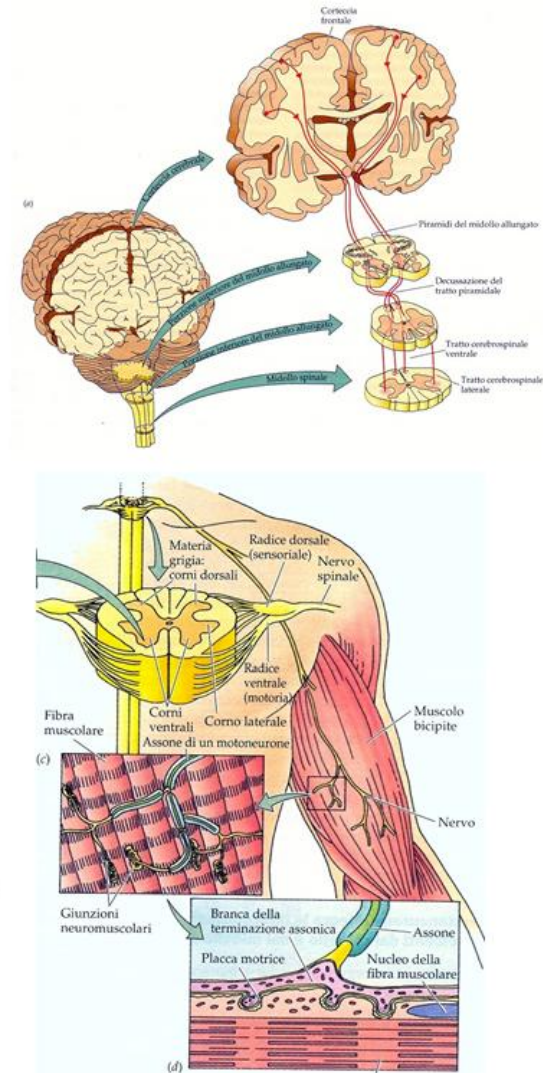
- Disturbi dell'attività motoria involontaria, consistenti nell'incapacità di eseguire atti finalistici, in assenza di disturbi motori "elementari" (paralisi, atassia, coreo-atetosi, ecc) e in assenza di deficit globale delle funzioni mentali (demenza).



L'alterazione del sistema motorio: LE PARALISI DEL MOVIMENTO VOLONTARIO

- 1) **paralisi centrale o piramidale:**
motoneurone corticale, danneggiato a livello corticale o midollare → ipostenia + spasticità ed iperreflessia
- 2) **paralisi periferica: 2°**
motoneurone, danneggiato a livello centrale (midollo o nuclei motori) o periferico → ipostenia + flaccidità e areflessia
- 3) **paralisi da blocco trasmissione neuromuscolare:** miastenia gravis, botulismo → affaticabilità
- 4) **paralisi da malattia del muscolo,** tipo le distrofie muscolari.

- **Corteccia e via piramidale**
- **Corna anteriori, lamina IX sostanza grigia:**
motoneurone α , e nervo periferico
- **giunzione neuromuscolare**
- **muscolo**

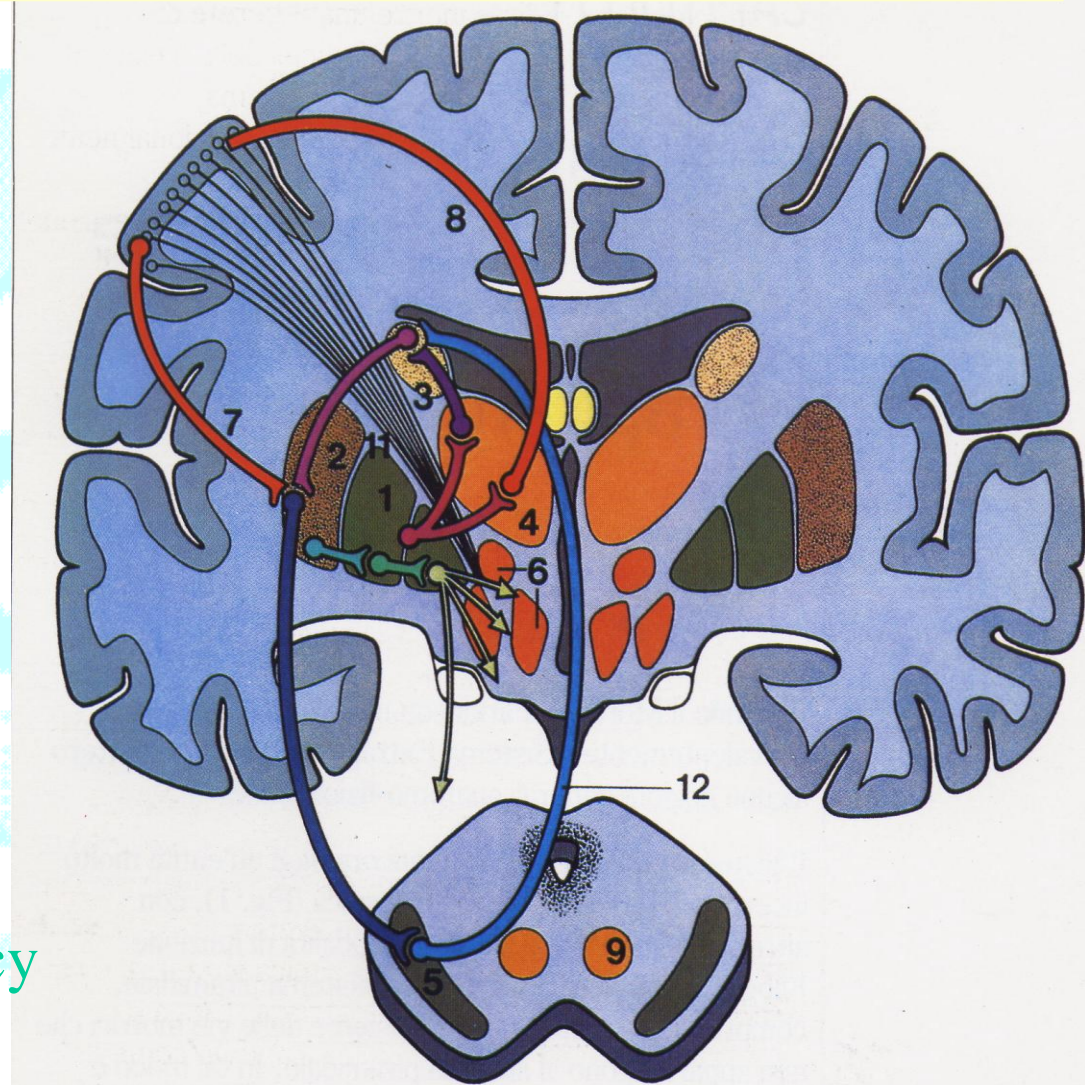


Sistema extrapiramidale

Movimenti automatici e iniziativa motoria

1. Globus pallidus
2. Putamen
3. Nucleo caudato
4. Talamo
5. Substantia nigra
6. Nuclei subtalamici
7. Via cortico-striatale
8. Via talamo-corticale
9. Nucleo rosso
10. Via piramidale
11. Vie nigro-striate e striato nigriche

In evidenza il circuito di Bucy
(7→3→1→4→8)



MORBO DI PARKINSON

Enrico Granieri
Direttore Clinica Neurologica
Università di Ferrara

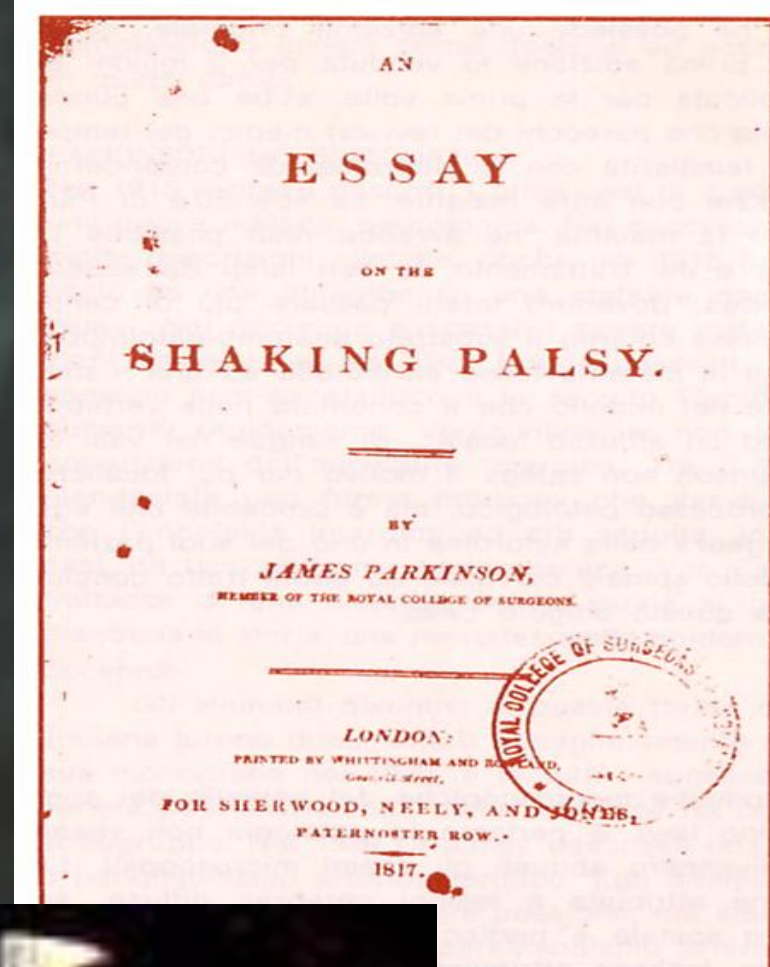




Fig. 2. Un paziente parkinsoniano entra nella stanza. Notare il portamento curvo, l'espressione fissa, la posizione flessa delle mani, delle braccia e del tronco.

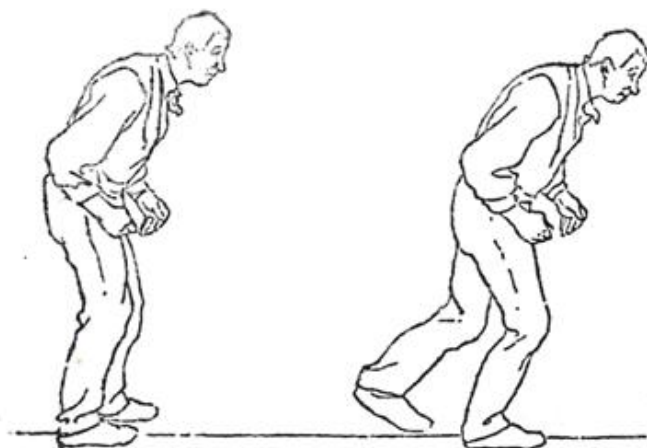


Figura 1. Un disegno di Paul Richer che mostra la postura e l'andatura «frettolosa» del morbo di Parkinson in fase avanzata.

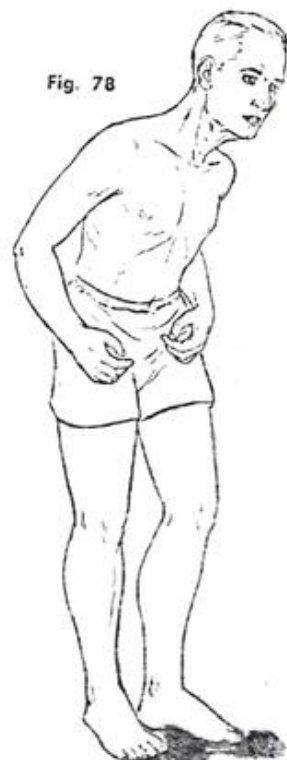
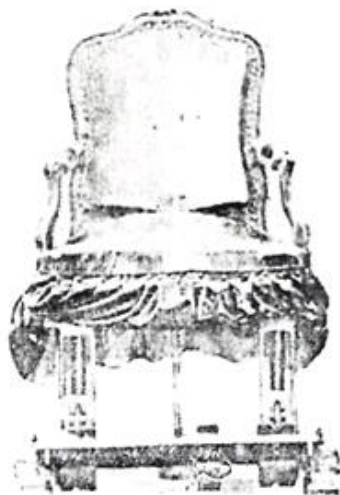


Fig. 78

7. Poltrona sussultante (« Fauteuil trépidant ») del Professor Charcot, nell'Ospedale della Salpêtrière, Parigi, usato per trattare i pazienti cento anni fa

8. Esempi della sensazionale pubblicità giornalistica dopo l'introduzione della L-Dopa nel 1970



A WONDER DRUG MAKES A SICK OLD MAN START CHASING NURSES

Side effect sex drug sent old man chasing the nurses

'Sex drug' made a man of 60 chase his nurses

CERVELLETTO: coordinazione motoria

■ FASE 2

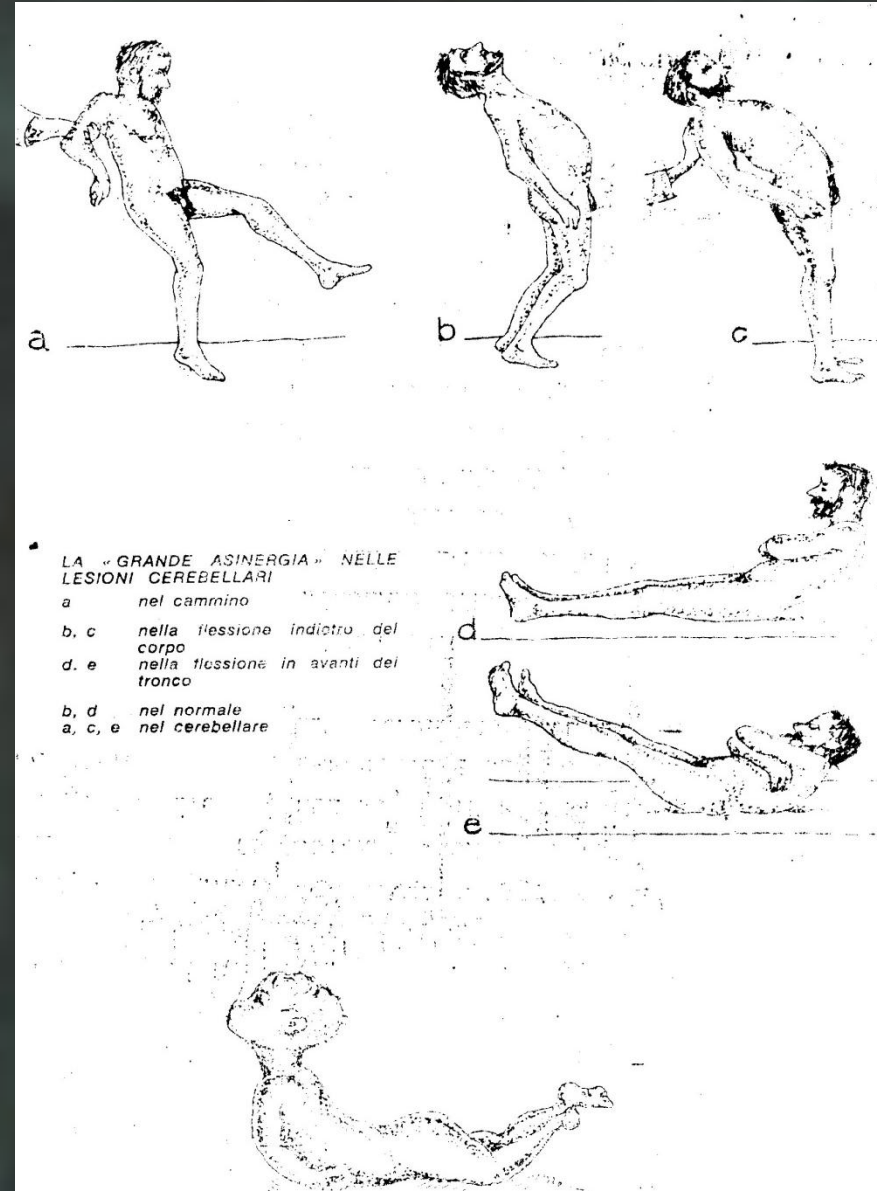
- **Programmazione:** coordinazione dei parametri spazio-temporali dell'atto motorio volontario:
 - Ampiezza, velocità, intensità, durata, traiettoria.
 - Questa coordinazione è garantita da: nuclei della base (movimenti lenti, tonici), talamo e cervelletto (movimenti più rapidi, ballici)

Cervelletto figure



Grande asinergia di Babinski:

■ Paziente posto con il dorso poggiato sul muro, viene invitato ad iniziare la marcia, solleva l'arto inferiore, ma non associa questo movimento allo spostamento del tronco in avanti: il baricentro è troppo spostato in avanti e di conseguenza tende a cadere (è comunque di osservazione piuttosto rara).



■ FASE 3

- **Esecuzione:** trasferimento dell'impulso dal motoneurone superiore (area 4) al motoneurone α , o motoneurone inferiore (lamina IX corna anteriori sostanza grigia midollare o ai nuclei motori dei nervi cranici nel tronco encefalico)

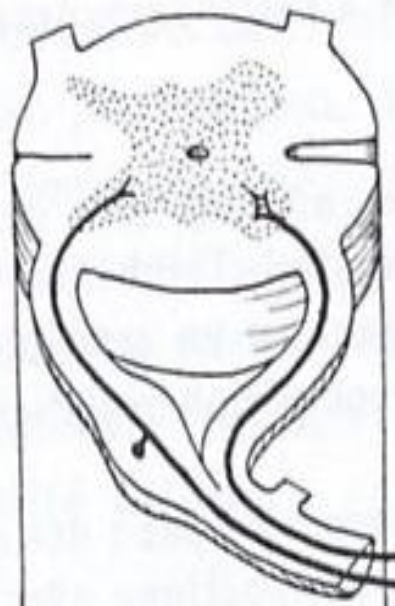
Sistema di moto

- nell'uomo il sistema motorio ha raggiunto una estrema complessità: esistono dei sistemi "encefalici" che controllano il sistema spinale, da dove parte la "via finale comune", costituita dal 2° motoneurone e dalle fibre muscolari da esso innervate.
- i due sistemi encefalici principali sono distinti in sistema piramidale e sistema extrapiramidale.
- questi due sistemi sono complementari:
 - la funzione piramidale consiste nel perfezionare un'attività motoria che è...
 - largamente determinata da altri livelli di integrazione, in particolare dal livello extrapiramidale.

Sistema di moto

- esistono differenti forma di attività motoria, ognuno con un proprio centro di integrazione:
 - movimento riflesso
 - movimento automatico
 - movimento volontario
- nella patologia troviamo conferma di questo:
 - nel m. di Parkinson è alterata la motilità automatica, sono conservate la riflessa e la volontaria
 - nella paralisi (facciale) centrale è alterata la volontaria, conservate le automatiche e le riflesse (dissociazione automatico-volontaria)

I



- Motricité des muscles striés.
- Sensibilité superficielle.
- Sensibilité profonde.

II



- Motricité des muscles lisses.
- Sécrétion.
- Trophicité.
- Sensibilité viscérale.

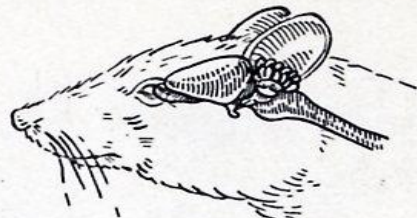
Rana



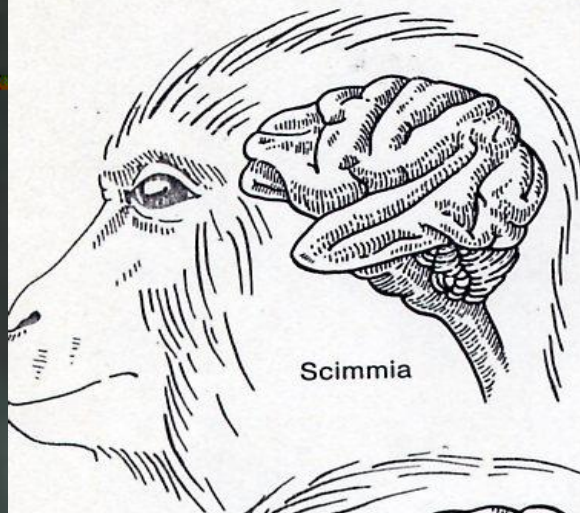
Piccione



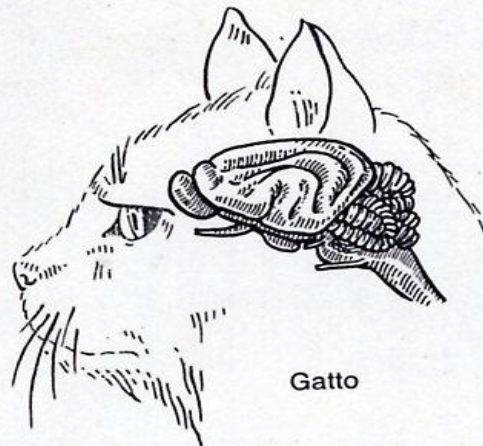
Ratto



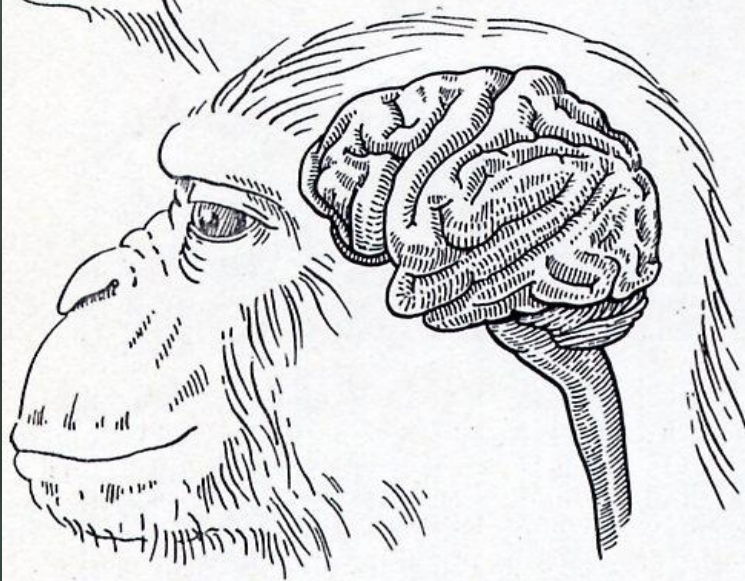
Scimmia



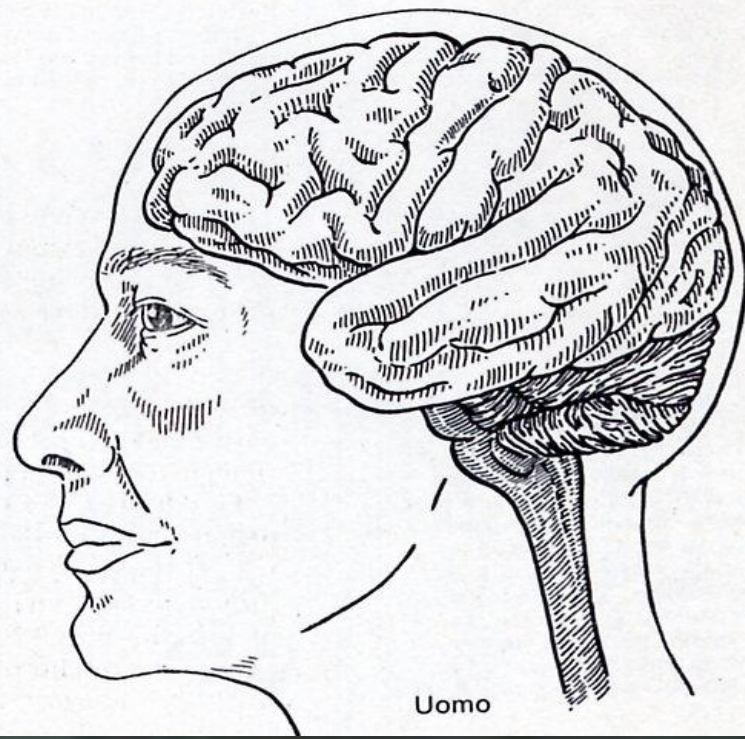
Gatto

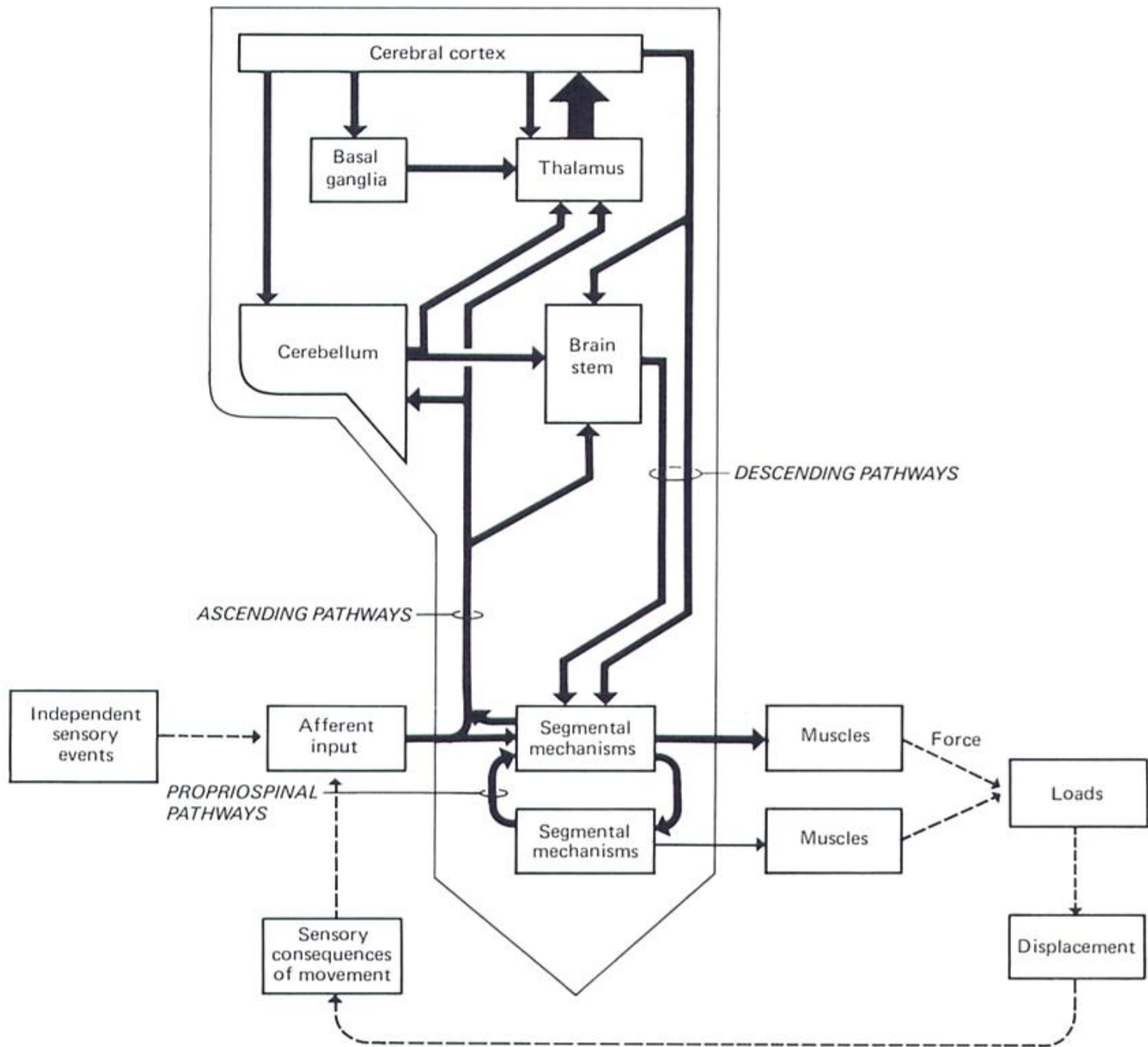


Scimpanzé



Uomo

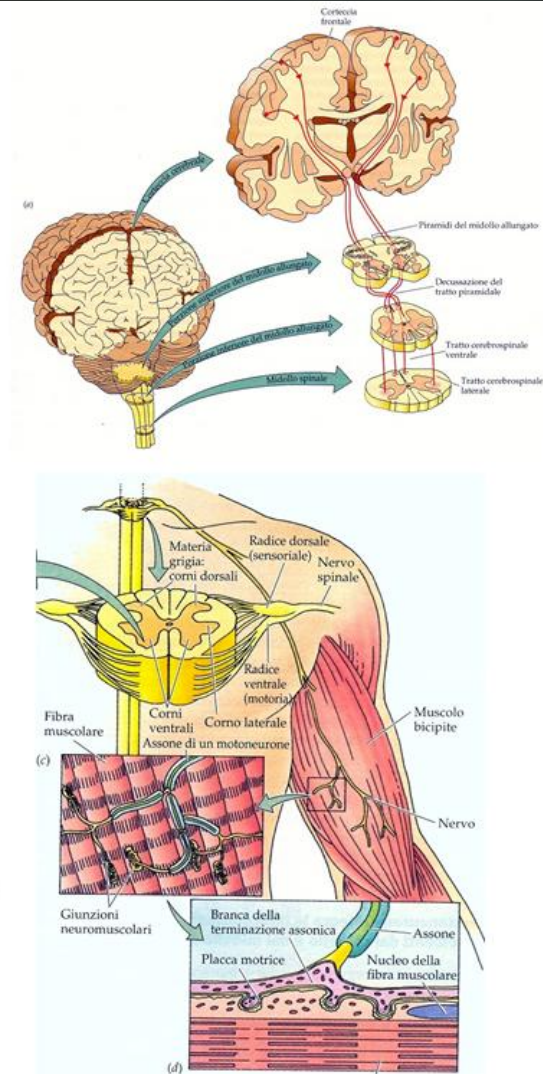




L'alterazione del sistema motorio: LE PARALISI

- 1) **paralisi centrale o piramidale:** motoneurone corticale, danneggiato a livello corticale o midollare → ipostenia + spasticità ed iperreflessia
- 2) **paralisi periferica: 2°** motoneurone, danneggiato a livello centrale (midollo o nuclei motori) o periferico → ipostenia + flaccidità e areflessia
- 3) **paralisi da blocco trasmissione neuromuscolare:** miastenia gravis, botulismo → affaticabilità
- 4) **paralisi da malattia del muscolo,** tipo le distrofie muscolari.

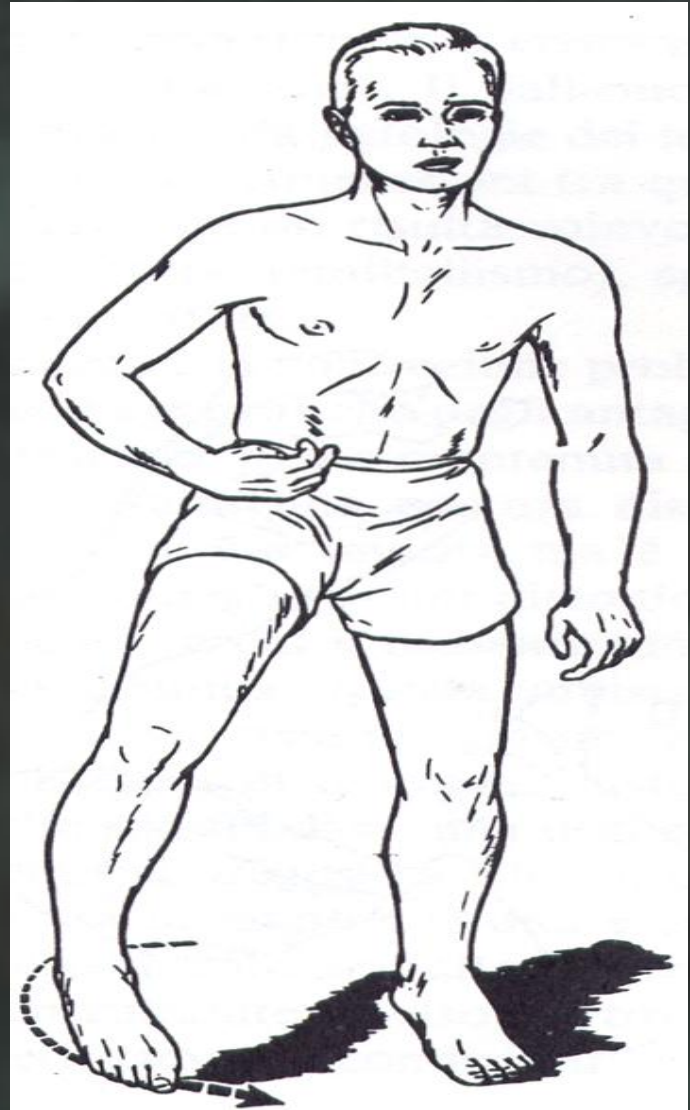
- **Corteccia e via piramidale**
- **Corna anteriori, lamina IX sostanza grigia:**
motoneurone α , e nervo periferico
- **giunzione neuromuscolare**
- **muscolo**



Spasticità

Caratteri distintivi:

- L'ipertono muscolare è distribuito in modo ineguale e si realizza nei **gruppi muscolari ad azione antigravitaria**:
 - al volto prevale a carico degli occlusori della mandibola,
 - agli arti superiori



Le paralisi neurali:

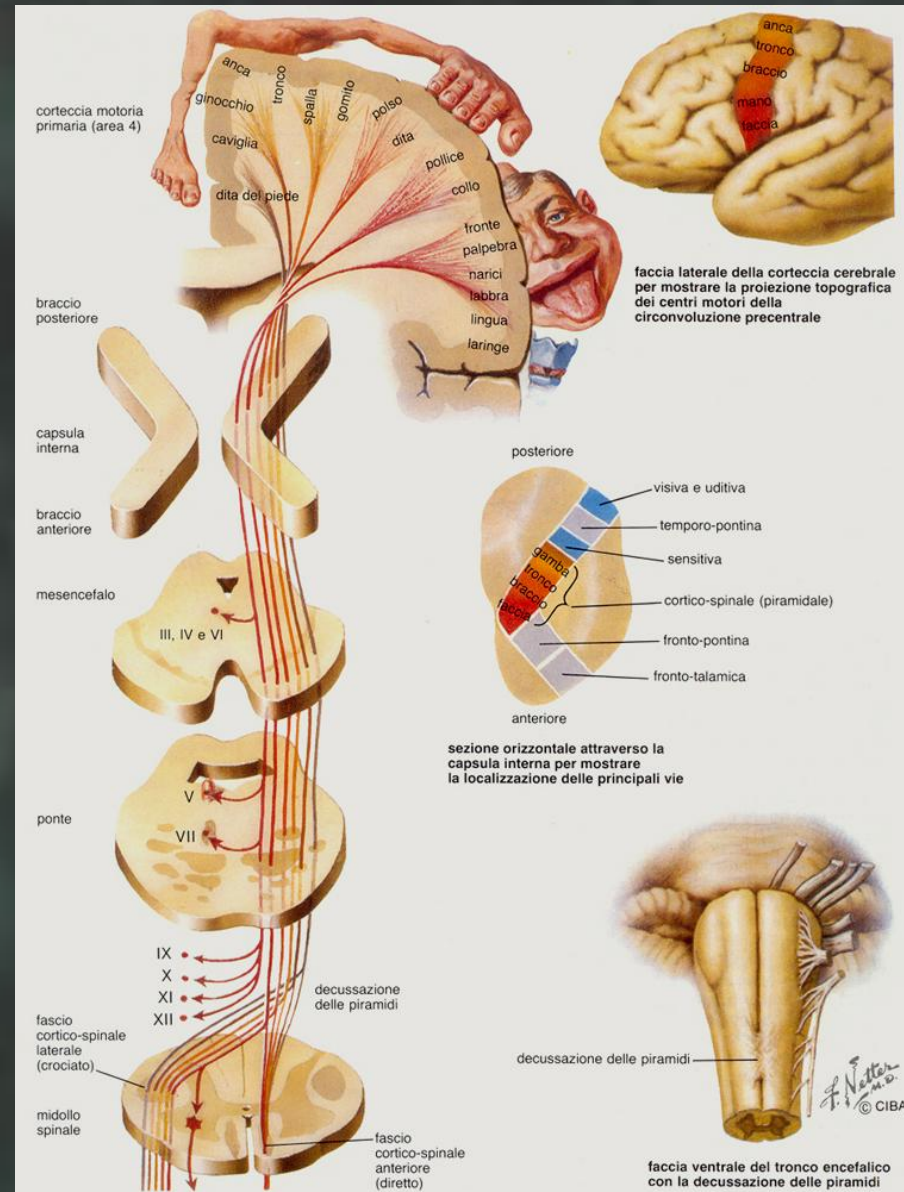
Emiparesi/emiplegia:
2 arti emicorpo

Tetraparesi/tetraplegia:
4 arti

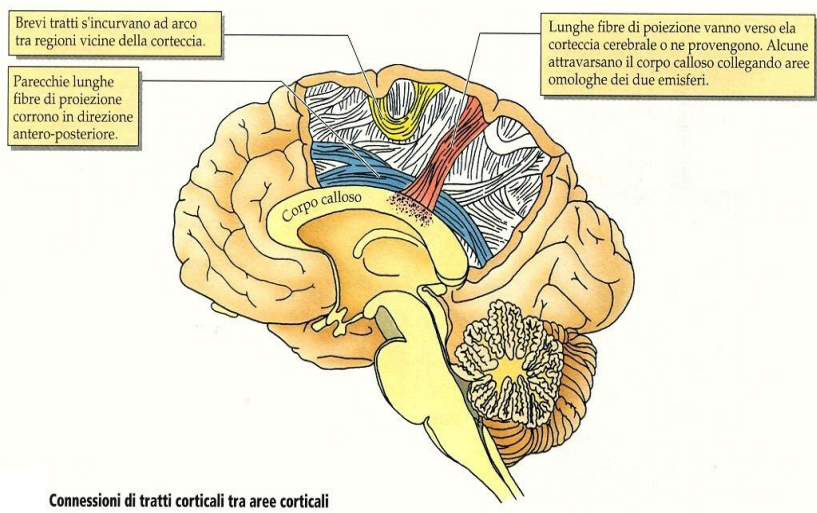
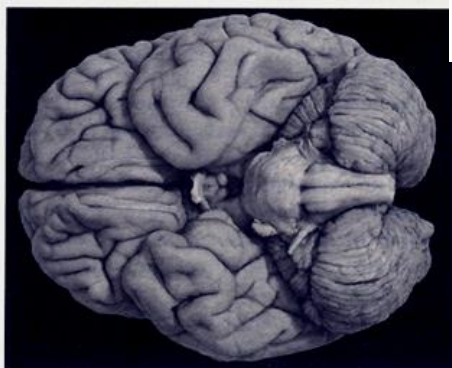
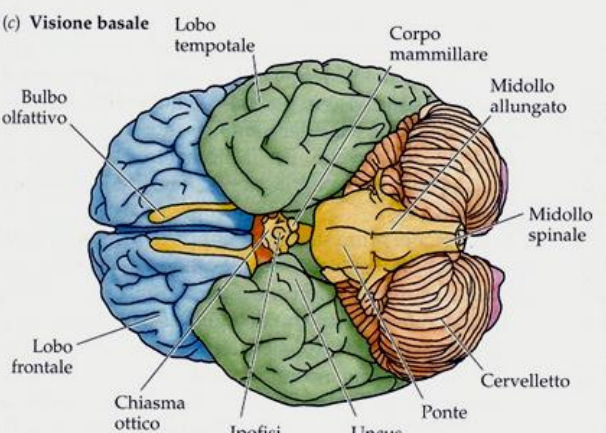
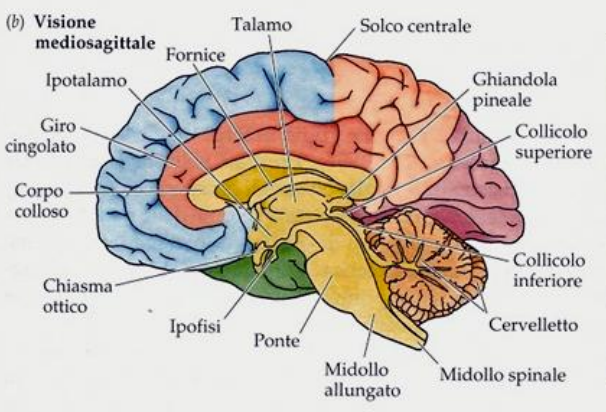
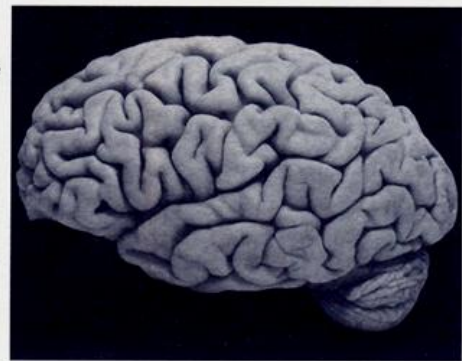
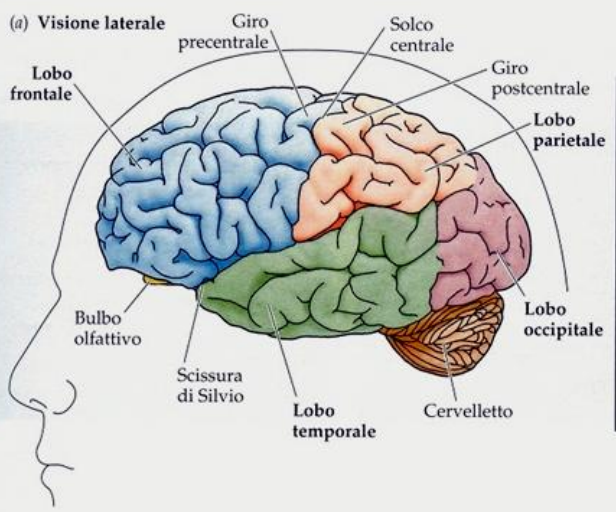
Paraparesi/paraplegia:
arti inferiori

Monoparesi/monoplegia:
un solo arto

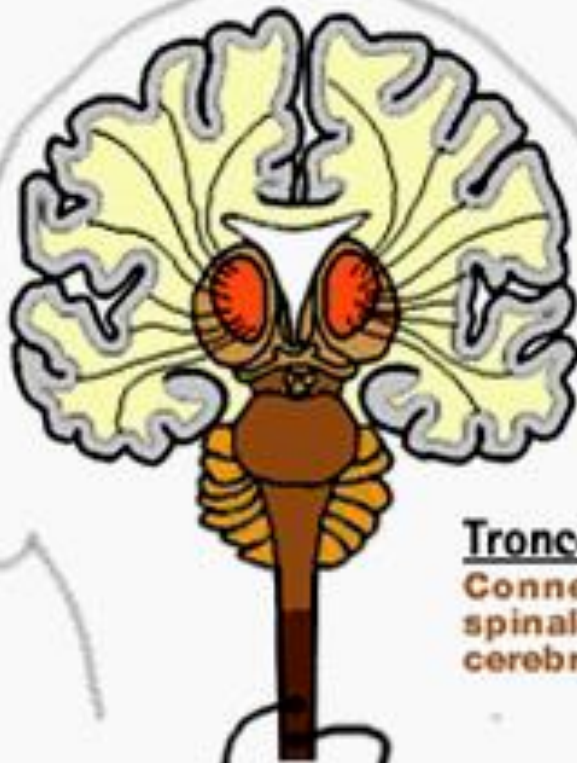
Diparesi/diplegia:
2 arti superiori o 2 emifacce



Are cerebrali e connessioni



Come funziona il cervello



Emisferi cerebrali

Sono sede dei neuroni che producono il pensiero.

Talamo

E' il principale centro di comunicazione tra il midollo spinale e la corteccia cerebrale.



Tronco cerebrale

Connette il midollo spinale alle strutture cerebrali superiori.

Cervelletto

E' responsabile del coordinamento motorio.



Midollo spinale

Trasporta le informazioni dal cervello al resto del corpo e viceversa.

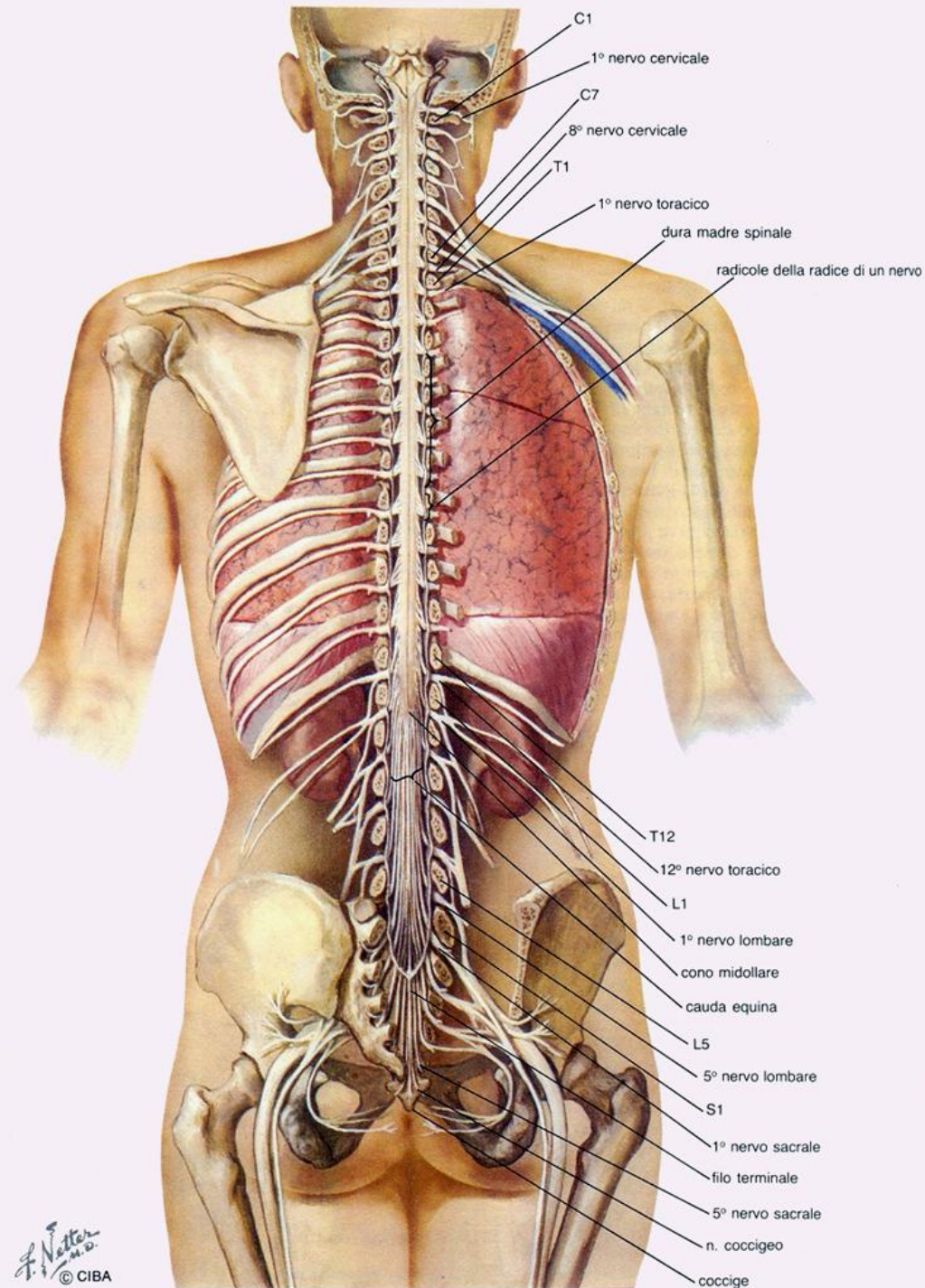
Andatura del paraparetico grave

- Il malato con paraparesi spastica ha entrambi gli arti inferiori iperestesi, addotti, con i piedi in varo-equinismo,
- ad ogni passo l'ipertono degli adduttori fa sì che gli arti si incrocino e i piedi urtino tra loro;
- nei casi meno gravi l'andatura è lenta con accorciamento del passo, mancata o ridotta flessione delle ginocchia e strisciamento dei piedi sul terreno



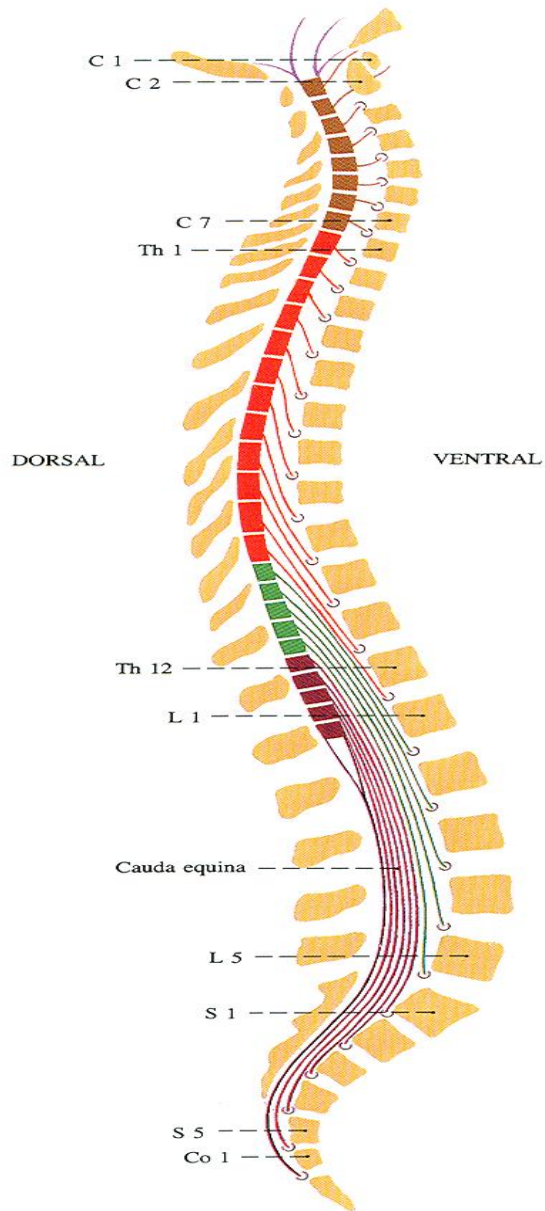
il midollo spinale

- termina tra L1 e L2
- metamero: segmento di midollo associato a coppia di radici dorsali e ventrali.
- 8 metameri cervicali (7 vertebre)
- da L2 in giù: cauda equina
- da S2 in giù non ci sono fibre motorie, ma autonome e altre funzioni somatiche. formano il cono midollare: innervazione vescicale e ampolla rettale, muscolatura liscia sfinterica, e genitali.

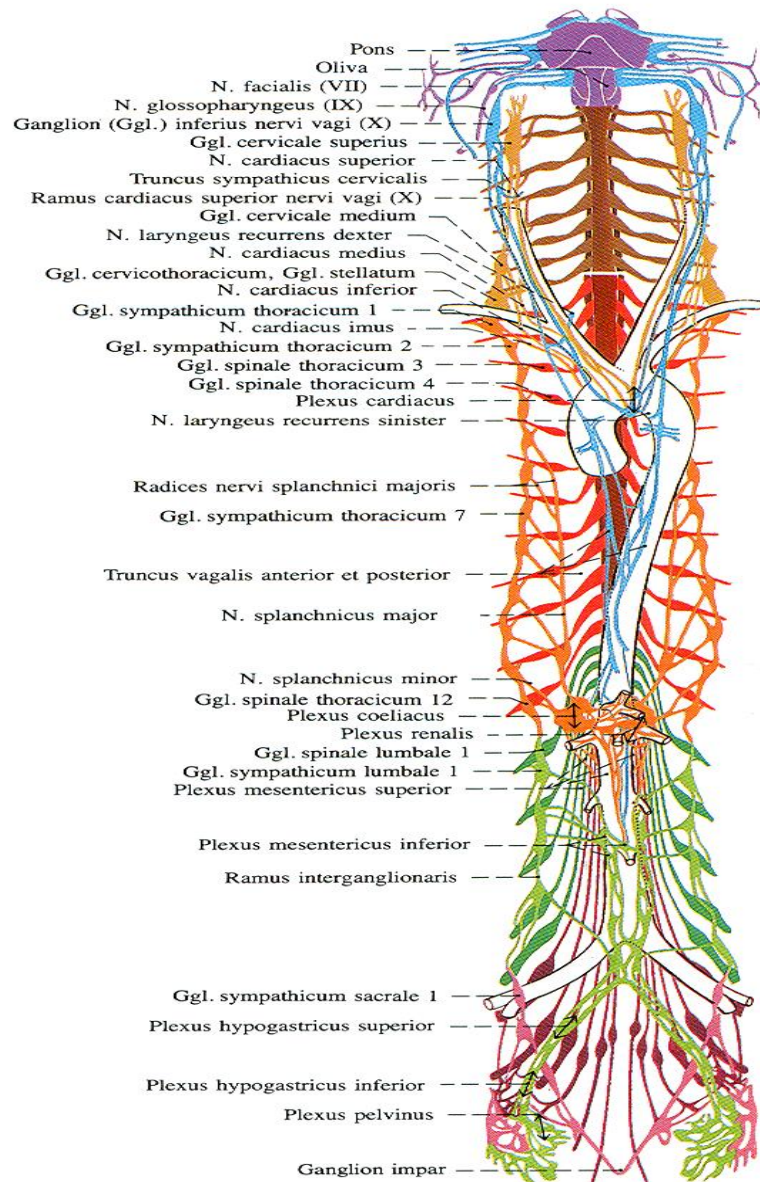


Position of the spinal cord in the vertebral canal.
 (Different colors indicate spinal cord segments and nerve roots in relation to segments of the vertebral column.)

Cervical segments: ocher
 Thoracic segments: red
 Lumbar segments: green
 Sacral segments: crimson
 Coccygeal segment: white

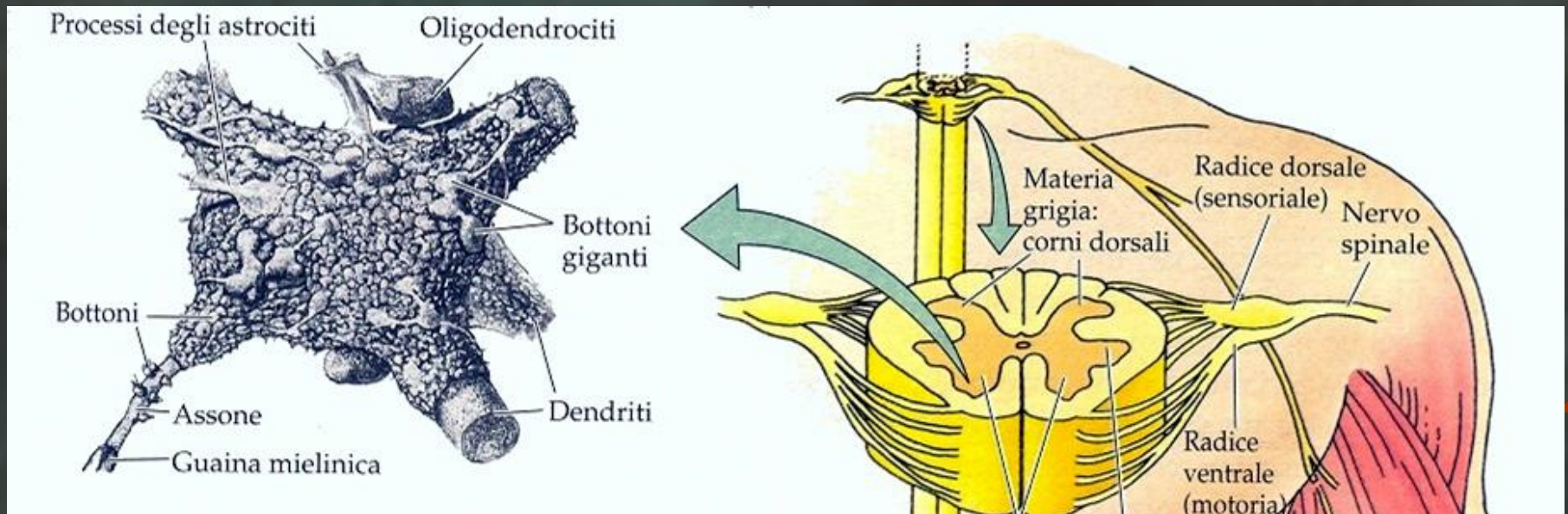
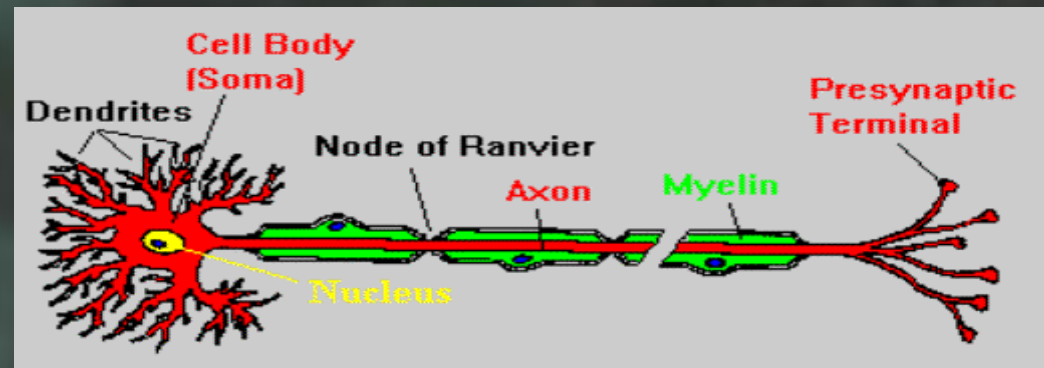


The sympathetic trunk and its relationship to the spinal nerves and their branches



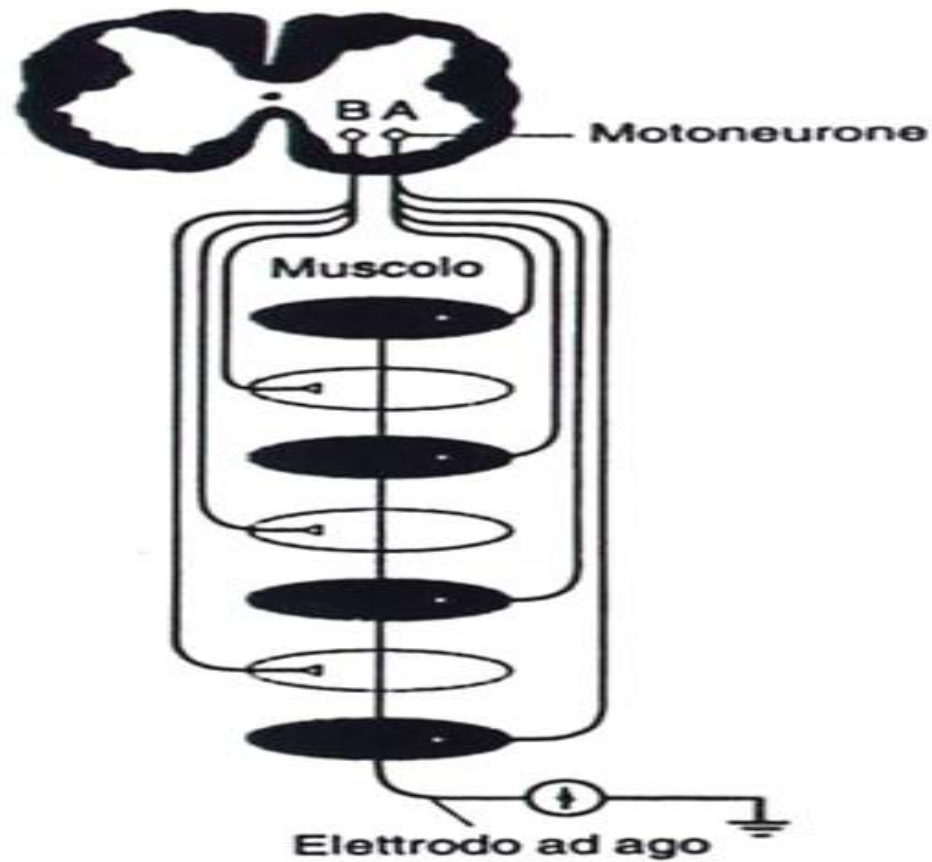
IL MOTONEURONE

- è la cellula nervosa su cui convergono tutte le informazioni provenienti dalle altre parti del sistema nervoso e che invia il segnale finale al muscolo, attraverso il proprio assone, che forma il nervo periferico motorio.

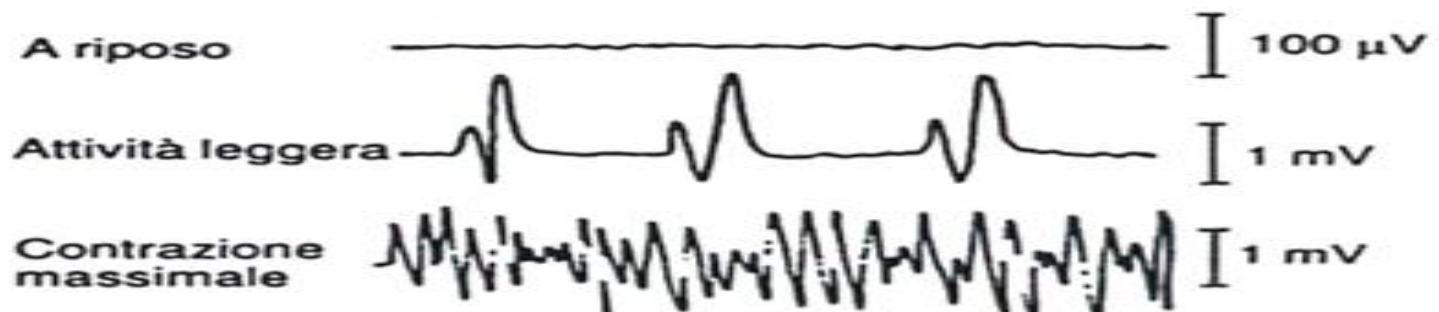


UNITA' MOTORIA

A

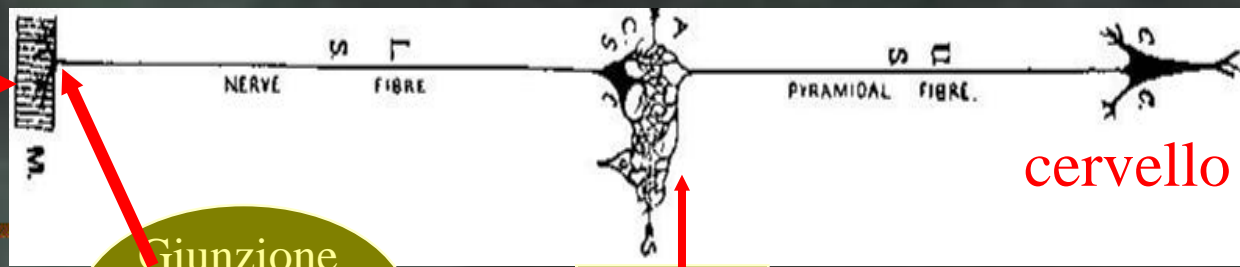


B



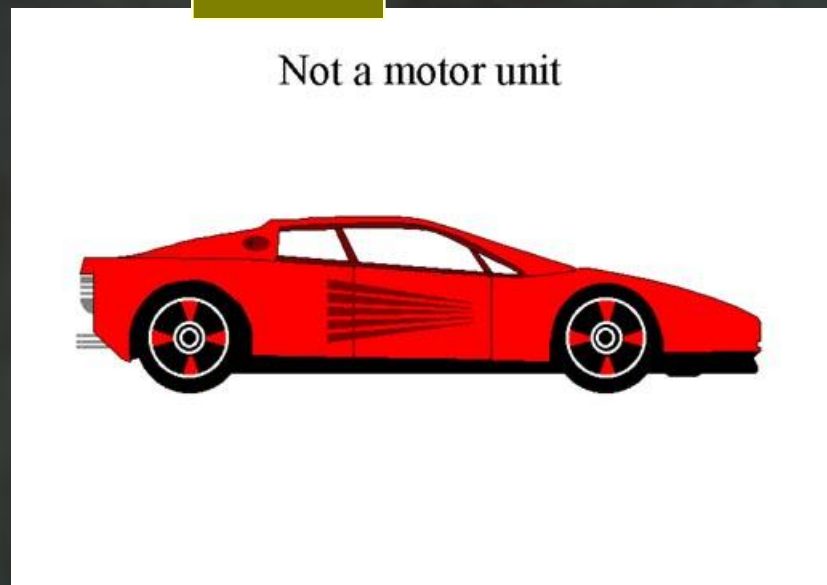
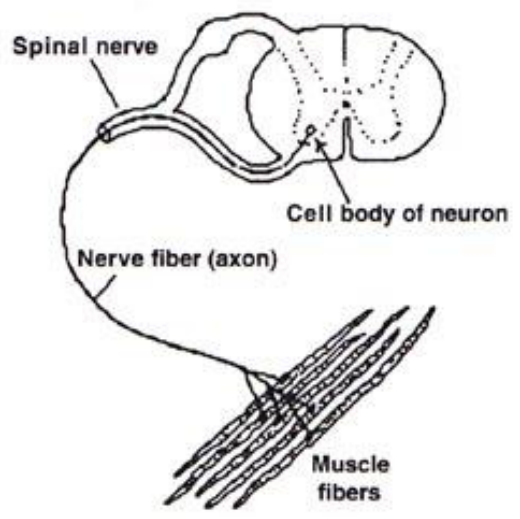
Vie di moto

muscolo



- è la struttura di base del sistema motorio:

A motor unit consists of the motoneuron cell body, myelinated axon and attached muscle fibers.

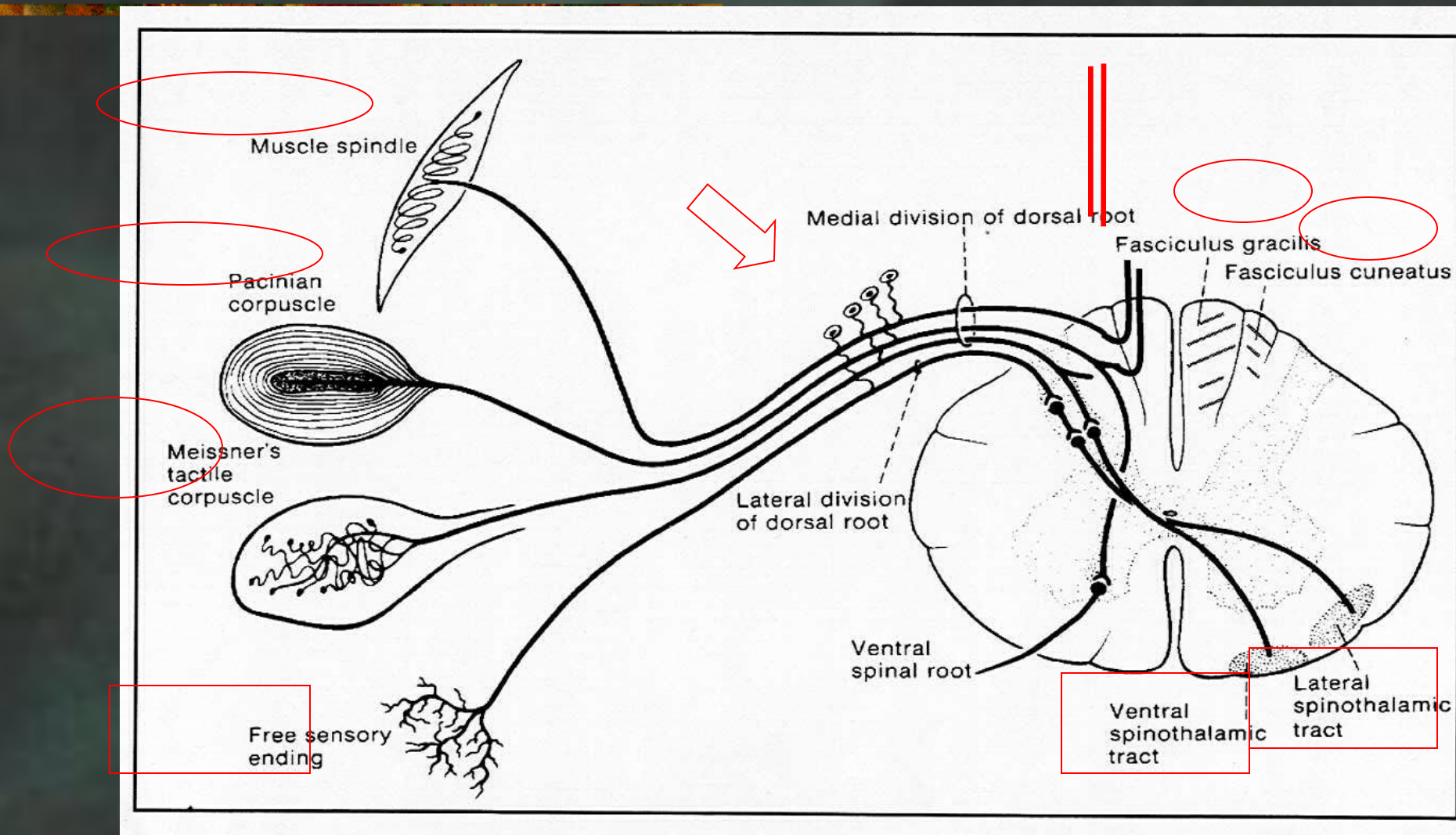


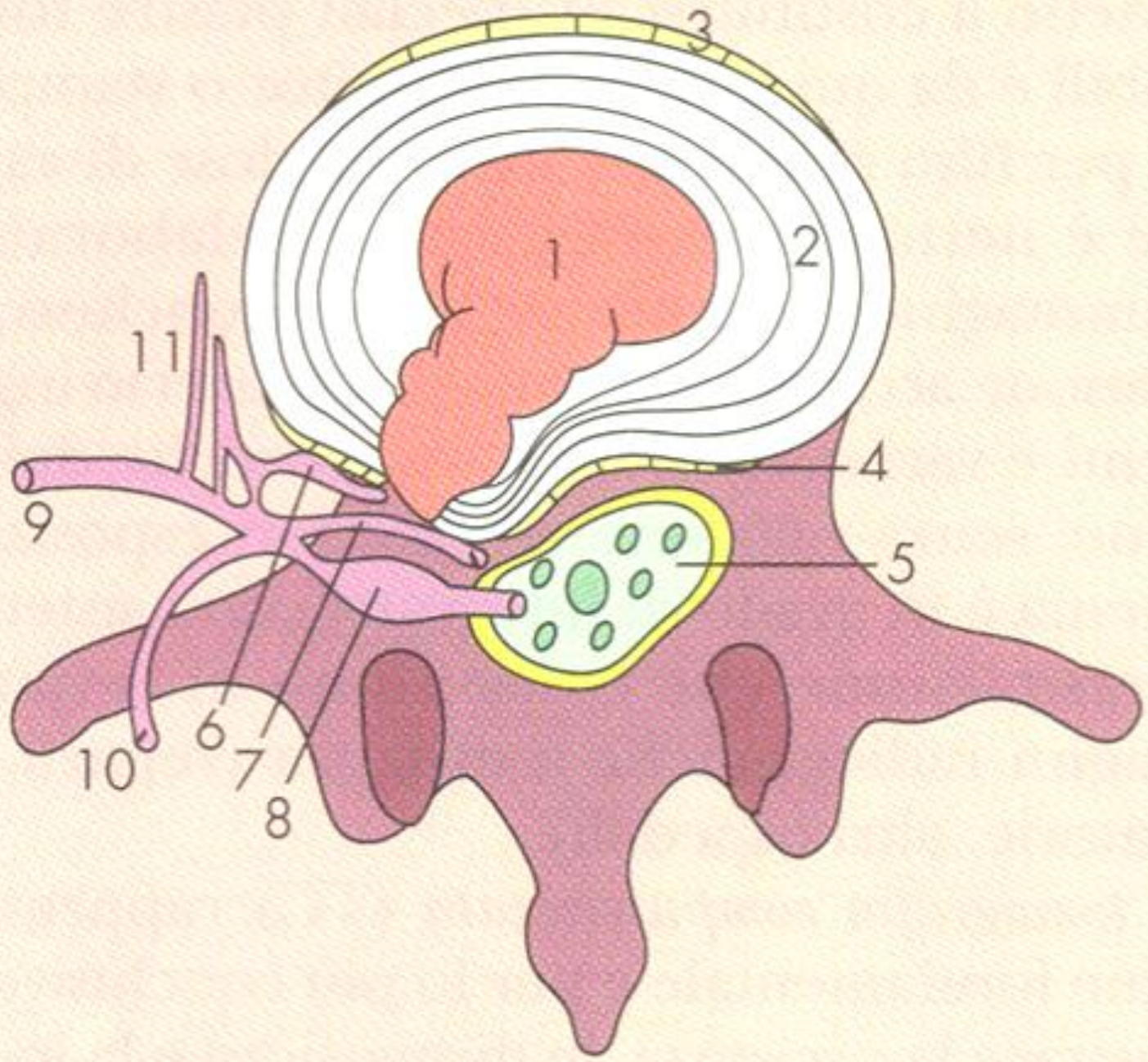
- fibre muscolari vicine appartengono a diverse UM

Sistema Sensitivo Periferico:

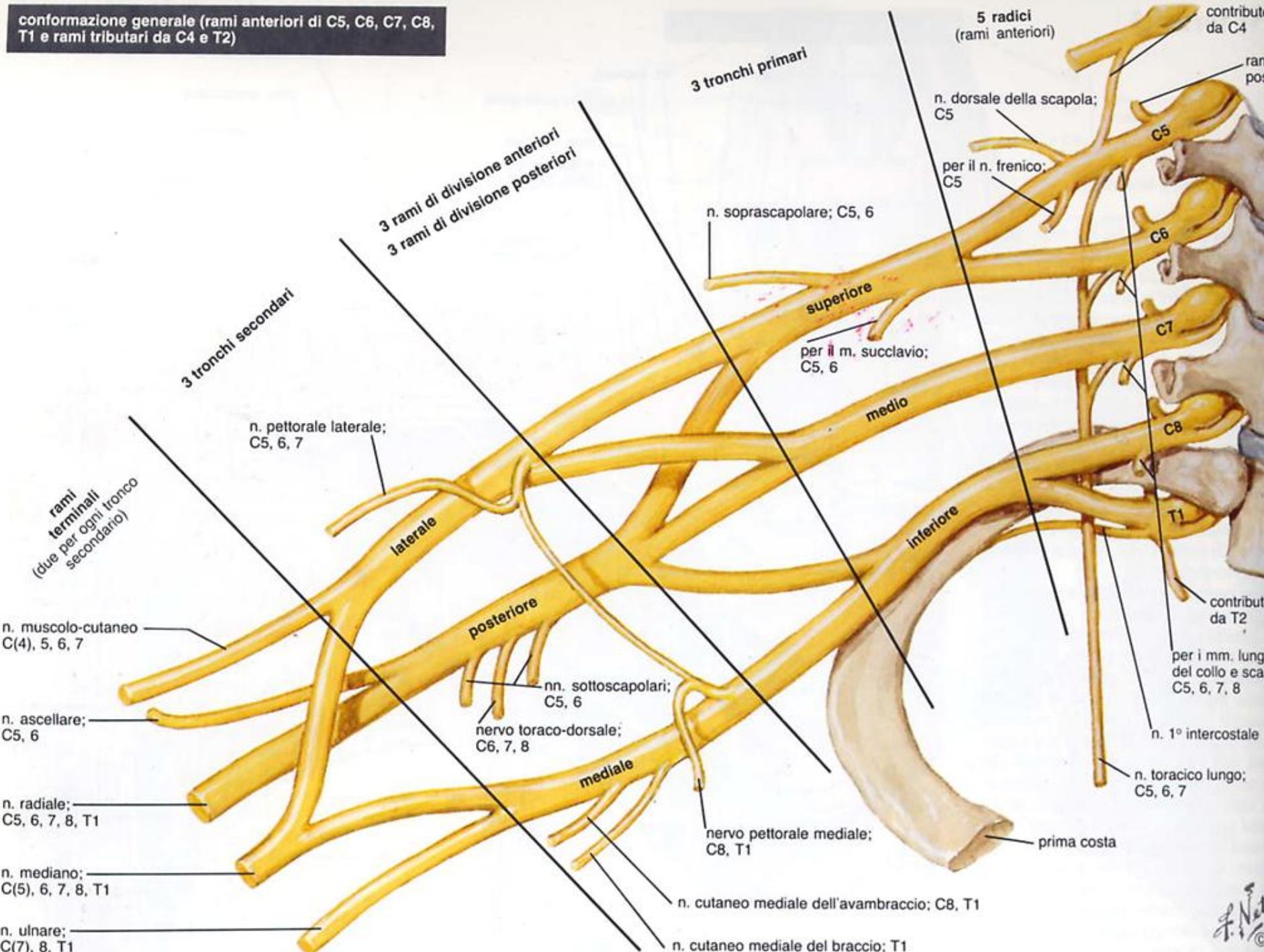
partecipa alle funzioni di moto:

riflessi spinali propriocettivi e esteroceettivi





conformazione generale (rami anteriori di C5, C6, C7, C8, T1 e rami tributari da C4 e T2)



NERVO RADIALE

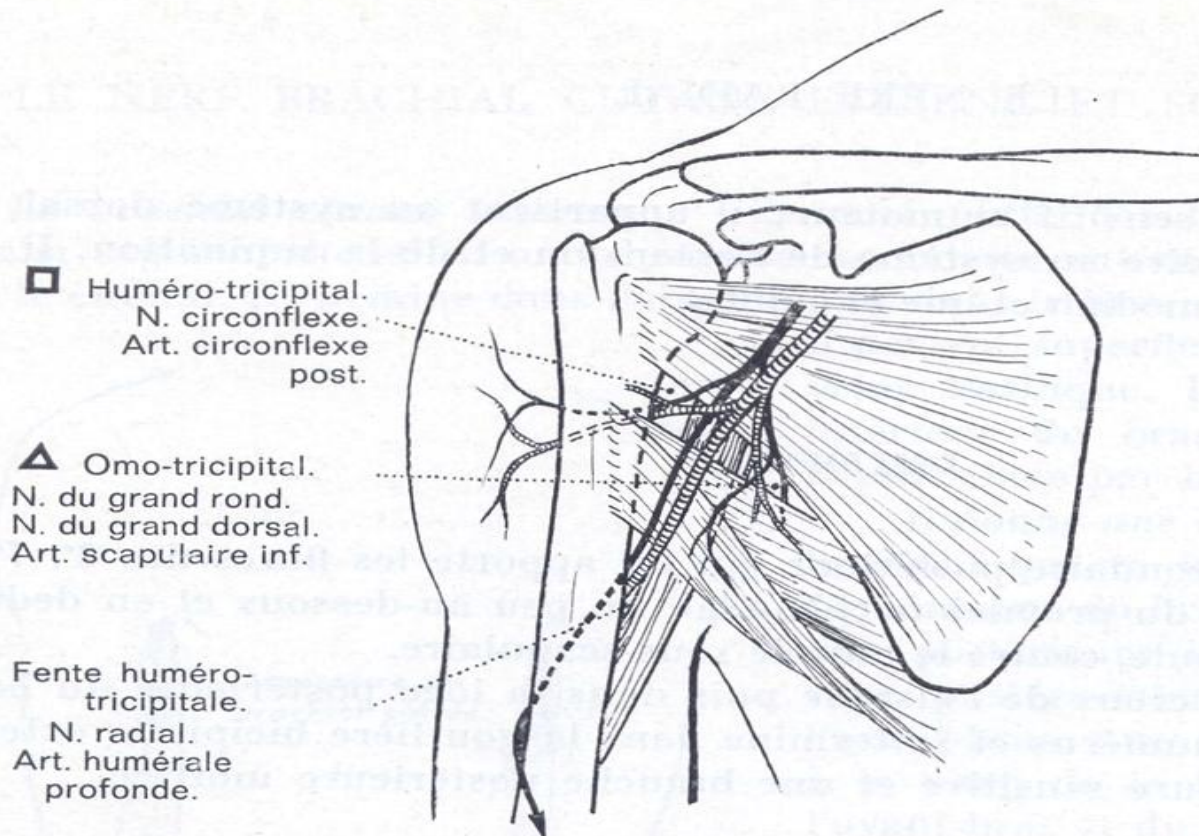
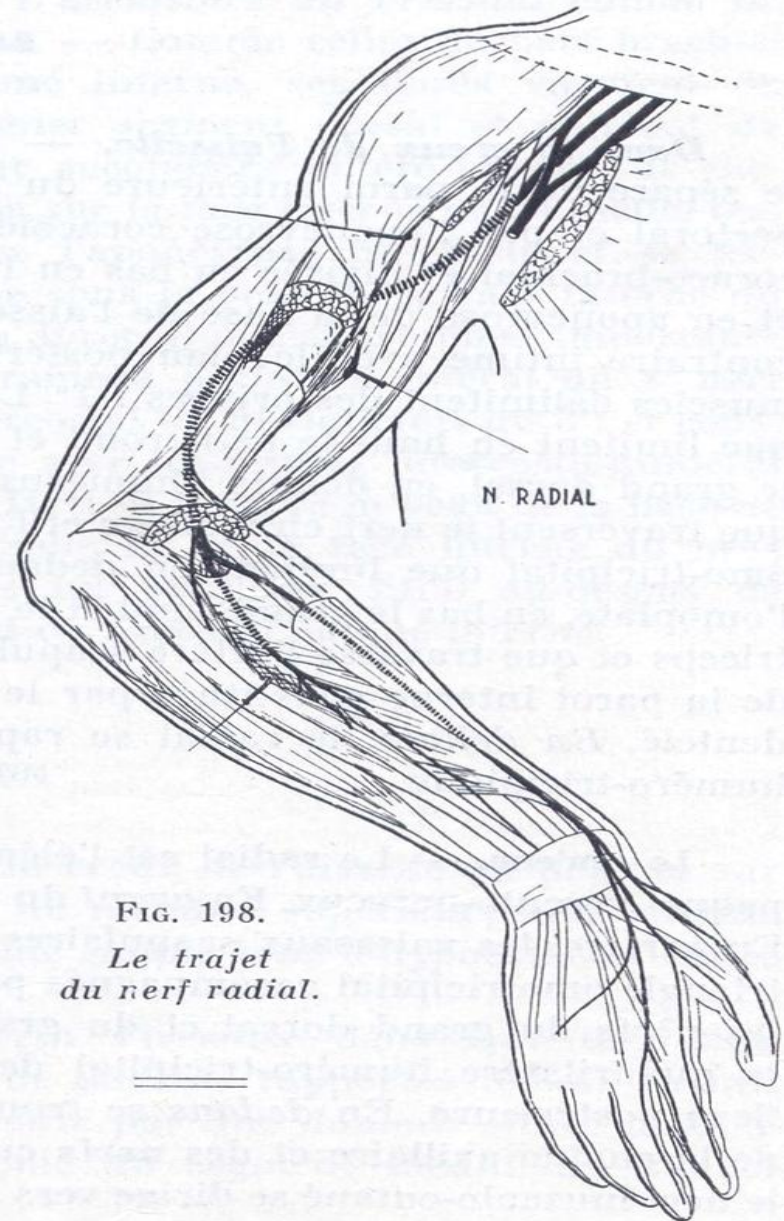


FIG. 197.

*Rapports du nerf radial
avec la paroi posté-
rieure du creux axil-
laire.*

NERVO RADIALF

Nervo dell'estensione



FORZA RADIALE

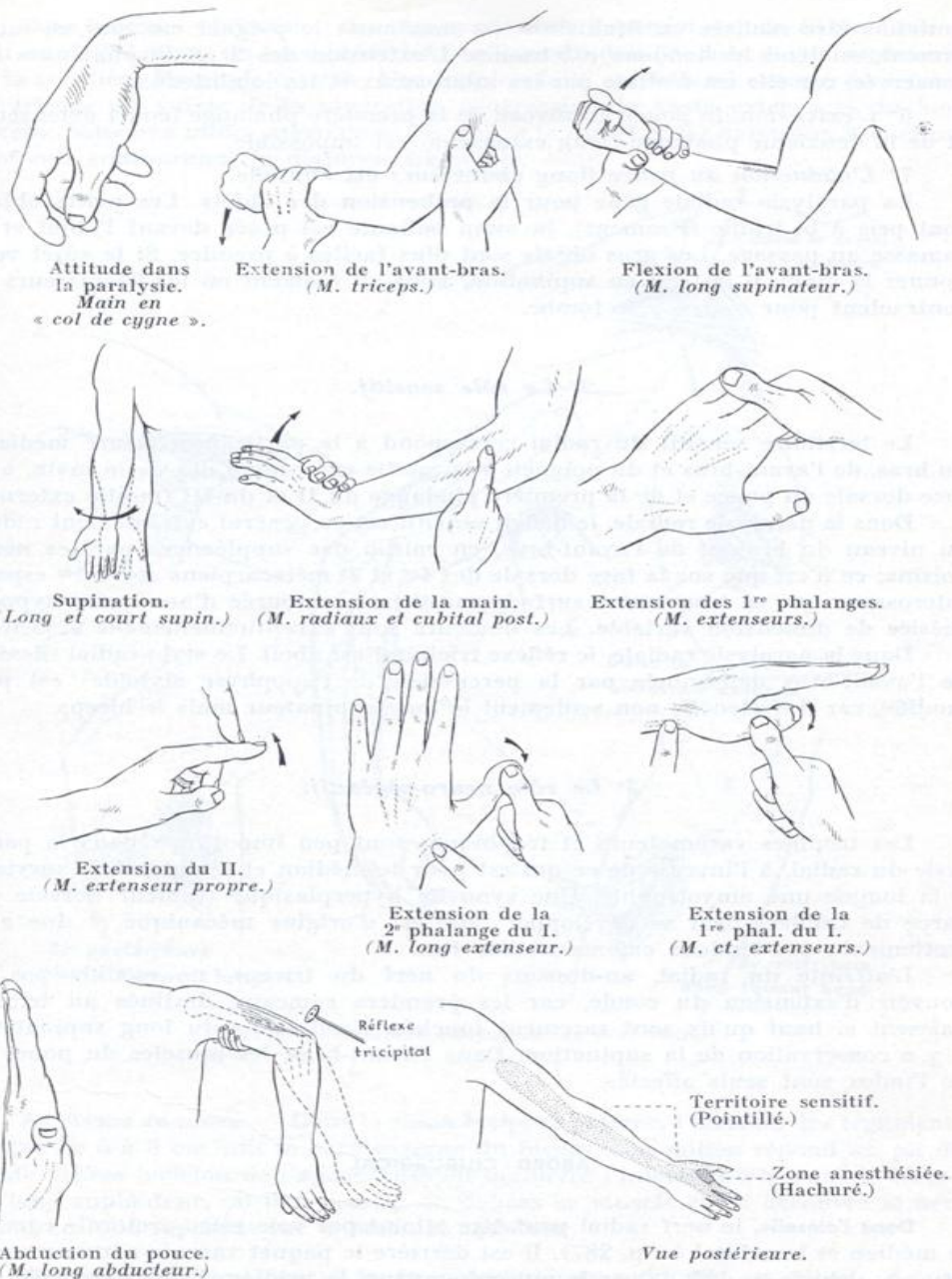
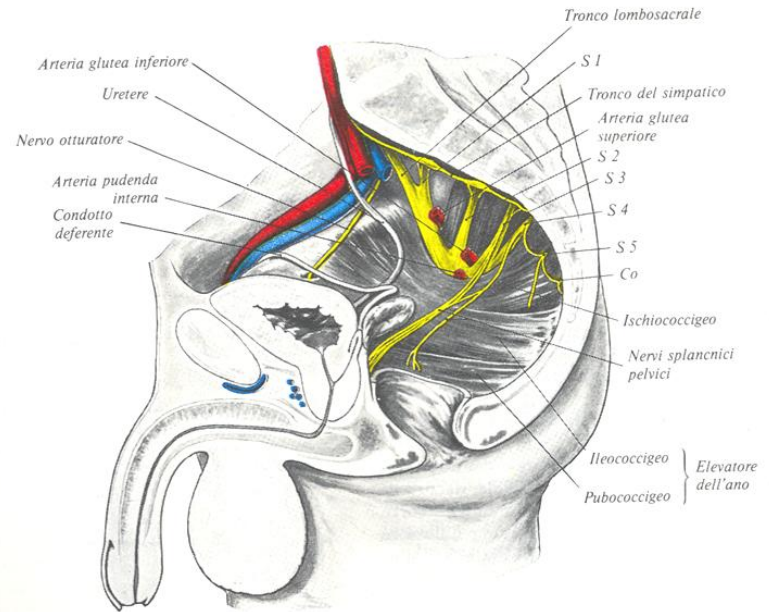
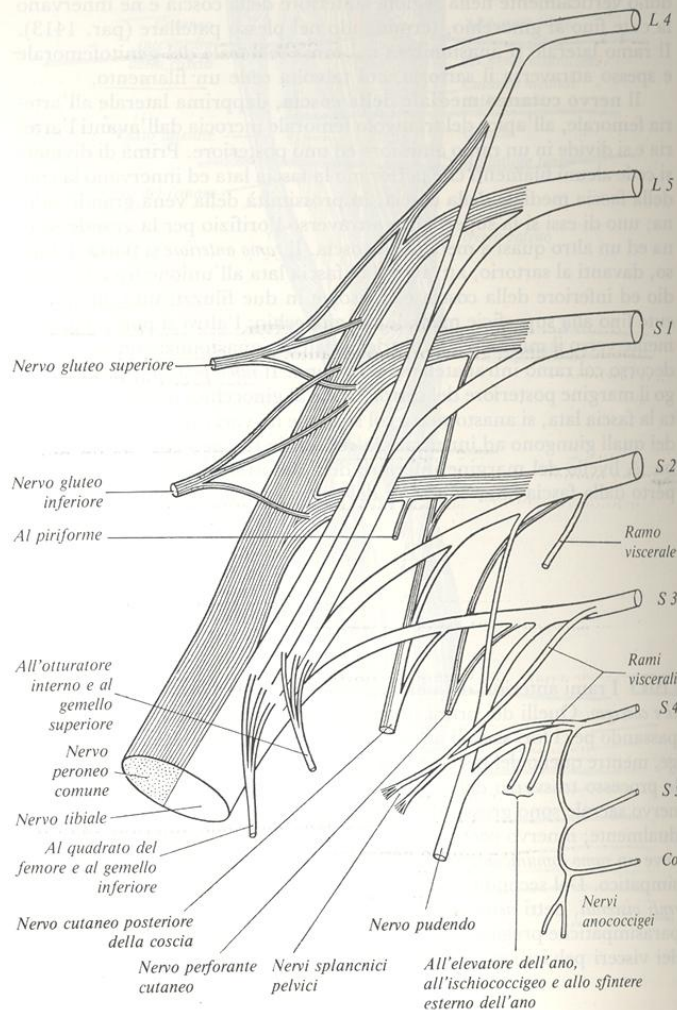


FIG. 200. — L'exploration du nerf radial.

PLESSO LOMBARE E LOMBOSACRALE

ANATOMIA



7.257 Preparato per dissezione della parete laterale della pelvi, che dimostra i plessi sacrale e coccygeo. Le sigle S1-5 e Co indicano i rami anteriori dei corrispondenti nervi spinali sacrali e coccygeo.

Plessso lombo-sacrale

LES SYNDROMES DE LA QUEUE DE CHEVAL

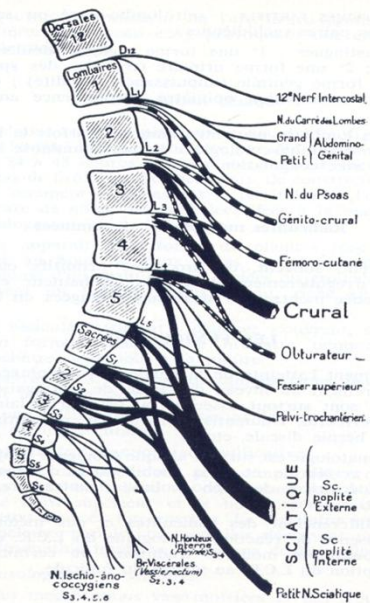


Fig. 71. - Les racines lombo-sacrées.

Mononevríte du crural (fig. 24)

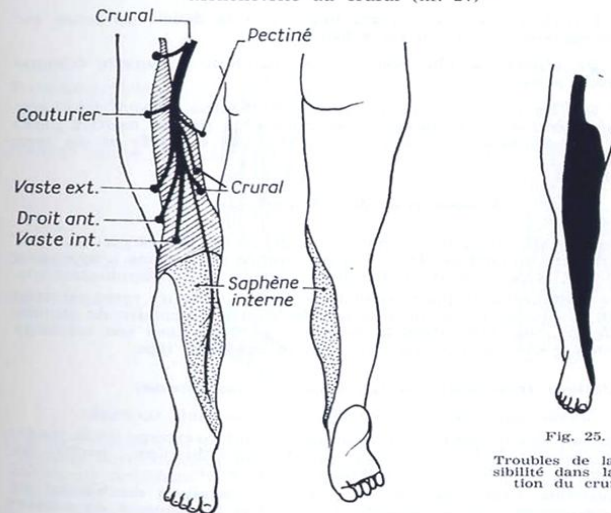


Fig. 24. - Le nerf Crural.

Fig. 25.
Troubles de la sensibilité dans la section du crural.

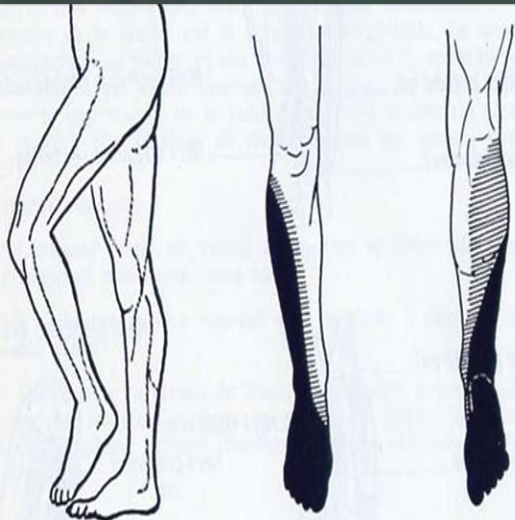
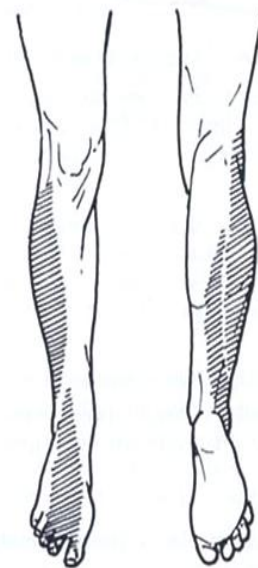


Fig. 27. - Steppage dans la section du sciatic.

Fig. 28. - Troubles sensitifs dans la section du sciatic.

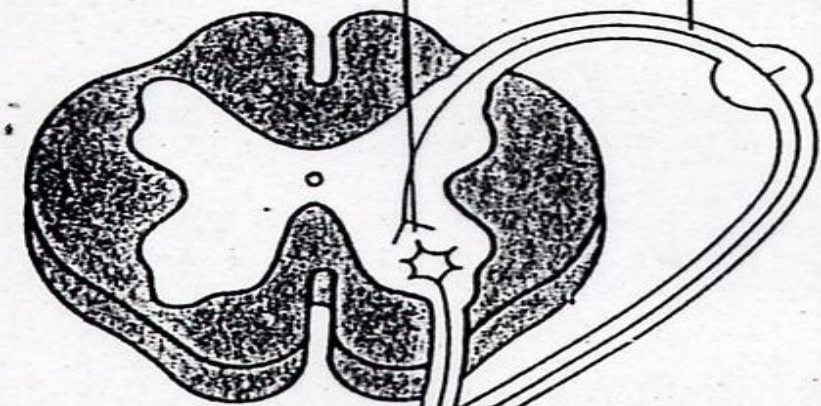
Fig. 29.
Troubles sensitifs dans la section du sciatic poplitée externe.



L'arco riflesso

Percorso dei nervi sensitivi (via afferente)

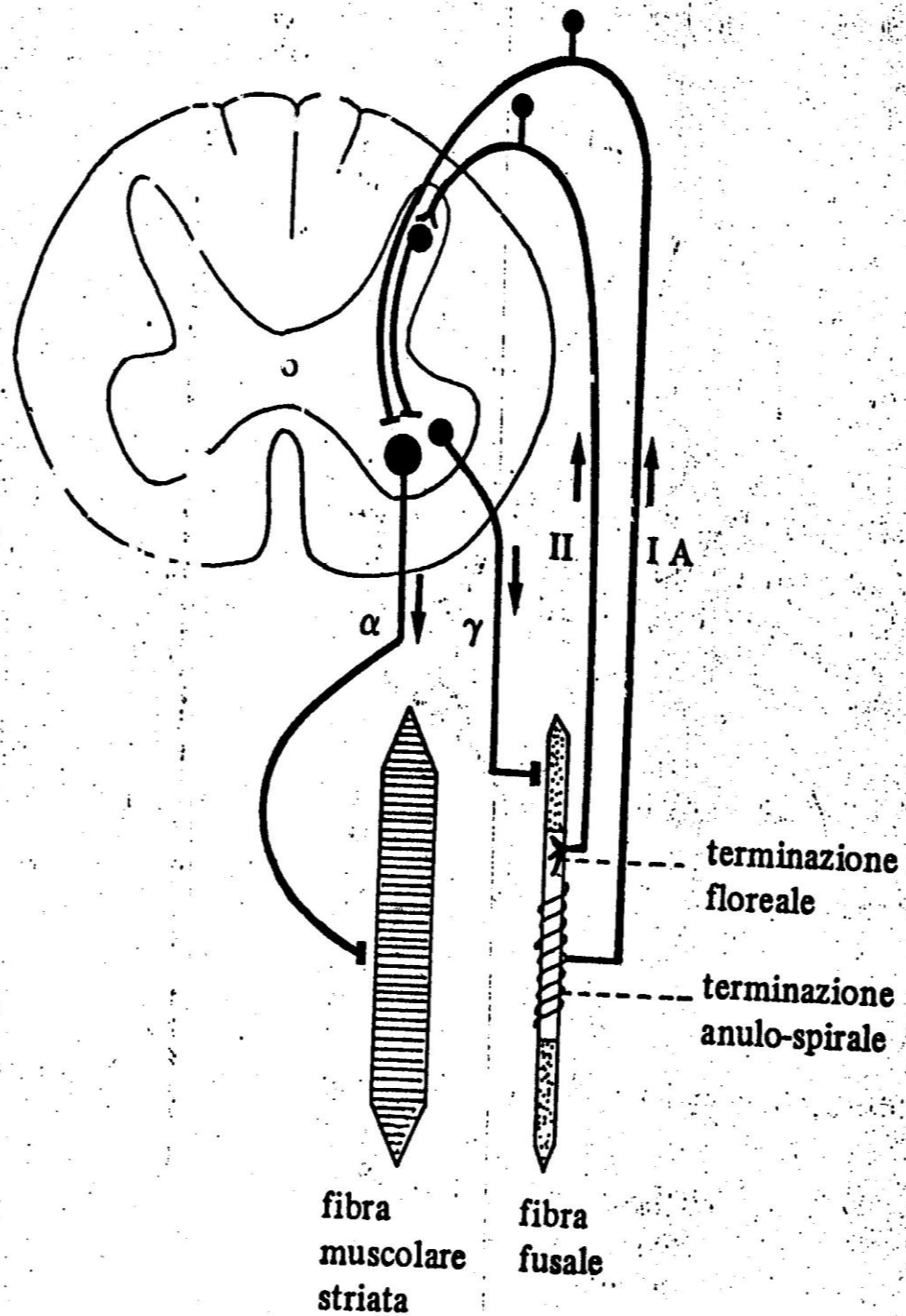
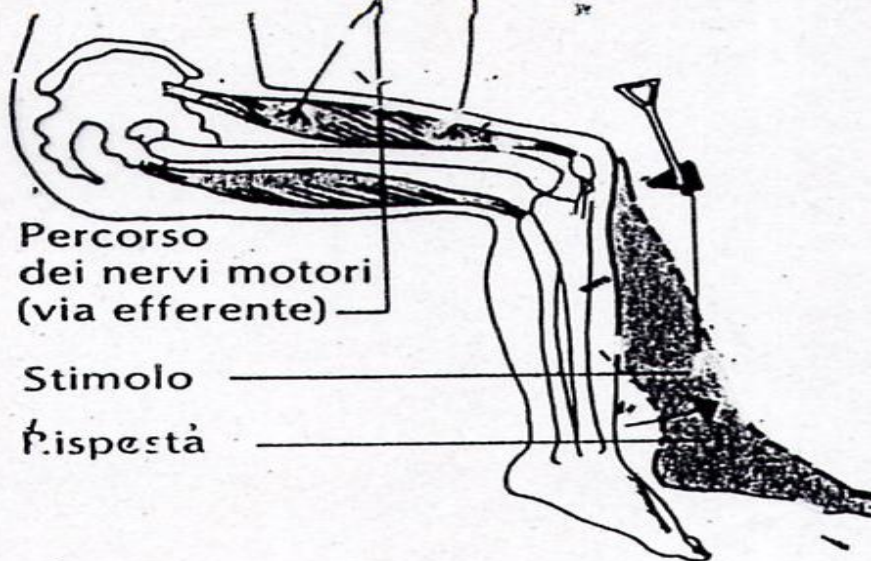
Sinapsi



Percorso dei nervi motori (via efferente)

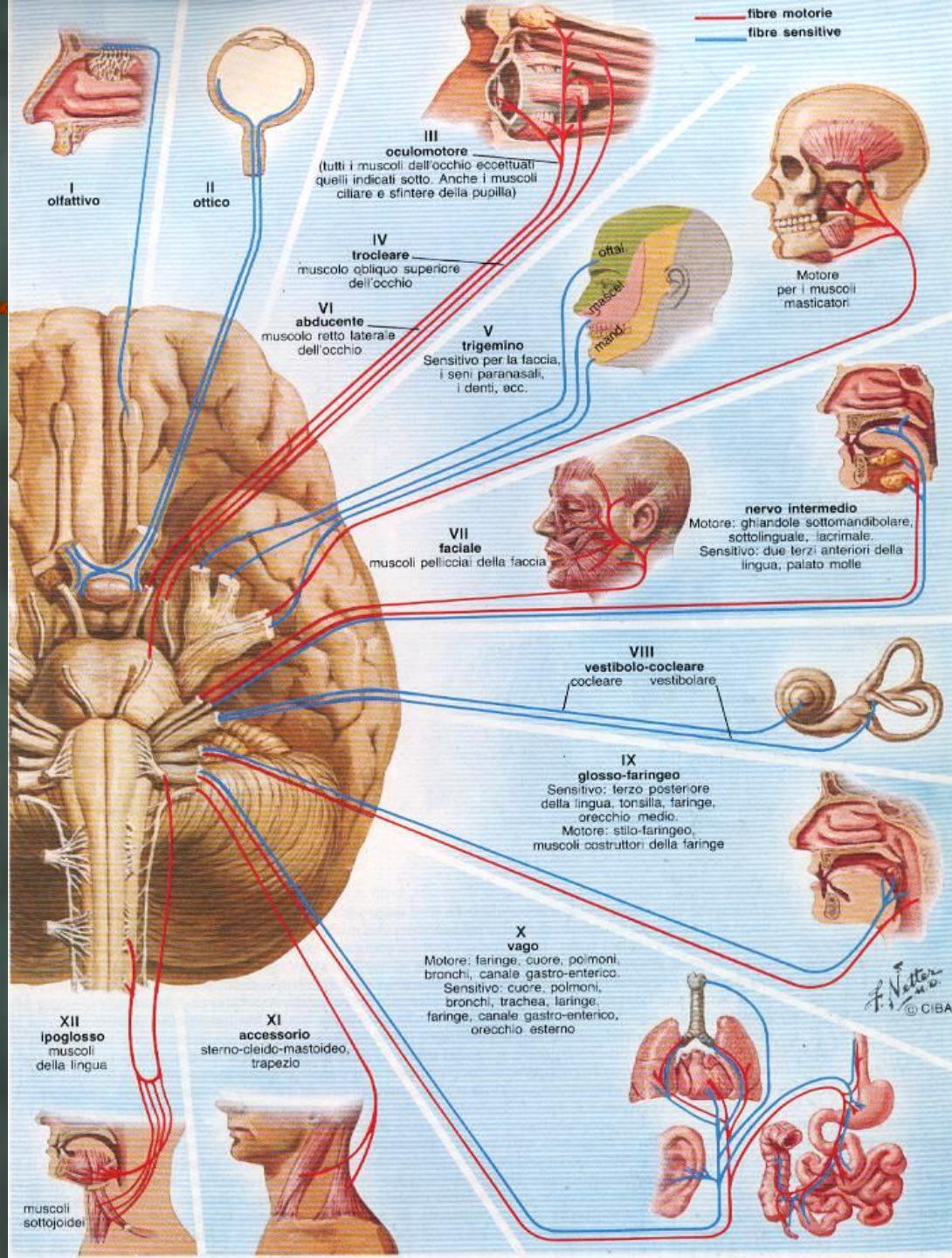
Stimolo

Risposta



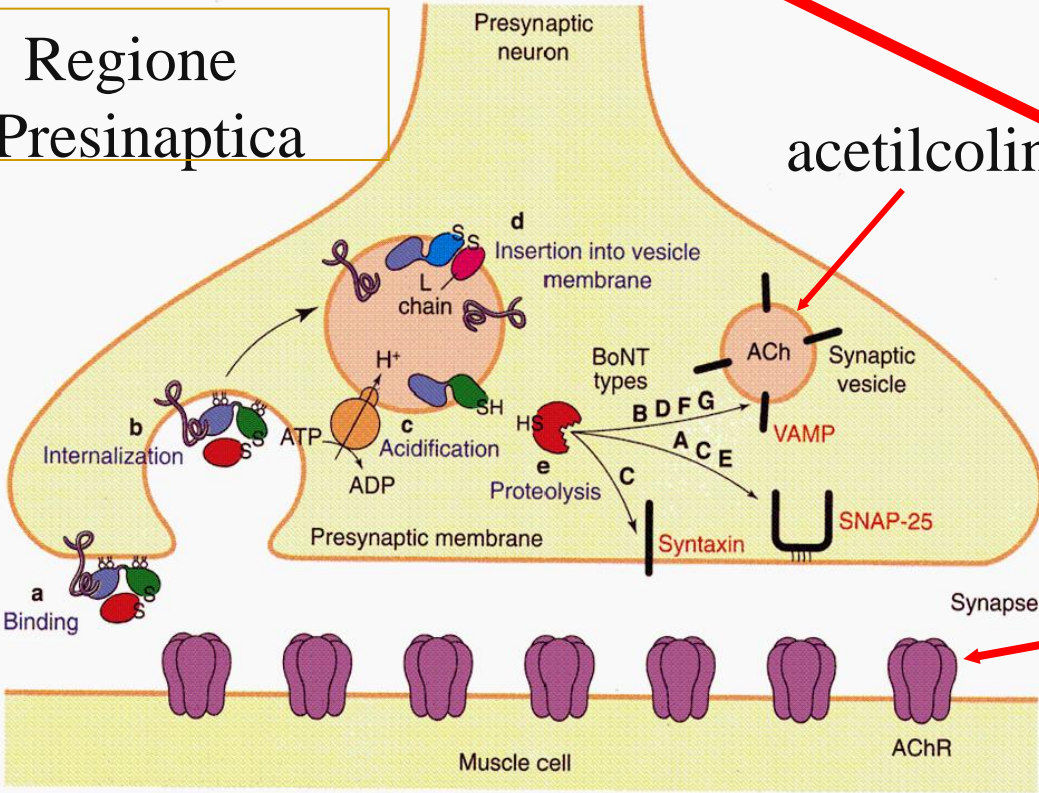
piccola digressione

■ i nervi cranici





Regione Presinaptica



acetilcolina

GIUNZIONE NEURO-MUSCOLARE

Recettori dell' Acetilcolina

Regione Post-sinaptica

Synapse

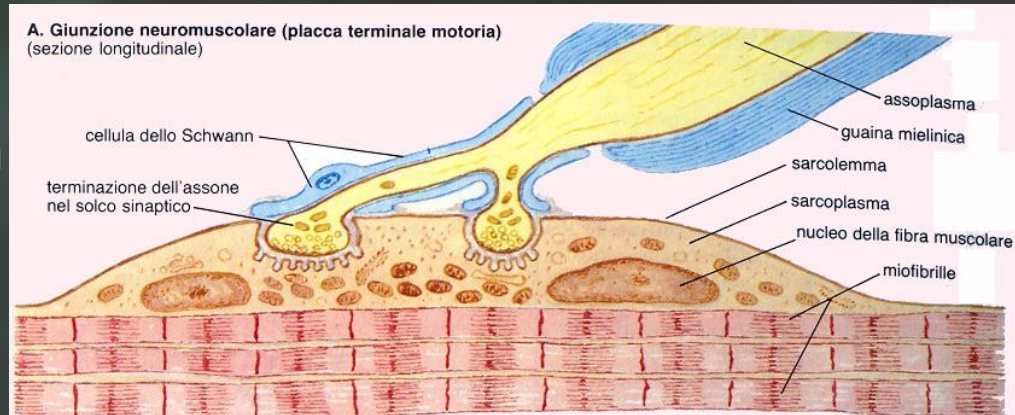
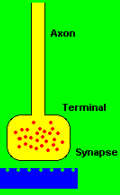
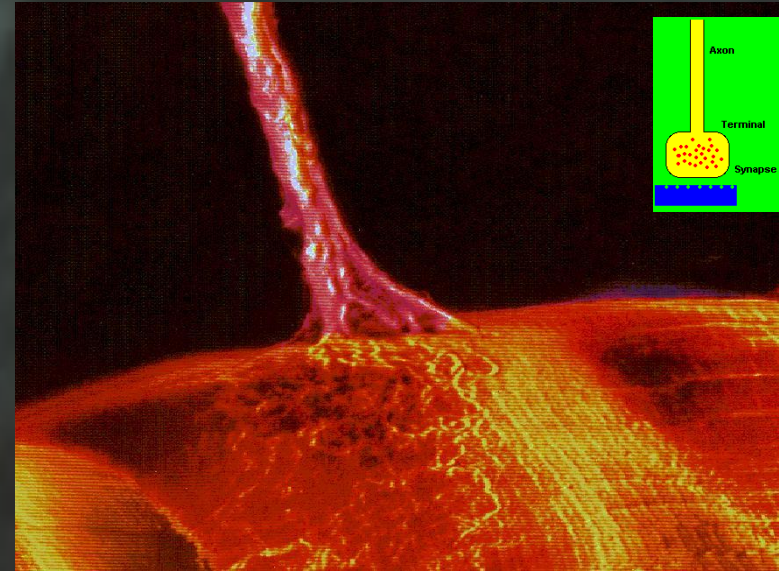
Muscle cell

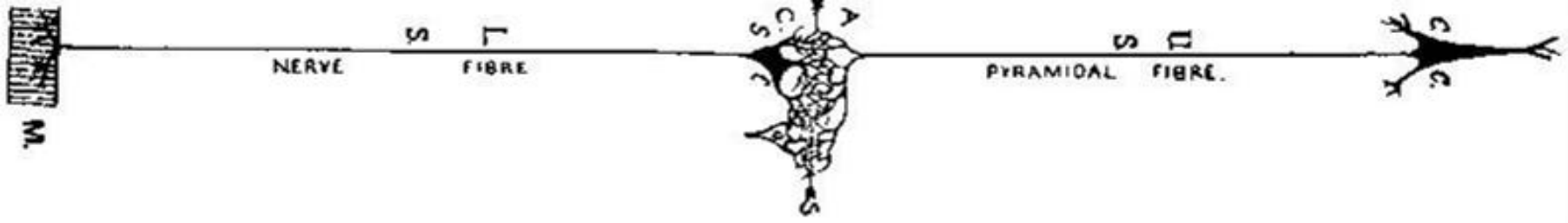
AChR

la GIUNZIONE NEUROMUSCOLARE

Struttura altamente complessa, che si avvale della dismissione di **Acetilcolina** dal terminale nervoso.

Questo neurotrasmettitore arrivando ai recettori che si trovano sul muscolo rende possibile la formazione del potenziale d'azione muscolare, che rende possibile apertura di canali, che permettono passaggio di ioni calcio sodio, che determinano a loro volta cambiamenti molecolari che provocano la contrazione.





LE MALATTIE NEUROMUSCOLARI

- Gruppo eterogeneo di malattie, aventi in comune la sede della lesione o della disfunzione: l'**Unità Motoria**, ovvero il **neurone di moto** in un punto qualunque, compreso tra il motoneurone periferico, la giunzione neuromuscolare ed i muscoli stessi.

- **Clinicamente sono caratterizzate da:**

- difetti della forza permanenti (paralisi neurogene o miogene),
- faticabilità miastenica,
- difetti transitori della forza (paralisi episodiche)
- segni di iperattività dell'Unità Motoria (rigidità a riposo, miotonia, fascicolazioni, miochimie, crampi e spasmi)

LE MALATTIE NEUROMUSCOLARI

Dal punto di vista nosografico, le malattie neuromuscolari possono essere divise nei seguenti tipi:

1. **Malattie muscolari primitive**
2. **Malattie della giunzione neuro-muscolare**
3. **Sindromi di iperattività dell'Unità Motoria**
4. **Paralisi episodiche (diskaliemiche)**
5. **Malattie del secondo motoneurone**