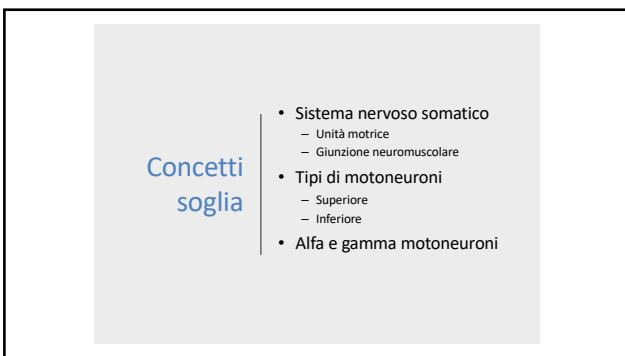
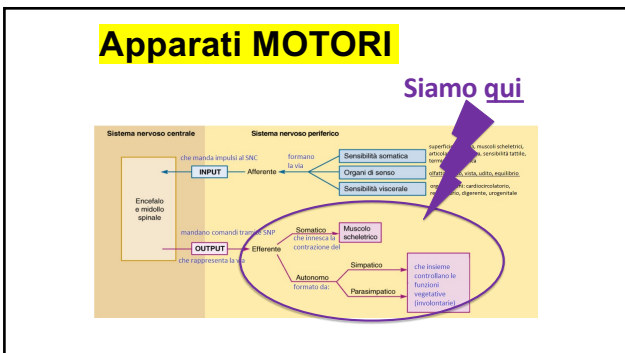


1



2



3

Cellule muscolari

Sono specializzate nella contrazione, tre tipi:

- scheletriche
- cardiache
- lisce

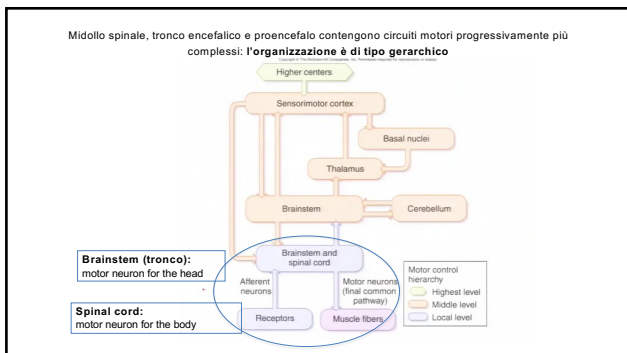
4

Sistemi motori

Così come esistono modalità sensoriali diverse, si distinguono categorie diverse di movimenti:

- **Riflessi:** mantenimento della postura, spt muscoli estensori
- **Volontari:** spt muscoli flessori

6



8

Midollo --- tronco encefalico

- il midollo rappresenta il livello più basso della scala gerarchica
- contiene i circuiti neuronali che mediano riflessi e movimenti automatici di tipo ritmico (locomozione, grattamento etc)
- circuiti simili che mediano movimenti riflessi di testa e bocca sono localizzati nel tronco encefalico (nervi cranici)
- Il circuito neuronale più semplice è monosinaptico (neurone sensitivo + motoneurone inferiore)
- La > parte dei riflessi è mediata da circuiti polisinpatici (con interneuroni)

11

I motoneuroni inferiori (alfa e gamma) rappresentano la VIA FINALE COMUNE mediante la quale le strutture encefaliche superiori controllano la contrazione delle fibre muscolari extrafusali per:

**i movimenti volontari,
il tono muscolare,
la postura**

12

Movimenti riflessi

- Sono schemi coordinati involontari di contrazione e rilasciamento muscolare
- Sono prodotti da stimoli periferici
- Compaiono anche in animali con vie motorie discendenti interrotte
- A parità di condizioni esterne uno stimolo produce sempre la stessa risposta
- L' intensità della risposta può essere modulata

13

Tono muscolare

- Resistenza che il muscolo oppone allo stiramento
- I riflessi tonici sono di origine midollare, la **REGOLAZIONE DEL TONO** dipende da strutture encefaliche di integrazione
- L'azione tonigena riflessa del midollo dipende dall'informazione propriocettiva proveniente da strutture sensitive muscolari
- organo muscolo tendineo del Golgi
- fuso neuromuscolare

Riflesso patellare

Riflesso esteroceettivo

ARCO RIFLESSO

14

Fuso neuromuscolare

Il fuso neuromuscolare è fondamentale per il **monitoraggio dell'allungamento del muscolo**.

Mentre gli **ALFA MOTONEURONI** innervano le fibre muscolari **extrafusali**.

I **GAMMA MOTONEURONI** innervano fibre del fuso (**intrafusali**). L'accorciamento o l'allungamento del fuso, in sintonia con accorciamento/allungamento del muscolo, fornisce un feedback continuo via neuroni sensoriali **afferenti** al midollo.

Alfa e gamma motoneuroni sono fibre efferenti che regolano in modo molto preciso l'intensità della contrazione muscolare

(A) Muscle spindle

Extramuscular fibers

Extramuscular fibers

Axon of alpha motor neuron

Axon of gamma motor neuron

Intrafusal muscle fibers

Nuclear bag fibers

Nuclear chain fibers

Subcapsular space

Group Ia afferent axon

Nuclear chain fiber

Group II afferent axon

Group Ia afferent axon

Group II afferent axon

Capacitance transducing spindle

NEUROSCIENCE 5e, Figure 16.10 (Part 1)

© 2012 Sinauer Associates, Inc.

15

Negative feedback loop

Adherent nerve fibers

Tendon

Golgi tendon organ

Extramuscular muscle fiber

Striated receptor

Intrafusal muscle fibers

Capacitance

Muscle spindle

Il riflesso in partenza dal fuso previene l'overstretching del muscolo

16



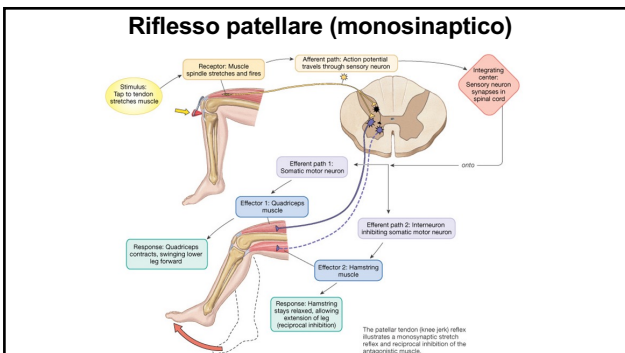
17

Due tipi di riflessi

Le caratteristiche spaziali e temporali sono diverse e dipendono dal tipo di recettore stimolato

- **Recettori muscolari:** generano riflessi di stiramento
- **Recettori cutanei:** generano riflessi di retrazione

19



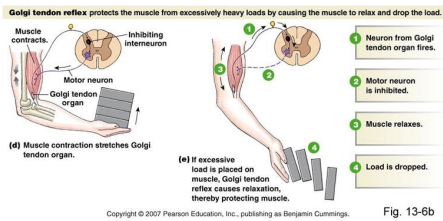
20

Riflesso patellare-cane

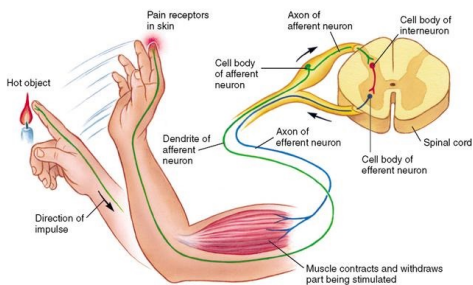


21

Golgi tendon reflex



23



Withdrawal reflexes

24

Riflesso di retrazione o evitamento (polisinaptico)

Reflexes circuitry mediates withdrawal of limb from a painful sensory stimulus (flexor reflex).

Crossed extensor reflex provides postural support during withdrawal of affected limb.

Pain input to spinal cord excites/inhibits reciprocal muscles on pained side of the body (causing withdrawal reflex) and on opposite side of the body to support body weight.

It involves different polysynaptic reflexes: when the stimulus intensity increases, flexion occurs in the affected limb, followed in 0.2-0.5 sec. by the extension of the contralateral limb.

Also inputs from the brain!!

25

Propriocezione



- Percezione **consapevole** della posizione del corpo nello spazio (motoneurone superiore)
- L'estremità di un arto viene posizionata con la parte dorsale delle dita a contatto con il suolo: il ritorno alla posizione normale deve avvenire rapidamente (1 sec).
- La reazione richiede la percezione cosciente del piede sottosopra e il ritorno alla posizione normale, se il sistema piramidale controlaterale è intatto (fascio cortico spinale)

26

Altri riflessi



- masticazione, deglutizione
- minzione, defecazione, erezione
- di grattamento, del pellicciaio
- contrazioni alternate di flessori ed estensori di ambo i lati nell' andatura quadrupedale (generatore centrale)

27

Motoneurone superiore

Sistemi polineuronali del cervello influenzano l'attività dei motoneuroni inferiori. Questi sono:

- Sistema piramidale (movimenti volontari complessi)
- Sistema extrapiramidale (tono antigravitario)
- Cervelletto (coordinazione motoria)

36

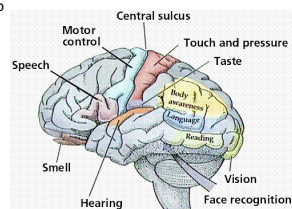
Movimenti volontari

- Sono movimenti che tendono a uno scopo, anche se possono essere iniziati in seguito a una stimolazione esterna (es. brusca frenata quando il semaforo vira al rosso o correre per colpire una palla)
- Si affinano con la pratica e l'apprendimento, che permettono di:
 - prevedere ed evitare ostacoli
 - correggere ogni disturbo (ostacoli)

37

Sistema piramidale Corteccia motoria primaria

I neuroni del sistema piramidale originano in un punto preciso della corteccia: la **corteccia motoria primaria** (rostralmente al solco centrale)



40

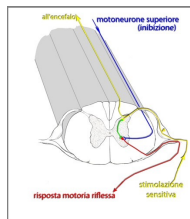
Senso vs moto

- I sistemi motori svolgono compiti opposti ai sistemi sensoriali
- La **elaborazione sensoriale genera** una rappresentazione interna del mondo
- La **elaborazione motoria comincia dalla rappresentazione interna**

48

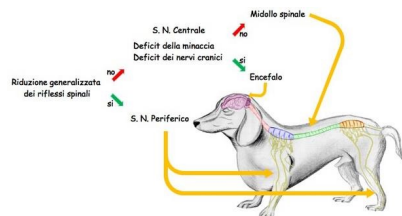
LESIONI MOTONEURONI

- Come si stabilisce se una lesione è da è a carico del motoneurone inferiore (MNI) o superiore (MNS)?
- Si valuta l'arco riflesso e l'influenza del motoneurone superiore su questo.
- Lesione da motoneurone inferiore: ipo-riflessia o a-riflessia
- Lesione da motoneurone superiore: iper-riflessia per mancata inibizione dell'estensione.



51

Localizzazione della lesione



52

Lesioni SNP

- Generalmente sono risultato di una lesione focale (sensoriale, motoria o entrambe): traumatica, neoplastica, infiammatoria
- Radiale, peroneo, facciale
- Segni: paresi, paralisi flaccida dei muscoli innervati
- Parestesia e lesioni superficiali da lambimento o automutilazione
- Riduzione o assenza di reazioni posturali.

Paralisi del nervo radiale.



Paralisi del nervo peroneo.
