

Il cervello motorio

Capitolo 2

Psicologia dello sport

Il movimento

- Classificazione dei movimenti
 - Classificazione descrittiva: Movimenti riflessi, ritmici, volontari
 - Riflessi: schemi coordinati di movimenti evocati da stimoli periferici. Sono involontari e controllati a livello del midollo spinale o del tronco cerebrale. I riflessi monosinaptici sono i più rapidi. L'attività di un neurone afferente induce l'attivazione di un neurone efferente. Quelli polisinaptici sono più lenti, tra un neurone afferente ed uno efferente vi sono gli interneuroni

Il movimento

- Movimenti ritmici: schemi di movimenti alternati. Anche questi possono essere controllati a livello spinale o troncoencefalico e innescati sia attraverso la volontà che da stimoli periferici
- Movimenti volontari: possono essere mono o poliarticolari. Il loro avvio è sotto il controllo della volontà

Il movimento

- Classificazione basata sulla modalità di controllo
 - Movimenti a circuito chiuso e aperto

Il movimento

- Substrati anatomo-funzionali del movimento
 - Vie discendenti per l'esecuzione: nel caso di movimenti riflessi e ritmici l'attività degli alpha motoneuroni è innescata sia da stimoli afferenti somatosensitivi (vista, udito, ecc). Nel caso di movimento volontario i motoneuroni sono controllati dalle vie discendenti.
 - Le vie discendenti sono definite dal sistema mediale (controllo postura e locomozione), e sistema laterale che controlla direttamente i muscoli distali.

La corteccia motoria primaria

- La periferia muscolare è rappresentata nel cervello controlaterale e segue precise regole topografiche: il tessuto nervoso dedicato alle mani e alla lingua è molto maggiore di quello dedicato al torace e al tronco.
- Strettamente collegata alla corteccia somatosensitiva, premotoria e supplementare motoria
- Da qui partono i comandi motori per i sistemi effettori

Strutture corticali coinvolte nella pianificazione e esecuzione motoria

- Corteccia somatosensitiva primaria:
 - Invia all'area motoria informazioni tattili e propriocettive provenienti dalle parti del corpo in movimento. (feedback a circuito chiuso).
- Corteccia parietale posteriore:
 - Invia segnali sia alla corteccia motoria che alla pre-motoria. Pianifica l'azione tenendo conto dell'ambiente (posizione di un oggetto nello spazio

- Pre-motoria e supplementare motoria
 - Presentano una grossolana somatotopia, la loro stimolazione evoca movimenti massivi di molti gruppi muscolari. Molto attivi durante la preparazione di un movimento.
 - Supplementare motoria più coinvolta quando il soggetto decide di fare una azione (afferrare un oggetto)
 - Premotoria quando l'azione dipende dall'ambiente esterno. (fuga da un pericolo)

Aree sottocorticali coinvolte nella pianificazione del movimento

- Gangli della base:
 - 5 nuclei sottocorticali ricevono info da molte aree corticali e inviano tramite il talamo info di ritorno verso la corteccia.
 - Responsabili per integrazione temporale linguaggio, apprendimento.
 - Importanti per avviare movimenti volontari autogenerati

Are sottocorticali coinvolte nella pianificazione del movimento

- Cerebello:
 - Coordinazione di sequenze temporalmente sincronizzate di contrazioni muscolari.
 - Riceve info dalla corteccia motoria riguardo al movimento che è in atto e inviano alla corteccia di ritorno.
 - 2 circuiti:
 - movimenti autogenerati: corteccia motoria-supplementare motoria-gangli della base
 - Movimenti dipendenti dall'ambiente: corteccia motoria-area premotoria-cerebello

Apprendimenti motori

- L'apprendimento induce modificazioni funzionali e strutturali del cervello
- Esperimenti su animali: aumento area motoria primaria riferita a quelle parti del corpo che venivano allenate.

Apprendimento osservazionale

- La possibilità di acquisire osservazionalmente un comportamento è distinto da quello di metterlo in atto.
- Basi nervose dei processi imitativi:
 - Neuroni a specchio
- Basi nervose delle capacità motorie di elite
 - Aumento aree corticali relative al compito imparato. Violoncellisti, lettori di Braille, badminton, tennis eccetera

Limiti del cervello motorio esperto

- Distonia
 - Rappresentazione non più differenziata delle dita
vedi musicisti, computer
 - La rappresentazione “caotica” riguarda solo la
mano affetta e non quella sana

Immaginazione motoria

- Definizione: l'immaginazione del movimento è uno stato della mente in cui è possibile ricreare a simulare mentalmente una grande varietà di atti motori.
- È quindi un comportamento motorio che integra quello reale e che è accessibile dall'individuo

Immaginazione motoria

- Categorizzabile in due tipi:
 - Immaginazione esterna: immaginazione visiva, vedere con gli occhi della mente una determinata scena
 - Immaginazione interna: immaginazione cinestetica, sentire un dato movimento, percepirlo cinestesicamente

Controllo motorio e immaginazione

- 1980 primo lavoro con PET: immaginare una sequenza di movimenti delle dita si attivavano aree motoria primaria supplementare motoria
 - Immaginare attiva aree utili anche per l'esecuzione del movimento
- Aree coinvolte nella programmazione del movimento
 - Immaginazione come rappresentazione motoria del movimento

Controllo motorio e immaginazione

- Anche studi comportamentali hanno portato a comprendere l'immaginazione motoria
 - Tempo necessario ad eseguire una azione mentalmente uguale alla sua esecuzione.
 - Velocità immaginata maggiore per angoli di escursione maggiori
 - Parkinson più lenti tempo del movimento immaginato più lento

Tecniche per l'analisi funzionale del cervello motorio

- Elettroencefalogramma
 - onde lente volontà locked
- Elettrodi per singole cellule
 - braccia robotiche, neuroni a specchio
- Pet
- fMRI
- TMS