

Congresso intersocietario SIMFER-SINPIA

La riabilitazione nelle malattie a interessamento multisistemico nell'infanzia

Bosisio Parini, 9-10 ottobre 2008

I INQUADRAMENTO DEI PROBLEMI PERCETTIVO- MOTORI NEI DCD



Adriano Ferrari



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA
FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Neuroscienze

Cattedra di Medicina Riabilitativa

Nella letteratura:

- una disfunzione della integrazione sensoriale (Ayres, 1972, 1981)
- un deficit in corrispondenza di uno o più passaggi nella rappresentazione gestuale e nella esecuzione (Cermak, 1985)
- un disturbo di percezione cinestesica (Bairstow e Lazlo)
- un difetto di processazione degli input visivi e visuo-cinestesici (Hulme, 1982); Parush, 1998)

Nella letteratura:

- una disfunzione della percezione visiva (Crawford & Dewey, 2008)
- un deficit della integrazione visuo-motoria specie dell'inseguimento visivo (Van Waelvelde et al., 2004)
- un disturbo di integrazione sensoriale (Smyth et al., 2001)
- un difetto di processazione degli input visivi, propriocettivi e tattili (Schoemaker et al., 2001)

Neuropsicologia e cervello

a. Ipotesi strutturali:

Danno parietale sinistro ?

Disfunzione cerebellare?

Disturbo di integrazione inter o intraemisferica?

b. Ipotesi funzionali:

Alterazione dell'analisi percettiva cinestesica?

Disturbo di trasferimento modale visuo-cinestesico?

Difetto di percezione visuo-spaziale?

Disturbo di integrazione plurimodale?

IL SISTEMA PERCETTIVO

- 1° livello: sensazioni
- 2° livello: percezioni
- 3° livello: rappresentazioni

1° livello: sensazioni

Capacità di raccogliere le informazioni di base attraverso i recettori periferici

- Sensibilità

Informazioni esteroceettive
proprioceettive
enteroceettive

Sono distribuite in tutto il corpo

(Tatto, pressione-vibrazione, temperatura, dolore, cinestesia, batiestesia, barestesia, pallestesia, ecc.)

- Sensorialità

Vista, udito, olfatto, gusto, equilibrio

Hanno sede in un organo dedicato

2° livello: percezioni

Capacità di elaborare, confrontare ed integrare le informazioni sensitive e sensoriali raccolte al primo livello, ricercandone la coerenza interna

Quel che percepiamo attraverso i sensi è un “prodotto cognitivo” che deriva da una serie di processi di elaborazione sull’informazione sensoriale operati a livello del sistema nervoso centrale

Smith Churchland 2008

3° livello: rappresentazioni

Le rappresentazioni mentali sono mappe che costituiscono il destino finale delle informazioni dopo che esse sono state raccolte ed elaborate dall'esperienza. Queste mappe fanno parte del patrimonio delle memorie procedurali su cui si basano i meccanismi anticipatori e vengono ogni volta dinamicamente ri-attualizzate nel corso del movimento stesso

Riproduzioni mentali soggettive del contenuto di precedenti percezioni

Nella mente non c'è nulla che non sia già stato nei sensi
Tommaso d'Aquino 1221-1274

"Sensazione"

Informazione ricercata in modo attivo

N.A. Bernstein

Interpretazione sensoriale, opinione riguardo le informazioni ricevute dal sistema e insieme adattamento del sistema ad esse

Gilfoyle, Grady, Moore

I sensi funzionano per raccogliere delle informazioni e non semplicemente per evocare delle sensazioni

J.J. Gibson

Recettore periferico

- Trasforma l'energia in arrivo nell'unico linguaggio accessibile al cervello: il potenziale di azione
- Il recettore è perciò un traduttore

Recettore periferico

- Recettore passivo – ambiente attivo (parafulmine)
- Recettore attivo – ambiente passivo (radar)
- Recettore attivo – ambiente attivo (affordance)

Neuroni canonici

- Localizzazione degli oggetti, loro identificazione, realizzazione dei movimenti finalizzati
- Vocabolario degli engrammi motori che stanno alla base del repertorio delle azioni possibili
- Alfabeto della motricità (grammatica, sintassi, semantica)

Engramma

- Rappresentazione centrale dell'azione. Sarebbe depositato contemporaneamente a diversi livelli del SNC: nella corteccia cosciente è probabilmente depositata l'idea dell'andamento generale dell'azione e del suo risultato; ai diversi livelli corticali secondari e sottocorticali sarebbero invece rappresentate le caratteristiche meccaniche dell'azione, le sequenze che compongono l'azione, le combinazioni muscolari necessarie a produrla, ecc. Naturalmente queste rappresentazioni non sarebbero statiche ed immutabili ma in continua trasformazione ed adattamento dinamico (ri-attualizzazione)

(Giorn. Ital. Med. Riab. 1996 109 - 118)

Neuroni canonici

- Nel “vocabolario degli atti motori” alcune popolazioni di neuroni costituirebbero le parole indicanti il fine dell’azione, oltre la modalità della sua esecuzione, oltre ancora la ripartizione temporale dell’atto nei suoi movimenti basilari.

Neuroni canonici

- La vista di un oggetto non è altro che una forma preliminare di azione, che lo identifica in funzione delle possibilità motorie che contempla, in virtù delle sue proprietà visuo-motorie, indipendentemente dall'esito effettivo dell'azione.

Neuroni canonici

- Questo “vocabolario” si è costituito lentamente nel tempo a partire dall’infanzia grazie a un processo di apprendimento basato sul successo dell’atto motorio che seleziona automaticamente i neuroni, e dunque le azioni, dotati di maggior efficacia nell’interagire con un certo oggetto. In questo modo si spiega il fatto che la nostra interazione con gli oggetti sia sempre la stessa.

Neuroni bimodali

- Rispondono a stimoli visivi specialmente da oggetti tridimensionali e preferibilmente da oggetti in movimento, soltanto però se presentati nelle vicinanze del loro campo percettivo tattile, ovvero all'interno della parte di spazio che costituisce il loro campo percettivo visivo e che rappresenta un ampliamento del campo recettivo somatosensoriale.

Neuroni bimodali

- I loro campi recettivi visivi, vincolati ai campi somatosensoriali, sono indipendenti dalla posizione dello stimolo sulla retina, ovvero dalla direzione dello sguardo.
- Definiscono gli stimoli spaziali in coordinate non retiniche, ma somatiche secondo un sistema di riferimento corporeo diverso secondo il campo recettivo somatosensoriale corrispondente che codifica lo spazio visivo.

Neuroni bimodali

- A livello pratico, indipendentemente dalla direzione dello sguardo, non appena un oggetto entra nei campi recettivi visivi percutanei, la sua posizione è localizzata rispetto al sistema corporeo di riferimento (la mano ad es.) prima ancora che ci sia un vero e proprio contatto cutaneo, in modo tale che senza toccare l'oggetto si sappia dove esso si trova e si sia in grado di dirigersi verso di esso.

Neuroni somatosensoriali

- Possono rispondere a stimoli tattili superficiali i cui campi recettivi somatosensoriali sono localizzati sulla faccia, sul collo, sulle braccia e sulle mani.

Neuroni somatosensoriali

- Possono rispondere a stimoli somatosensoriali, visivi e uditivi.

I recettori periferici sono:

- specifici per dominio (“incapsulati”
informazionalmente)
- a funzionamento obbligato
- a velocità di funzionamento notevole

Chiameremo ciascun insieme di recettori
configurazione e diremo che il cervello
verifica la configurazione dei recettori
nello stesso tempo in cui il movimento è
programmato

Berthoz 1997

I recettori periferici hanno il compito di fornire informazioni (output) sulla disposizione (layout) degli stimoli distali.

Le caratteristiche degli output dei trasduttori dipendono dal carattere dell'energia in arrivo e dalla disposizione distale dei trasduttori.

E' possibile dedurre le proprietà della disposizione distale in base alle corrispondenti proprietà dell'output del trasduttore.

Le informazioni di primo livello sono determinanti sia per il controllo della postura (posizione dei segmenti, distribuzione del carico, stabilità dell'appoggio ...), sia per la produzione dei gesti specializzati (esplorazione, afferramento, trasporto ...)

calibrazione (amplificazione-limitazione) :

capacità di configurare i recettori periferici predeterminando centralmente la quantità delle informazioni da raccogliere regolandoli in modo da non superare la soglia della tolleranza

Esempio: intolleranza percettiva al carico; sordità sensoriale

selezione: capacità di prestare attenzione allo stimolo interessante separandolo dagli altri

Esempio: figura/sfondo

stabilizzazione: capacità di mantenere ferma l'informazione seguita mentre il corpo si muove

Esempio: impiego della telacamera

rivalità: capacità di discriminare tra loro due stimoli proposti contemporaneamente in due punti simmetrici del corpo

Esempio: sensibilità lato plegico/lato conservato

competizione: autogenerazione di informazioni allo scopo di farle competere con altre ritenute negative

Esempio: dito schiacciato; TENS

collimazione: capacità di confrontare informazioni sensoriali differenti per una rappresentazione unitaria e coerente della realtà

E' una attività del secondo livello

soppressione: processo mentale che ci aiuta a identificare il problema ma a non tenerne conto. Ci aiuta a rimuovere quanto non siamo emozionalmente in grado di tollerare.

disgnosia: incapacità mentale di decodificare, riconoscendone il significato, definite sensazioni, pur essendo indenni gli organi di senso e le vie di trasmissione al SNC

Sono attività del terzo livello

Calibrazione

L'inibizione neuronale è uno dei meccanismi fondamentali della produzione del movimento e della sua flessibilità, senza dubbio il principale meccanismo sensori-motorio

Berthoz 1997

Coerenza

Il problema della coerenza presuppone dei meccanismi centrali attivi che permettano la rimozione dell'ambiguità, il recupero o l'anticipazione dei ritardi differenziali tra i recettori, la unificazione dei riferimenti spaziali

Berthoz 1997

2° livello percezioni

"Percezione"

- Processo integrato e complesso che permette di selezionare dalla globalità degli stimoli in arrivo un numero limitato di essi per poterli riconoscere e valutare

"Percezione"

Quel che percepiamo attraverso i sensi è un "prodotto cognitivo" che deriva da una serie di processi di elaborazione dell'informazione sensoriale operati a livello del sistema nervoso centrale.

Smith Churchland 08

"Percezione"

Processo attivo e adattivo, attraverso cui la stimolazione sensoriale viene trasformata in esperienza organizzata; tale esperienza o percetto è il prodotto congiunto della stimolazione e del processo stesso del confronto delle informazioni raccolte.

Morasso

"Percezione"

- Processo integrato attraverso cui le informazioni sensitive e sensoriali vengono trasformate in una simulazione interna

Berthoz 97

- Configurazione anticipatoria : copia collaterale del programma di azione

Berthoz 97

"Percezione"

La percezione non è solamente una interpretazione dei messaggi sensoriali: essa è condizionata dall'azione, è una sua simulazione interna, è giudizio, è scelta, è anticipazione delle conseguenze dell'azione

Berthoz 1997

Telai interpretativi in grado di
trasformare gli input raccolti dai
recettori periferici in
rappresentazioni centrali

Rappresentazione



Sensazione

Al centro della percezione vi è la fissazione di una credenza, e la fissazione di una credenza è un processo di conservazione, un processo sensibile, in svariati modi a quel che il percipiente già sa

(J. A. Fodor)

... la percezione è funzione non tanto dell'intensità di una stimolazione quanto della concordanza di questa con un'ipotesi formulata dal cervello ...

(A. Berthoz)

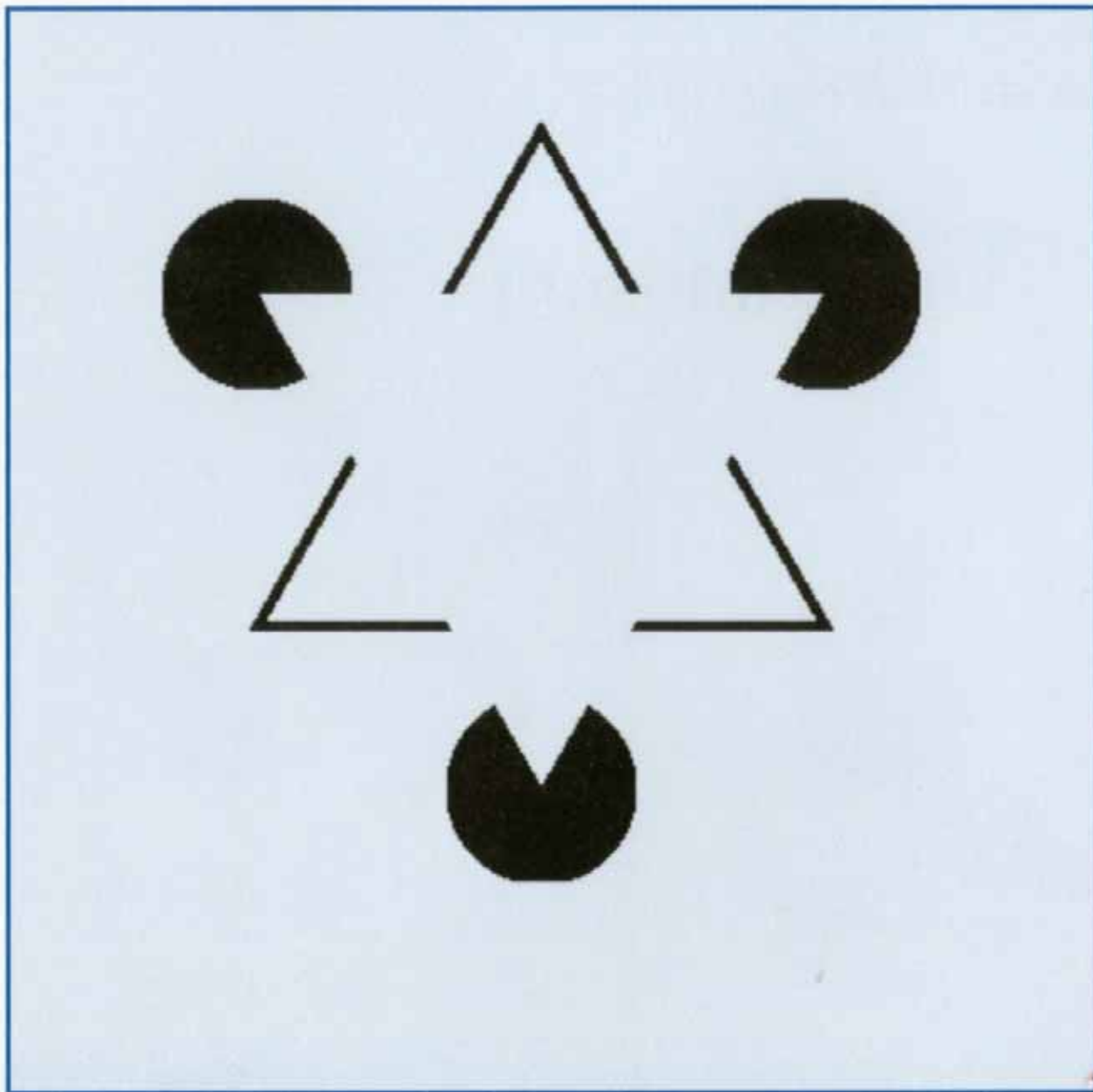


Figura 4 - Triangolo di Kanizsa.

L'analisi dell'input può essere
informazionalmente incapsulata, la
percezione certamente no

(J.A. Fodor)

3° livello: rappresentazioni

“Rappresentazioni”

- Riproduzioni mentali soggettive del contenuto di precedenti percezioni
- Proiezioni corticali della configurazione dei recettori

“Rappresentazioni”

La guida per la percezione è costituita dalla elaborazione di una immagine di quanto potrà essere percepito attraverso l'interazione con il mondo

Kosslyng 80; Farah 84

Nella mente non c'è nulla che non sia già stato nei sensi

Tommaso d'Aquino 1221-1274

“Rappresentazioni”

La immagine motoria è uno stato dinamico durante il quale il soggetto simula una determinata azione

Decety 1996

“Rappresentazioni”

Le rappresentazioni mentali sono mappe che costituiscono il destino finale delle informazioni dopo che esse sono state raccolte ed elaborate dall'esperienza. Queste mappe fanno parte del patrimonio delle memorie procedurali su cui si basano i meccanismi anticipatori e vengono ogni volta dinamicamente ri-attualizzate nel corso del movimento stesso

L'informazione proveniente dal mondo esterno non dà luogo ad una descrizione unica degli stimoli ... ma essi sono descritti più e più volte con scopi diversi.

Accanto alla descrizione "visiva" tipica del lobo temporale ... nei circuiti parieto-frontali vi sono molteplici descrizioni finalizzate alle diverse risposte motorie che uno stesso stimolo può determinare

Umiltà

Conclusioni

Nei DCD le percezioni possono essere alterate a diverso livello:

- Le sensazioni possono essere deficitarie o venire trascurate
- Le percezioni possono risultare fra loro incongruenti o ambigue come nel caso di conflitto visuo-cinestesico
- Le rappresentazioni possono essere incomplete e distorte e compromettere le memorie procedurali che presiedono all'apprendimento di nuove capacità motorie

Epilogo

La scienza non è altro che percezione

Platone



Grazie