



Facoltà di Medicina e Chirurgia
Dipartimento di Scienze Neurologiche

Fisiopatologia delle funzioni cognitive

Gianfranco Puoti

scaricato da www.sunhope.it

Le principali funzioni cognitive

Orientamento

Percezione

Attenzione – concentrazione

Memoria

Linguaggio

Abilità costruttive

Ragionamento

Funzioni esecutive

Intelligenza generale

ORIENTAMENTO

Capacità di esprimere correttamente le proprie coordinate essenziali in relazione al **tempo**, allo **spazio**, alla propria **identità personale** ed al **contesto familiare**.

PERCEZIONE

Processo attivo di elaborazione, integrazione ed interpretazione degli stimoli sensoriali.

Si distinguono componenti principali di percezione uditiva, tattile e visiva, ed ulteriori sottocomponenti più specializzate (es. percezione per i volti, colori, rapporti spaziali, ecc.).

ABILITA' COSTRUTTIVE

Capacità di pianificare e realizzare prodotti dotati di rapporti spaziali complessi, per esempio assemblare oggetti, disegnare, costruire modelli tridimensionali

LINGUAGGIO

Capacità di manipolare simboli linguistici

RAGIONAMENTO

L'insieme delle operazioni mentali che mettono in relazione due o più unità elementari, per esempio sommare due numeri. Si distinguono componenti di calcolo, confronto, giudizio, formazione di concetti, astrazione, generalizzazione, soluzione di problemi, ecc.

FUNZIONI ESECUTIVE

Abilità di livello gerarchico più elevato, che comprendono la capacità di decidere se e come impegnarsi in una certa azione, la capacità di stabilire obiettivi e scopi, la capacità di pianificare, controllare e correggere l'azione in corso, ecc.

INTELLIGENZA GENERALE

E' il risultato dell'utilizzo efficace delle diverse funzioni cognitive specializzate, che di solito si riflette in un vantaggio adattativo, per esempio una migliore riuscita scolastica o lavorativa.

ATTENZIONE

Capacità di assegnare, distribuire e mantenere le risorse cognitive disponibili in funzione del compito da svolgere. Si distinguono solitamente :

- attenzione divisa
- attenzione selettiva
- attenzione sostenuta
- vigilanza

L'attenzione divisa è la capacità di prestare attenzione ed elaborare diverse informazioni che si presentano contemporaneamente. SEDE DI LESIONI: prevalentemente diffuse, con una maggiore estensione a carico dell'emisfero destro; lesioni del corpo calloso, del lobo frontale e parietale

L'attenzione selettiva è la capacità che permette di concentrarci su uno o più stimoli target selezionandoli tra altri stimoli distrattori o tra informazioni in competizione tra loro. Gli stimoli target possono essere stimoli visuo-spaziali e uditivo-verbali. SEDE DI LESIONI: lobo frontale sinistro, asse tronco-talamo-frontale. Nei casi di deficit di attenzione selettiva spaziale (neglet), le lesioni sono prevalentemente a carico del lobo parietale.

L'attenzione sostenuta è la capacità di mantenere l'attenzione su stimoli target per un protratto periodo di tempo. Gli stimoli target possono essere stimoli visuo-spaziali e uditivo-verbali. SEDE DI LESIONI: prevalentemente a carico dell'emisfero destro, che appare più abile, rispetto al sinistro, nel protrarre l'attenzione per lungo tempo (Dimond, 1980); corteccia prefrontale e parietale posteriore, lobo temporale.

Stato di vigilanza, attivato da vie di proiezione dal setto mediale all'ippocampo

... il mondo che ci circonda è la sorgente di due importanti attività del nostro cervello: **apprendimento** e **memoria**.

L'apprendimento ci consente di acquisire nuove informazioni prelevandole dalla realtà; con la memoria, invece, intrappoliamo e/o ripeschiamo nei meandri della mente informazioni già acquisite...

MEMORIA

- Platone paragonava la memoria umana a morbida cera sulla quale le esperienze imprimevano dei segni.
- Aristotele parlava invece di "associazioni" per esprimere il concetto per il quale due idee sono associate se il ricordo dell'una è un buon indice di richiamo dell'altra.
- Agli inizi del '900 alcuni studiosi consideravano il sistema di memorizzazione costituito da "vie neurali", una sorta di sentieri mentali che diventavano più chiari e distinti a forza di essere usati.

MEMORIA

Memoria a breve termine: capacità di ritenere fedelmente gli stimoli percepiti per brevi periodi di tempo (fino a circa 30-60 secondi). È un deposito temporaneo a capacità limitata.

Memoria a lungo termine: capacità di ritenere in modo stabile gli aspetti salienti degli stimoli percepiti. È un deposito permanente a capacità virtualmente illimitata. La MLT è solitamente frazionata nelle componenti di

MEMORIA
ESPLICITA
(dichiarativa)

- **memoria episodica** che riguarda gli eventi dotati di specifiche connotazioni spaziali e temporali (autobiografica)
- **memoria semantica** che riguarda il significato delle parole

MEMORIA
IMPLICITA
(non-dichiarativa)

- - **memoria procedurale** che riguarda le abilità e le abitudini apprese

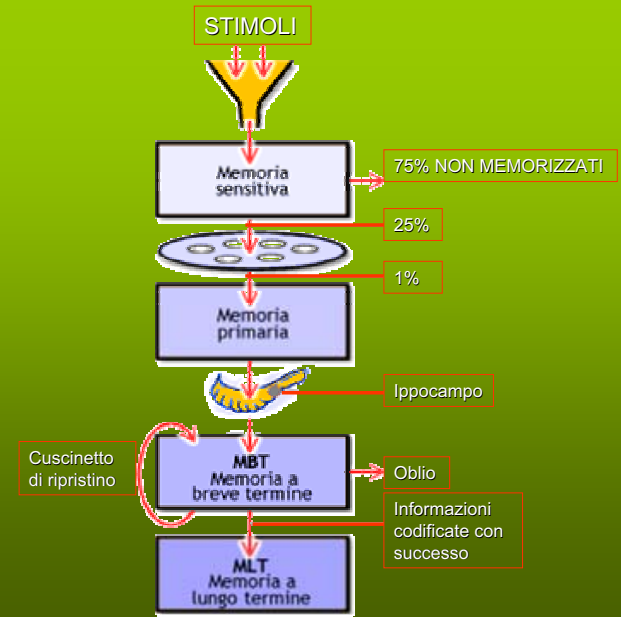
COME IMPARIAMO?

COME SI IMPRIMONO I RICORDI NEL CERVELLO?

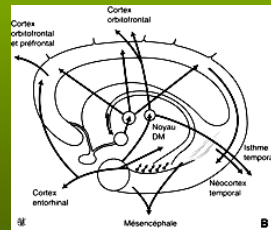
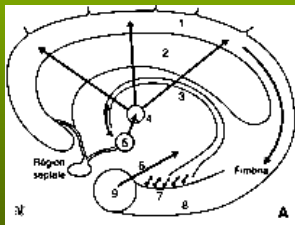
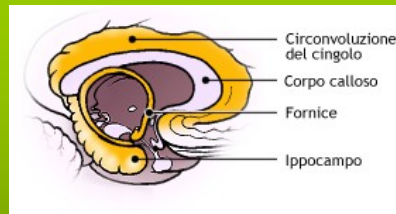
QUALI SONO LE STRUTTURE IMPLICATE NELL'APPRENDIMENTO?

COME RIEVOCHIAMO I RICORDI?

DOVE SONO CONSERVATI I RICORDI?



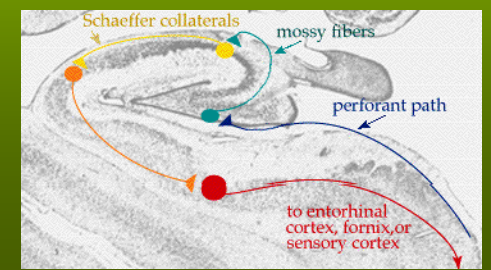
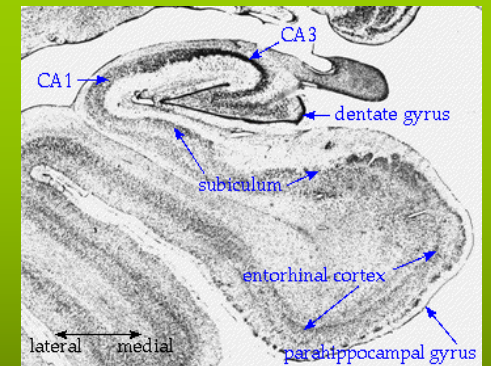
IL SISTEMA LIMBICO



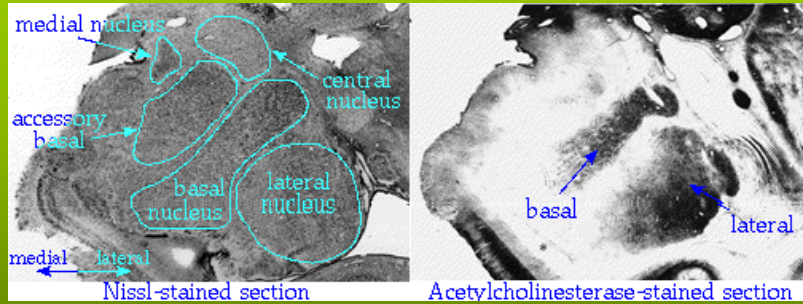
A. Circuito di Papez. 1. Giro del cingolo; 2. corpo calloso; 3. trigono (fornice); 4. nucleo anteriore del talamo; 5. tubercolo mammillare; 6. stria terminalis; 7. ippocampo (corno d'Ammon); 8. giro paraippocampale; 9. AMIGDALA.

B. Connessioni del circuito di Papez. Noyau DM : nuclei dorsomediani del talamo.

IPPOCAMPO



AMIGDALA

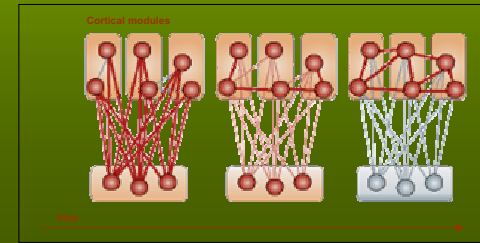


These two images of the amygdala demonstrate that there are discrete groups of cells within the large nucleus. The deep group, which includes the **lateral**, **basal**, and **accessory basal nuclei**, is responsible for collecting the input from sensory cortex. The more dorsal group, which includes the **central** and **medial nuclei**, receives projections from the deep group and sends the signal out to autonomic centers.

La teoria del consolidamento dei sistemi

L'ippocampo (e le strutture adiacenti) non sono la sede in cui sono depositati i ricordi, ma esso svolge un ruolo cruciale nel formare nuovi ricordi

Nel 1971 David Marr ha ipotizzato che l'ippocampo sia un sistema a capacità limitata che acquisisce informazioni rapidamente ed automaticamente, senza però mantenerle a lungo. Col tempo, l'informazione originaria disponibile nell'ippocampo diviene permanente in altre strutture del cervello (in corteccia), in maniera indipendente dall'attività dell'ippocampo stesso. Il meccanismo cruciale di questo trasferimento è la riattivazione ('replay') delle configurazioni di attività neurale – forse in parte anche durante il sonno.



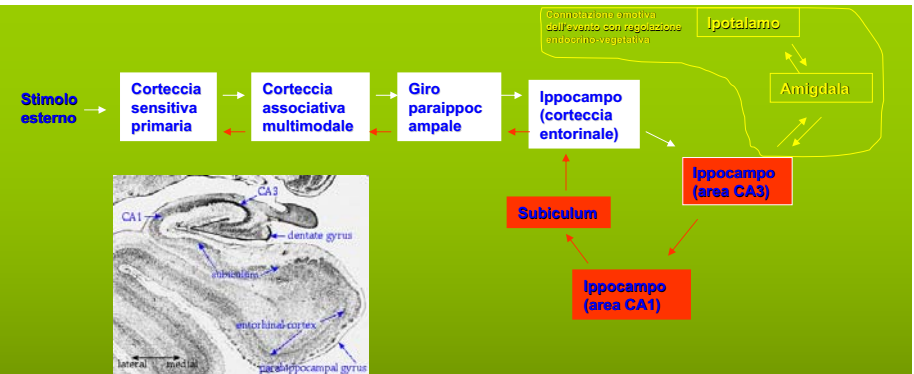
Memoria seriale



Memoria associativa



L'encefalo non memorizza i dati come fossero fotografie, ma attraverso associazioni, con un procedimento simile all'ologramma (memoria associativa)



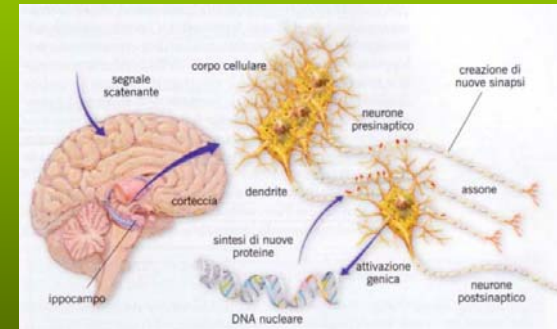
Gli elementi visivi, uditivi, olfattivi, verbali registrati su aree corticali diverse (corteccie sensitive primarie), ma simultaneamente, sono convogliati verso un unico gruppo neuronale (ippocampo) in cui risultano associati in un'unica situazione contestuale. Tale insieme di informazioni soggiornerà, in questa sorta di buffer di memorie episodiche, per settimane o mesi, finché non verrà trasferito ad aree corticali con alta densità cellulare ed eventualmente classificato ed inquadrato temporalmente. Questa stimolazione all'indietro (ippocampo → corteccia sensitiva primaria) comincia circa 100 millisecondi dopo l'inizio e trova quindi le sinapsi, da cui il processo è partito, ancora attive e quindi in quello stato di modificabilità sinaptica che dura circa 1 secondo. Lungo tutto il percorso si verificheranno dunque delle modificazioni sinaptiche che determinano il formarsi di sinapsi forti o, nei termini di Edelmenn, di selezionare un circuito secondo un processo di darwinismo neuronale, cioè privilegiando un circuito e, quindi, un tipo di informazioni rispetto ad altre.

• QUALI SONO LE BASI BIOLOGICHE DELL'APPRENDIMENTO E DELLA MEMORIA?

scaricato da www.sunhope.it

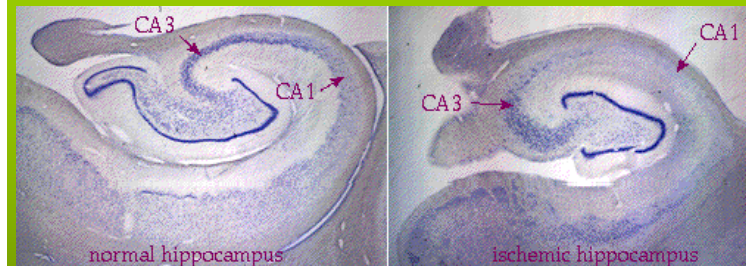
L'immagazzinamento dei ricordi è legato alla capacità dei circuiti neurali di **PLASTICITA'**

Potenziamento della trasmissione sinaptica: Long Term Potentiation (LTP) e trasmissione glutammatergica

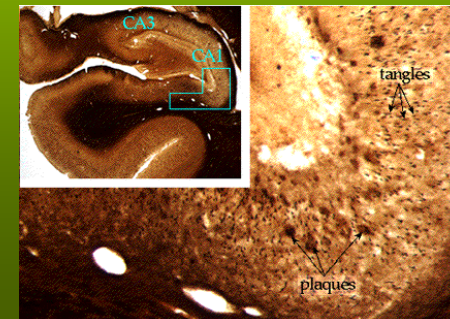


La memorizzazione di un ricordo è il risultato delle modificazioni delle connessioni in seno alla rete dei neuroni attivati da un segnale. Quando un'informazione viene elaborata, nei neuroni postsinaptici (a destra) si attivano geni e proteine. Le proteine prodotte vengono avviate verso le connessioni tra i neuroni presinaptici e postsinaptici. Queste proteine servono al rafforzamento delle sinapsi, i siti di comunicazione tra i neuroni, e alla costruzione di nuove sinapsi. Quando si memorizza un ricordo, una rete specifica di neuroni si stabilisce nelle diverse strutture cerebrali, in particolare nell'ippocampo, per poi fissarsi - allo stesso modo - nella corteccia, il luogo di immagazzinamento definitivo dei ricordi.

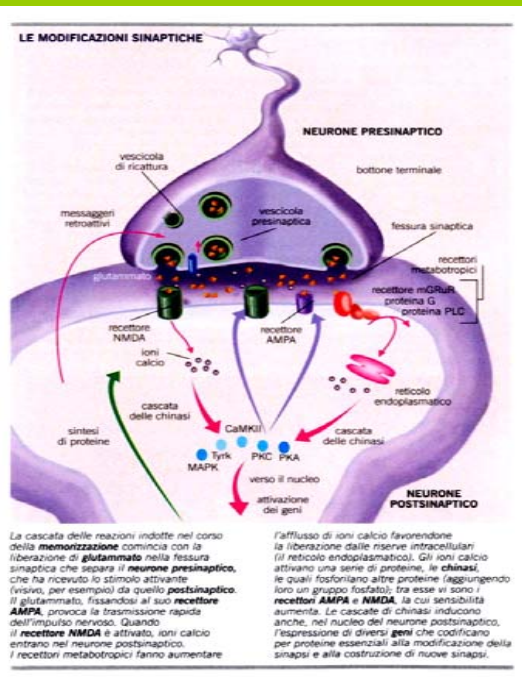
CORRELATO NEUROPATOLOGICO



ISCHEMIA

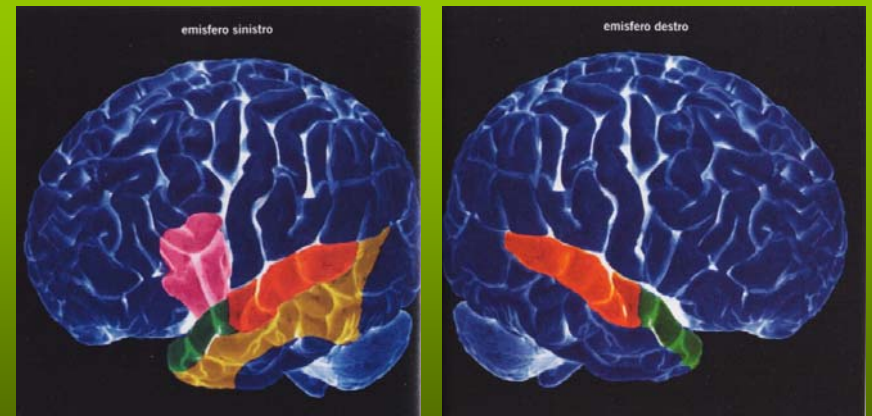
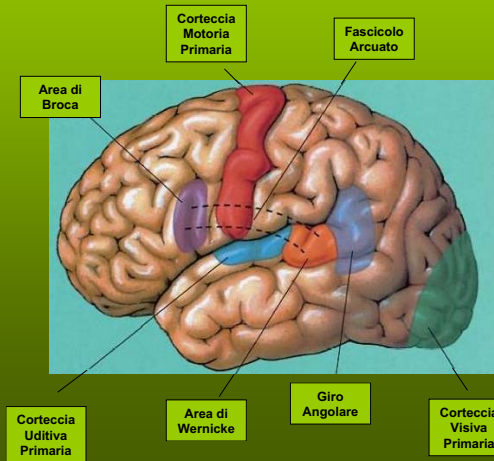


MALATTIA DI ALZHEIMER

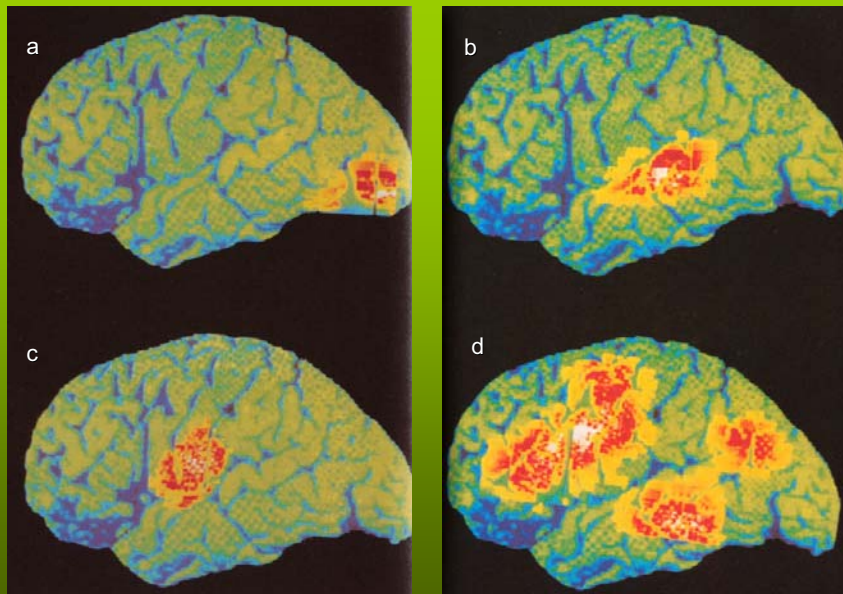


LINGUAGGIO

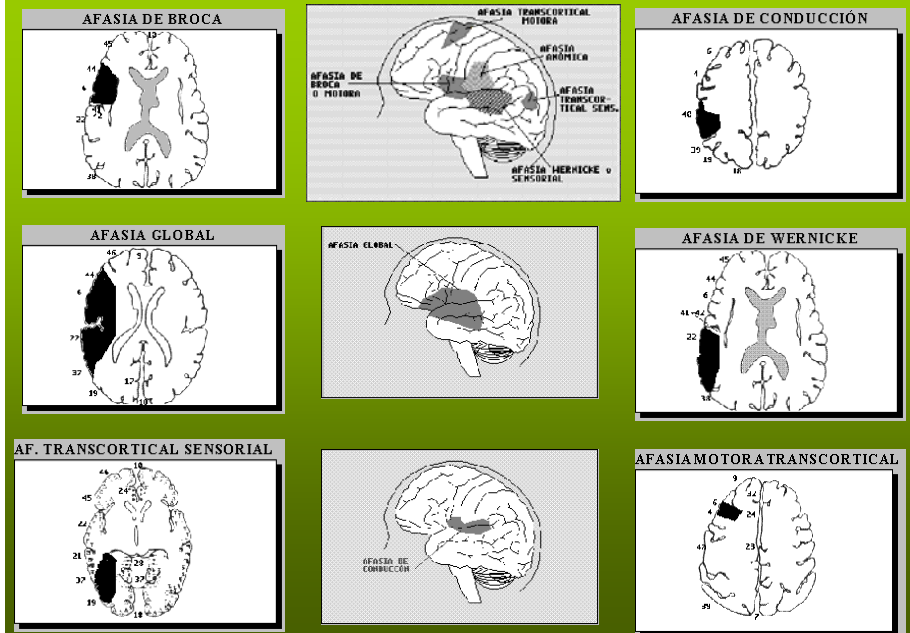
Capacità di manipolare simboli linguistici. Si distinguono le componenti principali di comprensione orale, espressione orale, comprensione della lettura, espressione scritta



PET cha mostra l'attività cerebrale dei due emisferi durante l'ascolto di una lingua conosciuta: le aree verdi e arancioni sono deputate all'ascolto; l'area gialla al riconoscimento delle parole; l'area rosa nel lobo frontale è l'area di Broca



PET emisfero sn: a) durante la visione; b) durante l'ascolto; c) comunicazione orale; d) quando si pensano parole e si parla





AFASIA DI BROCA
Lesione: frontale laterale, soprasilviana, prerolandica, lesione estendentesi alla sost. bianca periventricolare sottostante



AFASIA TRANS-CORTICALE MOTORIA
Localizzaz.: interruzione connessione area motoria supplementare e area di Broca.



AFASIA DI WERNICKE
Lesione: terzo posteriore circonv. temporale superiore (area di Wernicke)



AFASIA TRANS-CORTICALE SENSORIALE
Localizz.: regione parietotemporale sin afectar area di Wernicke



AFASIA GLOBALE
Localizzazione: Perisilviana estesa coinvolgente l'area di Broca e Wernicke e la sost. bianca sottostante



AFASIA ANOMICA
Localizzazione: Circonv. angolare, circonv. temporale media



AFASIA DI CONDUZIONE
Lesione: Sost. bianca (fasc. arcuato, longitudinale superiore) di connessione area di Broca e Wernicke (con localizzazione frequente in regione sopramarginale o inferiore del lobulo parietale)



AFASIA Sotto-corticale
Localiz. anteriore: caudodoputamen e/o capsula interna.
Localiz. posteriore: pulvinar del talamo izquierdo

La sindrome di negligenza spaziale

Nella sindrome di negligenza spaziale unilaterale il paziente si comporta come se non fosse più in grado di percepire e concepire l'esistenza del lato sinistro dello spazio egocentrico, corporeo ed extracorporeo. Le caratteristiche principali della sindrome sono le seguenti :

- 1) mancata risposta agli stimoli presentati contro-lesionalmente;
- 2) significativa diminuzione dei movimenti di esplorazione verso lo spazio contro-lesionale;
- 3) presenza della sintomatologia anche in assenza di deficit sensoriali o motori

Sintomatologia e localizzazione

Nei casi più gravi i pazienti possono evidenziare una numerosa serie di sintomi, quali la deviazione ipsilesionale di occhi e capo, la tendenza a non usare, anche in assenza di emiparesi, l'arto controlesionale (neglect motorio), la mancata interazione con persone presenti nello spazio negletto o l'omissione nell'uso o nella 'percezione' (pur in assenza di deficit percettivi) di oggetti posti nello spazio negletto. Qualora la lesione sia meno grave oppure nella fase subacuta di neglect conclamato il soggetto può essere capace di interagire con gli oggetti presenti nello spazio contro-lesionale, ma solo in alcune circostanze; più precisamente, il paziente si dimostra consapevole di tali oggetti solo in assenza di stimoli distrattori collocati ipsilesionalmente. Se, viceversa, due stimoli sono presentati contemporaneamente, uno nell'emicampo sano e l'altro in quello contro-lesionale, quest'ultimo verrà negletto. Questo fenomeno è noto in letteratura come estinzione.

Il fenomeno di negligenza spaziale può apparire a seguito della lesione di numerose aree, corticali e subcorticali. Le aree corticali più frequentemente coinvolte sono la parietale e, in misura minore, la frontale.

L'aprassia

è una condizione in cui, in assenza di disordini neurologici elementari motori o sensitivi, si manifestano difficoltà o incapacità nell'eseguire in maniera corretta movimenti volontari aventi significato (gesti), o privi di specifico significato

è un disordine di pianificazione (strategia del movimento) e programmazione (organizzazione degli stadi successivi che devono essere svolti per compiere un movimento) dell'attività motoria complessa

L'aprassia è contraddistinta da una dissociazione automatico-volontaria: lo stesso gesto che è eseguito correttamente in risposta a sollecitazioni contestuali, o a esigenze interiori, fallisce quando viene richiesto dall'esaminatore, fuori da ogni motivazione interna o esterna

L'essenza dell'aprassia risiede invece ad un livello più elevato dell'organizzazione motoria, quello in cui i movimenti vengono "ideati" o "evocati" e "scelti". La frattura nell'organizzazione gestuale può avvenire per due ragioni:

- il paziente non sa cosa deve fare, non riesce cioè a rappresentarsi mentalmente il gesto da compiere. A questo tipo di disturbo corrisponde l'aprassia ideativa (AI);
- il paziente non sa come fare, non è in grado di tradurre la sequenza motoria che ha in mente in un corretto programma innervatorio. A questo tipo di disturbo corrisponde l'aprassia ideomotoria (AIM).

Si ritiene che nella programmazione di attività gestuali complesse vi sia una prevalente partecipazione dell'emisfero sinistro.

AGRAFIE-DISGRAFIE

disordini circoscritti alla scrittura di parole; sono spesso associati ai disturbi della produzione orale (afasie).

Le cause possono essere diverse, solitamente sono disordini conseguenti a patologie cerebrovascolari, a traumi cranici, a malattie demielinizzanti, malattie degenerative o neoplasie.

Esistono diversi tipi di agrafia.

AGRAFIE CENTRALI

Agrafia lessicale (è lesa la procedura lessicale, per cui il soggetto utilizza solo la procedura fonologica: scrive come pronuncia le parole, commettendo, dunque, errori nella scrittura di parole irregolari. Questo disturbo è molto evidente nelle lingue in cui non c'è corrispondenza tra fonema e grafema, come ad esempio la lingua inglese, dove il soggetto con agrafia lessicale scriverà ad esempio "faiv" invece di "five", scrivendo dunque la parola come la pronuncia oralmente).

Agrafia fonologica (è lesa la procedura fonologica; il soggetto ha difficoltà a scrivere le "non parole", cioè parole senza senso).

Agrafia profonda (il soggetto commette errori semantici, per cui, ad esempio, invece di scrivere "tempo" scrive "orologio", oppure invece di scrivere "sedia", scrive "tavolo").

AGRAFIE PERIFERICHE

Il soggetto compie errori di sostituzione o di assemblaggio (scambio di lettere), omissione, trasposizione di lettere, errori nel carattere delle lettere.

Agrafia da neglect (il soggetto commette errori tipo amputazione o sostituzione dell'inizio della parola o della parte sinistra del grafema, ad esempio nello scrivere la N, amputa la parte iniziale della lettera e scrive V).

Agrafia aprassica (si tratta di un disordine gestuale, cioè è l'incapacità di compiere gesti complessi per scrivere una singola parola; è dunque causato da un disturbo del movimento volontario).

Esistono ancora altri tipi di agrafia:

Agrafia ideatoria (incapacità di scrivere lettere e parole sotto dettatura, anche se il soggetto è in grado di copiarle).

Agrafia spaziale (il soggetto tende a scrivere a margine, spesso in alto a destra, tende a scrivere non con orientamento canonico, ma un po' ruotato, o tende ad eludere alcune parti, es. gambine delle "m" o delle "n", trattino della "a", o scrive senza rispettare gli intervalli, ad es. CA N E, invece di CANE).

- Le funzioni cerebrali, di qualunque tipo esse siano, emergono sempre dal rapporto che intercorre tra la memoria e la categorizzazione attuale (Edelman, 1989) cioè dal rapporto tra l'*organizzazione* del sistema e la sua *strutturazione* attuale.
- Le singole funzioni cerebrali sono tra esse poste in una relazione dinamicamente gerarchizzata, al cui apice si pone la coscienza (Edelman 1989, Damasio 1999)

scaricato da www.sunhope.it