

VIGILANZA IN PAZIENTI CON LESIONI CEREBRALI UNILATERALI

DARIO SALMASO e GIANFRANCO DENES

Istituto di Psicologia del CNR e
Clinica Neurologica dell'Universita'
di Padova.

Rapporto Tecnico dell'Istituto di Psicologia del CNR N.220

INTRODUZIONE

Gli studi sulla "Vigilance performance" di pazienti con lesioni cerebrali unilaterali risentono delle difficoltà oggi esistenti ad affrontare, in maniera organica, il problema. Infatti, oltre a essere sorprendentemente pochi, vi si avvicinano con ipotesi e metodi diversi.

Forse il principale problema nell'identificare le basi neurofisiologiche dell'attenzione e' quello di conoscere cio' che deve essere spiegato, ma poiche' non conosciamo i dettagli dei fenomeni attentivi, cio' risulta ancora difficile (Moray, 1970).

Il problema dei deficits attentivi in pazienti, viene qui affrontato tenendo conto degli studi sulla vigilanza (per una rassegna si vedano Mackworth, 1969, 1970; Davies e Tune, 1970) e dei fattori implicati nei compiti di vigilanza.

Un tipico compito e' quello in cui un "segnale", con una data probabilita' di comparsa, durante ogni presentazione, viene presentato irregolarmente (random) senza alcun avvertimento, e al soggetto (S) viene richiesto di rispondere ogniqualvolta scopre il segnale stesso.

Le misure piu' comunemente usate sono il numero di segnali correttamente scoperti (HR) e il tempo di reazione (RT). Rosvold, Mirsky et al. (1956) con la costruzione e l'applicazione del CPT (Continuous Performance Test), hanno dimostrato che la performance di soggetti cerebrolesi e' piu' bassa di quella di soggetti, senza lesioni, e che aumentando la complessita' del compito tale performance si abbassa ulteriormente. In uno studio del 1964, MacDonald e Burns (1964) confermano questo primo risultato, indicando inoltre che si ha una peggiore performance con una piu' bassa probabilita' di comparsa di un segnale, e che soggetti di controllo e cerebrolesi hanno lo stesso ritmo di "performance decrement".

Gli studi che hanno utilizzato come variabile dipendente i tempi di reazione hanno ripetutamente dimostrato che quelli relativi a soggetti con lesioni cerebrali sono piu' lunghi di quelli ottenuti da soggetti normali (Blackburn e Benton, 1953; Benton e Joynt, 1959; Costa, 1962).

Per quanto riguarda la sede della lesione, De Renzi e Faglioni (1965), con tempi di reazione semplici, hanno dimostrato che pazienti con una lesione cerebrale destra hanno tempi di reazione piu' alti di quelli di soggetti con lesioni sinistre. Con tempi di reazione complessi (CRT) questi AA non hanno, tuttavia, trovato alcuna differenza.

Gli AA ipotizzarono che questo risultato fosse dovuto non tanto alla distruzione di strutture focali localizzate principalmente in un emisfero, quanto piuttosto ad una maggiore estensione e gravita' delle lesioni cerebrali destre. Howes e Boller (1975) in pazienti destri e sinistri con lesioni cerebrali della stessa estensione, ritrovano ancora una maggiore latenza per i cerebrolesi destri e, rifiutando l'ipotesi di De Renzi e Faglioni (1965), concludono per una sua origine focale.

Dee e Van Allen (1973) trovarono che l'aumento dei tempi di reazione in cerebrolesi e' in funzione del numero di elementi implicati nella decisione, cioe' in funzione della complessita' del compito: aumentando tale complessita' si ha un aumento nella latenza delle risposte. Ma il risultato forse piu' importante e' la maggiore latenza e il maggior numero di errori nei cerebrolesi sinistri, rispetto ai destri, con l'aumento del numero di elementi implicati nella scelta.

Ricordiamo, infine, il lavoro di Diller e Weinberg (1972), in cui si tenta un approccio polidimensionale ai deficits attentivi in corso di lesioni cerebrali. Questi AA somministrando dei tests di cancellazione uditiva e visiva a pazienti emiplegici sinistri e destri, trovarono che i cerebrolesi sinistri sono superiori ai destri nei compiti di cancellazione visiva, e che l'inverso succede nella cancellazione uditiva.

Per spiegare questi risultati, Diller e Weinberg (1972) analizzano prima di tutto i processi sottostanti ai test da loro costruiti; bastera' qui ricordare che, mentre nei tests di cancellazione uditiva il segnale non e' piu' presente al momento della risposta, in quelli di cancellazione visiva lo stimolo e' sempre presente e non e' necessario quindi, per le risposte, ricorrere ad un "self_rehearsal".

Gli AA riconducono, allora, il deficit dei cerebrolesi sinistri ad una difficolta' linguistica che li priverebbe, di un adeguato "verbal_rehearsal", e quello dei cerebrolesi destri ad una primaria difficolta' nella registrazione sensoriale.

Tenendo presente lo studio di Diller e Weinberg (1972) il primo problema che si intende qui affrontare e' quello se vi siano differenze tra tests di cancellazione (verbali e non_verbali) e test tachistoscopici (verbali e non verbali) all'interno e tra gruppi di cerebrolesi, quando in entrambi i tipi di tests vengono poste le medesime richieste.

In due recenti lavori, su soggetti normali, Salmaso e Denes (1976a, 1976b) hanno affrontato il problema di una possibile specializzazione emisferica nella scoperta di stimoli nuovi, dimostrando una superiorita' dell'emisfero sinistro, indipendentemente dal tipo di stimolo presentato (verbale o direzionale), soprattutto con una bassa probabilita' di comparsa del segnale.

Scopo del presente lavoro e', allora, quello di applicare al campo della patologia cerebrale dati e indicazioni ottenuti negli studi sulla vigilanza in soggetti normali e, in particolare, di quelli riguardanti la "detection" di stimoli nuovi.

I risultati per ciascun test sono analizzati e interpretati sulla base della Teoria della Detezione del Segnale (T.D.S.).

METODO

Soggetti

Per il nostro lavoro sperimentale sono stati utilizzati 20 pazienti delle Cliniche Neurologiche e Neurochirurgiche di Padova, di cui 10 con una sofferenza cerebrale sinistra (distinti in 5 anteriori e 5 posteriori) e 10 con una sofferenza cerebrale destra (distinti in 5 anteriori e 5 posteriori) giudicate sulla base di osservazioni cliniche, neuroradiologiche ed elettroencefalografiche.

La loro eta' media e la relativa deviazione standard (s.d.) sono date nella tabella sottostante.

Lesione	Sede	N	Eta' media	s.d.
Sn	A	5	44.2	13.393
	P	5	53.8	10.572
Dx	A	5	58.2	10.685
	P	5	61.8	11.923

Tutti i pazienti erano in grado di comprendere le istruzioni relative ai singoli tests.

Il gruppo di pazienti e' stato confrontato con uno di controllo, tutti della Clinica Neurologica di Padova (6 uomini e 6 donne) che non presentavano, pero', alcuna sofferenza centrale.

L'eta' media di tale gruppo e la relativa deviazione standard sono state indicate nella tabella successiva.

Gruppo di Controllo	N	Eta' media	s.d.
Uomini	6	49.5	7.544
Donne	6	38.333	18.490

Attrezzatura

L'apparecchiatura da noi usata e' costituita da un proiettore KODAK CAROUSEL sul cui obiettivo e' stato applicato un otturatore elettrico, fornito di un filtro per attenuare la luminosit  delle immagini. Inoltre, un sistema elettronico controllava il tempo di esposizione dello stimolo (regolabile in maniera continua da 10 m/sec. a 1 m/sec.) e l'intervallo tra due stimoli. Le immagini venivano proiettate dal retro di uno schermo di vetro opaco di cm.40x40.

Il soggetto durante il test sta seduto su uno sgabello regolabile in altezza, in modo che l'asse del suo sguardo coincida con l'asse proiettore_schermo. Infine, il soggetto teneva in mano un pulsante per tutta la durata del test. La prova era eseguita in condizioni costanti di illuminazione.

Disponevamo, inoltre, di un registratore GRUNDING, munito di 2 cuffie (una per il S e una per lo sperimentatore) e di un sistema elettronico con spia rossa, collegato ad un pulsante, tenuto quest'ultimo in mano dal S per tutta la prova.

Procedura

Il materiale stimolo da noi usato variava a seconda del tipo di prova. I soggetti, infatti, venivano sottoposti a cinque tests diversi:

- 1 _ Test di cancellazione visiva di lettere (CL)
- 2 _ Test di cancellazione visiva di linee (CD)
- 3 _ Test di vigilanza visiva di lettere (TL)
- 4 _ Test di vigilanza di linee (TD)
- 5 _ Test di vigilanza uditiva (VU)

FIGURA 1

Q	P	M	R
Z	H	F	N
T	G	B	C
D	V	K	S

/	\	/	-		\
	/	-	/	/	
-	\	/	-		
\	-	\		\	-

Per il 1o e il 2o test gli stimoli erano delle coppie di consonanti e delle coppie di linee disegnate su due fogli separati. Gli elementi di ciascuna copia, posti verticalmente erano racchiusi in un quadrato (cm. 2x2) in modo da separarli dagli altri. Per gli stimoli verbali, come si puo' vedere nella Fig. 1, i due elementi della coppia variavano. Le coppie di linee, che rappresentavano gli stimoli non verbali, erano anch'esse poste verticalmente e ciascun elemento poteva essere orientato in quattro modi diversi: orizzontale, inclinato di 45 gradi a sinistra, verticale, e inclinato di 45 gradi a destra.

Il numero delle coppie, sia per gli stimoli verbali che per quelli non verbali, era di 180 (10x18) di cui 36 costituivano gli stimoli nuovi (o segnali), posti nel foglio in maniera randomizzata con le restanti 144 coppie di uno stesso stimolo abituante.

Al S, dopo aver indicato due_tre coppie della prima riga e fattogli notare la loro somiglianza, gli si diceva di cancellare le coppie di lettere (o linee) diverse da quella iniziale.

Lo si pregava infine di avvertire quando aveva finito.

Prima del 3o e 4o test (per cui usavamo il tachistoscopio) il S veniva sottoposto ad un pre_test in cui si facevano vedere delle immagini simili a quelle che avrebbe visto successivamente nel test vero e proprio, cioe' stimoli verbali (coppie di lettere) e stimoli non verbali (coppie di linee). Questo per familiarizzare il soggetto con il materiale stimolo e per accertarsi che distinguesse la differenza tra uno stimolo e l'altro.

Gli elementi di ciascuna coppia erano presentati in una disposizione verticale per eliminare o ridurre gli effetti dello "scanning".

Dopo di che, il S veniva cosi' istruito: "Ora ti verranno presentate delle coppie di lettere (o linee). All'inizio della sequenza ti verra' presentato ripetutamente uno stesso stimolo, per abituarti ad esso. Il tuo compito e' quello di premere il pulsante ogniqualvolta ritieni che lo stimolo che ti e' stato presentato sia diverso da quello a cui sei stato abituato".

Prima di incominciare ci si accertava che il S avesse perfettamente compreso le istruzioni.

Entrambi i tests tachistoscopici erano formati da 80 coppie di stimoli, di cui 16 costituivano le coppie di stimoli nuovi, alternate in maniera randomizzata con le restanti 64 di uno stesso stimolo abituante. La probabilita' che uno stimolo presentato fosse uno stimolo nuovo (o segnale) era, percio', di 0.2.

La sequenza veniva presentata due volte per poter studiare il decremento della vigilanza nel tempo. Le due sequenze erano separate da un lampo di luce. Il tempo di presentazione dello stimolo era di 100 msec. e l'intervallo tra una presentazione e l'altra era di 2 sec.

Per il test di vigilanza uditiva gli stimoli erano 180 "pip" registrati su nastro; 36 rappresentavano gli stimoli nuovi posti nella sequenza in maniera randomizzata con i restanti 144 stimoli vecchi.

Il suono base era formato da 1 tono di circa 1.000 Hz con durata di 200 msec. e gli stimoli nuovi erano una variazione di frequenza del tono di base di 1/2 tono in piu' o in meno.

L'intervallo tra uno stimolo e l'altro era di 2 sec. (lo stesso che c'era nella presentazione tachistoscopica). Al S venivano date le seguenti istruzioni: "Sentirai ora dei piccoli suoni, tipo "pip". All'inizio sentirai ripetutamente lo stesso suono per abituarti ad esso. Il tuo compito e' quello di premere il pulsante ogniqualvolta ritieni che il suono udito sia diverso da quello a cui sei stato abituato".

I modelli delle variazioni di frequenza di tale test e di quelli di cancellazione erano isoformici.

L'ordine di presentazione dei vari test era bilanciato in accordo ad un disegno a quadrati latini.

Prima di cominciare ogni test ci si accertava che il S avesse comprese le istruzioni.

Disegno Sperimentale

Per controllare le variabili che interessavano sono stati costruiti tre disegni sperimentali misti, uno per l'analisi delle differenze fra tests di cancellazione e tests tachistoscopici (Disegno 1); uno per l'analisi delle differenze tra 1o e 2o periodo nei tests tachistoscopici (Disegno 2); uno per l'analisi del test di vigilanza uditiva (Disegno 3).

Punteggio

Il numero totale delle risposte positive date dal S nei compiti di cancellazione, nei test tachistoscopici (1a e 2a parte), viene diviso in "hits" e "false positive errors". Con "hits" (H) ci riferiamo al numero di stimoli nuovi (n) correttamente scoperti, mentre con "false positive errors" (FP) indichiamo il numero di volte che lo stimolo vecchio (v) non e' identificato. In accordo con la T.D.S. una matrice stimolo_risposta puo' essere facilmente costruita come segue:

RISPOSTA	STIMOLO		Totale
	Nuovo	Vecchio	
Nuovo	H	FP	R
Vecchio	M	CR	n+v-r
Totale	n	v	n+v

Le quattro celle della matrice possono essere riassunte da due valori: HR o la proporzione di stimoli nuovi correttamente identificati ed FPR o la proporzione di volte che uno stimolo nuovo e' definito come presente quando invece non lo e'.

Per i tests tachistoscopici e per il test uditivo, in accordo con McNichol (1972), viene usata come misura di discriminabilita' (sensitivity) una stima dell'area sotto la curva ROC, $P(\underline{A})$; piu' largo e' il valore di $P(\underline{A})$ e maggiore e' la discriminabilita'.

Come misura del criterio viene invece usata la proporzione di volte che uno stimolo vecchio non e' riconosciuto (FPR) (Richardson, 1972). Maggiore e' il valore di FPR e piu' basso e' il criterio adottato dal S per decidere sulla presenza o assenza del segnale.

Per i tests di cancellazione e' stato inoltre misurato il tempo dedicato da S all'esecuzione del compito.

RISULTATI

Gruppo di controllo

Come si puo' vedere dalle tavv. 1,2, e 3, vi e' una forte omogeneita' dei risultati ottenuti nei vari tests per i soggetti di controllo e cio' rende superflua qualsiasi analisi statistica.

Nella tav. 4 sono riportati i tempi di esecuzione, espressi in minuti, dei soggetti di controllo per i test di cancellazione.

Tav.1: Valori medi nei vari tests per i soggetti di controllo.

Test		UOMINI	DONNE
CL	HR	1	1
	FPR	0	0
CD	HR	0,977	0,968
	FPR	0	0,001
TL	HR	0,984	0,995
	FPR	0,007	0,005
TD	HR	0,990	0,979
	FPR	0,004	0,012
VU	HR	0,968	0,884
	FPR	0,007	0,021

Tav. 2: Valori medi degli HR e FPR nei test tachistoscopici per i soggetti di controllo nella Ia e nella IIa parte.

TEST		UOMINI		DONNE	
		I	II	I	II
TL	HR	0,941	1	0,990	1
	FPR	0,013	0	0,003	0,008
TD	HR	0,979	1	0,969	0,990
	FPR	0,003	0,005	0,005	0,018

Tav. 3: Valori medi degli HR e FPR nel test uditivo per i soggetti di controllo per la Ia e la IIa parte.

	VU			
	UOMINI		DONNE	
	I	II	I	II
HR	0.951	0.982	0.863	0.904
FPR	0	0.007	0.002	0.019

Tav. 4: Valori medi dei tempi di esecuzione (in minuti) dei test di cancellazione per i soggetti di controllo.

Test	UOMINI		DONNE	
	Tempo	s.d.	Tempo	s.d.
CL	3	1.155	2.167	0.624
CD	3.917	0.932	2.750	1.521

Gruppo sperimentale.

Dato il piccolo numero di soggetti che e' stato possibile utilizzare per il presente esperimento, per tutte le analisi verranno riportati, oltre ai risultati statisticamente significativi, anche quelli che, pur non essendo significativi, sono particolarmente importanti ai fini del presente lavoro.

Nella tav. 5 sono riportati i tempi d'esecuzione, in minuti, dei soggetti del gruppo sperimentale per i tests di cancellazione.

Tav. 5: Valori medi dei tempi di esecuzione per il gruppo sperimentale.

Lesione	Sede	CL		CD	
		Tempo	s.d.	Tempo	s.d.
S	A	5.3	1.077	6.6	3.072
	P	7.6	3.774	9.6	5.2
D	A	10	4.690	11.6	5.886
	P	4.1	1.2	6.250	4.648

A= anteriore; D= destra; P= posteriore; S= sinistra

1o DISEGNO

Hit Rate (HR)

Nella Tav. 6 sono riportati i valori medi degli HR per ciascuna situazione sperimentale. I fattori considerati sono 4: fattore A, lato della lesione (sinistra/destra); fattore B, sede della lesione (anteriore/posteriore); fattore C, tipo di compito (cancellazione/tachistoscopici); fattore D, tipo di stimolo (lettere/linee). Questa prima analisi mostra una sola differenza statisticamente significativa tra i due tipi di stimoli usati $F(1,16)=12.522$; $p<.005$: infatti viene scoperto un maggior numero di stimoli nuovi di natura verbale (0.889 vs. 0.769).

Le tendenze non significative sono relative:

- 1) al fattore B, con una superiorita' degli HR per i soggetti con una lesione posteriore (0.882 vs. 0.764) $F(1,16)=3.964$; $p<.1$;
- 2) all'interazione ACD $F(1,16)=3.818$; $p<.1$.

HR		L		D	
		C	T	C	T
S	C	0.9	0.889		
	T	0.885	0.810		
D	C	0.950	0.692		
	T	0.776	0.685		

L= lettere; D= linee; S= sinistra; D= destra; C= cancellazione; T= tachistoscopio.

Tav. 6: Valori medi degli HR ed FPR per ciascuna situazione sperimentale.

Les. Sede	CL		CD		TL		TD		
	HR	FPR	HR	FPR	HR	FPR	HR	FPR	
S	A	0.9	0.004	0.861	0.094	0.800	0.192	0.794	0.162
	P	0.899	0.003	0.917	0.004	0.969	0.014	0.825	0.107
D	A	0.928	0.015	0.683	0.75	0.577	0.056	0.569	0.100
	P	0.972	0	0.7	0.022	0.975	0.011	0.800	0.084

False positive rate (FPR)

Nella Tav. 6 sono riportati anche i valori medi degli FPR per ciascuna situazione sperimentale. In questa analisi risultano significativi:

- 1) il fattore C (tipo di compito) $F(1,16)=5.714$; $p<.05$ con un maggior numero di FPR nei tests tachistoscopici (0.091 vs. 0.027);
- 2) il fattore D (tipo di materiale) $F(1,16)=9.750$; $p<.01$ con un maggior numero di FPR per le linee (0.081 vs. 0.037).

Le tendenze non significative sono relative:

- 1) al fattore B (sede della lesione) $F(1,16)=1.943$; $p<.2$ con un maggior numero di FPR per gli anteriori (0.172 vs. 0.031);
- 2) all'interazione BCD $F(1,16)=3.571$; $p<.1$.

		L	D	
FPR	A	C	0.010	0.422
		T	0.124	0.131
	P	C	0.002	0.013
		T	0.013	0.096

2o DISEGNO

I fattori considerati sono 4: fattore A, lato della lesione; fattore B, sede della lesione; fattore C, tipo di stimolo; fattore D, Ia e IIa parte del test.

Hit Rate (HR)

Nella Tav. 7 sono riportati i valori medi degli HR per i tests tachistoscopici. In questa analisi risulta significativo solo il fattore C (tipo di stimolo) $F(1,16)=5.049$; $p<.05$ con un maggior numero di HR per le lettere (0.831 vs. 0.747).

Le tendenze non significative sono relative:

- 1) al fattore B (sede della lesione) $F(1,16)=4.067$ $p<.1$ con una superiorita' nei posteriori (0.892 vs. 0.686);
- 2) all'interazione BC $F(1,16)=4.036$; $p<.1$.

	TL	TD
A	0.689	0.682
P	0.972	0.813

Tav. 7: Valori medi degli HR per i tests tachistoscopici nella Ia e IIa parte.

Lesione	Sede	TL		TD	
		I	II	I	II
S	A	0.775	0.825	0.750	0.837
	P	1	0.937	0.825	0.825
D	A	0.6	0.562	0.550	0.588
	P	0.950	1	0.800	0.800

Tav.8: Valori medi dei $\bar{P}(A)$ ed FPR per i tests tachistoscopici

		TL		TD					
Les. Sede		$\bar{P}(A)$	FPR	$\bar{P}(A)$	FPR	$\bar{P}(A)$	FPR	$\bar{P}(A)$	FPR
		I	I	II	II	I	I	II	II
S	A	0.846	0.190	0.746	0.194	0.768	0.206	0.898	0.118
	P	0.992	0.015	0.982	0.012	0.924	0.087	0.906	0.125
D	A	0.864	0.037	0.800	0.075	0.728	0.084	0.806	0.115
	P	0.980	0.015	0.998	0.006	0.922	0.056	0.882	0.112

$\bar{P}(A)$

Nella Tav.8 sono riportati i valori medi dei $\bar{P}(A)$ per i tests tachistoscopici. In questa analisi risultano significativi:

- 1) il fattore B (sede della lesione) $F(1,16)=6.731$; $p<.025$ con una superiorita' dei posteriori (0.948 vs. 0.807);
- 2) l'interazione BCD $F(1,16) = 7.110$; $p<.025$.

		TL	TD
A	I	0.855	0.748
	II	0.773	0.852
P	I	0.986	0.923
	II	0.990	0.894

False positive rate (FPR)

Nella Tav.8 sono riportati anche i valori medi degli FPR per i tests tachistoscopici. In questa analisi risulta significativo solo il fattore B (sede della lesione) $F(1,16)=5.833$; $p<.05$ con un

maggior numero di FPR da parte dei soggetti anteriori (0.127 vs. 0.054).

Le tendenze non significative sono relative:

- 1) al fattore A (lesione emisferica) $F(1,16)=3.263$; $p<.1$ con un maggior numero di FPR per i sinistri (0.119 vs. 0.063);
- 2) al fattore C (tipo stimolo) $F(1,16) = 2.5$; $p<.2$ con un maggior numero di FPR per gli stimoli direzionali (0.113 vs. 0.068).

3o DISEGNO

Hit Rate (HR)

Nella Tav. 9 sono riportati i valori medi per gli HR ottenuti nel test di vigilanza uditiva. Questa analisi non ha messo in luce alcuna differenza significativa, ma solo una tendenza relativa al fattore B (sede della lesione) $F(1,16)=2.465$; $p<.2$ con un maggior numero di HR per i posteriori (0.810 vs. 0.604).

Tav.9: Valori medi degli HR nel test uditivo.

		VU	
Lesione	Sede	I	II
S	A	0.682	0.621
	P	0.8	0.684
D	A	0.565	0.547
	P	0.859	0.895

—
P(A)

—
La Tav.10 presenta i valori medi dei P(A) relativi al test uditivo. L'analisi non mette in luce alcuna differenza significativa, ma solo una tendenza relativa all'interazione AB, $F(1,16)=2.159$; $p<.2$;

	A	P
S	0.895	0.806
D	0.791	0.964

False positive rate (FPR)

La Tav.10 presenta anche i valori medi degli FPR relativi al test uditivo. Questa analisi non ha messo in luce alcuna differenza significativa ne' alcuna tendenza.

Tav. 10: Valori medi dei P(A) e FPR nel test uditivo.

VU					
Lesione Sede	I		II		FPR II
	P(A)	FPR I	P(A)	FPR II	
S	A	0.902	0.036	0.888	0.051
	P	0.926	0.055	0.830	0.039
D	A	0.764	0.036	0.818	0.068
	P	0.964	0.006	0.964	0.028

DISCUSSIONE

Data la complessivita' delle analisi eseguite, e' utile riassumere qui brevemente i principali risultati:

- A. in tutti i tests si riscontra una superiorita' dei cerebrolesi posteriori nella capacita' di "detect" uno stimolo nuovo;
- B. tale superiorita', nei tests tachistoscopici, e' dovuta ad una maggiore "sensitivity" dei cerebrolesi posteriori;
- C. nei tests di cancellazione e in quelli tachistoscopici si riscontra anche un maggior FPR per i cerebrolesi anteriori;

- D. i compiti di cancellazione danno luogo ad un maggior HR e ad un minore FPR;
- E. mentre i compiti direzionali danno luogo ad un minor HR e ad un maggiore FPR.

Contrariamente a quanto ci si sarebbe aspettato sulla base dei risultati ottenuti da Salmaso e Denes (1976a; 1976b), non vengono qui riscontrate differenze tra pazienti con lesioni cerebrali sinistre e pazienti con lesioni cerebrali destre.

Questo dato, tuttavia, non puo' essere spiegato ricorrendo ad una mancata sensibilita' dei tests, dal momento che esistono, invece, delle differenze tra cerebrolesi posteriori ed anteriori. Ne' sembra casuale il fatto che in 5 tests diversi si abbiano i medesimi risultati; anzi cio' sembra rafforzare l'ipotesi di una reale differenza tra strutture cerebrali posteriori e anteriori.

Il metodo nuovo adottato e il piccolo numero dei casi, rendono tuttavia, difficile dare una chiara interpretazione funzionale al precedente risultato.

La mancanza di interazioni significative tra lesioni e sede, elimina, almeno parzialmente, spiegazioni che si basano sui dati della specializzazione emisferica. Infatti, a determinare questo risultato non interviene il tipo di stimolo, dato che anche dove esistono delle interazioni esse sono tutte nella stessa direzione, indicando cioe', solo una maggiore differenza tra pazienti anteriori e posteriori, per quanto riguarda il materiale direzionale.

La superiorita' dei cerebrolesi posteriori che, a prima vista, puo' risultare anomala, puo' facilmente essere compresa se si tiene presente che quasi nessuno dei nostri pazienti ha deficit visivi tali da impedire un'analisi sensoriale dello stimolo presentato. Cio' fa pensare che la semplice detection possa essere gia' eseguita a livello primario, senza integrazione da parte delle aree associative.

La conclusione piu' importante sembra, comunque, essere la maggiore importanza delle strutture anteriori nel processo di scoperta di uno stimolo nuovo. Questa conclusione non puo' che essere ricollegata agli studi clinico_patologici condotti su pazienti con lesioni frontali ed eseguiti principalmente da Luria (Luria, 1973); Luria ed Homskaya, 1970).

Luria ed Homskaya (1970) hanno semplicemente dimostrato che i lobi frontali prendono parte attivamente alla regolazione delle reazioni di orientamento, garantendo la loro discriminazione e selezione, e intervenendo, soprattutto, nell'elevare il livello di vigilanza durante l'esecuzione di un compito.

I risultati del presente lavoro concordano con questi dati, dal momento, infatti, che il deficit principale nel corso di lesioni anteriori sembra essere proprio un mancato aumento del livello di vigilanza, che permetterebbe una maggiore discriminabilita' tra stimoli di abitudine e stimoli nuovi.

Come e' noto, infatti, la ripetizione di uno stimolo porta ad una abitudine della risposta di osservazione (Sokolov, 1963), con una conseguente diminuzione nell'arousal, che si traduce in un

aumento dei ritmi spontanei (Mackworth, 1969).

Tale aumento rende più difficile l'estrazione delle caratteristiche dello stimolo presentato e la conseguente decisione. Questa ipotesi sembra essere confermata anche dai dati anatomici. Come è noto, infatti, i lobi frontali, soprattutto le zone mediali, sono strutturalmente connesse con il sistema reticolare discendente e con le strutture limbiche (Luria, 1973).

Anche l'aumento degli FPR per i pazienti anteriori si inserisce nel quadro clinico noto per la patologia frontale.

I falsi allarmi non rappresentano altro, infatti, che una disinibizione delle risposte a stimoli irrilevanti (Luria, 1973). Questi dati sembrano, allora, confermare il quadro clinico di questi pazienti con gravi disturbi del comportamento direttivo e selettivo.

Prendendo come misura del criterio decisionale gli FPR (Richardson, 1972) si può anche affermare che i pazienti anteriori hanno un più basso criterio di scelta, cioè si basano, per le loro scelte, su un minor numero di informazioni. Tale criterio non dà sempre luogo a delle scelte corrette; ciò spiegherebbe il minore HR ed il maggiore FPR.

La dissociazione tra queste due misure può essere spiegata in due modi diversi: 1) sia ricorrendo alle precedenti osservazioni di Salmaso e Denes (1976a; 1976b), in cui è stato ipotizzando che esse siano dovute a strutture diverse; 2) sia ipotizzando che i pazienti anteriori, indipendentemente dalle istruzioni loro date, abbiano invertito il compito, premendo, quindi, in corrispondenza dello stimolo vecchio e non per quelli nuovi.

Questa ipotesi sembra avere una sua fondatezza sia sui dati clinico_patologici, in cui si rilevano molto spesso perseverazioni per i soggetti frontali, sia ricordando che ogni nostro test incomincia con un'abituazione.

Un altro dato importante è la differenza riscontrata tra performance nella cancellazione e performance nel tachistoscopio. Nei tests di cancellazione la capacità di discriminare tra stimoli nuovi e stimolo di abituazione è decisamente superiore, e il criterio di scelta è molto più alto, segno, questo, probabilmente, di una minore incertezza nella decisione.

Da un punto di vista cognitivo questo risultato si può spiegare tenendo conto di quelle che sono le differenze funzionali tra i due tipi di compiti: nei compiti di cancellazione gli stimoli sono presentati tutti insieme ed il S non ha bisogno di utilizzare una traccia di memoria per confrontare lo stimolo nuovo con lo stimolo di abituazione; nei compiti tachistoscopici, invece, gli stimoli sono presentati per un tempo limitato, e limitate saranno anche le informazioni date di quello stimolo e, in più, al momento della risposta gli stimoli non sono più presenti, cosicché è necessario un processo di self_rehearsal (Diller e Weinberg, 1972). Secondo questi AA il primo di questi compiti; implica uno "scanning" e il secondo un processo di "spanning", cioè di ritenzione di un certo numero di bits di informazione.

Nonostante queste differenze tra i due tipi di compiti, è importante sottolineare che sia per gli uni che per gli altri esistono le medesime tendenze in pazienti anteriori e posteriori. Ciò fa

supporre che il processo sottostante ad entrambi sia unico.

Per quanto riguarda infine il maggior HR per il materiale verbale e il maggior FPR per le linee, cio' sembra ricollegarsi parzialmente ad una osservazione di Salmaso e Denes (1976b) in cui e' stato pure riscontrato un piu' basso criterio decisionale per il materiale non_verbale.

Cio' significa che i soggetti dichiaravano con piu' facilita' la presenza di uno stimolo nuovo direzionale che la presenza di uno di natura verbale. Contrariamente a quanto provato in quel lavoro, qui sembra esistere anche una differenza a livello di segnali correttamente scoperti (HR),

E' probabile che la patologia cerebrale, indipendentemente dalla lesione e dalla sede, determini una maggiore sensibilita' a stimoli anche solo di poco piu' complessi e crei, quindi, tale differenza anche negli HR.

Nei test tachistoscopici questa maggiore complessivita' del materiale direzionale sembra ridurre anche le differenze tra anteriori e posteriori, cosi' come risultano ridotte nel tempo di esecuzione dei tests di cancellazione.

Per quanto riguarda questi tests occorre anche ricordare che la cancellazione non_verbale da' luogo a tempi di esecuzione maggiori di quella verbale.

BIBLIOGRAFIA

- BENTON A.L, JOINT J. 1959. Reaction time in unilateral cerebral disease. *CONFIN. NEUROL.*, 19, 247/256.
- BLACKBURN H.L., BENTON A.L. 1955. Simple and choice reaction time in cerebral disease. *CONFIN. NEUROL.*, 15, 327/336.
- COSTA L.D. 1962. Visual reaction time of patients with cerebral disease as a function of length and constancy of preparatory interval. *PERC. MOTOR SKILLS*, 14, 341/397.
- DAVIES D.R, TUNE G.S. 1970. Human vigilance performance. LONDON: STAPLES PRESS.
- DEE H.L. VAN ALLEN M.W. 1973. Speed of decision-making processes in patients with unilateral cerebral disease. *ARCH. NEUROL.* 28. 163/166.
- DE RENZI E., FAGLIONI P. 1965. The comparative efficiency of intelligence and vigilance tests in detecting hemispheric cerebral damage. *CORTEX*, 1, 410/433.
- DILLER L. WEINBERG J. 1972 Differential aspects of attention in brain-damaged persons. *PERC. MOTOR SKILLS*, 35, 71/81.
- HOWES D., BOLLER F. 1975. Simple reaction time: evidence for focal impairment from lesions of the right hemisphere. *Brain* 98, 317/332.
- LURIA A.R., HOMSKAYA E.D. 1970. Frontal lobes and the regulation of arousal processes. in D.I. Mostofsky(Ed.) *Attention: contemporary theory and analysis*. APLETON CENTURY CROFTS. NEW YORK.
- LURIA A.R. 1973. *The working brain*. PENGUIN BOOKS: LONDON.
- McDONALD R.D., BURNS S.B. 1964. Visual vigilance and brain damage an empirical study. *J.N.N.P.*, 27, 206/209.
- McNICHOL B. 1972. *A primer of signal detection theory*. LONDON: GEORGE ALLEN and UNWIN.
- MACKWORTH J.F. 1969. *Vigilance and habituation*. PENGUIN BOOKS
- MACKWORTH J.F. 1970. *Vigilance and attention*. PENGUIN BOOKS
- MORAY N. 1970 *Attention: selective processes in vision and hearing*. ACADEMIC PRESS: NEW YORK.
- SALMASO D. DENES G. DE STAVOLA G. 1976a. Interhemispheric differences in attention to novelty. *IT.J.PSYCHOL* 2. 273/283.
- SALMASO D, DENES G. 1976b. A novelty detection task: hemispheric and sex differences. IN *PREPARAZIONE*.
- SOKOLOV E.N. 1963. *Perception and the conditioned reflex* NEW YORK: MACMILLAN.