

PREPARAZIONE AL MOVIMENTO: CORRELATI PSICOFISIOLOGICI NEL RITARDO MENTALE

G.A. CHIARENZA, L. ZANI, E. BARZI E M. VILLA.

ISTITUTO DI NEUROPSICHIATRIA INFANTILE
DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO - VIA BESTA 1 20161 MILANO

E' noto che i bambini con ritardo mentale hanno una ridotta iniziativa motoria e sono più lenti nel rispondere ad uno stimolo rispetto ai bambini normali. Queste performance comportamentali sono state ottenute con paradigmi sperimentali del tipo stimolo-risposta o con test motori semplici, p. es. finger tapping. Le difficoltà sono state interpretate come disturbo della percezione degli stimoli e/o difficoltà della preparazione motoria. Lo studio psicofisiologico del movimento volontario ha dimostrato che esistono delle modificazioni elettriche cerebrali che precedono, accompagnano e seguono un atto motorio. L'attività elettrica cerebrale che precede il movimento e' rappresentata da un potenziale lento negativo detto Bereitschaftspotential (BP) (2). Esso ha una distribuzione sullo scalpo bilaterale e simmetrica ed ha ampiezza maggiore sulle aree fronto-centrali e precentrali. Il BP e' positivamente correlato con l'età, con il Q.I. e con la difficoltà del compito da eseguire (1). Esso e' stato messo in relazione con i processi preparatori al movimento, cioè con gli elementi ideocinetici necessari alla realizzazione di un movimento. Bambini con ritardo mentale lieve e bambini senza difficoltà scolastiche sono stati sottoposti ad un compito di particolare destrezza percettivo-motoria "skilled motor-perceptual task" (SMPT) (3). Per eseguire il compito correttamente il soggetto doveva programmare l'esecuzione in anticipo senza avere la possibilità di modificare la sua strategia durante lo svolgimento. In questo modo è stato possibile studiare separatamente i processi preparatori al movimento e quelli legati all'elaborazione percettiva degli stimoli. Scopo del lavoro e' quello di dimostrare che i bambini con ritardo mentale presentano una ridotta prestazione motoria risultante da una scarsa capacità di organizzazione del movimento.

MATERIALE E METODO

Allo scopo di valutare le capacità intellettive e percettivo-motorie di 77 soggetti maschi, destrimani, dai 10 ai 15 anni è stata loro somministrata una batteria di test psicologici: Cattell Forma 2 Scala A, WISC-R, test di Rey, test di Bender, test di Goodenough, test di lettura e scrittura e test di Oseretski. Di questi soggetti, 49 avevano intelligenza e funzioni percettivo-motorie adeguate per l'età e 28 presentavano un quadro di insufficienza mentale lieve secondo il DSMIII-R. Il SMPT consisteva nel calcolare, mediante la pressione di due pulsanti, un tempo di 40-60 ms definito "Performance Time" (PT). L'errore in anticipo rispetto a 40 ms ed in ritardo rispetto a 60 ms è detto "Performance Shift" (PS); le performance comprese tra 40-60 msec erano definite "Target Performance" (TP). L'EEG era registrato da Fpz, Fz, Cz, Pz, ed aree precentrali destra e sinistra, contemporaneamente all'elettrooculogramma, usando dei preamplificatori con una banda di frequenza di 0.02-30 Hz; l'attività elettromiografica era registrata dai muscoli flessori degli avambracci destro e sinistro utilizzando una banda di frequenza di 16-1200 Hz. L'EEG ed EMG erano acquisiti on-line e campionati ad una frequenza di 250 Hz per 3200 ms di cui 2200 ms

prima del movimento e 1000 ms dopo. Cento prove prive di artefatti motori ed oculari sono state raccolte e mediate in 4 blocchi sequenziali di 25 prove ciascuno. Del BP sono stati valutati area, ampiezza ed inizio. Per valutare la dipendenza delle performance e del BP dall'età, dalla diagnosi e dall'esercizio è stata impiegata la regressione lineare multipla.

RISULTATI

Rispetto ai ragazzi normali, i soggetti con ritardo mentale avevano un punteggio ai test percettivo-motori significativamente inferiore. Allo skilled motor-perceptual task, essi erano significativamente più lenti, meno accurati ed avevano un numero minore di target performance (PT:t=7.89; $p<.01$; PS:t=9.07; $p<.01$; TP:t=-6.70; $p<.01$). I soggetti con ritardo mentale di età maggiore avevano prestazioni significativamente migliori di quelli di età inferiore (PT:t=-3.48; $p<.01$; PS:t=-3.61; $p<.01$; TP:t=4.52; $p<.01$); con l'esercizio, invece, tutti miglioravano in modo significativo in rapidità ed accuratezza, ma non erano in grado di aumentare il numero di target performance (PT:t=-2.58; $p<.05$; PS:t=-2.56; $p<.05$; TP:t=-1.91; p n.s.). Il BP era significativamente più ampio sulle regioni prefrontali (t=-5.22; $p<.01$) e significativamente ridotto sulle regioni parietali (t=6.97; $p<.01$); era asimmetrico sulle aree precentrali (t=3.23; $p<.01$) ed il suo inizio era ridotto in tutte le aree anche se non in modo significativo. Il BP sulle aree frontali e centrali aumentava significativamente di ampiezza con l'età. Questo effetto era presente solo nel gruppo di controllo (Fz:t=-2.17; $p<.05$; Cz:t=-2.80; $p<.01$). Nei due gruppi, l'esercizio non modificava i vari parametri del BP.

DISCUSSIONE

I soggetti con ritardo mentale lieve eseguono il compito con maggiore difficoltà dei ragazzi normali; presentano un aumento del performance time, una diminuita accuratezza ed un numero inferiore di target performance. Questi ragazzi hanno bisogno probabilmente di una pratica più lunga rispetto a quelli normali per aumentare il numero di target performance. E' stato ipotizzato che l'organizzazione ed il controllo di una sequenza temporale di movimenti siano regolati da un orologio centrale (4). Si potrebbe avanzare l'ipotesi che, questo meccanismo, nei soggetti con ritardo mentale, proceda con difficoltà. I dati neuropsicofisiologici sembrano confermare questa ipotesi. Il BP è di ampiezza abnorme sulle regioni prefrontali, asimmetrico su quelle precentrali e ridotto su quelle parietali; queste aree che regolano rispettivamente la programmazione, l'esecuzione e l'organizzazione del movimento, sembrano funzionalmente scarsamente integrate.

Bibliografia

- 1) Chiarenza, G.A., Papakostopoulos, D. e Guareschi Cazzullo, A. (1983) Movement Related Brain macropotentials during skilled performances. A developmental study. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 56: 373-383.
- 2) Kornhuber, H.H. e Deecke, L. (1965) Hirnpotentialänderungen bei Willkurbewegungen und passiven Bewegungen des Menschen: Bereitschaftspotential und reafferente Potentiale. *Pflugers Arch. ges. Physiol.*, 284: 1-17.
- 3) Papakostopoulos, D. (1980) A no stimulus no response Event-related potential of the human cortex. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 48: 622-638.
- 4) Rosenbaum, D.A. and Patashnik, O. (1980) A mental clock setting process revealed by reaction times. In G.E. Stelmach and J. Requin (Ed.) *Tutorials in motor behavior*. Nort-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1-14.