

Studio su nuovi strumenti di misura delle reti attentive

Laura Ottonello, Antonella Caria, Sara Castellani, Valentina Clavarezza, Eleonora Ardu, Francesco Benso.

Sono state individuate specifiche aree e circuiti cerebrali di supporto a tre diverse manifestazioni dell'attenzione (Fan et al. 2002; Corbetta et Shulman, 2002): un sistema di orientamento, uno di allerta ed uno deputato al controllo attentivo esecutivo. In questo lavoro sono stati utilizzati alcuni paradigmi costruiti in E-Prime© per una precedente ricerca (Castellani et al., 2009), che valutano il funzionamento dei sistemi sopra citati, valutandone inoltre gli aspetti automatici e volontari. Attraverso lo studio dei Tempi di Reazione è stata verificata la presenza degli effetti noti in letteratura come "effetto validità" (Posner, 1980), "effetto allerta" (Fan et al., 2002) ed "effetto flanker" (Eriksen e Eriksen, 1974; Fan et al. 2002) dimostrando una sostanziale indipendenza delle tre reti. Inoltre abbiamo valutato la distribuzione Ex-Gaussiana, che meglio descrive i tempi di reazione.

INTRODUZIONE

Le basi neurali dell'attenzione, sembrano risiedere in alcuni sistemi attentivi sostenuti da diverse aree cerebrali che si attivano in base al compito da svolgere. La ricerca ha fornito diverse informazioni utili a decodificare alcuni aspetti legati all'attenzione. Recentemente Fan e collaboratori (2002) hanno studiato attraverso l'Attention Network Test (ANT), il funzionamento di tre reti (orientamento, allerta, controllo esecutivo) precedentemente descritte in letteratura sia in termini funzionali che anatomici (si veda Corbetta, Kincade, Shulman, 2002; Corbetta, Shulman, 2002; Marrocco, Davidson, 2000; Posner, Petersen, 1990; Mesulam, 1981). Il nostro lavoro ha tenuto conto di queste esperienze aggiungendo alle ANT la misura della componente sia volontaria che automatica dell'orientamento dell'attenzione. Inoltre il nostro paradigma si è differenziato dalle ANT per il fatto che misura separatamente i diversi sistemi. La ricerca si è posta come obiettivo la verifica delle prove costruite che avrebbero dovuto dimostrare l'emergere degli effetti noti in letteratura: l'orientamento automatico /volontario (effetto validità), l'allerta (effetto allerta) e il controllo esecutivo (effetto flanker).

LA RICERCA

Strumenti

Sono stati costruiti tre test in E-prime©: un prova di orientamento automatico dell'attenzione, una di orientamento volontario dell'attenzione e un test basato sull'effetto flanker.

Campioni

31 bambini di III , 35 bambini di IV e 21 bambini di V primaria.

Procedura

Nei test di orientamento il soggetto deve premere un tasto della tastiera del computer non appena vede il target (costituito da un pallino bianco). Il target è preceduto da un suggerimento (cue).

Nel test di orientamento automatico il cue consiste in un breve lampeggiamento di uno dei quattro riquadri; il target compare casualmente in uno dei quadrati indipendentemente dal cue.

Nel test di orientamento volontario, il quadrato suggerito è quello che si colorerà di rosso e nella maggior parte (circa 80%) delle prove il target apparirà effettivamente nel riquadro rosso.

Entrambi i test sono costituiti da quattro condizioni:

- prove valide (il target appare nella posizione suggerita);
- prove invalide (il target appare in una posizione diversa rispetto a quella suggerita) ;
- prove improvvise (non vengono forniti suggerimenti sulla posizione del target che appare all'improvviso);
- prove neutre (vengono suggerite tutte le posizioni in cui potrebbe apparire il target).

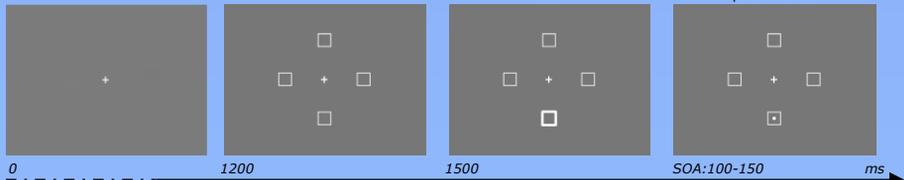
In ognuno dei due test è possibile valutare l'effetto validità (tempi di reazione più veloci nelle prove valide rispetto alle invalide) e l'effetto allerta (tempi di reazione più veloci nelle prove neutre rispetto alle improvvise).

Nel flanker il soggetto deve premere il tasto "P" della tastiera del computer se il target (freccia nera centrale) indica a destra e premere il tasto "Q" se il target indica a sinistra. E' costituito da tre tipi di prove:

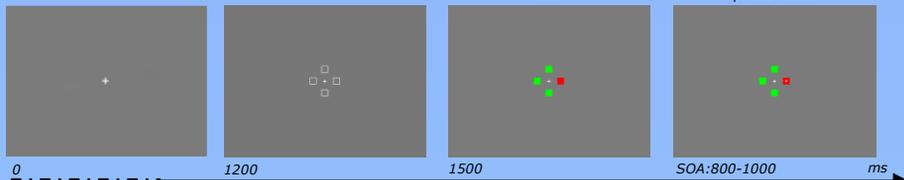
- prove congrue (i distrattori, le frecce bianche, indicano nello stesso verso del target);
- prove incongrue (i distrattori indicano nel verso opposto del target);
- prove neutre (i distrattori sono costituiti da segmenti che non indicano in alcuna direzione).

In questo test è possibile valutare l'effetto flanker (Tempi di Reazione più veloci nelle prove congrue rispetto alle prove neutre e Tempi di Reazione più lenti nelle prove incongrue rispetto alle prove neutre).

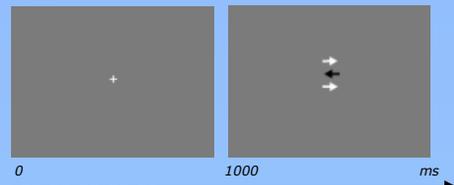
Test di orientamento automatico dell'attenzione



Test di orientamento volontario dell'attenzione



Flanker



RISULTATI E CONCLUSIONI

Risultati inter-classe

Orientamento automatico: sono stati confermati gli effetti di validità ($\mu_{valide} < \mu_{invalide}$) e l'effetto allerta ($\mu_{neutre} < \mu_{improvvisive}$).

Orientamento volontario:
Effetto validità: $\mu_{valide} < \mu_{invalide}$; $p < .001$
Effetto allerta: $\mu_{neutre} < \mu_{improvvisive}$; $p < .001$
Costi: $\mu_{neutre} < \mu_{invalide}$; $p < .001$

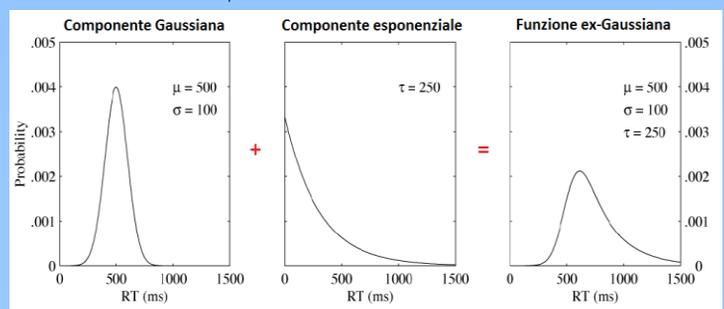
Flanker verticale:
Effetto flanker: $\mu_{congrue} < \mu_{incongrue}$; $p < .001$
Costi: $\mu_{neutre} < \mu_{incongrue}$; $p < .001$
Benefici: $\mu_{congrue} < \mu_{neutre}$; $p < .05$ solo in V

Un modello statistico utile per l'analisi della distribuzione dei RT è la curva Ex-gaussiana che è il risultato della somma tra una componente distribuita normalmente e una in maniera esponenziale.

•Mu (μ) = media della componente normale.
•Sigma (σ) = deviazione standard della componente distribuita normalmente.
•Tau (τ) = media della componente esponenziale (rappresenta punteggi estremi). Quest'ultimo sembra essere un indice particolarmente sensibile nel discriminare popolazioni patologiche da quelle di controllo.

Hp: nel confronto tra classi del Flanker test possa emergere un miglioramento della funzione di controllo esecutivo misurata dal test \rightarrow t-test per campioni indipendenti appaiati, confrontando le tau per le diverse condizioni

Differenze significative nel confronto tra condizione incongrua tra III e V primaria, $t(808) = 2,985$, $p < .05$, IV e V primaria, $t(828) = 4,074$, $p < .001$



Bibliografia

- Castellani, S., Clavarezza, V., Bracco, F., Benso, F. (2009). Valutazione delle reti attentive mediante cronometria mentale. Poster presentato al XV Congresso Nazionale della Sezione di Psicologia Sperimentale (AIP). Chieti, 24-26 Settembre 2009.
- Corbetta M., Kincade M.J., Shulman G.L.(2002). Two neural systems for visual orienting and the pathophysiology of unilateral spatial neglect, in H.O. Karnath, D.Milner, G.Vallar (Eds.), The Cognitive and Neural Basis of Spatial Neglect, Oxford, Oxford University Press.
- Corbetta M., Shulman G.L. (2002). "Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain", *Nature Reviews Neuroscience*, n.3, pp.201-115.
- E-Prime 1.1, Copyright © 1996-2002, Psychology Software Tools
- Eriksen B.A., Eriksen C.W. (1974). "Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a non search task", *Perception and Psychophysics*, n.16, pp. 143-149.
- Fan J., McCandliss B.D., Sommer T., Raz A., Posner M.I. (2002). "Testing the efficiency and independence of attentional networks", *Journal of Cognitive Neuroscience*, n.14(3),pp.340-347.
- Marrocco R.T., Davidson M.C. (2000). "Neurochemistry of attention". In: R. Parasuraman (Ed.), *The attentive brain*, Cambridge, MA. The MIT Press, pp.35-50.
- Mesulam M.M. (1990). "Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language and memory", *Annals of Neurology*, n.28, pp.597 -613.
- Posner M.I.(1980). "Orienting of attention", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, n.32, Oxford, Oxford University Press.
- Posner M.I, Petersen S.E. (1990). "The attention system of the human brain", *Annual Review of Neuroscience*, n.13, pp. 25-42.

Conclusioni

Sono stati individuati profili nei tempi di reazione compatibili con la letteratura riguardante i test considerati. Inoltre è stata riscontrata un'evoluzione significativa tra III e V primaria per alcune delle funzioni, come il controllo esecutivo e l'orientamento. È stato creato un piccolo standard di riferimento, con cui potremo confrontare i tempi di reazione di popolazioni di soggetti in età evolutiva che possono presentare difficoltà attentive (DSA, ADHD, autismo, epilessia). Sarà interessante valutare le tau di queste popolazioni per osservare se possa essere utile per discriminare diverse patologie come già sappiamo sia stato dimostrato per i bambini con ADHD.