



VII Congresso della Società Italiana di Neuropsicologia

23-24 novembre 2018

**Sapienza Università di Roma, via Eudossiana 18,
Sala del Chiostro della Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale**

Venerdì 23 novembre

SIMPOSIO in onore del Prof. Paolo Nichelli

Basi neurali di tempo e spazio: studi su soggetti neurologicamente sani e in pazienti con lesione cerebrale

Organizzatore: Frassinetti F (Bologna)

Developmental disorders of space processing

Annalena Venneri, University of Sheffield, UK

Developmental disorders of space processing were a neglected field and went often undetected. We studied a case of a young adult who had been experiencing difficulties with space processing for all his life. In addition, he also experienced difficulties with the spatial aspects of calculation and emotional issues. Although his brain showed no structural abnormality we could establish that there was a substantial hypometabolism in his right hemisphere. This functional abnormality was not only at the basis of abnormal spatial processing, but would also affect our patient's ability to process spatial information when performing written calculation relying on the relative spatial relationships between numbers. This case was the first demonstration of a form of developmental visuospatial deficit with a clear right hemisphere dysfunction underpinning the disorder. Since the description of this case, there has been additional research in this field with the aim of improving assessment instruments so that developmental deficits of this kind can be detected very early in the developmental process, and appropriate strategies put in place to ensure that children with this condition are identified early in the educational system.

References

Nichelli P., Venneri A.: Developmental right hemisphere learning disability: A case study. *Neurocase* 1995, 1, 173-177.

Cornoldi C., Venneri A., Marconato F. Molin A. Montinari C. A rapid screening measure for teacher identification of visuospatial learning disability. *Journal of Learning Disabilities*, 2003, 36, 299-306.
Venneri A, Cornoldi C, Garuti M: Arithmetic difficulties in children with visuospatial learning disabilities. *Child Neuropsychology*, 2003, 9,175-183

Percezione del tempo ed emozioni: come la percezione delle espressioni facciali di dolore modula la percezione temporale

Francesca Benuzzi,^{1, 2}, Daniela Ballotta,¹, Fausta Lui,^{1, 2}, Carlo Adolfo Porro,^{1, 2} e Paolo Frigio Nichelli,^{1,2}
1. Dipartimento di Scienze Biomediche, Metaboliche e Neuroscienze, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
2. Centro Interdipartimentale di Neuroscienze e Neurotecnologie, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Le emozioni sono risposte complesse prodotte in risposta ad una specifica stimolazione, caratterizzate da un vissuto soggettivo e da un determinato livello di attivazione del sistema nervoso. La complessità delle risposte emotive si esplica in una modificazione dello stato interno (ad esempio un aumento della frequenza cardiaca), dell'apparenza esterna del corpo (ad esempio, un mutamento nell'espressione facciale o nell'intonazione della voce) e dell'attività di numerose strutture cerebrali.

E' esperienza comune sperimentare una distorsione della propria percezione del tempo durante gli stati emotivi: il tempo sembra passare più velocemente quando si prova felicità e sembra procedere più lentamente quando si prova tristezza, paura o dolore. In accordo con la Scalar Expectancy Theory" (SET; Gibbon J., 1977) qualsiasi processo che richieda attenzione e che comporti alti livelli di arousal interferisce con l'attività dell' orologio interno che regola la percezione temporale. L'effetto delle emozioni, caratterizzate da alte richieste attentive e di arousal, sui diversi processi cognitivi è stato oggetto di numerosi studi, mentre le ricerche che hanno indagato la relazione fra le emozioni e la percezione temporale sono tuttora scarse (Droit-Volet S. e Gil S., 2009).

Abbiamo indagato la natura di questo effetto modulatore delle emozioni sulla percezione temporale tramite uno studio di risonanza magnetica funzionale (fMRI) a singolo evento. In particolare, abbiamo valutato se l'elaborazione di espressioni facciali di dolore interferisse con la percezione temporale e quale fosse il substrato neurale specifico di questo effetto.

Nello studio sono stati valutati i pattern di attività e di connettività funzionale di 30 soggetti volontari (15 F; età media 21.7 ± 2.2) ai quali era richiesto di svolgere un compito di produzione temporale ed un concomitante compito di elaborazione implicita di espressioni facciali di dolore. I soggetti producevano un intervallo temporale specifico (3 s) appreso nel corso di una seduta di training e, contemporaneamente, indicavano il genere di un volto che mostrava un'espressione neutra o di dolore.

I dati comportamentali hanno mostrato un effetto di sottostima temporale (la produzione di intervalli temporali più lunghi rispetto a quelli appresi) durante la presentazione delle espressioni facciali di dolore. L'effetto era supportato da un aumento dell'attività del giro temporale medio di destra (GTM), una regione implicata nella percezione dei volti con espressioni emotive e di dolore.

L'analisi di connettività funzionale (PPI) ha mostrato che l'attività del GTM correlava positivamente con quella di regioni già precedentemente indicate come implicate nella percezione temporale: la corteccia motoria primaria di sinistra, il cingolo medio, l'area supplementare motoria (SMA), l'insula anteriore destra, il giro frontale inferiore, il cervelletto bilaterale ed i nuclei della base. Inoltre, la correlazione fra l'attività della SMA con porzioni della corteccia frontale, il cingolo anteriore e il giro angolare correlava positivamente con la durata degli intervalli prodotti.

Lo studio quindi dimostra che l'elaborazione di espressioni emotive modula la percezione temporale grazie ad un effetto di co-attivazione dei circuiti che sostengono l'elaborazione di tempo ed emozioni. Al GTM di destra spetterebbe un ruolo chiave nell'interazione fra questi network.

Bigliografia

Gibbon J. Scalar Expectancy Theory and Weber's Law in Animal Timing. *Psychol Rev.* (1977); 84: 279-325.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.3.279>

Ballotta D., Lui F., Porro C.A., Nichelli P.F., Benuzzi F. Modulation of neural circuits underlying temporal production by facial expressions of pain. PLoS ONE (2018); 13(2): e0193100.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193100>.

Droit-Volet S, Gil S. The time-emotion paradox. Philos Trans R Soc B Biol Sci. 2009; 364: 1943±1953.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0013> PMID: 19487196

Temporal surprise: Feedback-related negativity signals a timing prediction error

Sara Garofalo,¹ Christopher Timmermann,² Simone Battaglia,¹ Martin E. Maier,³ Giuseppe di Pellegrino,¹

1. Center for Studies and Research in Cognitive Neuroscience, Department of Psychology, University of Bologna, Italy

2. Division of Brain Sciences, Imperial College London, London, UK

3. Catholic University of Eichstätt-Ingolstadt, Germany

The medial prefrontal cortex (mPFC) has been consistently implicated in learning predictions of future outcomes, and signaling prediction errors (i.e., unexpected deviations from such predictions). Emerging computational models contend that neural activity in the mPFC is modulated by variability in the timing of events. Specifically, mPFC should signal a timing prediction error (i.e., a temporal surprise) when outcomes occur at unexpected times, even if the outcomes themselves are predicted. However, unexpectedness per se is not the only variable that modulates mPFC activity, as studies reported its sensitivity to the salience of outcomes.

In the current experiments, we varied the timing of events after predictive cues in humans. The feedback-related negativity (FRN), a component of the event-related brain potential generated in the mPFC and coding for prediction errors, was measured in 48 participants performing a Pavlovian threat conditioning task, during which aversive (thus, salient) and neutral outcomes were unexpectedly anticipated (experiment 1), or delayed (experiment 2), in time.

FRN signals of prediction error were observed for outcomes occurring at unexpected times, but were specific for salient (shock-associated), as compared to neutral, outcomes. These results reveal that temporal information about aversive events is rapidly acquired during associative learning.

The present findings have important implications for theoretical accounts of the mPFC and suggest a critical role of timing and salience information in prediction error signaling.

Adattamento prismatico e riabilitazione del deficit di mental time travel in pazienti con neglect

Francesca Frassinetti,^{1,2} Stefano Avanzi,² Alessio Damora,³ Mauro Mancuso,³ Filomena Anelli,²

1. Department of Psychology, University of Bologna, Bologna, Italy

2. Istituti Clinici Scientifici Maugeri IRCCS, Pavia, Italy

3. Tuscany Rehabilitation Clinic, Monteverchi, Italy

Studi neuropsicologici hanno messo in luce come i pazienti con lesione cerebrale destra e neglect mostrino un deficit non solo di attenzione spaziale ma anche di percezione di durate temporali (Basso et al. 1996; Oliveri et al., 2013). Più recentemente è stato dimostrato che questo deficit si estende ad altri aspetti di elaborazione del tempo, come la capacità di mental time travel (MTT), e che può essere ridotto da una manipolazione dell'attenzione spaziale, attraverso l'adattamento prismatico (Anelli e coll., 2018).

In questo studio abbiamo indagato se il deficit di mental time travel nei pazienti con neglect abbia un impatto su altre abilità come la stima delle durate temporali nella vita di ogni giorno, le capacità motorie e l'indipendenza del paziente nelle attività quotidiane.

Inoltre, focalizzandoci su aspetti riabilitativi, abbiamo studiato gli effetti a lungo termine del trattamento con le lenti prismatiche sia sul mental time travel che sulle abilità funzionali.

A questo scopo un gruppo di pazienti destri con neglect hanno eseguito un compito di MTT ed una batteria di test per la valutazione di stima delle durate temporali, delle competenze motorie e del livello di autonomia nelle attività di vita quotidiana. La valutazione è stata eseguita prima e dopo 10 sedute di

trattamento con adattamento prismatico che induce uno spostamento dell'attenzione verso lo spazio controlesionale.

I risultati suggeriscono che il deficit di MTT nei pazienti con neglect correla con la severità del deficit di attenzione spaziale e con la capacità di stimare la durata di attività quotidiane. Inoltre, il trattamento con lenti prismatiche migliora in modo stabile le capacità di MTT, l'attenzione spaziale e le competenze funzionali.

Bigliografia

Basso G., Nichelli P., Frassinetti F., di Pellegrino G. (1996). Time perception in neglected space. *NeuroReport*, 7:2111-2114.

Oliveri M., Magnani B., Filipelli A., Avanzi S., Frassinetti F. (2013). Prismatic adaptation effects on spatial representation of time in neglect patients. *Cortex*, 49:120-130.

Anelli F., Avanzi S., Arzy S., Mancuso M., Frassinetti F. (2018) Effects of spatial attention on mental time travel in patients with neglect. *Cortex*, 101:192-205.

Comunicazioni orali

Inhibitory motor responses with phantom and existing limbs evoke comparable electrophysiological responses

Valentina Bruno,¹ Irene Ronga,¹ Carlotta Fossataro,¹ Francesca Capozzi,² Francesca Garbarini,¹

1. MANIBUS research group, Department of Psychology, University of Turin, Italy

2. Department of Psychology, University of Montreal, Canada

Introduction. Phantom limb is a common sensation in amputees, who often report vivid experiences of voluntarily moving their phantom. Previous studies ^{1,2} showed that phantom movement can be functionally disentangled from imagined movement comparable to the actual movement of an intact limb. How and to what extent phantom movement and real movement share similar physiological mechanisms? Here, we focused on a specific aspect of motor control, the motor inhibition, and we asked whether inhibitory physiological responses are implemented when a phantom movement has to be suppressed.

Materials and methods. Sixteen healthy controls and two left upper-limb amputees (with and without phantom movement) underwent a Go/Nogo paradigm, while event-related potentials (ERPs) were recorded. The task was performed with both the right (intact) and the left (phantom) hand, either in real or imagery conditions. The peak amplitudes of N200 and P300 (i.e. the ERPs commonly associated with motor inhibition ³) were analyzed at midline locations and single-subject analysis was performed by means of Crawford's Test (two-tailed) to compare ERP responses of each of the two phantom cases with the healthy controls.

Results. Opposite results between the moving-phantom case and the static-phantom case were found. In the real condition, moving-phantom case showed the classical Nogo-Go differences in ERP responses, with large N200-P300 inhibitory complex when the movements of both (right) intact and (left) phantom limbs have to be suppressed. This inhibitory response was not different from that found in controls (who performed the task with an existing hand; real condition), but, crucially, it was significantly different from the imagery condition of controls. Contrariwise, in the static-phantom case, the Nogo-Go ERP responses during real condition were different from real condition in controls but were not different from their imagery conditions. Importantly, in real condition, Nogo-ERP responses were significantly different between the two phantom cases.

Conclusions. Taken together, these findings provide a compelling evidence that phantom movements share the same neurophysiological correlates of real movements, not only when an action has to be executed, but also when it should be inhibited.

References

1. Raffin, E., Mattout, J., Reilly, K. T. & Giraux, P. Disentangling motor execution from motor imagery with the phantom limb. *Brain* 135, 582–595 (2012).

2. Garbarini, F., Bisio, A., Biggio, M., Pia, L. & Bove, M. Motor sequence learning and intermanual transfer with a phantom limb. *Cortex* 101, 181–191 (2018).
3. Bokura, H., Yamaguchi, S. & Kobayashi, S. Electrophysiological correlates for response inhibition in a Go/NoGo task. *Clin. Neurophysiol.* 112, 2224–2232 (2001).

Predizioni interattive: il contributo neurofunzionale dell'area ventrale premotoria

Lucia Maria Sacheli,^{1,2} Chiara Verga,¹ Elisa Arcangeli,¹ Giuseppe Banfi,^{2,3} Eraldo Paulesu,^{1,2}

1. Dipartimento di Psicologia e Centro di Neuroscienze di Milano, Università degli Studi di Milano-Bicocca, 20126, Milano
2. IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, 20161 Milano
3. Università Vita e Salute San Raffaele, 20132 Milano

Introduzione. Osservare un'azione compiuta da altri induce l'imitazione involontaria del movimento osservato, un meccanismo che favorisce la comunicazione e la coordinazione interpersonale.

Ciononostante, possiamo coordinarci coi nostri simili anche durante azioni non-imitative senza alcun "costo cognitivo" legato all'inibizione dell'imitazione involontaria, come nel caso di un duetto musicale, posto che il soggetto condivida con il partner un obiettivo comune. Questo studio testa l'ipotesi che la presenza di un obiettivo comune possa effettivamente modulare i processi sensorimotori alla base della codifica dei gesti altrui: in particolare, lo studio ha lo scopo di caratterizzare, grazie all'utilizzo della risonanza magnetica funzionale (fMRI), i correlati neurali dell'osservazione delle azioni di un partner durante lo svolgimento di un'interazione motoria guidata da un obiettivo condiviso.

Materiali e Metodi. In due diversi esperimenti fMRI abbiamo testato l'ipotesi che i processi sensorimotori legati all'osservazione di azioni possano essere modulati dall'interattività del contesto, ovvero dalla presenza (nella condizione Interattiva) o assenza (nella condizione Non-Interattiva) di un goal comune ("suonare insieme una melodia") condiviso tra due agenti. Questo è avvenuto mantenendo costanti nelle condizioni sperimentali sia le caratteristiche visive degli stimoli che le risposte motorie richieste ai partecipanti. I partecipanti producevano le melodie interagendo con un partner virtuale tramite una response-box di forma cubica che poteva essere afferrata ai lati (producendo la nota do) o toccata sulla superficie superiore (a produrre la nota sol). Entrambe le condizioni Interattiva e Non-Interattiva richiedevano, in ordine randomizzato, risposte imitative (fisicamente congrue; es: afferra/afferra) o non-imitative (fisicamente incongrue: es. : afferra/tocca) rispetto a quelle del partner.

Risultati. Le analisi hanno mostrato che il reclutamento dell'area ventrale premotoria era significativamente modulato dall'interattività del compito: quest'area, parte della rete coinvolta nell'osservazione di azione, mostrava una forte attivazione nella condizione Interattiva rispetto a quella Non-Interattiva, specialmente nella condizione in cui i soggetti erano portati a inferire l'obiettivo comune dell'interazione a partire dall'osservazione dei gesti del compagno. Questo risultato era presente sia durante interazioni imitative che non-imitative, in egual misura. In un esperimento di controllo abbiamo dimostrato come la porzione della regione ventrale premotoria implicata fosse la stessa responsabile della predizione del risultato di un'azione osservata durante un compito esplicito di predizione di azione.

Discussione. Nel complesso i risultati di questo studio mostrano come l'interattività del compito moduli i processi sensorimotori legati all'osservazione dell'azione di un'altra persona: abbiamo dimostrato che i gesti altrui vengono codificati diversamente a seconda che essi siano osservati passivamente o siano parte di un'interazione motoria, a parità di caratteristiche percettive. La presenza di un goal condiviso durante un'interazione guida processi di pianificazione "diadica" che includono predizioni relative alle azioni del compagno, funzionali alla cooperazione, a prescindere dalla natura imitativa o non-imitativa dell'interazione stessa.

La stimolazione transspinale a corrente continua (tsDCS) modula la connettività funzionale in un circuito cerebello-corticale: uno studio rs-fMRI

Gabriella Cucuzza,¹ Valentina Fiori,¹ Carlo Caltagirone,^{1,2}; Chiara Incoccia,¹ Tommaso Gili,^{1,3}; Paola Marangolo,^{1,4}

1. IRCCS, Fondazione Santa Lucia, 00179, Roma, Italia
2. Università degli Studi di Tor Vergata, 00133, Roma, Italia
3. IMT Scuola Alti Studi Lucca, 55100, Lucca, Italia
4. Università Federico II, 80133, Napoli, Italia

Introduzione: I modelli tradizionali del linguaggio hanno a lungo ipotizzato che la funzione linguistica sia organizzata gerarchicamente in specifiche aree corticali. Tuttavia, negli ultimi decenni, le attuali teorie neurobiologiche hanno indicato che il linguaggio è ampiamente distribuito all'interno di network corticali collegati funzionalmente, i quali includono aree cerebrali non considerate dal modello classico [1]. È stato, ad esempio, dimostrato come le aree motorie siano coinvolte nel processamento di alcune unità linguistiche ed, in particolare, di parole con proprietà sensorimotorie, come i verbi di azione [2]. Quindi, se concepiamo il linguaggio come una funzione largamente distribuita a livello cerebrale [1], vale la pena chiedersi se altre strutture connesse a livello corticale, funzionalmente rilevanti nel processamento dell'informazione sensorimotoria, partecipino nell'elaborazione del verbo. A questo proposito, in uno studio preliminare eseguito su un gruppo di 14 pazienti afasici, abbiamo evidenziato come la tsDCS anodica combinata con un compito di denominazione di verbi e di nomi determinasse un miglioramento solo della classe dei verbi [3]. Ad oggi, nessuno studio ha esplorato le alterazioni indotte dalla tsDCS nella connettività funzionale tramite la rs-fMRI a seguito di un trattamento per il recupero del verbo.

Materiali e metodi: In un modello randomizzato a doppio cieco, sedici pazienti afasici hanno eseguito un trattamento mirato al recupero del verbo combinato con tsDCS [vedi anche 3]. Ciascun soggetto ha ricevuto la tsDCS (20 min, 2 mA) a livello delle vertebre toraciche (vertebre IX-X) in due diverse condizioni: (1) anodica e (2) sham, durante l'esecuzione di un compito di denominazione di verbi. Ogni condizione sperimentale è stata eseguita in cinque sessioni giornaliere consecutive per due settimane. Prima e dopo ogni condizione, tutti i pazienti sono stati sottoposti a risonanza magnetica funzionale a riposo (rs-fMRI).

Risultati: Dopo la tsDCS anodica, si sono osservati cambiamenti significativi nella connettività funzionale in un circuito cerebello-corticale che reclutava regioni come il cervelletto di sinistra, la corteccia parietale destra e la corteccia premotoria, responsabili nell'elaborazione di verbi di azione. Infatti, questo aumento della connettività risulta essere significativamente correlato con il recupero osservato nella denominazione dei verbi.

Discussione: I risultati della fMRI a riposo suggeriscono che la tsDCS combinata con il trattamento del linguaggio alteri a livello corticale la connettività funzionale influenzando specificamente regioni coinvolte nell'elaborazione linguistica. Questi risultati forniscono, per la prima volta, prove dirette degli effetti della tsDCS, confermando l'ipotesi che le strutture neurali coinvolte nell'elaborazione del linguaggio siano ampiamente distribuite all'interno del sistema nervoso. Riteniamo che questi dati possano avere un'importante ricaduta a livello riabilitativo, dal momento che evidenziano il potenziale terapeutico della tsDCS come uno strumento praticabile per modulare i circuiti cerebrali reclutati durante il recupero del linguaggio.

Bibliografia

- Duncan, E. S. & Small, S. L. Changes in dynamic resting state network connectivity following aphasia therapy. *Brain Imaging and Behavior* 12, 1–9 (2017).
- Marino, B. F. M., Gallese, V., Buccino, G. & Riggio, L. Language sensorimotor specificity modulates the motor system. *Cortex* 48, 849–856 (2012).
- Marangolo, P. et al. Moving beyond the brain: Transcutaneous spinal direct current stimulation in post-stroke aphasia. *Front. Neurol.* 8, 1–11 (2017).

Memoria di riconoscimento e corteccia parietale: uno studio rTMS

Renata Mangano,^{1,2} Daniela Smirni,^{1,2} Massimiliano Oliveri,^{1,2} Patrizia Turriziani,^{1,2}

1. Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università di Palermo, Palermo (Italy);

2. Neuroteam Life & Science, Palermo (Italy)

Introduzione. Sebbene la corteccia parietale sia tradizionalmente associata ai processi attentivi e percettivi, un crescente numero di evidenze suggerisce un suo coinvolgimento anche nei processi di memoria. Studi di neuroimmagine e studi lesionali hanno fornito evidenze convergenti riguardo al ruolo della porzione mediale della corteccia parietale nella memoria episodica, mentre il ruolo della corteccia parietale laterale è ancora controverso. Studi con stimolazione magnetica transcranica ripetitiva (rTMS) che hanno indagato il ruolo della corteccia parietale laterale nei processi di encoding e retrieval hanno mostrato risultati contrastanti (Rossi et al., 2006; Manenti et al., 2010).

Il presente lavoro ha esplorato gli effetti della rTMS sulla corteccia parietale posteriore (CPP) destra e sinistra nei processi di encoding e retrieval in un test di memoria di riconoscimento a scelta multipla non verbale.

Materiali e Metodi. Hanno partecipato allo studio 40 soggetti sani destrimani (5 maschi, 35 femmine; età media: 22 ± 4 anni; scolarità: 14 ± 1 anni) suddivisi in 2 esperimenti. In entrambi gli esperimenti è stato utilizzato un test di memoria di riconoscimento a scelta multipla non verbale e una rTMS con treni di 600 stimoli alla frequenza di 1 Hz. Nell'esperimento 1, la rTMS (sham e reale sulla CPP destra e sinistra) è stata applicata prima della fase di encoding. Nell'esperimento 2, la rTMS (sham e reale sulla CPP destra e sinistra) è stata applicata nell'intervallo fra encoding e retrieval. Sono stati analizzati i tempi di reazione medi e l'accuratezza della prestazione mediante ANOVA, con i fattori Emisfero (destro vs. sinistro) come fattore between-subject, e Condizione (sham vs. rTMS) come fattore within-subject.

Risultati. La rTMS della CCP sinistra e destra prima della fase di encoding non ha avuto effetti significativi. La rTMS della CCP destra ($p < 0.02$) ma non sinistra ($p > 0.05$) prima della fase di retrieval ha migliorato significativamente l'accuratezza della memoria di riconoscimento.

Discussione. I risultati suggeriscono un ruolo per la CPP nella memoria episodica in accordo agli studi di neuroimmagine. In particolare, la CCP sarebbe coinvolta nei processi di retrieval ma non di encoding. Il miglioramento delle prestazioni osservato dopo rTMS prima della fase di retrieval ma non di encoding supporta l'ipotesi che la CCP gioca un ruolo nei processi di retrieval all'interno di un network distribuito di aree che includono la corteccia prefrontale dorsolaterale (DLPFC) e l'ippocampo. Questi risultati sono in linea con lavori precedenti del nostro gruppo (Turriziani et al., 2012) che mostrano come l'inibizione della DLPFC destra migliora la memoria di riconoscimento in soggetti sani e in pazienti con decadimento cognitivo lieve. Questi dati potrebbero suggerire l'esistenza di una rete di controllo inibitorio nelle interazioni tra DLPFC - CCP e il lobo temporale mediale durante il recupero delle informazioni dalla memoria a lungo termine.

Bibliografia

Manenti R, Tettamanti M, Cotelli M, Miniussi C, Cappa SF. The neural bases of word encoding and retrieval: A fMRI-guided transcranial magnetic stimulation study. *Brain Topogr.* 2010 Jan;22(4):318-32.

Rossi S, Pasqualetti P, Zito G, Vecchio F, Cappa SF, Miniussi C, Babiloni C, Rossini PM. Prefrontal and parietal cortex in human episodic memory: an interference study by repetitive transcranial magnetic stimulation. *Eur J Neurosci.* 2006 Feb;23(3):793-800.

Turriziani P, Smirni D, Zappalà G, Mangano GR, Oliveri M, Cipolotti L. Enhancing memory performance with rTMS in healthy subjects and individuals with Mild Cognitive Impairment: the role of the right dorsolateral prefrontal cortex. *Front Hum Neurosci.* 2012 Apr 10;6:62.

I correlati neurali della memoria a breve termine uditivo-verbale: uno studio lesionale su 101 pazienti operati per la rimozione di un tumore cerebrale

Giulia Mattavelli,^{1,2} Alberto Pisoni,^{1,2} Alessandra Casarotti,³ Alessandro Comi,¹ Marco Riva,³ Lorenzo Bello,^{3,4} Costanza Papagno,^{1,5}

1. Dipartimento di Psicologia, University of Milano-Bicocca, Piazza dell'Ateneo Nuovo 1, Milano 20126, Italy

2. NeuroMi (Neuroscience Center), University of Milano-Bicocca

3. Unit of Oncological Neurosurgery, Humanitas Research Hospital, via Manzoni 56

4. Department of Oncology and Hemato-Oncology, Università degli Studi di Milano, via Festa del Perdono 7, Milano 20122, Italy

5. CIMeC and CeRiN, via Matteo del Ben 5/b, University of Trento and Rovereto, Rovereto 38068, Italy

Introduzione. La relazione tra linguaggio e memoria a breve termine (MBT) uditivo-verbale è un argomento di acceso dibattito nella letteratura neuropsicologica. Ipotesi contrastanti propongono un rapporto di dipendenza tra MBT uditivo-verbale e linguaggio (Buchsbaum e D'Esposito, 2008), o in alternativa sistemi specifici e indipendenti tra loro sottostanti le due funzioni cognitive (Shallice e Papagno, submitted). Il presente studio ha l'obiettivo di indagare i correlati neuroanatomici della MBT uditivo-verbale e verificare se siano sovrapposti o spazialmente segregati dalle regioni cerebrali coinvolte nel linguaggio.

Materiali e Metodi. Sono state analizzate le prestazioni a test neuropsicologici che valutano la MBT uditivo-verbale (digit span), le abilità di linguaggio (fluenza verbale, apprendimento di parole, ripetizione di parole e frasi, comprensione di parole) e le funzioni cognitive non verbali (span di Corsi, matrici attentive e matrici di Raven) di 101 pazienti operati per la rimozione di un tumore cerebrale in sede fronto-parieto-temporale destra o sinistra. Analisi di Voxel lesion symptom mapping (VLSM) sono state svolte per indagare la relazione tra le prestazioni ai test neuropsicologici e la sede delle lesioni cerebrali.

Risultati. Le analisi VLSM hanno mostrato una relazione significativa tra le prestazioni al digit span e lesioni del giro sovramarginale e delle aree temporali superiori-posteriori di sinistra, in linea con la letteratura su pazienti con deficit selettivi di MBT uditivo-verbale (Vallar e Papagno, 2002). Le prestazioni ai compiti linguistici sono risultate in relazione con aree sovrapponibili solo in parte con quelle coinvolte nel digit span. In particolare, è emersa la relazione tra i punteggi ai compiti di ripetizione e lesioni parietali, temporali e frontali, mentre la comprensione di parole è risultata maggiormente compromessa in pazienti con lesioni corticali e sottocorticali del lobo temporale anteriore.

Discussione. I dati del presente studio mostrano che il giro temporale superiore-posteriore sinistro, che contribuisce alla percezione del linguaggio, è coinvolto sia nelle funzioni linguistiche che nella MBT uditivo-verbale, mentre il giro sovramarginale sinistro ha un ruolo specifico nei compiti MBT uditivo-verbale. Questi risultati supportano l'ipotesi di sistemi indipendenti, anche se in interazione tra loro, sottostanti le due funzioni cognitive.

Bibliografia

Buchsbaum, B. R., D'Esposito, M. (2008). The search for the phonological store: from loop to convolution. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(5), 762-778.

Vallar, G., Papagno, C. (2002). Neuropsychological impairments of short-term memory. In: Baddeley AD, Kopelman MD, Wilson BA, editors. *Handbook of Memory Disorders*. Chichester: Wiley. pp 249-270.

Schallice, T., Papagno, C. (submitted). Impairments of auditory-verbal short-term memory: do selective deficits of the input phonological buffer exist? *Cortex*.

Danno microstrutturale della Sostanza Bianca del Frontal Aslant Tract nelle diverse forme di demenza

C. Di Domenico,¹ G. Bechi Gabrielli,¹ L. Serra,¹ C. Marra,² C. Caltagirone,^{3,4} M. Bozzali,⁵

1. Neuroimaging Laboratory, IRCCS Santa Lucia Foundation, Rome, Italy

2. Institute of Neurology, Catholic University, Rome, Italy

3. Department of Clinical and Behavioural Neurology, Santa Lucia Foundation, IRCCS, Rome, Italy

4. Department of Systems Medicine, University of Rome 'Tor Vergata', Rome, Italy

5. Department of Neuroscience, Brighton and Sussex Medical School, University of Sussex, Brighton, UK

Introduzione. Il Frontal Aslant Tract (FAT) è un fascio di fibre che collega l'area di Broca all'area motoria supplementare (SMA) e pre-SMA in entrambi gli emisferi (1).

Uno studio precedente ha mostrato un danno microstrutturale di questo tratto nella malattia di Alzheimer (AD) (2). Scopo del lavoro è confrontare l'integrità microstrutturale del FAT in pazienti con diversi tipi di demenza e la sua potenziale relazione con i deficit cognitivi.

Materiali e metodi. Sono stati reclutati 54 pazienti, di cui 38 con AD e 16 con afasia progressiva primaria (PPA), insieme a un gruppo di 23 controlli sani (HS). Tutti i soggetti sono stati sottoposti a valutazione cognitiva e RM a 3T. Il protocollo di RM include immagini pesate in diffusione per eseguire la trattografia. Il FAT è stato ricostruito bilateralmente usando la trattografia probabilistica. L'anisotropia frazionaria (FA) e la diffusività media (MD), misure di integrità microstrutturale del tratto, sono state estratte in ogni partecipante.

Tra pazienti e controlli gli indici di FA e MD sono stati confrontati sia in termini di valori medi che mediante tecniche voxel-by-voxel utilizzando SPM-8.

Nei pazienti sono state calcolate anche le correlazioni tra FA, MD e i test cognitivi.

Risultati. Non ci sono differenze demografiche tra i tre gruppi.

Entrambi i gruppi di pazienti rispetto agli HS mostrano una significativa riduzione dell'FA e un significativo aumento della MD. Al contrario, non è stata trovata nessuna differenza significativa nel confronto diretto tra pazienti con AD e PPA.

Nei pazienti con AD sono state trovate correlazioni significative tra FA, MD del FAT e punteggi in test che esplorano le abilità prassiche, la memoria visuo-spaziale a breve termine e la memoria di lavoro. Infine, nel gruppo dei pazienti con PPA, è stata trovata una correlazione significativa tra l'FA del FAT di sinistra e le prestazioni al test di memoria di lavoro verbale.

Discussione. Il presente studio documenta un danno bilaterale del FAT in entrambi i tipi di demenza, ciò può contribuire a spiegare i deficit cognitivi osservati, inclusi i deficit nelle abilità costruttive e nel ragionamento logico visuo-spaziale. Inoltre, il danno al FAT di sinistra sembra essere fondamentale per i deficit di memoria di lavoro osservati in pazienti con PPA.

Bibliografia

1. Catani M, Mesulam MM, Jakobsen E, Malik F, Martersteck A, Wieneke C, Thompson CK, Thiebaut de Schotten M, Dell'Acqua F, Weintraub S, Rogalski E. A novel frontal pathway underlies verbal fluency in primary progressive aphasia. *Brain*. 2013;136:2619-28.
2. Serra L, Bechi Gabrielli G, Tuzzi E, Spanò B, Giulietti G, Failoni V, Marra C, Caltagirone C, Koch G, Cercignani M, Bozzali M. Damage to the Frontal Aslant Tract accounts for visuo-constructive deficits in Alzheimer disease. *J Alzheimers Dis*. 2017;60(3):1015-1024.
3. Martino J, De Lucas EM. Subcortical anatomy of the lateral association fascicles of the brain: A review. *Clin Anat*. 2014; 27(4):563-9.

Impatto emotivo delle opere d'arte e memoria incidentale nelle malattie di Alzheimer e

Parkinson

^Sonia Di Tella, *Nicoletta Ciccarelli, °Elisabetta Serafini, °Angelo Carfi; °Valentina Delle Donne, °Maria Rita Lo Monaco, *Maria Caterina Silveri

^ IRCCS, Fondazione Don Carlo Gnocchi ONLUS, Milano

*Università Cattolica, Milano; °Università Cattolica, Roma

Introduzione. La memoria incidentale si riferisce alla capacità di codificare informazioni in modo non intenzionale, in assenza di uno sforzo consapevole; è il tipo di memoria a cui ricorriamo più frequentemente nella vita quotidiana. Tale forma di memoria ancora relativamente poco esplorata sembra essere soggetta a meccanismi di rinforzo emotivo (Cross et al., 2018). Tra gli stimoli in grado di attivare i circuiti emotivi possiamo includere le opere d'arte figurativa (Pelowski et al., 2017). Lo scopo del nostro studio è verificare se l'impatto emotivo indotto dall'osservazione delle opere d'arte agisca sulla memoria

incidentale nelle patologie neurodegenerative in cui possono essere alterati circuiti cerebrali implicati nei processi mnesici ed emozionali.

Materiali e Metodi. A 24 soggetti con Malattia di Parkinson (MP) (12 con disfunzione nigro-striatale sinistra - MP_s, 12 con disfunzione nigro-striatale destra - MP_d), 12 soggetti con malattia di Alzheimer (MA) ed un gruppo di 13 soggetti di controllo sani (GC) è stato chiesto di valutare (con scala da 1 a 7) l'entità dell'impatto emotivo prodotto dall'osservazione di 20 opere d'arte figurativa (10 ad alto impatto emotivo - stimoli emotivi - e 10 a basso impatto emotivo - stimoli non emotivi) precedentemente individuate con altre popolazioni di soggetti. Successivamente tutti i partecipanti sono stati sottoposti ad un compito di riconoscimento in cui è stato chiesto loro di distinguere i 20 stimoli dai 40 distrattori. Dopo il compito di riconoscimento è stato chiesto nuovamente a tutti i soggetti il rating dell'impatto emotivo suscitato dalle opere.

Risultati. I pazienti con MA ottengono prestazioni inferiori nella prova di riconoscimento sia rispetto al GC (che tuttavia è al ceiling) sia al gruppo complessivo di MP (test di Kruskal Wallis: $\chi^2=11.063$, $gdf=2$, $p=0.004$; confronti a coppie MA vs. GC: test di Dunn-Bonferroni: $z=-17.359$, $p=0.003$; MA vs. MP: test di Dunn-Bonferroni: $z=11.354$, $p=0.046$); sono inoltre facilitati nel riconoscimento dagli stimoli emotivi rispetto ai non emotivi (test di Wilcoxon: $z=-2.205$; $p=0.027$). Per quanto riguarda i gruppi dei parkinsoniani, i destri sono più accurati sugli stimoli emotivi rispetto ai non emotivi (test di Wilcoxon: $z=-2.000$; $p=0.046$), mentre i parkinsoniani sinistri non ricevono alcuna facilitazione dagli stimoli emotivi ($p=ns$).

Infine, in tutti i gruppi si osserva consistenza nei rating di impatto emotivo assegnato agli stimoli prima e dopo la prova di riconoscimento (AD: $r=0.849$, $p<0.001$; MP_d: $r=0.815$, $p<0.001$; MP_s: $r=0.673$, $p=0.001$; HC: $r=0.844$, $p<0.001$).

Discussione. Nei pazienti affetti da MA, in cui è noto il danno di natura ippocampale si osserva in una prova di memoria incidentale, una facilitazione da parte degli stimoli emotivi. Nell'ambito dei pazienti parkinsoniani, solo il gruppo dei destri dimostra sensibilità allo stimolo emotivo. Quindi, un sottogruppo di parkinsoniani, quello con danno emisferico sinistro non sembra sensibile alla componente emotiva dello stimolo, confermando l'ipotesi dell'emotional flattening nel parkinsonismo, e suggerendo un ruolo specifico di questo emisfero. Tutti i soggetti con danno neurodegenerativo mostrano, come i sani, una consistenza nel rating dell'impatto emotivo, che si conferma pertanto, indipendente dalla capacità di memorizzare lo stimolo (Silveri et al., 2015).

Bibliografia

- Cross, Z. R., Santamaria, A., & Kohler, M. (2018). Attention and Emotion-Enhanced Memory: A Systematic Review and Meta-Analysis of Behavioural and Neuroimaging Evidence. *bioRxiv*, 273920.
- Pelowski, M., Markey, P. S., Forster, M., Gerger, G., & Leder, H. (2017). Move me, astonish me... delight my eyes and brain: The Vienna integrated model of top-down and bottom-up processes in art perception (VIMAP) and corresponding affective, evaluative, and neurophysiological correlates. *Physics of Life Reviews*, 21, 80-125.
- Silveri, M. C., Ferrante, I., Brita, A. C., Rossi, P., Liperoti, R., Mammarella, F., ... & De Luca, M. (2015). "The Memory of Beauty" Survives Alzheimer's Disease (but Cannot Help Memory). *Journal of Alzheimer's Disease*, 45(2), 483-494.

Le disfunzioni dell'elaborazione enterocettiva nella Malattia di Parkinson

Chiara Baiano,¹ Gabriella Santangelo,¹ Carmine Vitale,^{2,3} MD, Alfonsina D'Iorio,¹ Katia Longo,³ Paolo Barone,⁴ Marianna Amboni,^{3,4} Massimiliano Conson,¹

1. Dipartimento di Psicologia, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Caserta, Italia;
2. Dipartimento di Scienze Motorie e del Benessere, Università "Parthenope", Napoli;
3. Istituto di Diagnosi e Cura, IDC-Hermitage Capodimonte, Napoli;
4. Centro per le Malattie Neurodegenerative-CEMAND, Università di Salerno, Italia

Introduzione. I sintomi non motori nella malattia di Parkinson (MP), come i deficit delle funzioni cognitive, emotive, autonome e somatosensoriali, possono variare tra i fenotipi motori della MP quali il sottotipo tremorigeno (TD) e il sottotipo acinetico/rigido (PIGD). I disturbi affettivi-emotivi, i sintomi autonomi e somatosensoriali sono associati ad una alterazione delle rappresentazioni delle sensazioni corporee

(enterocezione, Christopher et al., 2014). Inoltre, recentemente, Ricciardi e collaboratori (2016), hanno evidenziato deficit enterocettivi nella MP, ma senza differenziare tra i sottotipi motori della malattia. Lo scopo del presente studio è stato quello di esplorare eventuali differenze nell'elaborazione enterocettiva nei due principali fenotipi motori della MP.

Materiali e Metodi. Sono stati reclutati pazienti con diagnosi di Malattia di Parkinson, che sono stati fenotipizzati in base ai criteri di Jankovic et al. (1990), e soggetti sani di pari età, scolarità e stato cognitivo globale. Tutti i partecipanti sono stati sottoposti ad un compito di percezione del battito cardiaco per la valutazione dell'accuratezza enterocettiva (Schandry 1981), un compito di stima temporale (Dunn et al., 2009) e un questionario per valutare la sensibilità enterocettiva (Longarzo et al., 2015). Infine, i partecipanti hanno compilato questionari per la valutazione della gravità di ansia, depressione, apatia, anedonia e disturbo del controllo degli impulsi.

Risultati. Sono stati inseriti nello studio 43 pazienti con MP (22 del gruppo TD e 21 del gruppo PIGD) e 43 soggetti sani.

I pazienti TD hanno presentato una ridotta accuratezza e sensibilità enterocettiva sia rispetto ai pazienti PIGD che ai controlli sani. I tre gruppi non hanno mostrato differenze statisticamente significative nel compito di controllo di stima temporale. Inoltre, nei pazienti del gruppo PIGD, è stata evidenziata una correlazione positiva tra la sensibilità enterocettiva e la gravità dell'ansia, dei disturbi del controllo degli impulsi e dell'anedonia.

Discussione. Il presente studio ha rivelato la presenza di una disregolazione nell'elaborazione enterocettiva nei pazienti TD e una relazione specifica tra disturbi emotivi e sensibilità enterocettiva nei pazienti PIGD. Questi risultati suggeriscono che la valutazione comportamentale dell'elaborazione enterocettiva può rappresentare un marker non motorio per i pazienti con MP, contribuendo così alla distinzione clinica tra i fenotipi motori della malattia.

Bibliografia

Christopher et al. Brain 2014;137:2143–54

Dunn et al. Behav Res Ther 2009; 47:374–81.

Longarzo et al. Front Psychol 2015; 6: 1149.

Il ruolo del cervelletto nei disturbi di memoria in pazienti con malattia d'Alzheimer: studio di connettività funzionale cerebello-cerebrale

Giusy Olivito,^{1,2,3} Laura Serra,³ Camillo Marra,⁴ Carlo Caltagirone,^{5,6} Mara Cercignani,⁷ Maria Leggio,^{1,2} Marco Bozzali,³

1. Dipartimento di Psicologia, Sapienza Università di Roma, Italia;

2. Laboratorio per lo studio delle Atassie, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma, Italia;

3. Laboratorio di Neuroimmagini, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma, Italia;

4. Istituto di Neurologia, Università Cattolica, Roma, Italia;

5. Dipartimento di Neurologia Clinica e Comportamentale, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma, Italia;

6. Dipartimento di Medicina dei Sistemi, Università di Roma "Tor Vergata", Roma, Italia;

7. Clinical Imaging Sciences Center, Brighton and Sussex Medical School, Brighton, UK.

Introduzione. La malattia di Alzheimer (AD) è la più comune forma di demenza degenerativa, progressivamente invalidante, caratterizzata da modificazioni patologiche del cervello e da una sintomatologia cognitiva, che risulta legata sia al danno di specifiche regioni cerebrali che a più complessi meccanismi di disconnessione (1). Recentemente, nei pazienti con AD è stato anche descritto un pattern di atrofia della corteccia cerebellare (CC) (2). Il cervelletto presenta estese connessioni, prevalentemente controlaterali, con le regioni associative della corteccia cerebrale e, sulla base di tali connessioni, è ormai diffusamente accettato il suo ruolo nella regolazione delle funzioni cognitive, oltre che motorie. Nel presente studio sono stati analizzati, in pazienti affetti da AD, i pattern di connettività funzionale (FC) tra il nucleo dentato (DN) cerebellare, che rappresenta il canale di output cerebello-cerebrale, e la corteccia cerebrale, utilizzando la Risonanza Magnetica funzionale a riposo (RS-fMRI). L'ipotesi è che l'alterazione della FC tra il DN e le aree cerebrali associative possa spiegare, almeno in parte, i deficit cognitivi osservati nei pazienti.

Materiali e Metodi. 78 pazienti con AD e 58 soggetti di controllo sani (CS) sono stati reclutati e sottoposti a un protocollo di acquisizione di RS-fMRI a 3T. Per valutare la FC cerebello-cerebrale, il DN destro e sinistro sono stati analizzati come regioni di interesse mediante un approccio seed-based (SBA). Un T-test per campioni indipendenti è stato utilizzato per esplorare differenze specifiche nella FC tra ciascun DN e il resto del cervello in pazienti e controlli ($p < .05$, FWE corrected at cluster level). Le abilità di memoria verbale e visuospatiale (breve e lungo termine) sono state selettivamente esplorate in pazienti e CS. I punteggi individuali sono stati convertiti in punti z e le prestazioni espresse in un punteggio z medio per ciascun test. Un'analisi di correlazione è stata effettuata per testare l'ipotesi di una associazione tra deficit mnestici e alterazioni funzionali della connettività cerebello-cerebellare.

Risultati. L'analisi ha evidenziato un'alterazione della FC cerebello-cerebrale nei pazienti AD e, specificamente, un aumento della FC tra il DN sinistro e regioni della corteccia cerebrale controlaterale, quali il polo temporale inferiore, il giro temporale superiore, il polo temporo-occipitale e la corteccia occipito-laterale. La ridotta performance mnestica osservata negli AD in tutte le prove di memoria risulta inoltre correlare con i pattern di alterazione della FC a livello delle regioni temporali.

Discussione. Il presente studio dimostra una alterazione della FC cerebello-cerebrale in pazienti AD. Le regioni del lobo temporale svolgono un ruolo critico nel determinare i deficit di memoria notoriamente riscontrati nei pazienti affetti da AD (3). L'aumento di FC cerebello-cerebrale, congiuntamente alla presenza di atrofia cerebellare, potrebbe suggerire modificazioni funzionali a livello della corteccia cerebrale come conseguenza di un deficit di modulazione cerebellare che coinvolge il circuito cerebello-talamo-corticale, contribuendo così, almeno in parte, alla sintomatologia cognitiva tipicamente osservata nei pazienti AD.

Bibliografia

1. Bozzali M, Serra L, Cercignani M. Quantitative MRI to understand Alzheimer's disease pathophysiology. *Curr Opin Neurol.* 2016;29(4):437-44. Review.
2. Jacobs HIL, Hopkins DA, Mayrhofer HC, Bruner E, van Leeuwen FW, Raaijmakers W, Schmahmann JD. The cerebellum in Alzheimer's disease: evaluating its role in cognitive decline. *Brain.* 2018 Jan 1;141(1):37-47.
3. Chan D, Anderson V, Pijnenburg Y, Whitwell J, Barnes J, Scahill R, Stevens JM, Barkhof F, Scheltens P, Rossor MN, Fox NC. The clinical profile of right temporal lobe atrophy. *Brain.* 2009;132(Pt 5):1287-98.

I correlati neurali dei disturbi del controllo degli impulsi nella Malattia di Parkinson: una label-based review

Simona Raimo,^{1,2,3} Luigi Trojano,^{1,4} Maria Cropano,¹ Gabriella Santangelo¹

1. Dipartimento di Psicologia, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Caserta, Italia.
2. Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche, Università degli studi "Magna Graecia", Catanzaro, Italia.
3. Unità di Neuropsicologia, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma.
4. Fondazione Salvatore Maugeri, Istituto Scientifico di Telese Terme, Telese Terme, Italia.

Introduzione. Nella malattia di Parkinson (MP) il disturbo del controllo degli impulsi (DCI) ha una prevalenza del 40%. I meccanismi fisiopatologici dei DCI nella MP non sono ancora ben delineati, poiché esistono evidenze divergenti circa la associazione dei DCI con alterazioni strutturali e funzionali di alcune regioni corticali e sottocorticali. Il presente studio mira ad identificare i correlati neurali dei DCI nella MP attraverso una revisione sistematica "atlas label-based" degli studi di neuroimmagine funzionale e strutturale.

Materiali e Metodi. Una ricerca sistematica della letteratura è stata condotta attraverso tre motori di ricerca (Pubmed, Scopus e Web of Science) con parole chiave che riguardano i diversi tipi di DCI, tecniche neuroradiologiche e MP.

Sono stati inclusi gli studi che riportavano le coordinate stereotassiche (Talairach, MNI) delle regioni corticali e sottocorticali evidenziate dal confronto tra pazienti parkinsoniani con (PD+DCI) o senza DCI (PD-DCI). Gli articoli sono stati suddivisi sulla base delle tecniche neuroradiologiche utilizzate (PET, SPECT, fMRI e MRI), del tipo di analisi effettuate (analisi su intero cervello o su Regioni di Interesse, ROI) e del tipo di paradigma sperimentale utilizzato (resting-state, task-state). È stata calcolata la percentuale di risultati negativi, positivi o non significativi riportati per ogni area coinvolta nei DCI. L'ipotesi nulla era rifiutata quando più del 50% dei risultati erano o tutti positivi o tutti negativi.

Risultati. La ricerca sistematica della letteratura ha prodotto 3000 articoli dei quali 35 hanno soddisfatto i criteri di inclusione e di esclusione. La label-based review sugli studi strutturali (7 con analisi su intero cervello, 3 con analisi su ROI e 2 con entrambe le analisi) non ha evidenziato differenze morfologiche tra PD+DCI e PD-DCI, indipendentemente dal tipo di analisi. Sono stati inoltre individuati 27 studi neurofunzionali (10 con analisi su intero cervello, 13 con analisi su ROI e 4 con entrambe le analisi). La label-based review condotta su 14 studi neurofunzionali con analisi su intero cervello non ha evidenziato significative differenze tra PD+DCI e PD-DCI. Dividendo gli studi per tecnica neuroradiologica, la label-based review su studi fMRI non ha evidenziato differenze funzionali significative tra PD+DCI e PD-DCI, mentre l'analisi degli studi SPECT ha evidenziato una maggiore attivazione della corteccia orbitofrontale (OFC) e dello striato ventrale (SV) nei PD+DCI (66%). La label-based review su studi PET ha evidenziato una minore attivazione (tendente alla significatività statistica 50%) della corteccia cingolata posteriore (PCC) nei PD+DCI. Dall'analisi degli studi basati su ROI emerge una maggiore attività dello striato ventrale nei PD+DCI rispetto ai PD-DCI (76%) indipendentemente dalla tecnica neuroradiologica usata e dal tipo di paradigma sperimentale utilizzato.

Discussione. I risultati mostrano che i DCI nella MP non sono associati ad alterazioni strutturali, ma piuttosto ad una iperattività dello SV, della OFC e ad una ipoattività della PCC. Poiché tali aree corticali e sottocorticali sono coinvolte nella regolazione degli stati affettivi e motivazionali e nella mentalizzazione, i risultati suggeriscono che i DCI sono correlati ad una disfunzione dei processi di regolazione corticale.

Bibliografia

Laird AR, McMillan KM, Lancaster JL, Kochunov P, Turkeltaub PE, Pardo JV, Fox PT. A comparison of label-based review and ALE meta-analysis in the Stroop task. *Hum Brain Mapp.* 2005;25(1):6-21.

Vriend C. The neurobiology of impulse control disorders in Parkinson's disease: from neurotransmitters to neural networks. *Cell Tissue Res.* 2018;373(1):327-336. Epub 2018 Jan 30. Review.

Aracil-Bolaños I. and Strafella A.P. Molecular imaging and neural networks in impulse control disorders in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2016; 22(Suppl 1): S101–S105.

Il ruolo dell'ippocampo nel recupero dei ricordi autobiografici in pazienti con Mild Cognitive Impairment

Laura Serra,a*, Marco Bozzali,a, Lucia Fadda,b,c, Maria Stefania De Simone,b, Michela Bruschini,a, Roberta Perri,b, Carlo Caltagirone,b,c, Giovanni A. Carlesimo,b,c

a. Neuroimaging Laboratory, Santa Lucia Foundation, IRCCS, Via Ardeatina, 306, 00179, Rome, Italy

b. Department of Clinical and Behavioural Neurology, Santa Lucia Foundation, IRCCS, Via Ardeatina, 306, 00179, Rome, Italy

c. Department of Neuroscience, University of Rome 'Tor Vergata', Via Montpellier, 1 00133, Rome, Italy

Introduzione. In letteratura non c'è accordo sul ruolo svolto dall'ippocampo e dalle neocortecce nel recupero dei ricordi autobiografici. Secondo la Cortical reallocation Theory (CRT) (1), l'ippocampo svolge un ruolo temporaneo nell'immagazzinamento della traccia mnesica che è successivamente stabilizzata a livello delle neocortecce temporali e frontali. Al contrario la Multiple Trace Theory (MTT) (2) sostiene un coinvolgimento dell'ippocampo nel ricordo anche di eventi autobiografici molti remoti. Secondo la CRT (1), quindi, un danno dell'ippocampo dovrebbe compromettere esclusivamente il recupero dei ricordi più recenti, mentre il danno alle neocortecce associative dovrebbe compromettere il recupero dei ricordi lungo tutto l'arco di vita. Secondo la MTT (2), invece, il danno dell'ippocampo dovrebbe interferire con il recupero di ricordi nell'intero arco di vita. Scopo del presente studio è quello di valutare il ruolo dell'ippocampo nel recupero di ricordi relativi alla seconda fase della vita adulta (dai 30 anni ad oggi) in pazienti con Mild Cognitive Impairment amnesico (a-MCI).

Materiale e Metodi. 17 pazienti con a-MCI e 13 soggetti sani di controllo (HS) sono stati sottoposti alla valutazione delle componenti episodiche e semantiche della memoria autobiografica tramite versione modificata dell'Autobiographical Memory Interview (3) che consente di valutare i ricordi episodici e semantici pertinenti a differenti periodi di vita (infanzia adolescenza: 0-18 anni; prima vita adulta: 19-30 anni; seconda vita adulta: dai 30 anni ad oggi). Per lo scopo del presente lavoro le analisi sono state

condotte sulla componente episodica relativa al periodo della seconda vita adulta. Data la lunghezza di tale periodo (circa 40 anni in media in tutti i soggetti), in ogni soggetto abbiamo calcolato l'età della memoria per ogni ricordo rievocato e successivamente calcolato il numero di eventi rievocati pertinenti agli ultimi 20 anni (<20anni, ricordi più recenti) e quelli pertinenti ad un periodo superiore a 20 anni (>20, ricordi più remoti). I pazienti sono stati sottoposti ad una RM cerebrale a 3T per acquisire immagini T1-pesate per effettuare la voxel-based morphometry (VBM). La VBM è stata usata per valutare le correlazioni tra i volumi di grigia (GM) e il numero di eventi rievocati nel periodo <20 anni e >20 anni.

Risultati. Il confronto intra-gruppo ha mostrato che il gruppo degli HS rievoca significativamente più eventi dal periodo più recente rispetto al periodo più remoto; i pazienti con a-MCI, invece, mostrano un pattern opposto. Il confronto tra gruppi ha evidenziato che a-MCI e HS rievocano un numero comparabile di eventi relativamente al periodo più remoto ($p=n.s.$). Al contrario i soggetti di controllo rievocano un numero di eventi significativamente maggiore dal periodo più recente rispetto ai pazienti con a-MCI ($p<0.03$). L'analisi di VBM ha mostrato che il numero di eventi nel periodo più recente correla con i volumi di GM nell'ippocampo e nella corteccia paraippocampale bilateralmente. Il numero di eventi nel periodo più remoto, invece, correla significativamente con i volumi di GM della corteccie orbito-frontale, dorsolaterale, del cingolo con insula e caudato.

Discussione. I nostri dati confermano il ruolo temporaneo dell'ippocampo nella rievocazione degli eventi autobiografici supportando la CRT (2).

Bibliografia

1. Squire LR. 2004. Memory systems of the brain: a brief history and current perspective. *Neurobiol Learn Mem* 82:171-177.
2. Moscovitch M, Rosenbaum RS, Gilboa A, Addis DR, Westmacott R, Grady C, McAndrews MP, Levine B, Black S, Winocur G, Nadel L. 2005. Functional neuroanatomy of remote episodic, semantic.
3. Kopelman, M.D., Wilson, B.A., & Baddeley, A.D. (1989). The autobiographical memory interview: a new assessment of autobiographical and personal semantic memory in amnesic patients. *J Clin Exp Neuropsychol* 11, 724-744.

Neglect visivo selettivo per lo spazio destro in pazienti con lesioni post-chiasmatica nell'emisfero sinistro associate a disconnessione interemisferica per lesioni dello splenio del corpo calloso

Tomaiuolo F,1, Campana S,1,2, Doricchi, F,2,3, Petrides M,4

1) Unità Gravi Cerebrolesioni Acquisite, Auxilium Vitae Volterra, Pisa, Italy

2) La Sapienza University, Rome, Italy

3) IRCCS "Fondazione Santa Lucia", Rome, Italy

4) Montreal Neurological Institute, McGill University, Montreal, Quebec, Canada

Il neglect spaziale è una sindrome caratterizzata da mancata attenzione ed esplorazione dello spazio controlaterale al danno cerebrale. Il neglect è più frequente dopo le lesioni nell'emisfero destro e tradizionalmente è stato indicato come un "segno parietale". In uno studio in vivo su immagini cerebrali ottenute con la TC su un ampio gruppo di pazienti con neglect, il lobo parietale inferiore appariva la regione più frequentemente colpita dalla lesione (Vallar e Perani, 1986). Recenti studi hanno dimostrato che il neglect può risultare dalla disconnessione parieto-frontale derivante dal danno alla sostanza bianca che coinvolge il fascicolo longitudinale superiore destro (Doricchi e Tomaiuolo, 2003). Neglect grave limitato al dominio visivo è stato osservato in pazienti che hanno subito lesioni cerebrali nel territorio dell'arteria cerebrale posteriore destra quando lo splenio del corpo calloso e la corteccia visiva primaria adiacente destra sono danneggiati, privando degli input visivi i lobi parietale e frontale (Bird et al., 2006; Park et al., 2006; Tomaiuolo et al., 2010). Una sindrome funzionalmente simile è prodotta nella scimmia dalla resezione del tratto ottico destro e della callosotomia cerebrale (Gaffan e Hornak, 1997).

Riportiamo la descrizione anatomica e comportamentale di due pazienti con negligenza spaziale destra limitata al dominio visivo dopo un danno post-chiasmatico dell'emisfero sinistro associato ad una lesione dello splenio del corpo calloso.

In conclusione, la disconnessione di input sensoriali specifici verso il sistema parieto-frontale può causare negligenza sensoriale specifica. Nei pazienti qui presentati, lesioni unilaterali post-chiasmatiche hanno

privato un particolare emisfero (sinistro o destro) di input visivo. Tale lesione da sola porta all'emianopsia ma non necessariamente alla negligenza spaziale controlaterale. Tuttavia, quando tale lesione coinvolge anche lo splenio del corpo calloso che priva l'emisfero dall'input dall'emisfero controlaterale, si osserva una negligenza spaziale (oltre all'emianopsia). Queste osservazioni sottolineano l'importanza dell'integrazione delle informazioni visive attraverso gli emisferi per una completa rappresentazione cognitiva visuo-spaziale senza, naturalmente, negare l'importanza (predominanza) dell'emisfero destro nella rappresentazione dello spazio.

Bibliografia

- Bird C, Malhotra P, Parton A, Coulthard EJ, Rushworth MFS, Husain M. (2006). Visual neglect after right posterior cerebral artery infarction. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 77:1008-1012.
- Doricchi F, Tomaiuolo F (2003). The anatomy of neglect without hemianopia: a key role for parietal-frontal disconnection? *NeuroReport* 14:2239–2243.
- Gaffan D, Hornak J (1997). Visual neglect in the monkey. Representation and disconnection. *Brain* 120:1647–1657.
- Park KC, Lee BH, Kim EJ, Shin MH, Choi KM, Yoon SS, Kwon SU, Chung CS, Lee KH, Heilman KM, Na DL (2006). Deafferentation-disconnection neglect induced by posterior cerebral artery infarction. *Neurology* 66(1):56–61.
- Tomaiuolo, F., Voci, L., Bresci, M., Cozza, S., Posteraro, F., Oliva, M., Doricchi, F. (2010). Selective visual neglect in right brain damaged patients with splenial interhemispheric disconnection. *Experimental Brain Research*, 206(2), 209-217.
- Vallar G, Perani D. (1986). The anatomy of unilateral neglect after right-hemisphere stroke lesions. A clinical/CT-scan correlation study in man. *Neuropsychologia*. 24(5):609-22.

SIMPOSIO

Predittori cognitivi dello sviluppo tipico ed atipico

Pierluigi Zoccolotti

Dipartimento di Psicologia, Sapienza Università di Roma

Ricerche recenti sottolineano la diffusa co-presenza di disturbi evolutivi (co-morbidity). Un approccio interessante per comprendere questa fenomeno consiste nello sviluppare modelli cognitivi che tengano conto dello sviluppo tipico ed atipico. Un focus particolare di questi modelli è nello specificare quali predittori siano specifici per determinati comportamenti e quali siano condivisi tra più comportamenti. Il simposio intende presentare questa prospettiva di ricerca in diversi contesti evolutivi che vanno dal linguaggio ai disturbi dell'apprendimento, dalla costruzione spaziale alle funzioni esecutive.

Processi dominio generale e dominio specifico nella continuità fra difficoltà di linguaggio e difficoltà di letto-scrittura

Pecini Chiara, Bombonato Clara, Casalini Claudia, Chilosi Anna, e Daniela Brizzolara

IRCCS Fondazione Stella Maris, Pisa

Università di Pisa

La letteratura supporta una ridotta efficienza del funzionamento esecutivo nei bambini con disturbo specifico del linguaggio (Viterbori et al., 2012; Wittke et al., 2013; Roello et al., 2015) e con disturbo dell'apprendimento della letto-scrittura (Varvara et al., 2014; Moura et al., 2015; Kudo, 2015). Tali alterazioni possono riguardare sia processi dominio generali implicati nell'apprendimento del linguaggio orale e scritto sia processi dominio specifici che agendo primariamente sull'apprendimento del linguaggio verbale condizionano il successivo apprendimento della letto-scrittura.

Con l'obiettivo di valutare la specificità di dominio delle alterazioni del funzionamento esecutivo nel Disturbo del Linguaggio e nella Dislessia Evolutiva sono stati analizzati i profili a prove standardizzate di Funzioni Esecutive di tipo verbale e non verbale in 28 bambini con disturbo Fonetico-Fonologico e in 30

bambini con Dislessia Evolutiva classificati in funzione della presenza o assenza di un pregresso Ritardo del Linguaggio. I risultati suggeriscono che i processi cognitivi in continuità fra disturbo del linguaggio e disturbo dell'apprendimento sono in parte di tipo dominio generale e in parte dominio specifici.

Verso un modello cognitivo della co-morbidity tra disturbi dell'apprendimento

Pierluigi Zoccolotti,^{1,2,3} Maria De Luca,³ Chiara Valeria Marinelli,⁴ Donatella Spinelli,^{2,5}

1. Dipartimento di Psicologia, Sapienza Università di Roma
2. Istituto di Scienze e Tecnologie ISTC, Cnr, Roma
3. IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma,
4. Dipartimento di Storia, Società e Studi Umani, Università degli studi del Salento, Lecce,
5. Dipartimento delle Scienze dell'educazione dello sport e nell'attività fisica, Università del Foro Italico, Roma

In questo studio, abbiamo cercato di sviluppare un modello "prossimale" della co-morbidity tra disturbi dell'apprendimento. Come primo passo in questa direzione, abbiamo esaminato lettura, scrittura e abilità matematiche in un gruppo non selezionato di bambini italiani che frequentavano la quinta classe primaria, con un ampio set di possibili predittori per ognuno di questi comportamenti.

Un totale di 130 bambini ha partecipato alla ricerca.

I risultati hanno dato sostegno ad alcune delle relazioni predette tra variabili cognitive e comportamenti target; in particolare, modelli basati su predittori specifici spiegavano più varianza di modelli di controllo basati su predittori cognitivi generali, quali la memoria a breve termine o la velocità percettiva. Tuttavia, quando sono state realizzate delle analisi "incrociate", queste hanno indicato un'elevata sovrapposizione tra i predittori di lettura, scrittura e matematica. Così, i predittori della lettura rendevano conto della prestazione in compiti di calcolo molto meglio di quanto facevano i predittori cognitivi generali, e la prestazione in compiti di matematica predicevano la lettura e così via. Per interpretare questi risultati "incrociati", abbiamo proposto che sia necessario considerare in modo separato i fattori in termini di "competenza", "performance" e "acquisizione".

Questa distinzione a multi-livello sembra in grado di rendere conto per i fenomeni di co-morbidity. In particolare, viene proposto che leggere, scrivere ed effettuare calcoli sono resi possibili dallo sviluppo di discrete e differenti "competenze" (che rendono conto per la presenza delle parziali dissociazioni presenti tra disturbi dell'apprendimento). Al contrario, la sovrapposizione tra comportamenti (co-morbidity) è spiegata in larga misura da un'acquisizione difettosa nell'automatizzazione di singole "instances".

Quest'ultima abilità è "item specifica" ma "dominio generale", cioè si estende a diversi comportamenti di apprendimento. Infine, viene proposto che, per una descrizione esaustiva dei comportamenti di apprendimento, è importante distinguere il ruolo dei fattori di "performance" (i.e, il ruolo delle caratteristiche del compito), tipicamente ignorato nei classici modelli cognitivi di lettura, scrittura e matematica. A seconda delle comunalità con le caratteristiche del compito, i fattori di prestazione possono anche contribuire alla co-morbidity tra comportamenti di apprendimento.

Predittori cognitivi della costruzione spaziale nel bambino con sviluppo tipico

Massimiliano Conson,¹ Isa Zappullo,¹ Chiara Baiano,¹ Pierluigi Zoccolotti,^{2,3} Marianna Monaco,¹,
Vincenzo Paolo Senese,¹

1. Dipartimento di Psicologia, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Caserta
2. Dipartimento di Psicologia, Università La Sapienza di Roma, Roma
3. Unità di Neuropsicologia, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma

La costruzione spaziale, ad esempio la capacità di disegnare figure complesse, può essere alterata in bambini con disordini dello sviluppo neurologico e in pazienti cerebrolesi adulti. Sebbene in ambito evolutivo siano stati condotti numerosi studi sia su popolazioni cliniche sia su individui con sviluppo tipico, al momento manca un modello cognitivo delle abilità costruttive nel bambino. Infatti, i modelli cognitivi del disegno sono stati principalmente elaborati nello studio dell'aprassia costruttiva del cerebroleso adulto (ad

esempio, Angelini e Grossi, 1993; Van Sommers, 1987). Questi modelli hanno distinto due fasi principali del processo di disegno e individuato componenti cognitive dedicate, convergendo sulla distinzione tra una fase di elaborazione della rappresentazione spaziale della figura da riprodurre e l'attivazione di un sistema grafo-motorio per l'esecuzione del disegno.

Recentemente, Senese e colleghi (2015) hanno iniziato a delineare un modello dei predittori cognitivi del disegno nel bambino di scuola elementare, dimostrando che la percezione spaziale, la rappresentazione mentale e il controllo attenzionale sono tutti predittori specifici e indipendenti della capacità di copiare la Figura Complessa di Rey, mentre la memoria a breve termine spaziale sembra esercitare un effetto indiretto sul disegno e mediato dalle abilità rappresentazionali. Nel presente contributo è mostrato uno sviluppo di questo modello cognitivo, con lo scopo di individuare le abilità coinvolte nella elaborazione visuo-percettiva e in quella visuo-motoria del disegno, tentando di chiarire anche il ruolo delle competenze verbali (Angelini e Grossi, 1993). È possibile suggerire che l'attenzione spaziale contribuisca a costruire una rappresentazione mentale della figura attraverso un effetto sia diretto sulla rappresentazione sia indiretto, mediato dalla working memory e dalla percezione spaziale. Una volta costruita, la rappresentazione mentale spaziale guiderebbe la coordinazione visuo-motoria, mentre le abilità verbali sosterrrebbero i processi strategici che corrono in parallelo alla realizzazione del disegno. Sviluppare un modello cognitivo esaustivo delle abilità di disegno nel bambino può aiutare a chiarire la natura dei deficit di costruzione spaziale nei disordini neuropsicologici dell'età evolutiva.

Bibliografia

Angelini, R., & Grossi, D. (1993). La terapia razionale dei disturbi costruttivi. TeRaDiC. Roma: Centro di Riabilitazione Santa Lucia, Editrice Erre.

Senese, V.P., De Lucia, N., & Conson, M. (2015). Cognitive predictors of copying and drawing from memory of the Rey-Osterrieth complex figure in 7- to 10-year-old children. *The Clinical Neuropsychologist*, 29, 118-132.

Van Sommers, P. (1989). A system for drawing and drawing-related neuropsychology. *Cognitive Neuropsychology*, 6, 117-164.

La comorbidità psichiatrica come modulatore delle funzioni esecutive nell'ADHD

Deny Menghini,¹ P. Pasqualetti,^{2,3} J.A. Sergeant,⁴ P. Pani,⁵ Stefano Vicari,¹

1. Child Neuropsychiatric Unit, Department of Neuroscience, Bambino Gesù Children's Hospital, Piazza Sant'Onofrio 4, 00165 Rome, Italy;

2. Service of Medical Statistics and Information Technology (SeSMIT), Fatebenefratelli Hospital, Rome, Italy;

3. Language and Communication Across Modalities Laboratory (LACAM), Institute of Cognitive Sciences and Technologies (ISTC-CNR), Rome, Italy;

4. Department of Physiology and Pharmacology, Sapienza University, Rome, Italy;

5. Department of Clinical Neuropsychology, Vrije Universiteit, Amsterdam, The Netherlands

Numerosi studi hanno evidenziato una caduta nelle funzioni esecutive nei bambini con ADHD. E' ancora aperto però il dibattito su quanto siano omogeneamente compromesse e su quanto un eventuale deficit sia rappresentativo della popolazione con ADHD. Studiare la comorbidità associata all'ADHD, come la presenza di un disturbo internalizzante, quale il disturbo d'ansia generalizzato (DAG), potrebbe chiarire il profilo cognitivo del bambino con ADHD.

Saranno presentati dati di ricerca finalizzati a verificare se la presenza di DAG influenzi i risultati in prove che valutano le funzioni esecutive nei bambini con ADHD.

Sulla base alla presenza o assenza di DAG sono stati selezionati due gruppi di bambini con ADHD di circa 9 anni (per un totale di 50 bambini) paragonabili per sesso, età, QI, comorbidità psichiatrica. I due gruppi con ADHD sono stati confrontati con 28 bambini a sviluppo tipico su diverse misure che coinvolgono le funzioni esecutive. I nostri risultati indicano che, a differenza dei bambini con ADHD e DAG, solo il gruppo con ADHD senza DAG ha mostrato deficit nel controllo inibitorio.

Saranno discusse le implicazioni cliniche dei risultati ottenuti.

Comunicazioni orali

When social and action spaces diverge: a study in children with typical development and Autism

Michela Candini,¹ Virginia Giuberti,² Erica Santelli,³ Giuseppe di Pellegrino,⁴ Francesca Frassinetti,⁵

1. Department of Psychology, University of Bologna, 40127 Bologna, Italy;

2. Centre for Children with ASD, 42123 Reggio Emilia, Italy;

3. Centre for Children with ASD, 42123 Reggio Emilia, Italy;

4. Department of Psychology, University of Bologna, 40127 Bologna, Italy; Center for Studies and Research in Cognitive Neuroscience, 47522 Cesena, Italy;

5. Department of Psychology, University of Bologna, 40127 Bologna, Italy; Maugeri Clinical Scientific Institutes - IRCSS of Castel Goffredo, 46042, Castel Goffredo, Mantova, Italy

Introduction. The space around the body has been defined as action space (peripersonal space 1,2), and social space (interpersonal space 3). Within the current debate about the characteristics of these spaces, here we investigated the functional properties and plasticity of action and social space in developmental age. To these aims, children with typical development (TD) and autism spectrum disorder (ASD) were submitted to Reaching- and Comfort-distance tasks, to assess peripersonal (PP) and interpersonal (IP) space, respectively, before and after a tool use training.

Methods. For each experiment, eighteen children with high-functioning autism spectrum disorder and eighteen children with typical development participated in the study. Participants approached a person (confederate) or an object and stopped when they could reach the stimulus (Reaching-distance task), or they felt comfortable with stimulus's proximity (Comfort-distance task). Both tasks were performed before and after a cooperative tool-use training, in which participant and confederate actively cooperated to reach tokens placed beyond reaching distance by using a long (Experiment 1) or a short tool (Experiment 2). Separate analyses were conducted for each experiment. To explore the effect of a cooperative tool use training on IP and PP space, separate ANOVAs were conducted for each group (TD and ASD children) on the mean distances recorded in each condition with Session (Pre- and Post-tool), Task (Reaching- and Comfort-distance task) and Stimulus (Person and Object) as within-subject variables. Furthermore, to compare the two groups, an ANOVA was conducted on differences between distances measured before and after social interaction (post minus pre-training distance), with Group (TD and ASD children) as between-subject variables, Task (Reaching- and Comfort-distance task), and Stimulus (Person and Object) as within-subject variables.

Results. Results showed that in both groups, peripersonal space extended following long-, but not short-tool use training. Conversely, in TD but not in ASD children, interpersonal space reduced toward confederate following the cooperative tool-use training.

Discussion. These findings reveal that action and social spaces are functionally dissociable both in typical and atypical development and that action but not social space regulation is intact in children with autism.

References

1. Brozzoli, C. Makin, T. R. Cardinali, L. Holmes, N. P. & Farnè, A. (2012). Peripersonal space: A multisensory interface for body-object interactions. In M. M. Murray, & M. T. Wallace (Eds.), *The neural bases of multisensory processes*. Boca Raton, FL: CRC Press.
2. Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L., & Gallese, V. (1997). The space around us. *Science*, 277, 190–191.
3. Hayduk, L., A. (1983). Personal space: Where we now stand. *Psychological Bulletin*, 94, 293–335.

Spatial remapping following tool-use: an electrophysiological study in humans

Ronga I,¹, Bruno V,¹, Castellani N,¹, Galigani M,¹, Valentini E,², Fossataro C,¹, Neppi-Modona M,³, Garbarini F,¹

1. MANIBUS research group, Department of Psychology, University of Turin, Italy
2. Department of Psychology and Centre for Brain Science, University of Essex, UK
3. Psychology Department, University of Turin, Turin, Italy

Introduction. The peripersonal space (PPS) represents a portion of space immediately surrounding the body, where we can interact with external objects, as opposed to the far space, where objects cannot be reached. PPS representations are known to be highly plastic, changing with the experience. As shown by electrophysiological studies in monkeys and by behavioural experiments in humans, PPS can widen if a tool is employed to reach objects in the far space. Crucially, electrophysiological evidence of such tool-use dependent plasticity in the human brain is scarce. Here, we capitalized on multisensory integration spatial rule, stating that when stimuli belonging to two different modalities are presented at the same location, responses at that spatial location are enhanced (i.e. super-additivity). Accordingly, previous studies showed that reaction times (RTs) to bimodal audio-tactile stimulation are enhanced only if auditory stimuli occur within the boundary of the nearby space (i.e. close to the stimulated body district). We reasoned that the boundaries of the PPS should enlarge after tool-use training, and that such remapping of “far” space into “near” space would be indexed by enhanced electroencephalography (EEG) responses to auditory stimuli in a bimodal context.

Materials and methods. We recorded EEG in 20 healthy participants during an audio-tactile integration task. The task required participants to respond to tactile (electrical) stimuli, delivered to their right hand, either in isolation (i.e. unimodal condition) or combined with auditory stimulation. Importantly, the task was performed either after tool-use (a 20-minute reaching task, performed using a 145 cm-long rake) or after a visual training (a 20-minute mismatch detection task). In addition, the auditory stimuli could occur near to (i.e. bimodal-near condition) or far from (i.e. bimodal-far condition) the participant’s stimulated hand. Therefore, we analyzed RTs and Event-Related Potentials (ERPs) obtained in four experimental conditions: unimodal near, unimodal far, bimodal near, bimodal far.

Results. As predicted by multisensory integration spatial rule, faster RTs and greater super-additive ERP responses to tactile stimuli were found with auditory stimuli occurring near to the stimulated hand compared to auditory stimuli occurring in the far space. Crucially, this far-near differential response was significantly reduced after tool-use training compared to the visual training, for both RTs and ERPs.

Conclusions. Altogether our results indicate a selective effect of tool-use remapping in extending the boundaries of PPS. The present finding might be considered as an electrophysiological evidence of tool-use dependent plasticity in the human brain.

Spelling non-lineare nella scrittura come effetto di una lesione cerebellare: studio di un caso clinico

Michela Lupo,¹, Libera Siciliano,², Giusy Olivito,^{1,3}, Marco Bozzali,^{3,4}, Maria Caterina Silveri,⁵, Maria Leggio,^{1,6}

1. Laboratorio per lo studio delle Atassie, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma
2. PhD Program in Behavioral Neuroscience, Dipartimento di Psicologia, “Sapienza” Università di Roma, Roma
3. Laboratorio di Neuroimmagine, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma
4. Clinical Imaging Science Center, Brighton and Sussex Medical School, Brighton, UK
5. Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica, Milano
6. Dipartimento di Psicologia, “Sapienza” Università di Roma, Roma

Introduzione. Nel presente studio, viene descritto il caso di una paziente affetta da lesione cerebellare focale che, a seguito dell’evento cerebellare, presenta uno spelling non lineare durante il processo di

scrittura. Il deficit della paziente è stato inquadrato all'interno del modello noto come Competitive Queuing (CQ) (Glasspool et al., 2006).

Materiali e Metodi. Le abilità di scrittura della paziente sono state indagate utilizzando la Batteria per l'analisi dei deficit afasici (Miceli et al., 1994) e l' "Esame Neuropsicologico per l'Afasia" (Capasso & Miceli, 2001). È stato, inoltre, effettuato uno studio di fMRI in resting state (rs-fMRI) per analizzare possibili effetti della lesione cerebellare sulla connettività funzionale cerebello-corticale.

Risultati. Le prestazioni della paziente non sono risultate indicative di un deficit a livello del buffer grafemico, mentre è risultata evidente la tendenza ad uno spelling non lineare con un selettivo effetto di posizione della lettera, caratterizzato dalla tendenza ad anticipare le lettere maggiormente distanti dalla lettera iniziale della parola.

Inoltre, l'analisi di rs-fMRI ha evidenziato un'alterata connettività funzionale tra il cervelletto e le aree corticali che supportano il sistema di scrittura.

Discussione. Questo studio dimostra per la prima volta un comportamento di spelling non lineare in una paziente priva di lesioni a livello del network fronto-parietale, ma con una specifica lesione cerebellare. Noi proponiamo che il meccanismo di scrittura non lineare della paziente possa essere spiegato all'interno del modello CQ. In particolare, considerando il ben noto ruolo del cervelletto nell'elaborazione sequenziale, è possibile ipotizzare che il cervelletto intervenga, all'interno del modello CQ, controllando il corretto posizionamento lineare delle lettere all'interno della parola. L'effetto della lesione cerebellare sulle abilità di scrittura della paziente viene discusso alla luce delle alterazioni di connettività funzionale evidenziate tra il cervelletto e le aree corticali specifiche per la scrittura.

Bibliografia

1. Glasspool, D.W., Shallice, T., Cipolotti, L. (2006). Towards a unified process model for graphemic buffer disorder and deep dysgraphia. *Cogn Neuropsychol*, 23(3):479-512.
2. Miceli G, Laudanna A, Burani C, Capasso R. Batteria per l'Analisi dei Deficit Afasici (BADA). Roma: CEPSAG, 1994.
3. Capasso, R. & Miceli, G. (2001). *Esame Neuropsicologico per l'Afasia (ENPA)*. Milano: Springer.

La distribuzione emisferica dell'attività EEG-alfa durante l'orientamento dell'attenzione in pazienti eminegligenti

Stefano Lasaponara,^{1,5} Mario Pinto,^{1,2} Marilena Aiello,³ Francesco Tomaiuolo,⁴ Fabrizio Doricchi,^{1,2}

1. Fondazione Santa Lucia, Centro Ricerche di Neuropsicologia, IRCCS, Via Ardeatina 306, 00179 Roma, Italy
2. Dipartimento di Psicologia 39, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Via dei Marsi 78, 00185 Roma, Italy
3. Area of Neuroscience, SISSA, Via Bonomea, 265, 34136 Trieste, Italy
4. Auxilium Vitae, Borgo San Lazzaro, 5, 56048 Volterra (Pisa), Italy
5. Università LUMSA, Dipartimento di Scienze Umane - Roma, Italy

Introduzione. Gli studi elettrofisiologici che hanno indagato l'orientamento dell'attenzione in soggetti sani, hanno evidenziato un decremento dell'attività EEG alfa (8 - 14 Hz) sulle aree occipito-parietali dell'emisfero controlaterale al lato dello spazio atteso ed un corrispettivo aumento della stessa attività sull'emisfero ipsilaterale (Yamagishi et al., 2003; Sauseng et al., 2005). È stato inoltre proposto che il grado di asimmetria inter-emisferica dell'attività alfa durante l'orientamento preparatorio dell'attenzione fosse predittivo circa la rapidità di detezione dei bersagli attentivi presentati nello spazio atteso (Thut et al., 2006).

Nel presente lavoro, usando un compito che richiedeva l'orientamento verso sinistra, destra o bilaterale dell'attenzione visiva spaziale, abbiamo studiato la distribuzione emisferica dell'attività alfa in pazienti con lesione cerebrale destra (RBD) con eminegligenza spaziale e ridotta consapevolezza per il lato sinistro dello spazio.

Materiali e metodi. Abbiamo registrato l'attività EEG in dodici RBD affetti da eminegligenza spaziale (N+), tredici RBD senza eminegligenza (N-) e in quindici controlli sani, durante un compito di Posner con cue

centrali endogene. La distribuzione emisferica dell'alfa è stata misurata attraverso la valutazione temporale dello spettro (Time Spectral Evaluation – TSE) e attraverso il grado di sincronizzazione / desincronizzazione correlata all'evento (Event-Related Synchronization/Desynchronization – ERS/ERD). Abbiamo inoltre esplorato i correlati anatomici dell'asimmetria alfa con la tecnica del Voxel Lesion Symptom Mapping (VLSM).

Risultati. I pazienti con eminegligenza hanno mostrato un aumento patologico dell'attività alfa sull'emisfero lesionato e una corrispettiva riduzione dell'alfa sull'emisfero intatto. Quest'asimmetria era indipendente dalla direzione dell'orientamento dell'attenzione. I pazienti senza eminegligenza hanno invece mostrato un livello di asimmetria significativamente più ridotto rispetto agli eminegligenti. I controlli sani hanno mostrato una convenzionale riduzione dell'alfa sull'emisfero controlaterale alla direzione dell'orientamento attentivo. Inoltre, nell'intero gruppo di pazienti con lesione cerebrale destra, il grado di asimmetria dell'alfa durante l'orientamento dell'attenzione con cue neutre o dirette a sinistra era correlato con la gravità del neglect nel test di bisezione di linee e con la lesione di tratti di sostanza bianca che collegano il lobo frontale alle aree parietali ed occipitali: il fascicolo fronto-occipitale inferiore, il fascicolo longitudinale superiore ed il fascicolo arcuato.

Discussione. Questi risultati suggeriscono che la disconnessione unilaterale dei fasci di sostanza bianca interferisca sulla normale modulazione fronto-posteriore del ritmo alfa e con la distribuzione ottimale dell'attenzione endogena nello spazio. Gli stessi risultati suggeriscono inoltre che la distribuzione emisferica dell'alfa durante l'orientamento endogeno dell'attenzione possa essere utilizzata come strumento diagnostico del bias attentivo patologico ipsilesionale che consegue a lesioni dell'emisfero destro.

Bibliografia

Sauseng, P., Klimesch, W., Stadler, W., Schabus, M., Doppelmayr, M., Hanslmayr, S., ... & Birbaumer, N. (2005). A shift of visual spatial attention is selectively associated with human EEG alpha activity. *European Journal of Neuroscience*, 22(11), 2917-2926.

Thut, G., Nietzel, A., Brandt, S. A., & Pascual-Leone, A. (2006). α -Band electroencephalographic activity over occipital cortex indexes visuospatial attention bias and predicts visual target detection. *Journal of Neuroscience*, 26(37), 9494-9502.

Yamagishi, N., Callan, D. E., Goda, N., Anderson, S. J., Yoshida, Y., & Kawato, M. (2003). Attentional modulation of oscillatory activity in human visual cortex. *Neuroimage*, 20(1), 98-113.

Sabato 24 novembre

Main Lecture

Neuropsicologia e sindromi psichiatriche

Liotti M

Università degli Studi di Padova

SIMPOSIO

Meccanismi neurali e cognitivi della visione conscia e inconscia

Organizzatore: Elisabetta Làdavas (Dipartimento di Psicologia, Università di Bologna)

In seguito a un danno o deafferentazione della corteccia visiva primaria, si assiste alla perdita di visione consapevole nell'emicampo visivo controlaterale. Tuttavia, i pazienti con disturbo di campo visivo sono in grado di mostrare una serie di abilità visive residue che consentono la localizzazione o la discriminazione di alcuni tipi di stimoli, in assenza di consapevolezza. Lo studio di tali abilità visive residue, siano esse consapevoli o meno, permette di indagare i meccanismi neurali e cognitivi alla base dei processi visivi che consentono l'elaborazione implicita (visione cieca) o l'emergere della consapevolezza. Nel corso del simposio, verranno presentate evidenze sul contributo delle strutture sottocorticali nell'elaborazione implicita di stimoli emotivi, del circuito dorsale collicolo-extrastriato per elaborazione implicita di stimoli visivi in movimento e dell'emisfero contro-lesionale alla visione cieca. Infine, sarà discusso il ruolo della corteccia visiva primaria nella generazione della consapevolezza percettiva.

Evidenze causali sul ruolo delle strutture sottocorticali nell'affective blindsight

A. Celeghin,¹ M. Tamietto,^{1,2}

1. Dipartimento di Psicologia, Università di Torino

2. Department of Experimental Psychology, University of Oxford, UK

Evidenze comportamentali, elettrofisiologiche e di neuroimmagine suggeriscono che la percezione non consapevole di stimoli emotivi in pazienti con "blindsight" sia mediata da un circuito sottocorticale che coinvolge il collicolo superiore, il pulvinar e l'amigdala. Tali dati sono tuttavia di natura correlazionale, e il ruolo causale delle strutture sottocorticali nell'affective blindsight resta sostanzialmente inesplorato. Un modo per testare il ruolo causale di questo pathway neurale consiste nel filtrare espressioni facciali in modo tale da eliminare selettivamente le frequenze spaziali alte o basse di stimoli acromatici. Infatti, il collicolo superiore e il pulvinar ricevono afferenze retiniche prevalentemente dal sistema magnocellulare, il quale elabora informazioni visive a bassa frequenza spaziale e non ha opponenza cromatica. Dunque, immagini ad alta frequenza sono relativamente "invisibili" al collicolo superiore e alle strutture che da esso ricevono afferenze visive. In una serie di studi abbiamo presentato espressioni di gioia e paura filtrate in bassa e alta frequenza spaziale a due pazienti con affective blindsight. I pazienti erano in grado di discriminare in misura superiore al caso le espressioni facciali non filtrate, o filtrate in modo da contenere solo informazione a bassa frequenza spaziale. Al contrario, le loro capacità discriminative non consapevoli erano eliminate dalla presentazione degli stessi stimoli in alta frequenza. Parallelamente, lo studio dei correlati neurali attraverso fMRI dimostra un'attivazione significativa del collicolo superiore, pulvinar e amigdala, durante la presentazione di espressioni facciali non filtrate o in cui erano presenti solo le basse frequenze, ma non durante la presentazione di immagini ad alta frequenza spaziale. Questi risultati suggeriscono un ruolo causale delle strutture sottocorticali nell'elaborazione non consapevole di espressioni emotive.

Elaborazione implicita di stimoli visivi in movimento in pazienti emianoptici: il ruolo del circuito dorsale collicolo-extrastriato

C. Bertini,^{1,2} E. Làdavas,^{1,2}

1. Dipartimento di Psicologia, Università di Bologna
2. Centro Studi e Ricerche in Neuroscienze Cognitive, Università di Bologna

Numerose evidenze hanno mostrato che pazienti emianoptici mostrano la capacità di elaborare alcune categorie di stimoli in assenza di consapevolezza. In particolare, studi recenti hanno mostrato che la presentazione di stimoli in movimento nel campo visivo cieco dei pazienti emianoptici è in grado di elicitare una significativa desincronizzazione nel range del ritmo alpha, rispetto alla presentazione di stimoli statici e ad una condizione di controllo in cui nessuno stimolo è presentato. Al contrario, stimoli statici non elicitano una desincronizzazione diversa dalla condizione in cui non sono presentati stimoli. Poiché una desincronizzazione del ritmo alpha rappresenta un correlato elettrofisiologico dell'attivazione delle aree corticali implicate nell'elaborazione sensoriale, è possibile interpretare la desincronizzazione mostrata in risposta a stimoli in movimento nel campo cieco, come una elaborazione di tali stimoli in assenza di consapevolezza. Tale elaborazione è, quindi, specifica per stimoli in movimento e non si riscontra per stimoli statici, suggerendo il contributo del circuito dorsale collicolo-extrastriato nel mediare tale effetto. Inoltre, studi successivi hanno mostrato che una stimolazione intensiva del circuito collicolo-extrastriato, attraverso un training multisensoriale audio-visivo, può indurre un incremento della desincronizzazione nel range alpha per stimoli in movimento, suggerendo come meccanismi di plasticità possano influenzare la presenza di elaborazione implicita nei pazienti emianoptici.

Riorganizzazione anatomico funzionale del sistema visivo in seguito a lesione cerebrale perinatale

R. Arrighi,¹ K. Mikellidou,² F. Tinelli,³ D. Montanaro,³ M.C. Morrone,²

1. Department of Neuroscience, Psychology, Pharmacology and Child Health, University of Florence, Florence, Italy;
2. Department of Developmental Neuroscience, Stella Maris Scientific Institute, Pisa, Italy;
3. Unità di Neuroradiologia, Fondazione CNR/Regione Toscana G. Monasterio, Pisa, Italy

Lesioni alla corteccia visiva primaria (V1) o alle radiazioni ottiche in soggetti adulti producono l'incapacità da parte del soggetto di percepire (almeno coscientemente) gli stimoli presentati nella porzione di campo visivo interessata. Numerosi studi hanno però dimostrato che la corteccia cerebrale durante il periodo di sviluppo gode di un elevato livello di resilienza essendo capace di riorganizzarsi per compensare i danni causati da una lesione. In questo studio riportiamo il caso di una paziente con una visione centrale nella norma, nonostante una lesione unilaterale alle radiazioni ottiche occorsa nei primi mesi di vita quando alla paziente è stato rimosso un papilloma ventricolare a cellule giganti a livello della corteccia parieto-temporo-occipitale dell'emisfero destro. La paziente - visitata all'età di 7 anni - mostra una sensibilità al contrasto e un'acuità visiva nella norma per tutti gli stimoli presentati nell'emicampo destro (ipsi-lesionale) ma anche per gli stimoli presentati entro i 30° di eccentricità nell'emicampo sinistro (contro-lesionale). Risulta invece leggermente deficitaria la percezione per stimoli presentati a sinistra ad eccentricità più grandi (40-50°). La visione degli stimoli presentati nell'emicampo visivo sinistro è risultata essere sempre cosciente. Ulteriori analisi sono poi state condotte tramite le tecniche di imaging di risonanza magnetica funzionale e del tensore di diffusione.

Per quanto riguarda l'emisfero non lesionato (sinistro), le analisi tramite population receptive field del segnale BOLD hanno mostrato una normale organizzazione retinotopica della corteccia visiva primaria con un livello di connessioni fra V1 e Nucleo Gnicolato Laterale (LGN) di sinistra anch'esso nella norma. L'area medio temporale (MT+) e il solco parieto occipitale (POS) mostrano invece una attività ipsilaterale molto consistente. Per quanto concerne, l'emisfero lesionato (destro), un numero di fibre molto basso sembra collegare LGN a V1. Al contrario, le connessioni fra LGN e MT+ risultano in numero superiore alla norma a suggerire che sia questo meccanismo a mediare la visione residua nell'emicampo contro-lesionale. Tale

ipotesi è in linea con il dato che nell'emisfero lesionato solo MT+ risulta avere un'organizzazione retinotopica. Nell'insieme nostri risultati suggeriscono che una lesione cerebrale nei primi mesi di vita può indurre una riorganizzazione del sistema visivo dove un ruolo fondamentale viene svolto da un rafforzamento delle connessioni fra LGN e le aree visive superiori medio temporali.

Consapevolezza percettiva nel campo cieco: il ruolo della corteccia visiva primaria

S. Savazzi,¹, C. Mazzi,¹

1. Perception and Awareness (PandA) Lab, Università di Verona

Un danno alla corteccia visiva primaria (V1) determina una zona cieca nella porzione corrispondente del campo visivo. Di conseguenza, V1 è stata a lungo considerata una componente essenziale e necessaria dei processi neurali che concorrono alla generazione della consapevolezza percettiva.

Alcune evidenze, tuttavia, mostrano come pazienti con lesione in V1 possano avere accesso alla coscienza per stimoli presentati nel campo cieco. Queste evidenze includono fenomeni di completamento percettivo e percezione di immagini postume, il risparmio selettivo della consapevolezza di movimento (Sindrome di Riddoch) o di altre caratteristiche degli stimoli e sensazioni visive coscienti (fosfeni) indotte dalla stimolazione magnetica transcranica (TMS). Alcune di queste evidenze sono tuttavia controverse. Da un lato, non sempre è stato possibile determinare con certezza se la lesione di V1 fosse completa, rendendo quindi non univoca l'inferenza sul suo ruolo nella consapevolezza percettiva nel campo cieco. Dall'altro, l'induzione di fosfeni non può essere considerata del tutto equivalente alla percezione di stimoli reali presentati nel campo visivo. Evidenze più convincenti giungono invece dallo studio dei correlati elettrofisiologici di compiti di detezione di stimoli presentati nel campo cieco in pazienti con accertata lesione di V1. Questi studi mostrano evidenze di consapevolezza percettiva per stimoli presentati nel campo cieco di pazienti emianopsici. Infatti, questi pazienti risultano essere in grado di valutare la qualità della loro esperienza percettiva. Inoltre, le esperienze percettive dei pazienti correlano con l'ampiezza della visual awareness negativity (VAN), una componente dei potenziali evento-relati (ERP) che si configura come un'onda di differenza negativa che si trova negli elettrodi occipito-temporali a ca. 200 ms dalla presentazione dello stimolo e si ritiene riflettere il contenuto fenomenico della consapevolezza percettiva. Questi risultati, e quelli già presenti in letteratura, sembrano quindi mostrare che, sebbene V1 sia importante per la visione conscia normale, almeno nel creare le condizioni perché la consapevolezza emerga, non è essenziale e necessaria: la consapevolezza percettiva può emergere anche in assenza di V1.

SESSIONE POSTER

Doppia dissociazione tra deficit del linguaggio e network cerebrali in pazienti con stroke sinistro

Antonello Baldassarre,¹ Nicholas Metcalf,² Gordon L. Shulman,² Maurizio Corbetta,^{2,3,4}

1. IRCCS NEUROMED, Pozzilli (IS)
2. Department of Neurology, Washington University in St. Louis, USA
3. Dipartimento di Neuroscienze, Università di Padova, Padova
4. Padua Neuroscience Center (PNC), Padova

Introduzione. Precedenti studi in pazienti affetti da stroke hanno identificato diversi profili di deficit del linguaggio a diversi livelli funzionali quali: fonologici, semantici e/o esecutivi [1]. Dati di neuroimaging suggeriscono che tali pattern comportamentali potrebbero essere associati a distinte regioni del cervello appartenenti sia al network del linguaggio, ma anche a network non primariamente associati alle funzioni linguistiche [1]. Attraverso la functional connectivity (FC) a riposo, ossia la correlazione temporale della attività spontanea tra diverse aree corticali, è possibile individuare reti chiamate resting-state networks (RSN) [2]. Un crescente numero di ricerche indica che lo stroke induce cambiamenti della FC distanti dal sito della lesione e che tali modificazioni sono associate al grado di deficit comportamentale [2]. Nel presente studio abbiamo investigato se esiste una relazione specifica tra diversi deficit linguistici e alterazioni della FC nel language network (LN) e nel cingulo-opercular network (CON) in pazienti cerebrolesivi sinistri.

Metodi. Un gruppo di 33 pazienti con danno focale sinistro acuto (< 2 settimane) è stato sottoposto ad una sessione di prove neuropsicologiche standardizzate del linguaggio, nonché ad una sessione di functional MRI (nella condizione di resting state). Sono stati identificati due distinti pattern di alterazioni del linguaggio: (i) deficit a livello fonologico, in particolare della conoscenza della associazione grafema-fonema e (ii) deficit a livello delle funzioni esecutive verbali. Sulla base del segnale BOLD (blood-oxygen level-dependent), per ciascun paziente è stato calcolato un indice di FC del LN dell'emisfero sinistro ed uno per il CON di entrambi gli emisferi. Successivamente, abbiamo individuato l'associazione tra uno specifico pattern comportamentale e un RSN applicando un metodo di analisi, basato sulle correlazioni parziali, precedentemente sviluppato dal nostro gruppo di lavoro [3].

Risultati. È stata rinvenuta una doppia dissociazione: il deficit di conoscenza grafema-fonema era più correlato con la FC del LN nell'emisfero sinistro rispetto alla FC del CON, mentre il deficit esecutivo verbale era più correlato con la FC del CON rispetto a alla FC del LN nell'emisfero sinistro. Dunque, i pazienti con deficit fonologici più marcati mostravano una maggiore riduzione della FC nel LN, mentre quelli con deficit esecutivo verbale esibivano una ridotta FC nel CON. Infine, l'associazione specifica tra deficit di linguaggio e FC era indipendente dal grado del danno strutturale relativo al LN e al CON.

Discussione. Questi risultati indicano che, dopo una lesione dell'emisfero sinistro, il tipo di alterazione del linguaggio è correlato a pattern patologici dell'attività spontanea del cervello in aree specifiche e distanti dalla sede lesionale. Di conseguenza, tali risultati estendono il concetto di doppia dissociazione neuropsicologica dal danno strutturale alle alterazioni funzionali dei network cerebrali.

Bibliografia

1. Butler RA, et al (2014) Capturing multidimensionality in stroke aphasia: mapping principal behavioural components to neural structures. *Brain : a journal of neurology*;137:3248-3266.
2. Baldassarre A, et al (2016) Brain connectivity and neurological disorders after stroke. *Current opinion in neurology* 29(6):706-713.
3. Baldassarre A, et al (2016) Dissociated functional connectivity profiles for motor and attention deficits in acute right-hemisphere stroke. *Brain : a journal of neurology*;139:2024-2038.

Nuove prospettive nella Sindrome di Gerstmann: studio di un caso singolo

Autori: Benedetta Basagni,¹ Claudio Luzzatti,² Antonino Errante,³ Chiara Pinardi,³ Antonio De Tanti,¹ Leonardo Fogassi,³

1. Centro Cardinal Ferrari, Fontanellato (Parma)
2. Università degli Studi di Milano-Bicocca
3. Università degli Studi di Parma.

Introduzione. La sindrome di Gerstmann è una rara forma tra le cerebropatie acquisite. Descritta per la prima volta dal neurologo austriaco Gerstmann nel 1924 come associazione di quattro sintomi (agnosia digitale, confusione destra-sinistra, agrafia e acalculia), e conseguente ad una lesione del lobo parietale dell'emisfero dominante, ed in particolare del giro angolare, ha incontrato nel corso della storia pareri fortemente discordanti rispetto alla sua genesi. Alcuni Autori, tra cui Gerstmann stesso, hanno ipotizzato la presenza di un comune denominatore funzionale al disturbo, mentre altri hanno privilegiato un'interpretazione di tipo strutturale, basata in particolare sulla contiguità anatomica di aree funzionali diverse. La letteratura raccoglie diversi casi singoli, tuttavia con caratteristiche cliniche diverse, in parte dovute alla diversa metodologia descrittiva utilizzata, ed in parte ad una oggettiva variabilità fenomenologica.

Materiali e metodi. TQ è un uomo destrimane di 54 anni, di nazionalità inglese ma residente in Italia da 15 anni, colpito da emorragia cerebrale per rottura di MAV in sede parieto-occipitale sinistra, 20 mesi prima della presente osservazione.

Il paziente è stato sottoposto ad una approfondita valutazione neuropsicologica in lingua inglese, tramite l'esecuzione di test standardizzati e di alcune prove qualitative create ad hoc.

E' stata inoltre effettuata una indagine neuroradiologica con RMN funzionale (RMNf) e trattografia probabilistica. La RMNf è stata eseguita mentre il paziente eseguiva tre compiti: 1) calcolo aritmetico; 2) identificazioni di parti corporee e orientamento destra-sinistra; 3) riconoscimento delle dita.

Risultati. La valutazione neuropsicologica ha mostrato agrafia, ascrivibile ad un severo deficit di transcodifica fonema-grafema, associato ad una grave forma di autotopoagnosia, che oltre a includere difficoltà nell'identificazione delle dita e il disorientamento destra-sinistra, comprende anche una più ampia inefficienza nell'individuazione di parti del corpo su stimolo verbale, ed acalculia. Non si sono evidenziati segni di afasia ed aprassia degli arti.

L'indagine di RMNf ha evidenziato un'attivazione bilaterale del lobulo parietale inferiore (IPL), in particolare del solco intraparietale (IPS) e del giro angolare (AG), nei primi due compiti, mentre nel compito di riconoscimento delle dita l'attivazione era limitata all' IPL di destra. L'indagine trattografica ha rivelato una chiara asimmetria a livello del fascicolo longitudinale superiore (SLF), con un chiaro assottigliamento in quello di sinistra.

Discussione. TQ si inserisce nella letteratura già presente di rari casi singoli che presenta i quattro sintomi caratteristici della sindrome di Gerstmann, in assenza di afasia ed aprassia degli arti. Questo caso presenta tuttavia alcune peculiarità, quali la gravissima agrafia (che in letteratura è invece spesso elemento mancante) e l'autotopoagnosia. I dati neuroradiologici suggeriscono che una forte compromissione della sostanza bianca che connette la corteccia parietale posteriore con le aree temporali e frontali potrebbe essere alla base della costellazione di sintomi che caratterizzano la sindrome.

Bibliografia

- Gerstmann, J. (1924) Fingeragnosie: Eine umschriebene Störung der Orientierung am eigenen Körper. Wiener Klinische Wochenschrift, 37: 1010-1012
- Lebrun, Y. (2005). Gerstmann's syndrome. Journal of neurolinguistics, 18(4), 317-326.
- Rusconi, E., Pinel, P., Dehaene, S., & Kleinschmidt, A. (2009). The enigma of Gerstmann's syndrome revisited: a telling tale of the vicissitudes of neuropsychology. Brain, 133(2), 320-332.

Uno studio fMRI volto ad indagare il ruolo dell'attenzione nell'Effetto Boost Attenzionale

Giulia Bechi Gabrielli,^{1,2} Sabrina Fagioli,^{1,3} Pietro Spataro,² Emiliano Macaluso,⁴ Laura Serra,¹ Marco Bozzali,^{1,5} Clelia Rossi-Arnaud,²

1. Laboratorio di Neuroimmagini, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma
2. Dipartimento di Psicologia, Facoltà di Medicina e Psicologia, La Sapienza, Roma
3. Dipartimento dell'Educazione, Università "Roma Tre", Roma
4. ImpAct Team, Lyon Neuroscience Research Center, Lyon, France
5. Brighton & Sussex Medical School, University del Sussex, Brighton

Introduzione. L'Effetto Boost Attenzionale (ABE) è un fenomeno in cui stimoli codificati con un target (stimolo da rilevare) sono memorizzati meglio di stimoli codificati con un distrattore (stimolo da ignorare) [1]. Nel presente studio, vogliamo indagare le basi neurali dell'ABE usando un protocollo di fMRI.

Innanzitutto, vogliamo determinare se l'attivazione di aree cerebrali coinvolte nella funzione attentiva sia maggiore durante la codifica degli stimoli associati al target rispetto agli stimoli associati al distrattore. Vogliamo, inoltre, indagare se tale miglioramento è modulato dalla salienza delle immagini presentate. Studi precedenti che hanno usato stimoli verbali mostrano che l'ampiezza dell'ABE è ridotta per parole distintive, probabilmente perché tali parole ricevono già una maggiore attenzione durante la codifica [2].

Materiali e Metodi. È stato utilizzato un disegno fattoriale 2x2, considerando il Tipo di Trial (Target vs Distrattore) e la Categoria (Persona vs Edifici) come fattori entro i soggetti. 24 soggetti sani hanno eseguito un compito di memoria durante l'acquisizione di immagini di fMRI. Nella fase di codifica, è stata mostrata una sequenza di immagini rappresentati scene naturali contenenti una persona (categoria molto saliente) o un edificio (categoria poco saliente); al centro di ogni scena veniva presentato un target (quadrato rosso) o un distrattore (quadrato verde). I partecipanti erano istruiti a memorizzare ogni immagine e premere un tasto appena il target appariva sullo schermo. Dopo 15 minuti di intervallo è stato somministrato un compito di riconoscimento vecchio/nuovo.

Risultati. A livello comportamentale, i risultati replicano il classico effetto boost, poiché le immagini codificate con i target sono riconosciute meglio delle immagini codificate con il distrattore, indipendentemente dalla loro categoria. A livello funzionale, i dati rivelano che, rispetto alle immagini associate al distrattore, le immagini associate alla detezione del target producono una maggiore attivazione in una serie di regioni comprese nel sistema attentivo ventrale frontoparietale, che include la giunzione temporoparietale, l'area supramarginale, il cingolo anteriore e regioni sottocorticali; non è stata riscontrata alcuna differenza tra le due categorie delle immagini.

Discussione. I nostri risultati indicano che l'ABE è mediato da un incremento dell'attivazione in un network ventrale frontoparietale, tipicamente coinvolto in compiti di detezione [3]. Questi risultati sono in linea con l'ipotesi secondo la quale i partecipanti rivolgono un maggiore attenzione alla codifica delle immagini associate al target rispetto alle immagini associate al distrattore, risultando nel vantaggio osservato a livello comportamentale. In contrasto con gli studi precedenti, l'ABE non è modulato dalla salienza categoriale, poiché il riconoscimento delle immagini è migliorato dalla detezione del target indipendentemente dalla categoria rappresentata.

Bibliografia

1. Swallow, K. M., & Jiang, Y. V. (2013). Attentional load and attentional boost: A review of data and theory. *Frontiers in Psychology*, 4, 274
2. Spataro, P., Mulligan, N. W., & Rossi-Arnaud, C. (2015). Limits to the attentional boost effect: The moderating influence of orthographic distinctiveness. *Psychonomic bulletin & review*, 22(4), 987-992.
3. Corbetta, M., Patel, G., & Shulman, G. L. (2008). The reorienting system of the human brain: from environment to theory of mind. *Neuron*, 58(3), 306-324.

Il deficit di memoria topografica come marker neuropsicologico dell'invecchiamento patologico

Maddalena Boccia,^{1*}, Antonella Di Vita,^{1,2,3*}, Sofia Diana,^{2,3}, Roberta Margiotta,^{2,3}, Letizia Imbriano,³, Lidia Rendace,³, Alessandra Campanelli,³, Fabrizia D'Antonio,³, Alessandro Trebbastoni,³, Carlo de Lena,³, Laura Piccardi,^{1,4}, Cecilia Guariglia,^{1,2}

1 Cognitive and Motor Rehabilitation Unit, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Rome, Italy

2 Department of Psychology, Sapienza University of Rome

3 Department of Human Neuroscience, "Sapienza" University of Rome

4 Department of Life, Health and Environmental Sciences, L'Aquila University, L'Aquila, Italy

* These authors equally contributed to the work

Introduzione. I test di navigazione spaziale sono sensibili anche a piccole differenze tra prestazioni normali e patologiche legate ad alterazioni neuro-funzionali tipiche dell'invecchiamento, a carico dei circuiti parieto-temporo mediali della navigazione 1,2. Se da un lato essi possono rivelarsi utili strumenti diagnostici, dall'altro il confronto tra invecchiamento normale e patologico può fornire informazioni importanti sui processi cognitivi coinvolti nel decadimento cognitivo (DC). In questo studio abbiamo indagato quali processi cognitivi fossero precocemente coinvolti nel DC di grado lieve e in che entità.

Materiali e Metodi. Abbiamo condotto uno studio trasversale su 19 individui sani (healthy controls, HC) e 19 pazienti con diagnosi di Mild Cognitive Impairment (MCI), dei quali 3 mostravano un deficit selettivo di memoria (Mild Cognitive Impairment singolo dominio, MCI_{sd}) e 16 un deficit di memoria associato a deficit in altre funzioni cognitive (Mild Cognitive Impairment multi dominio, MCI_{md}). I partecipanti hanno completato test di memoria di posizioni all'interno dello spazio peripersonale e navigazionale (i.e. Corsi Block-Tapping Test and Walking Corsi Test) e test di navigazione nell'ambiente reale, in cui è stato chiesto loro di apprendere e rievocare un percorso e di riconoscere i landmark incontrati tra distrattori. Le prestazioni di MCI e HC sono state confrontate attraverso ANOVA a struttura fattoriale mista (Gruppo-per-Spazio) e t-test. Oltre a replicare queste analisi nel campione di MCI_{md}, abbiamo condotto un'analisi del caso singolo nei tre MCI_{sd}, al fine di studiare eventuali dissociazioni tra la memoria di posizioni nello spazio peripersonale e navigazionale.

Risultati. L'ANOVA 2x2 sull'apprendimento di posizioni, oltre ad un effetto principale del Gruppo (con prestazioni peggiori negli MCI), rivela un'interazione significativa Gruppo-per-Spazio: gli MCI, a differenza dei controlli, hanno prestazioni inferiori nell'apprendimento di posizioni nello spazio navigazionale; questi pazienti mostrano, inoltre, prestazioni deficitarie nell'apprendimento di percorsi nell'ambiente reale, sebbene il riconoscimento dei landmark sia ancora intatto. Gli stessi risultati sono replicati nel sottogruppo MCI_{md}. Inoltre, le analisi del caso singolo condotte nei pazienti MCI_{sd} suggeriscono una dissociazione tra l'apprendimento di posizioni nello spazio peripersonale e navigazionale in 2 casi su 3: in questi casi le prestazioni dei pazienti sono significativamente inferiori a quelle dei controlli nell'apprendimento di posizioni nello spazio navigazionale ma sono paragonabili nell'apprendimento di posizioni nello spazio peripersonale.

Discussione. Questi risultati suggeriscono che la memoria di posizioni all'interno dello spazio navigazionale possa essere un marker neuropsicologico utile per la diagnosi precoce dell'invecchiamento patologico, soprattutto in fase preclinica (MCI). Inoltre, depongono a favore della dissociazione tra apprendimento di posizioni nello spazio peripersonale e navigazionale, finora dimostrata nel funzionamento normale ma non nell'invecchiamento patologico.

Bibliografia

1. Boccia, M., Silveri, M. C., Sabatini, U., Guariglia, C. & Nemmi, F. Neural Underpinnings of the Decline of Topographical Memory in Mild Cognitive Impairment. *Am J Alzheimers Dis Other Dement* 31, 618-630, doi:10.1177/1533317516654757 (2016).
2. Boccia, M., Sulpizio, V., Nemmi, F., Guariglia, C. & Galati, G. Direct and indirect parieto-medial temporal pathways for spatial navigation in humans: evidence from resting-state functional connectivity. *Brain Struct Funct* 222, 1945-1957, doi:10.1007/s00429-016-1318-6 (2017).
3. Nemmi, F., Boccia, M., Piccardi, L., Galati, G. & Guariglia, C. Segregation of neural circuits involved in spatial learning in reaching and navigational space. *Neuropsychologia* 51, 1561-1570, doi:10.1016/j.neuropsychologia.2013.03.031 (2013).

Caratterizzazione del profilo intellettivo in pazienti adulti con disturbo dello spettro autistico: analisi descrittive preliminari

Brighenti S, Bari S, Borroz E, Monti C, Tonella E, Castaldo R, Keller R

Ambulatorio Disturbi dello Spettro Autistico in Età Adulta, Centro Pilota Regione Piemonte, ASL Città di Torino, Torino, IT

Introduzione. Con il termine Disturbi dello Spettro Autistico (ASD) vengono intesi disturbi neuroevolutivi a base genetica caratterizzati da deficit persistenti nella comunicazione sociale, da pattern di comportamenti stereotipati ed interessi ristretti; tali sintomi sono presenti sin dalla prima infanzia e permangono per tutta l'età adulta. Attualmente, vengono definiti 3 livelli di gravità relativi al disturbo autistico, differenziati sulla base del tipo e della quantità di interventi di supporto necessari (Keller, 2016). Diversi autori hanno sottolineato come, all'interno dello Spettro dell'Autismo, sia presente un'elevata variabilità circa il funzionamento cognitivo: alcuni soggetti mostrano abilità di intelligenza nella norma o superiori alla norma, altri mostrano capacità complessivamente deficitarie, con differenze legate al genere (Holdnack, Gerald, Drozdick, 2011).

Scopo del presente lavoro esplorativo è quello di mettere in luce la variabilità e la caratterizzazione del profilo intellettivo degli adulti con ASD.

Materiali e Metodi. Il campione dello studio è stato costituito da 110 pazienti (femmine=25, 23%; maschi=85, 77%) adulti (età media $28,16 \pm 10,7$; range 17-58; scolarità media $11,7 \pm 3,25$ range 5-18) con diagnosi di Disturbo dello Spettro Autistico (ASD-livelli di intervento 1-2) precedentemente diagnosticati da clinici esperti. Il rapporto tra femmine:maschi è di 1:3,4.

A tutti i soggetti è stata somministrata la Wechsler Adult Intelligence Scale IV (WAIS-IV) calcolandone il Quoziente Intellettivo Totale (QI TOT), l'Indice di Comprensione Verbale (ICV), l'Indice di Ragionamento visuo- Percettivo (IRP), l'Indice di Memoria di Lavoro (IML), l'Indice di Velocità di Elaborazione (IVE) secondo le modalità indicate dalla taratura italiana (Orsini, Pezzuti, 2013).

Risultati e Discussione. I dati preliminari ottenuti consentono di evidenziare la variabilità dell'intelligenza dei soggetti adulti all'interno dello Spettro dell'Autismo e di fornire indicazioni per l'approfondimento delle caratteristiche neuropsicologiche degli stessi.

Bibliografia

Holdnack J., Gerald G., Drozdick L., Social Perception and WAIS-IV Performance in Adolescents and Adults Diagnosed With Asperger's Syndrome and Autism Assessment. 2011 Jun;18(2):192-200.

Orsini A., Pezzuti L. Wechsler Adult Intelligence Scale-IV Contributo alla taratura Italiana, Giunti O.S., Firenze, 2013

Keller R. (a cura di) I disturbi dello spettro autistico in adolescenza e in età adulta: aspetti diagnostici e proposte di intervento, Erickson, Trento.

Strutture Limbiche e Abilità Finanziarie nel Deterioramento Cognitivo Lieve

Burgio F.,1; Benavides-Varela S.,2*, Mitolo M.,3, Palmer K.,1, Toffano R.,1, Arcara G.,1, Venneri A.,4, Meneghello F.,1, Semenza C.,1-5

1. Fondazione Ospedale San Camillo IRCCS, Venice, Italy;

2. Department of Developmental Psychology and Socialisation, University of Padova, Padova, Italy;

3. Functional MR Unit, S.Orsola-Malpighi Hospital, Department of Biomedical and Neuromotor Sciences, University of Bologna, Italy;

4. Department of Neuroscience, University of Sheffield, Sheffield, UK;

5. Department of Neuroscience (Padova Neuroscience Center), University of Padova, Padova, Italy.

*The first two authors contributed equally to the study.

Introduzione. Diversi studi clinici hanno dimostrato che basse prestazioni in compiti di natura finanziaria (come ad esempio il riconoscimento di truffe o frodi e in generale la capacità di amministrare il proprio denaro) potrebbero essere un indicatore di declino cognitivo e di invecchiamento patologico². In particolare, anche nei pazienti con Deterioramento Cognitivo Lieve¹ sono stati riportati deficit di Abilità

Finanziarie che ne compromettono il funzionamento nelle attività della vita quotidiana. I correlati neurali alla base di queste abilità non sono stati finora sufficientemente indagati.

Nel presente studio viene esaminata la correlazione tra volumi cerebrali e prestazione a test di valutazione delle abilità finanziarie, in un gruppo di pazienti con deterioramento cognitive lieve e in un gruppo di controlli sani.

Materiali e Metodi. 44 pazienti con deterioramento cognitivo lieve e 37 soggetti di controllo sono stati sottoposti ad una risonanza magnetica strutturale e a valutazione delle abilità finanziarie mediante la batteria NADL-F (Numerical Activities of Daily Living - Financial)3.

Risultati. Nei pazienti con deterioramento cognitivo lieve, le abilità finanziarie risultano positivamente correlate al volume di diverse strutture cerebrali principalmente a livello del Sistema limbico (ad esempio: amigdala, giro cingolato, paraippocampo, talamo anteriore, ecc) e nei gangli della base. Al contrario, nei soggetti di controllo, le abilità finanziarie risultano positivamente correlate al volume di aree prevalentemente corticali (principalmente aree frontali e temporali) mentre non risultano implicate le aree limbiche e i gangli della base.

Discussione. Quanto emerso suggerisce che, nei pazienti con deterioramento cognitive lieve, la capacità di risolvere compiti di natura finanziaria coinvolga processi emotivi e motivazionali che chiamano in causa regioni prevalentemente sottocorticali. Il coinvolgimento di tali strutture, riscontrato nei pazienti ma non nei soggetti di controllo, sembra indicare che le abilità finanziarie assumono una maggiore valenza di emotività e impulsività nel corso dell'invecchiamento patologico. Di conseguenza, i pazienti con deterioramento cognitivo lieve, di fronte a questioni di natura finanziaria, si comportano in modo meno razionale e maggiormente istintivo, con il rischio di prendere decisioni meno vantaggiose.

Bibliografia

Griffith HR, Belue K, Sicola A, et al. Impaired financial abilities in mild cognitive impairment: a direct assessment approach. *Neurol* 2003;60:449-57.

Marson DC, Sawrie SM, Snyder S, et al. Assessing financial capacity in patients with Alzheimer disease: A conceptual model and prototype instrument. *Arch Neurol* 2000;57:877-84.

Arcara G, Burgio F, Benavides-Varela S, et al. Numerical Activities of Daily Living –Financial (NADL-F): A tool for the assessment of financial capacities. *Neuropsychol Rehabil* 2017; 7: 1–23.

VR-Spirit: un nuovo intervento di riabilitazione cognitiva e delle abilità sociali in pazienti pediatrici con disturbi cerebellari congeniti

Butti, N.,1, Biffi, E.1, Romaniello, R.,1 Panzeri, D.,1 Reni, G.,1 Borgatti, R.,1 Urgesi, C.1,2.

1. Istituto scientifico, IRCCS E. Medea, Bosisio Parini, Lecco, Italia

2. Laboratorio di neuroscienze cognitive, Università di Udine, Udine, Italia

Introduzione. Il cervelletto, in virtù della sua struttura anatomo-funzionale, sembra svolgere la fondamentale funzione di individuare le regolarità del contesto per organizzare modelli di predizione del feedback sensoriale conseguente ad un'azione [1]. Questo meccanismo computazionale verrebbe applicato a diversi livelli di elaborazione dell'informazione, dai semplici movimenti riflessi al comportamento sociale [2]. Ciò spiegherebbe perché malformazioni cerebellari si associano non solo a deficit motori ma ad un complesso pattern di disturbi cognitivi, affettivi e comportamentali [3]. La riabilitazione di pazienti pediatrici con disturbi cerebellari congeniti dovrebbe quindi rivolgersi anche ad abilità cognitive e sociali. Utilizzando le potenzialità della realtà virtuale, abbiamo sviluppato un training riabilitativo specificamente rivolto al potenziamento delle abilità predittive in contesti sociali.

Materiali e metodi. Il training riabilitativo si svolge presso il laboratorio Grail (Motek, NL) dell'Istituto Medea, che permette ai partecipanti di muoversi in un ambiente a realtà virtuale con schermo a 180°. Due diversi scenari di realtà virtuale sono stati sviluppati per la valutazione e per il training di predizione sociale. In entrambi sono collocati 3 oggetti alla stessa distanza dal punto iniziale. Ad ogni trial, un avatar parte muovendosi verso uno dei 3 oggetti rispettando probabilità prestabilite. Tre avatar hanno una chiara preferenza per un oggetto (80 %) mentre il quarto si muove random. Il partecipante ottiene un punto se arriva prima dell'avatar al gioco scelto da esso, ovvero se riesce a prevederne il comportamento. Il training consiste in 8 sedute di circa 60 minuti, in cui le associazioni avatar-oggetto sono bilanciate. Sono stati

reclutati 8 pazienti pediatrici con disturbi cerebellari congeniti. Ad un gruppo (N = 4) è stato somministrato il training sperimentale mentre l'altro gruppo (N = 4) ha partecipato ad un training di giochi in realtà virtuale già utilizzati per la riabilitazione motoria. Entrambi i gruppi sono stati sottoposti a sessioni di valutazione pre- e post-training in realtà virtuale con scenario di predizione e ad una valutazione neuropsicologica (NEPSY-II).

Risultati. I pazienti sottoposti al training sperimentale mostrano un maggiore utilizzo di strategie predittive del comportamento dell'altro rispetto a chi è stato sottoposto al training di controllo. Inoltre, in entrambi i gruppi emergono miglioramenti nelle funzioni esecutive e nell'elaborazione visuospatiale ma nel gruppo sperimentale si evidenzia un più alto aumento nei test di percezione sociale.

Discussione. Il training sperimentale sembra efficace nel potenziare le abilità predittive dei pazienti cerebellari e questo miglioramento sembra generalizzabile, almeno parzialmente, alle prove neuropsicologiche di percezione sociale. Ciò confermerebbe la possibilità di potenziare meccanismi predittivi del cervelletto per riabilitare abilità sociali come la teoria della mente e il riconoscimento di emozioni. Inoltre, i progressi mostrati da entrambi i gruppi nelle funzioni visuospatiali suggeriscono l'efficacia dei trattamenti condotti in realtà virtuale, soprattutto in età pediatrica.

Bibliografia

1. A.A. Sokolov, R.C. Miall, R.B. Ivry, The Cerebellum: Adaptive Prediction for Movement and Cognition, *Trends Cogn. Sci.* 21 (2017) 313–332. doi:10.1016/j.tics.2017.02.005.
2. L.F. Koziol, D. Budding, N. Andreasen, S. D'Arrigo, S. Bulgheroni, H. Imamizu, M. Ito, M. Manto, C. Marvel, K. Parker, G. Pezzulo, N. Ramnani, D. Riva, J. Schmahmann, L. Vandervert, T. Yamazaki, Consensus paper: The cerebellum's role in movement and cognition, *Cerebellum*. 13 (2014) 151–177. doi:10.1007/s12311-013-0511-x.
3. A. Tavano, R. Grasso, C. Gagliardi, F. Triulzi, N. Bresolin, F. Fabbro, R. Borgatti, Disorders of cognitive and affective development in cerebellar malformations, *Brain*. (2007). doi:10.1093/brain/awm201.

La progressione dei disturbi cognitivi e comportamentali nelle malattie del motoneurone

Elisa Canu,¹ Veronica Castelnovo,¹ Nilo Riva,² Andrea Fontana,³ Francesca Imperiale,¹ Yuri Falzone,² Barbara Poletti,⁴ Giancarlo Comi,² Vincenzo Silani,^{4,5} Massimo Filippi,^{1,2} Federica Agosta,¹

1. Neuroimaging Research Unit
2. Dipartimento di Neurologia, Divisione di Neuroscienze, San Raffaele Scientific Institute, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, Italia
3. Unità di Biostatistica, IRCCS-Ospedale Casa Sollievo della Sofferenza, San Giovanni Rotondo, Foggia, Italia
4. Dipartimento di Neurologia e Laboratorio di Neuroscienze, IRCCS Istituto Auxologico Italiano, Milano, Italia
5. Dipartimento di Patofisiologia medico-chirurgica e dei Trapianti, Centro "Dino Ferrari", Università degli Studi di Milano, Milano, Italia

Introduzione. Le malattie del motoneurone (MMN) sono disturbi multisistemici in cui sintomi motori e cognitivi coesistono nel 50% dei casi. Attualmente pochi sono gli studi che hanno indagato il decorso degli aspetti cognitivi di questi pazienti.^{1, 2} Questo studio longitudinale si è proposto di studiare la progressione delle alterazioni cognitive e comportamentali nei pazienti affetti da MMN e, nello specifico, nella sclerosi laterale amiotrofica (SLA), nella sclerosi laterale primaria (SLP) e nell'atrofia muscolare progressiva (AMP).

Materiali e Metodi. Settantaquattro pazienti (52 SLA, 12 SLP e 10 AMP), selezionati da una più ampia casistica di 232 MMN, sono stati seguiti clinicamente per 18 mesi tramite tre valutazioni neuropsicologiche eseguite a cadenza semestrale. Le visite comprendevano la somministrazione di una batteria neuropsicologica standard completa, per l'indagine dei principali domini cognitivi e comportamentali, e di una batteria computerizzata. Quest'ultima consisteva nella TEA (Batteria di Test per l'Esame dell'Attenzione) che ha consentito di indagare il coinvolgimento degli aspetti frontali nelle MMN, al netto della presenza di eventuali disturbi di produzione verbale e/o motori. I cambiamenti comportamentali e cognitivi sono stati riportati per i diversi gruppi di MMN dall'inizio dello studio e nel tempo usando dei modelli lineari longitudinali che sono stati corretti per i punteggi ottenuti al Revised-ALS Functional Rating Scale (ALSFRS-r) alla visita basale.

Risultati. All'inizio dello studio, i tre gruppi di pazienti erano simili per caratteristiche demografiche, cognitive e comportamentali. I pazienti con SLP avevano punteggi più bassi all'ALSFRS-r rispetto agli altri gruppi. Nel corso del tempo, i pazienti SLA mostravano un maggiore decadimento cognitivo globale (evidente al Mini Mental State Examination) rispetto ai pazienti AMP e SLP. Inoltre, dall'indagine TEA, è emerso che i pazienti SLA peggiorassero nel tempo nelle misure di vigilanza visiva, di attenzione divisa e sostenuta, di flessibilità della risposta, di integrazione della stimolazione sensoriale multipla e di gestione dell'interferenza allo stimolo. Nel tempo, la velocità esecutiva in pazienti SLA nelle prove TEA di vigilanza e di controllo della risposta risultava inferiore rispetto al gruppo AMP. Infine, a differenza dei pazienti SLA, i pazienti SLP e AMP rimanevano cognitivamente stabili nel tempo.

Discussione. Tramite il monitoraggio del profilo cognitivo e comportamentale di un campione molto ampio di pazienti affetti da MMN, questo studio ha rivelato la presenza di uno specifico declino cognitivo in pazienti affetti da SLA. Il deficit delle funzioni esecutive ed attentive è risultato evidente tramite l'utilizzo di un approccio neuropsicologico computerizzato che è stato in grado di identificare minimi cambiamenti, specifici della SLA, ad uno stadio precoce del decorso della malattia. Il cambiamento longitudinale delle abilità cognitive mostrato dai pazienti SLA durante i 18 mesi di studio riflettono il legame della malattia con lo spettro della degenerazione lobare fronto-temporale.

Bibliografia

1. Abrahams S, Leigh PN, Goldstein LH. Cognitive change in ALS: a prospective study. *Neurology* 2005;64:1222-1226.
2. Robinson KM, Lacey SC, Grugan P, Glosser G, Grossman M, McCluskey LF. Cognitive functioning in sporadic amyotrophic lateral sclerosis: a six month longitudinal study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006;77:668-670.

Pazienti Italiani e Americani affetti da variante non-fluente di afasia primaria progressiva commettono errori diversi durante l'eloquio spontaneo

Elisa Canu,^{2*} Jessica de Leon^{1*}, Federica Agosta,² Giovanni Battistella,¹ Isabel Hubbard,¹ Edoardo G Spinelli,² Ariane Welch,¹ Maria Luisa Mandelli,¹ Giuseppe Magnani,³ Stefano Cappa,^{4,5} Maria Luisa Gorno-Tempini,^{1,2} Massimo Filippi,^{2,3}

1. Memory and Aging Center, UCSF, San Francisco, CA, USA

2. Neuroimaging Research Unit, San Raffaele Scientific Institute, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, Italia

3. Dipartimento di Neurologia, Istituto di Neurologia Sperimentale, Divisione di Neuroscienze, San Raffaele Scientific Institute, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, Italia

4. IUSS Pavia, Italia

5. IRCCS S.Giovanni di Dio Fatebenefratelli, Brescia, Italia

Introduzione. I criteri diagnostici¹ che sono utilizzati attualmente per la diagnosi di afasia primaria progressiva (APP) si basano su specifici disturbi con evidenza riscontrata nella sola lingua inglese. Per questo motivo, tali criteri non sono rappresentativi di tutte le alterazioni linguistiche che si possono riscontrare in altre lingue. Le lingue infatti differiscono tra loro per aspetti quali la fonologia, la morfologia e la sintassi; ne consegue, quindi, che le caratteristiche linguistiche di base di ogni lingua possano influenzare il fenotipo della APP in pazienti con madrelingua diversa.

Materiali e Metodi. In questo studio abbiamo confrontato la produzione linguistica spontanea in pazienti affetti da variante non fluente di APP di madrelingua inglese (n=20) e italiana (n=18). I pazienti sono stati sottoposti ad una batteria neuropsicologica estesa e ad una risonanza magnetica. Demograficamente, i pazienti italiani avevano in media un livello di scolarizzazione più basso (9.2 anni rispetto ai 16.1 anni dei pazienti inglesi; p <0.001), e una durata inferiore di malattia (2.4 anni rispetto ai 3.9 anni degli inglesi; p =0.002). La produzione linguistica spontanea dei due gruppi è stata confrontata per misure quantitative quali la velocità di produzione linguistica, la tipologia di errori, il contenuto lessicale, la struttura e la complessità sintattica.

Risultati. Dalla valutazione neuropsicologica è emerso che i due gruppi di pazienti avessero un quadro cognitivo sovrapponibile nella memoria e nelle funzioni esecutive. Per quanto riguarda il linguaggio, i pazienti italiani hanno ottenuto dei punteggi significativamente più bassi in prove di comprensione

sintattica ($z = -0.35$ per gli italiani e -16.1 per gli inglesi; $p = 0.003$). Per quanto riguarda le misure di produzione linguistica spontanea, mentre i pazienti inglesi producevano più distorsioni rispetto ai pazienti italiani ($p < 0.05$), i pazienti italiani, producevano più errori di tipo sintattico ($p < 0.05$). Infine, l'indagine della struttura cerebrale basata su singoli voxels ha evidenziato che i due gruppi non differivano tra loro in termini di atrofia corticale.

Conclusioni. Concludendo, questo studio ha messo in evidenza come la lingua nativa di appartenenza sia rilevante per determinare il fenotipo e la presentazione clinica nelle varianti di APP.

Bibliografia

1. Gorno-Tempini ML, Hillis AE, Weintraub S, et al. Classification of primary progressive aphasia and its variants. *Neurology* 2011;76:1006-1014.

La produzione di frasi nell'afasia primaria progressiva e il network cerebrale implicato nel processamento sintattico

Elisa Canu,¹, Francesca Imperiale,¹, Pilar Maria Ferraro,¹, Andrea Fontana,³, Giuseppe Magnani,², Giancarlo Comi,², Stefano F. Cappa,^{4,5}, Massimo Filippi,^{1,2}, Federica Agosta,¹

1. Neuroimaging Research Unit, Istituto di Neurologia Sperimentale, Divisione di Neuroscienze, San Raffaele Scientific Institute, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, Italia

2. Dipartimento di Neurologia, Istituto di Neurologia Sperimentale, Divisione di Neuroscienze, San Raffaele Scientific Institute, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, Italia

3. Unità di Biostatistica, IRCCS-Ospedale Casa Sollievo della Sofferenza, San Giovanni Rotondo, Foggia, Italia

4. USS Pavia, Italia

5. IRCCS S. Giovanni di Dio Fatebenefratelli, Brescia, Italia

Introduzione. Le varianti non-fluente (nfv) e logopenica (lv) dell'afasia primaria progressiva (APP) non sono sempre facilmente distinguibili *in vivo* per via di disturbi fenotipicamente sovrapponibili nella produzione linguistica orale. Gli scopi dello studio sono i seguenti: a) testare se un test basato sulla produzione di anagrammi, il Sentence Anagram Test (SAT; adattamento italiano del Northwestern Anagram Test),¹ che non richiede la produzione orale da parte del paziente, sia adatto per distinguere tra loro nfvAPP e lvAPP; b) studiare la relazione tra le variabili del SAT e l'integrità corticale e della sostanza bianca nei pazienti; c) proporre una versione breve del SAT.

Materiali e Metodi. Per questo studio, abbiamo reclutato 13 pazienti nfvAPP e 9 lvAPP.² I pazienti sono stati testati con il SAT, un test costituito da 44 frasi con costruzione sintattica canonica e non-canonica, e sono stati sottoposti a sequenze di risonanza magnetica pesate in T1 e con tensore di diffusione. Abbiamo definito una versione breve del SAT tramite una procedura di randomizzazione con cui sono state selezionate 22 frasi dalla versione originale, avendo cura di mantenere la medesima proporzione della complessità sintattica degli stimoli. Per entrambe le versioni del SAT, sono stati registrati e confrontati tra gruppi accuratezza e tempo per completare il compito. Inoltre, tramite un'analisi statistica Random Forest sono state individuate le migliori variabili SAT associate a ciascuna sindrome clinica e un'analisi della curva ROC ne ha definito l'abilità classificatoria. Per tutti i pazienti sono state infine effettuate delle analisi di correlazione tra le migliori variabili SAT (in termini di abilità di classificazione clinica) ed integrità della sostanza grigia e bianca voxel per voxel.

Risultati. I due gruppi di pazienti con APP hanno impiegato lo stesso tempo per completare entrambe le versioni del SAT. Per quanto riguarda l'accuratezza della prestazione, i pazienti nfvAPP hanno ottenuto punteggi inferiori rispetto ai lvAPP nella produzione di frasi canoniche e non-canoniche. Inoltre, il punteggio totale al SAT e quello relativo alle frasi non-canoniche sono stati in grado di separare con un elevato grado di accuratezza diagnostica i pazienti con nfvAPP da quelli con lvAPP (rispettivamente, AUC: 0.91 e 0.93 nella versione originale; 0.94 e 0.92 nella versione breve). Infine, in entrambi i gruppi di pazienti, i punteggi totali ottenuti al SAT e alle frasi non-canoniche correlavano positivamente con il volume della sostanza grigia del giro frontale inferiore bilateralmente e con l'integrità del tronco del corpo calloso.

Discussione. Il SAT, ed in particolare l'indagine della sintassi di tipo non-canonico, si propone come uno strumento efficace per la distinzione clinica di pazienti con nfvAPP e lvAPP. Abbiamo dimostrato, inoltre, come una versione breve del SAT possa essere immediatamente di utilizzo nella pratica clinica. Infine, le

variabili del SAT, che sono risultate essere più appropriate per la classificazione dei pazienti APP, sono associate all'integrità di regioni cerebrali cruciali per il processamento sintattico.

Supportato da: Ministero Italiano della Salute (GR-2010-2303035 e GR-2011-02351217).

Bibliografia

1. Weintraub S, Mesulam MM, Wieneke C, Rademaker A, Rogalski EJ, Thompson CK. The northwestern anagram test: measuring sentence production in primary progressive aphasia. *Am J Alzheimers Dis Other Demen* 2009;24:408-416.
2. Gorno-Tempini ML, Hillis AE, Weintraub S, et al. Classification of primary progressive aphasia and its variants. *Neurology* 2011;76:1006-1014.

Alterazioni dello spessore corticale associate al declino cognitivo nella malattia di Parkinson: uno studio longitudinale di Risonanza Magnetica

Elisa Canu,¹ Tanja Stojković,³ Vladana Markovic,³ Iva Stankovic,³ Igor Petrović,³ Elka Stefanova,³ Vladimir Kostic,³ Massimo Filippi,^{1,2} Federica Agosta,^{1,2}

1. Neuroimaging Research Unit, Divisione di Neuroscienze, Istituto Scientifico San Raffaele, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, Italia
2. Dipartimento di Neurologia, Istituto di Neurologia Sperimentale, Divisione di Neuroscienze, Istituto Scientifico San Raffaele, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, Italia
3. Clinica di Neurologia, Facoltà di Medicina, Università di Belgrado, Belgrado, Serbia

Introduzione. L'identificazione di biomarcatori che sottendano il declino cognitivo nella Malattia di Parkinson (MP) potrebbe agevolare gli sforzi attuali nel capire quali pazienti siano a rischio di demenza.¹ In questo studio longitudinale abbiamo voluto studiare la riduzione dello spessore corticale nel tempo in pazienti con MP cognitivamente normali (MP-CN), con stabile declino cognitivo lieve (MP-MCIs), e che nel corso dello studio convertivano ad uno stadio di declino cognitivo lieve (MP-MCIC) o demenza (MP-Dc).

Materiali e Metodi. Centoquindici pazienti (37 MP-CN, 21 MP-MCIs, 36 MP-MCIC, e 21 MP-Dc) con stato cognitivo noto dopo 4 anni di follow-up e 39 controlli sani (CS) bilanciati per età e sesso, sono stati selezionati da una popolazione più ampia di pazienti MP (n = 236) e di CS (n = 123). I pazienti avevano eseguito fino a quattro visite, ciascuna comprendente una valutazione clinica, una valutazione neuropsicologica ed un esame di risonanza magnetica. Al basale, lo spessore corticale è stato confrontato tra i gruppi di pazienti e i CS. Nel campione di pazienti MP, i cambiamenti di spessore corticale nel corso del tempo sono stati studiati all'interno dei singoli gruppi e tra gruppi.

Risultati. Al basale, rispetto ai pazienti MP-CN e ai CS, i pazienti MP-Dc, MP-MCIC e MP-MCIs hanno mostrato un maggiore danno corticale dell'intero lobo parietale, con ulteriore coinvolgimento della corteccia temporale nel solo gruppo MP-Dc. Nel corso dei quattro anni, i pazienti MP-CN e MP-MCIC accumulavano un maggiore danno corticale a livello delle regioni frontali sinistre e delle regioni parietali. Nel tempo, i pazienti MP-MCIs e i MP-Dc mostravano una simile riduzione di spessore corticale nei lobi temporale sinistro e parietale, con un coinvolgimento destro nel solo gruppo dei MP-Dc. Un interessamento della corteccia del cingolo posteriore e del giro sopramarginale emergeva nel corso dei quattro anni solo nei gruppi che in seguito "convertivano" ad uno stadio più severo di decadimento cognitivo. L'interazione TempoxGruppo ha mostrato che (rispetto agli altri gruppi di pazienti): pazienti MP-Dc e MP-CN accumulavano in generale un danno minore, mentre i pazienti MP-MCIs mostravano un danno corticale diffuso nelle regioni fronto-temporo-parietali bilateralmente.

Discussione. Nei pazienti affetti da MP, l'accumulo di danno corticale sembra essere più prominente nelle fasi iniziali del declino cognitivo. Il coinvolgimento di specifiche regioni temporo-parietali (come il cingolo posteriore, i giri sopramarginale e paraippocampale) è associato alla conversione ad uno stadio più severo di deficit cognitivo. Nella MP, la riduzione dello spessore corticale in regioni cruciali può essere dunque un importante marcatore per l'identificazione dei pazienti che sono a rischio di sviluppare demenza.

Supportato da: Ministero dell'Educazione e della Scienza, Repubblica Serba (Grant#175090).

Bibliografia

1. Hely MA, Reid WG, Adena MA, Halliday GM, Morris JG. The Sydney multicenter study of Parkinson's disease: the inevitability of dementia at 20 years. *Mov Disord* 2008;23:837-844.

Il funzionamento cognitivo nei pazienti con glioma di nuova diagnosi: la valutazione neuropsicologica preoperatoria

Marco Ciavaro,¹ Ettore Ambrosini,² Alessandro D'elia,¹ Laura Lavalle,¹ Luigi Pavone,¹ Gabriele Pasqua,¹ Serena Tola,¹ Sergio Paolini,¹ Vincenzo Esposito,¹

1. Dipartimento di Neuroscienze, IRCCS Neuromed, Pozzilli (IS)

2. Dipartimento di Neuroscienze, Dipartimento di Psicologia Generale & Padova Neuroscience Center, Università di Padova

Introduzione. Sono ancora scarsi gli studi che investigano lo stato cognitivo pre-trattamento nei pazienti con tumore cerebrale primario (1,2). È inoltre ancora poco chiaro l'impatto delle asimmetrie emisferiche e dell'organizzazione morfo strutturale sul funzionamento cognitivo (3). Questo studio mira a chiarire questi aspetti investigando la sensibilità di test standardizzati e batterie neuropsicologiche nel valutare i deficit cognitivi prima dell'intervento chirurgico in pazienti con glioma ad alto e basso grado.

Materiali e Metodi. Sono state utilizzate due batterie neuropsicologiche di screening (Mini Mental State Examination, MMSE; Frontal Assessment Battery, FAB), una batteria più approfondita (Esame Neuropsicologico Breve-2, ENB2) e test standardizzati più specifici. Questo studio include tutti i pazienti trattati recentemente nella nostra struttura con una prima diagnosi di tumore cerebrale primario: pazienti con glioma di basso grado (BG, n=30) ed alto grado (AG, n=58). Da un'analisi delle componenti principali (PCA) sui punteggi alle batterie neuropsicologiche, che ha rivelato un fattore comune che spiega l'84% di varianza, abbiamo estratto il factor score che riflette il grado di funzionamento cognitivo globale (FCglob) di ogni paziente. Da un'altra PCA svolta sui 34 test standardizzati distinti usati, abbiamo estratto anche due factor score che riflettono il funzionamento cognitivo verbale (FCverb) e non-verbale (FCnonverb). Infine, abbiamo estratto misure di volumetria cerebrale dalle neuroimmagini strutturali dei pazienti per meglio valutare l'impatto delle asimmetrie emisferiche.

Risultati. Il volume lesionale non era diverso tra i due gruppi. Il funzionamento cognitivo pre-trattamento era significativamente più deficitario nei pazienti AG, con prestazione peggiore alle batterie neuropsicologiche e, soprattutto, per le misure derivate dalle PCA. Analisi multivariate di controllo hanno confermato questi risultati, indicando una compromissione generalizzata del funzionamento cognitivo più severa nei pazienti AG. Ancor più importante, un'analisi GLM gerarchica forward-stepwise ha mostrato che l'Emisfero della lesione (sinistro vs. destro) interagiva col fattore Grado (alto vs. basso) nello spiegare i punteggi FCglob: le lesioni sinistre erano associate ad una prestazione peggiore soltanto nei pazienti AG. È interessante notare che la lateralizzazione della lesione non modulava i punteggi FCnonverb dei pazienti, mentre i punteggi FCverb erano significativamente peggiori nei pazienti con lesioni sinistre, a prescindere dal grado del glioma. Analisi di regressioni più fini basate sulle misure volumetriche hanno inoltre mostrato una correlazione significativa tra la prestazione e le misure di asimmetria basate sulla volumetria, in particolare a carico delle strutture sottocorticali.

Discussione. Questi risultati indicano che le batterie di screening sono abbastanza sensibili per individuare la maggior compromissione cognitiva dei pazienti AG, mentre la valutazione dei pazienti BG richiederebbe strumenti più sensibili e l'integrazione con misure di morfometria cerebrale. Essi sottolineano inoltre il peso importante delle asimmetrie emisferiche sul funzionamento cognitivo pre-trattamento, specialmente per i processi cognitivi verbali. Si enfatizza quindi l'importanza di una valutazione neuropsicologica adeguata nell'assessment pre-trattamento del funzionamento cognitivo che sia coadiuvata, soprattutto nei BG, da misure anatomico-funzionali al fine di valutare in modo preciso il reale impatto dell'intervento chirurgico.

Bibliografia

1. van Kessel E, Baumfalk AE, van Zandvoort MJE, Robe PA, Snijders TJ

Tumor-related neurocognitive dysfunction in patients with diffuse glioma: a systematic review of neurocognitive functioning prior to anti-tumor treatment. J Neurooncol. 2017

2. Taphoorn MJ, Klein M

Cognitive deficits in adult patients with brain tumours. Lancet Neurol. 2004

3. Xu J, Elazab A, Liang J, Jia F, Zheng H, Wang W, Wang L, Hu Q

La natura multidimensionale della riserva cognitiva nella modulazione del decadimento cognitivo nella Malattia di Parkinson

Nicoletta Ciccarelli,¹ Fulvio Pepe,² Sonia Di Tella,³ Eugenio Magni,² Maria Caterina Silveri,¹

1. Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica di Milano

2. Dipartimento di Neuroscienze, Unità di Neurologia, Fondazione Poliambulanza di Brescia

3. IRCCS, Fondazione Don Carlo Gnocchi ONLUS, Milano

Introduzione. Fattori come la scolarità e l'intelligenza premorboza, noti con il termine di Riserva Cognitiva (RC) (Stern, 2002), possono contribuire ad aumentare la tolleranza ai deficit neuropsicologici in presenza di fattori di rischio come l'età avanzata ed il danno neurologico.

L'obiettivo del presente studio è l'esplorazione della RC come "modulatore" del declino cognitivo nella Malattia di Parkinson (MP).

Materiali e Metodi. Sono stati arruolati 26 pazienti con MP ed un campione di 10 soggetti sani di controllo paragonabili al gruppo sperimentale per età [72.12 (DS 6.78) vs. 68.90 (DS 5.36), $p=0.188$], scolarità [8.12 (DS 4.16) vs 8.05 (DS 4.22), $p=0.806$] e genere ($p=1.00$).

I pazienti sono stati arruolati durante le visite ambulatoriali presso l'Unità di Neurologia della Fondazione Poliambulanza di Brescia. Criteri di esclusione: età < 45 anni, scolarità < 5 anni, presenza di altre patologie di rilievo psichiatriche/neurologiche, o di stimolazione cerebrale profonda. A tutti i soggetti è stato somministrato il MOCA, mentre la RC è stata misurata attraverso gli anni di scolarità, il TIB (Colombo L. et al., 2002), ed il questionario Core-T (Colombo B. et al., 2018). Nel gruppo di pazienti il funzionamento cognitivo è stato valutato anche con la scala UPDRS I, il Raccontino di Babcock e lo Stroop Test.

L'impatto della RC sulla performance cognitiva è stato esplorato attraverso modelli di regressione lineare multivariata correggendo, nel gruppo sperimentale, per le variabili cliniche risultate significative in analisi univariata.

Risultati. Complessivamente, tutti i partecipanti ad alta RC (maggiore scolarità, punteggio più alto al TIB, maggiore frequenza di attività nel tempo libero di tipo creativo o cognitivo, e maggiore creatività nella produzione di acronimi originali) hanno mostrato una migliore performance al MOCA ($p < 0.02$); tuttavia, a parità di RC, i soggetti affetti da MP hanno ottenuto una prestazione peggiore dei soggetti di controllo. All'interno del gruppo sperimentale, sono state confermate le associazioni indipendenti tra indicatori di RC e punteggio ottenuto al MOCA. I pazienti con una maggiore frequenza nelle attività di tipo creativo hanno evidenziato anche una migliore performance nel compito di memoria di prosa (Babcock; $p=0.003$), indipendentemente dal livello di autonomia funzionale, gli anni di malattia, il lato di esordio della sintomatologia, e la Levodopa Equivalent Dose (LED). Inoltre, i pazienti con un più alto TIB, una migliore performance nelle prove creative ed una maggiore frequenza di attività cognitive hanno presentato un minor numero di errori nel test di Stroop. Non sono emerse associazioni significative tra RC ed il tempo impiegato nello Stroop, che è risultato invece associato in maniera diretta ($p=0.035$) all'età al momento dell'esordio della malattia.

Infine, il punteggio alla scala UPDRS I è risultato correlato in maniera inversa alla frequenza di attività di natura sociale.

Discussione. Nonostante la RC non possa prevenire completamente il decadimento cognitivo associato alla MP, si conferma un fattore importante nel fronteggiare il declino cognitivo. Inoltre, i nostri dati suggeriscono che la RC non sia rappresentata solo dalla scolarità e dall'intelligenza premorboza, ma sia una risorsa multidimensionale alla quale contribuiscono anche le attività svolte nel tempo libero soprattutto di natura cognitiva e creativa.

Bibliografia

Colombo, L., Sartori, G., & Brivio, C. (2002). Stima del quoziente intellettivo tramite l'applicazione del TIB (Test Breve di Intelligenza), *Giornale italiano di psicologia*, 3, 613-638.

Colombo, B., Antonietti, A., & Daneau, B. (2018). The Relationships Between Cognitive Reserve and Creativity. A Study on American Aging Population. *Frontiers in Psychology*, 9, 764.

Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *J Int Neuropsychol Soc.*, 8, 448-460.

Technology-mediated brain training per la focalizzazione e la regolazione attentiva nello sport: uno studio pilota con atleti juniores

Davide Crivelli,^{1,2} Giulia Fronda,^{1,2} Aiace Rusciano,³ Michela Balconi,^{1,2}

1. Unità di Ricerca in Neuroscienze Sociali e delle Emozioni, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano, Italia

2. Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano, Italia

3. Centro Medico Atlante, Verona, Italia

Introduzione. Riuscire a sfruttare al meglio le capacità fisiche e cognitive di un atleta per ottenere una performance massimale è, nei contesti sportivi competitivi, l'obiettivo principale dell'allenamento (Balconi, Pala, Crivelli, & Milone, 2018). La resistenza mentale e le abilità di focalizzazione, così come il miglioramento delle capacità di coping e di gestione dello stress, sono target tipici dei percorsi di mental training basati sull'immaginazione mentale e sulla meditazione. Di recente è stato proposto che tali pratiche di training possano essere rese più accessibili ed efficaci supportandole con dispositivi per neurofeedback indossabili e non-invasivi, in grado di fornire un feedback in tempo reale sulla modulazione dell'attività elettrofisiologica corticale dei praticanti (Balconi & Crivelli, 2019; Balconi, Fronda, Venturella, & Crivelli, 2017). Lo studio intende quindi indagare se un intervento intensivo di brain training supportato da un dispositivo neurofeedback indossabile possa migliorare le abilità di autoregolazione e di gestione dello stress in un gruppo di atleti.

Materiali e metodi. Dieci calciatori semiprofessionisti della classe juniores hanno completato un protocollo di brain training intensivo della durata di 14 giorni, costituito da brevi sessioni quotidiane di pratica. Durante le sessioni, i partecipanti hanno eseguito pratiche di focused attention meditation, ideate per allenare la consapevolezza corporea e le capacità di focalizzazione e supportate da un dispositivo per neurofeedback dedicato, che ha fornito ai praticanti un feedback in tempo reale sul loro stato di focalizzazione oppure agitazione/distrazione. La durata delle pratiche giornaliere è stata gradualmente incrementata per mantenere un livello di sfida sufficientemente stimolante e promuovere potenziamento. I possibili effetti del training su performance attentive e di controllo esecutivo, marcatori elettrofisiologici di regolazione dell'attenzione e marcatori psicofisiologici della risposta da stress sono stati valutati confrontando valutazioni pre- e post- training.

Risultati. L'analisi dei dati comportamentali e fisiologici ha evidenziato: un miglioramento della performance (riduzione di falsi allarmi e tempi di reazione) durante compiti computerizzati per la valutazione delle abilità attentive e di controllo esecutivo; un aumento di marcatori elettrofisiologici associati a meccanismi di orientamento attentivo verso stimoli target (potenziale evento-relato N200); e un parziale incremento dei correlati fisiologici della risposta allo stress (diminuzione della temperatura periferica) durante un compito attivante.

Discussione. Le prime evidenze suggeriscono che un protocollo di brain training intensivo e integrato che combini pratiche di meditazione e feedback in tempo reale forniti da un dispositivo neurofeedback indossabile può essere in grado di indurre miglioramenti adattativi della focalizzazione e dell'efficienza delle prestazioni neurocognitive, con possibili ricadute sugli outcomes sportivi degli atleti. Incrementare le abilità di focusing e di auto-consapevolezza, infatti, potrebbe facilitare l'ingresso in uno stato di flow per una prestazione ottimale. Inoltre, l'incremento delle capacità di focalizzazione attentiva potrebbe aiutare gli atleti a inibire gli stimoli distraenti permettendo un maggior controllo dell'ansia in situazioni stressanti e competitive.

Bibliografia

Balconi, M., & Crivelli, D. (2019). Wearable Devices for Self-enhancement and Improvement of Plasticity: Effects on Neurocognitive Efficiency. In A. Esposito & G. Cordasco (Eds.), *Quantifying and Processing Biomedical and Behavioral Signals. Smart Innovation, Systems and Technologies* (pp. 11–22). Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95095-2_2

Balconi, M., Fronda, G., Venturella, I., & Crivelli, D. (2017). Conscious, pre-conscious and unconscious mechanisms in emotional behaviour. Some applications to the mindfulness approach with wearable devices. *Applied Sciences*, 7(12), 1280. <https://doi.org/10.3390/app7121280>

Balconi, M., Pala, F., Crivelli, D., & Milone, V. (2018). From Investigation to Intervention: Biofeedback and Neurofeedback Biomarkers in Sport. In R. Carlstedt & M. Balconi (Eds.), *Handbook of Sport Neuroscience and Psychophysiology* (In Press). Routledge.

Neuropsychological effects of using an exoskeleton (EKSO) in patients affected by spinal cord injury

F. De Salvo, M.C. Peccini, A. Sfaldaroli, S. Cadri, M. Caserio, B. Bigazzi, M. Bigazzi P. Milia
Prosperius Institute, Neurorehabilitation and Robotic Area, Umbertide, Italy

Background. In patients with spinal cord injury, the psychological and cognitive status of the patient is becoming of increased interest. In fact, patients with spinal lesions are 4 times more likely to develop signs and symptoms of depressive disorders than healthy subjects, with 42% of patients developing depression and 21 percent of patients facing an increase in depression. In addition, psychological pathologies in patients with spinal cord injuries have shown decreasing trends over the years with rates from 21%, 18%, 12% at 1.5, 15 and 25 years after injury respectively impacting both life expectancy and quality of life. The use of exoskeleton in patients with SCI is taking on greater clinical relevance, supported by neuroimaging studies that show specific activation and deactivation of areas of the brain (M1, S1, mPFC, ACC) after spinal cord injury

Methods. Patients affected by SCI with motor complete/incomplete lesions following the American Spinal Injury Association (ASIA) guidelines admitted to our rehabilitation unit were studied. Patients underwent motor training using an active powered exoskeleton (Ekso). Training occurred each day for 5 days a week for a total of 4 weeks, every session lasted 45–60 min. Psychological tests were performed to focus on depression (Beck Depression Inventory) and on self-perception (Body Uneasiness Test-A). All tests were administered by a neuropsychologist before and after the treatment.

Results. Thirteen patients (mean age 31 ± 10.4 ; 10M/3F) were studied. All patients completed the overground gait training for all 4 weeks without collateral effects. The motor recovery evaluated with the 6MWT in incomplete motor patients showed a statistical significant recovery in terms of meters and absence of rest, especially in thoracic and lumbar level lesions (48/114 m [improvement 137.5%]; 98/214 m [improvement 118.37%], $P < 0.05$). After the treatment, we found in all patients a great improvement in mood disorders and body perception. All patients improved the BDI score after 4 weeks (average 18.2 admission; 14 after 4 weeks). Furthermore, the body perception calculated using the BUT-A described beneficial effects using the Ekso with improvement between admission and after 4 weeks of training (100-81, respectively)

Discussion and Conclusions. The overground training with the exoskeleton is a promising therapeutical approach for SCI patients, which can increase both motor and psychological aspects. The quality of life improvements that patients felt occurred immediately after they started to walk again on the ground using the exoskeleton. Our results showed a positive impact on mood disorders and patients started to feel a different approach about their wounded body. This study may represent an important exploration about the evident role that Ekso can play in rehabilitation and in the near future, urban application. The main goal is to use this device in a real setting where patients can restore part of their activities of daily living.

Effetti neuropsicologici post-training con esoscheletro (EKSO) in pazienti affetti da lesione midollare

F. De Salvo, A. Sfaldaroli, S. Cadri, M. Caserio, P. Milia
Istituto Prosperius, Area di Neuroriabilitazione e Robotica, Umbertide, Italia

Introduzione. Lo status cognitivo e psicologico dei pazienti midollari risulta essere un importante aspetto da analizzare e approfondire. Studi longitudinali hanno dimostrato come pazienti con lesione midollare abbiano una probabilità 4 volte maggiore rispetto ai soggetti sani di sviluppare segni e sintomi depressivi,

con il 42 % di essi che sviluppa un disturbo depressivo ed un 21% che mostra un incremento degli indici depressivi. Inoltre, si evidenzia un trend decrescente negli anni delle patologie psicologiche con tassi del 21%,18%, 12% e 12% a 1.5, 15 e 25 anni dopo la lesione rispettivamente, con conseguenti ripercussioni sull'aspettativa e sulla qualità della vita. L'importanza dell'utilizzo di devices robotici viene avvalorata anche da studi di neuroimaging che mostrano specifiche attivazioni e deattivazioni di determinate aree cerebrali (M1,S1, mPFC, ACC) in seguito a lesione spinale e all'attività motoria svolta.

Metodi. Per lo studio sono stati selezionati pazienti ricoverati presso l'Istituto Proserpio Tiberino con lesione midollare completa/incompleta secondo gli standard dell'ASIA

I pazienti sono stati sottoposti ad un training motorio attraverso l'uso di un esoscheletro (EKSO). Il training è stato svolto ogni giorno per 5 giorni a settimana per un totale di 4 settimane; ogni sessione ha una durata di 45-60 minuti. Prima e dopo il trattamento sono stati somministrati reattivi psicologici che si focalizzano su aspetti riferibili al tono dell'umore (Beck Depression Inventory) e alla percezione del sé (Body Uneasiness Test-A).

Risultati. Il campione è composto da 13 pazienti (età media 31 ± 10.4 ; dieci maschi e 3 femmine). Tutti i pazienti hanno completato il training per tutte e 4 le settimane senza effetti collaterali. Il recupero motorio valutato con il 6MWT nei pazienti con lesione incompleta mostra un miglioramento statisticamente significativo in termini di metri e assenza di soste, specialmente nei pazienti con lesione a livello toracico e lombare. (48/114 m [miglioramento del 137.5%]; 98/214 m [miglioramento del 118.37%], $P < 0.05$). Lo studio ha riscontrato un rilevante miglioramento post training per quanto concerne il tono dell'umore e la percezione corporea. Tutti i pazienti mostrano un miglioramento nei punteggi del BDI dopo 4 settimane (media 18.2 pre-trattamento; 14 dopo 4 settimane). Inoltre, dai punteggi del BUT-A si evincono effetti benefici sulla percezione corporea in seguito all'uso di EKSO con un evidente miglioramento post training (media 100 pre-trattamento; 81 dopo 4 settimane)

Conclusioni. Un programma di riabilitazione integrato con l'utilizzo di esoscheletro si delinea come un approccio terapeutico promettente per pazienti mielolesi che risulta incrementare gli outcome sia motori che psicologici.

I miglioramenti della qualità della vita che i pazienti percepiscono avvengono subito dopo l'inizio del training di riabilitazione del passo e degli schemi di deambulazione con EKSO. I nostri risultati evidenziano un impatto positivo sui disturbi dell'umore e un decremento per quanto concerne le rappresentazioni negative che i pazienti nutrono su se stessi. Questo studio rappresenta un'importante indagine sull'evidente ruolo che l'esoscheletro potrebbe avere nella neuroriabilitazione. L'obiettivo principale è la promozione dell'utilizzo ecologico del dispositivo al fine di permettere il recupero delle attività di vita quotidiana dei pazienti mielolesi.

Bibliografia

Richards, J. S. (2008). Factor structure of the PHQ-9 screen for depression across time since injury among persons with spinal cord injury. *Rehabilitation Psychology*, 53(2), 243.

Wrigley, P. J., Gustin, S. M., Macey, P. M., Nash, P. G., Gandevia, S. C., Macefield, V. G., ... & Henderson, L. A. (2008). Anatomical changes in human motor cortex and motor pathways following complete thoracic spinal cord injury. *Cerebral Cortex*, 19(1), 224-232. Richardson, E. J., &

Ruolo del sistema dopaminergico nella coordinazione interpersonale in pazienti con Malattia di Parkinson

Era, V.1,2, Pezzetta, R.1,2, D'Antonio, S.1,2, Pulcini, C.1,2, Zabberoni, S.2, Peppe, A.2, Costa, A.2, Candidi, M.1,2

1. SCNLab Dipartimento di Psicologia, Università Sapienza di Roma
2. IRCCS Santa Lucia, Roma

Fin dalla nascita, gli individui interagiscono fra di loro non solo per raggiungere degli obiettivi che non potrebbero raggiungere da soli ma anche per l'intrinseco appagamento emotivo nell'intrattenere delle interazioni soddisfacenti con gli altri (1). Numerosi studi hanno riportato l'attivazione del nucleo striato ventrale (VS), una struttura chiave nel circuito dopaminergico della ricompensa (reward), quando le persone sono coinvolte in interazioni motorie sociali. Il fatto che il VS si attivi quando le persone sono

coinvolte in interazioni sociali implica che i gangli della base (GB), che ricevono output dal VS (2) e che sono implicati nell'apprendimento sensori-motorio potrebbero avere un ruolo importante nell'attuazione dei comportamenti motori alla base delle interazioni sociali. Persone con malattia di Parkinson (PD), nelle quali la disfunzione dopaminergica determina difficoltà motorie, cognitive e motivazionali, sono particolarmente adatte allo studio del ruolo dei GB e del sistema dopaminergico nelle interazioni sociali.

L'obiettivo del presente studio è esplorare il ruolo del sistema dopaminergico del reward nel facilitare l'abilità di pazienti PD di coordinare i propri movimenti con quelli di altri individui.

A 8 pazienti con PD è stato chiesto di afferrare un oggetto a forma di bottiglia (come in 3) posto di fronte a loro in sincronia con un compagno virtuale, eseguendo due tipi diversi di prensione, fine e grossolana. Mentre in una condizione sperimentale il paziente sapeva dove dover afferrare l'oggetto prima di cominciare il movimento stesso (Condizione Guidata, basso grado di interdipendenza), in un'altra condizione il paziente non sapeva dove doveva afferrare l'oggetto prima di cominciare il movimento ma sapeva solo di dover eseguire un movimento imitativo o complementare rispetto a quello del compagno virtuale e la scelta del tipo di prensione da effettuare dipendeva dalla sua capacità di capire il movimento del compagno virtuale e di eseguire un movimento adeguato (Condizione Interattiva, alto grado di interdipendenza). Fra le due condizioni sperimentali cambiava, dunque, soltanto il grado di dipendenza dal movimento altrui. La variabile comportamentale che indica il successo dell'interazione è la Sincronia nell'afferrare l'oggetto con il compagno. Ogni paziente è stato testato due volte a distanza di due settimane: una volta subito dopo aver assunto la terapia dopaminergica ('Dopa-ON') e una volta dopo 12 ore dall'assunzione della terapia dopaminergica ('Dopa-OFF'). Queste due condizioni sono state controbilanciate tra partecipanti. Inoltre, 10 soggetti sani con età e scolarità paragonabile a quella dei PD sono stati inclusi nel campione di controllo.

Il risultato principale dello studio è che la prestazione di sincronia del movimento dei pazienti PD in 'Dopa-ON' migliora nella condizione Interattiva e Guidata rispetto alla loro prestazione in 'Dopa-OFF'. Inoltre, i pazienti sembrano migliorare maggiormente quando interagiscono nella condizione Interattiva, in cui è necessario predire le azioni del compagno e adattarsi ad esse, come avviene durante le interazioni motorie quotidiane, rispetto alla condizione Guidata.

Questi risultati suggeriscono che: i) il sistema dopaminergico del reward svolge un ruolo cruciale nel supportare l'abilità di interagire con gli altri in condizioni naturalistiche; ii) le interazioni motorie interpersonali possano essere usate come strumento per attivare meccanismi sensori-motori mediati dal reward.

Bibliografia

- 1 Tomasello M, Carpenter M, Call J, Behne T, Moll H. 2005. Understanding and sharing intentions: the origins of cultural cognition. *Behav Brain Sci.* 28(5):675-91
- 2 Draganski B, Kherif F, Klöppel S, Cook PA, Alexander DC, Parker GJ, Deichmann R, Ashburner J, Frackowiak RS. 2008. Evidence for segregated and integrative connectivity patterns in the human basal ganglia. *Journal of Neuroscience*, 28(28), 7143-7152.
- 3 Sacheli LM, Candidi M, Era V, Aglioti SM. 2015. Causative role of left aIPS in coding shared goals during human-avatar complementary joint actions. *Nat Commun.* 6: 7544.

Confronto tra Adattamento Prismatico, Stimolazione Optocinetica e training visuospatiale nella riabilitazione della negligenza spaziale unilaterale

Giusi Figliano,^{1*}, Alessio Facchin,^{1,2,3}, Alessandra Dante,¹, Nicoletta Beschin,⁴, Roberta Daini,^{1,2,3}

1. Dipartimento di psicologia, università degli studi di Milano-Bicocca, Milano

2. Centro di neuroscienze di Milano

3. Centro di ricerca in Ottica e Optometria, Milano

4. Servizio di Neuropsicologia, reparto di riabilitazione, , A.S.S.T. Valle Olona, 21100 Varese

Introduzione. L'Adattamento Prismatico (PA) è una delle procedure più indagate e che riscontra maggiore efficacia nel trattamento riabilitativo della Negligenza Spaziale Unilaterale (NSU). Altre due tecniche procedure che hanno ricevuto un alto grado di efficacia sono: il Visual Spatial Training (VST) e la

Stimolazione Optocinetica (OKS). Lo scopo di questo studio è il confronto dell'efficacia tra queste procedure riabilitative in pazienti con NSU.

Materiali e metodi. Due gruppi di pazienti con NSU nella fase post-acuta (18-55 giorni) che non avevano ancora ricevuto alcun tipo di riabilitazione, sono stati sottoposti a sessioni di PA ed OKS oppure PA e VST. È stato applicato un disegno crossover all'interno di ciascun gruppo per entrambe le procedure e ciascun training è stato somministrato per 10 sessioni con una frequenza di due sessioni giornaliere. È stata effettuata una valutazione neuropsicologica precedente alla prima procedura, tra la prima e la seconda, dopo la seconda e due settimane dopo la fine del trattamento. Tredici pazienti con NSU hanno svolto PA & OKS, mentre otto pazienti PA & VST.

Risultati. È stato trovato un effetto significativo a seguito del primo training, indipendentemente dal trattamento eseguito. Complessivamente la sequenza PA-VST sembra essere più efficace rispetto alla sequenza VST-PA.

Conclusioni. I risultati suggeriscono in pazienti post-acuti, una procedura bottom-up (PA & OKS) produce migliori risultati rispetto a VST. OKS & PA mostrano un grado di efficacia confrontabile quando applicati come prima tecnica riabilitativa. In conclusione, un primo trattamento con una procedura bottom-up seguito da una metodologia top-down sembra mostrare una maggiore efficacia nella riabilitazione del neglect.

L'utilizzo in autonomia di un device elettronico per la riabilitazione dell'attenzione in pazienti con ictus: uno studio RCT

Cristina Fonte,¹ Silvia Scalvini,¹ Laura Abbruzzese,² Scilla Orsini,² Alessio Damora,² Valentina Varalta,¹ Simone Turati,³ Patrizio Fava,³ Mauro Mancuso,² Nicola Smania,¹

1. Centro di Ricerca in Riabilitazione Neuromotoria e Cognitiva (CRRNC), Dipartimento di Neuroscienze, Biomedicina e Movimento, Università di Verona

2. Clinica di Riabilitazione Toscana Spa, c/o Presidio Ospedaliero Santa Maria alla Gruccia, Monteverchi

3. Neurab S.R.L., Cooperativa Sociale Progetto, Busto Arsizio/Somma Lombardo

Introduzione. Recentemente numerosi studi hanno indagato i sistemi di riabilitazione cognitiva "computer-based", sia su persone affette da malattie neurodegenerative, sia su pazienti con danni neurologici acuti, mostrando risultati incoraggianti. Sviluppare paradigmi riabilitativi elettronici ha diversi vantaggi, tra cui la riduzione del costo dei trattamenti, il mantenimento della traccia delle performance dei pazienti, il controllo immediato della progressione del percorso e la correzione automatica di difficoltà e livello dell'esercizio a seconda dell'andamento del paziente.

Scopo dello studio: Valutare se l'utilizzo in autonomia di un device elettronico (Neurotablet®-Neurab S.R.L.), da parte di un paziente con esiti di ictus cerebrale, possa aumentare l'efficacia del trattamento riabilitativo delle funzioni attentive rispetto ad un trattamento standard.

Materiali e metodi. Sono stati reclutati pazienti che, a seguito di ictus ischemico o emorragico, avvenuto da almeno 2 settimane, mostravano un deficit attentivo, come dimostrato dalle performance ai subtest "Funzioni Esecutive" e/o "Cuori Incompleti" dell'Oxford Cognitive Screen (OCS). I soggetti avevano un'età inferiore a 85 anni ed un adeguato livello di collaborazione. I pazienti sono stati randomizzati, in due gruppi: gruppo sperimentale (GS) e gruppo di controllo (GC). Entrambi hanno eseguito un protocollo valutativo ad hoc, prima (T0) e dopo la riabilitazione (T1), composto da: Trail Making Test (TMT), Dual Task (DT), Stroop Color Word Interference Test (SCWIT), Elithorn's Perceptual Maze Test (EPMT).

Risultati. Sono stati inclusi 11 pazienti: 6 nel GS e 5 nel GC. I due gruppi risultano omogenei per età, scolarità e durata dei giorni trascorsi dall'evento e nei punteggi ottenuti nei due subtest di screening dell'OCS. È stata eseguita un'analisi non parametrica con il software SPSS. Dal test di Mann-Whitney non emergono differenze significative tra i due gruppi tra T0 e T1. Dal test di Wilcoxon si osserva tuttavia un miglioramento significativo di GS nelle prestazioni al TMT-A ($p=.028$), TMT-B ($p=.028$), DT ($p=.046$), Stroop-Errori ($p=.043$). GC mostra invece un miglioramento tra T0 e T1 in Stroop-Tempo ($p=.043$) ed EPMT ($p=.043$).

Conclusioni. Nonostante la bassa numerosità del campione, questo studio mostra come l'utilizzo in autonomia di una riabilitazione computer-based porti il paziente a migliorare i deficit attentivi, assumendo

anche consapevolezza del proprio deficit e sviluppando strategie per compensarlo. In GS infatti si ha un miglioramento significativo della performance attentiva ed esecutiva, con una lieve diminuzione del tempo impiegato per eseguire i test: il paziente rallenta, strategicamente, per svolgere il compito in maniera più accurata. In GC si ha invece una diminuzione significativa del tempo impiegato per l'esecuzione, a discapito della correttezza che non migliora nel post-trattamento.

L'EDSS riflette il reale indice di disabilità dei pazienti affetti da SM? Uno studio di coorte sul ruolo del disturbo cognitivo nei pazienti con basso indice di disabilità

M. Fratino, S. Pontecorvo, N. Caputi, R. Annecca, M. Di Folco, S. Crisafulli, V. Venezia, A. Francia, V. Di Piero, M. Altieri

Dipartimento di Neurologia e Psichiatria, "Sapienza" Università di Roma

Introduzione. La Sclerosi Multipla (SM) è una patologia cronica neurodegenerativa del sistema nervoso centrale. I pazienti possono presentare, sin dall'esordio, deficit cognitivi in prevalenza variabile dal 31 al 85%. Sebbene questo fenomeno sia noto, la disabilità cognitiva non ha lo stesso peso di quella fisica del determinare l'indice di disabilità. Infatti, l'area "funzioni cerebrali o mentali" della Expanded Disability Status Scale (EDSS), scala di disabilità attualmente in uso per la SM, non modifica il punteggio finale, e quindi, non ha un ruolo nel definire il grado di disabilità globale dei malati. Ad oggi, non esistono strumenti validati che aggiunti alla scala EDSS possano configurare più correttamente lo status del paziente.

Obiettivo dello studio. Verificare una correlazione tra punteggio EDSS e sintomi cognitivi. Particolare attenzione è stata rivolta ai casi nei quali la componente motoria non fosse molto compromessa a fronte di un quadro cognitivo deficitario.

Materiali e Metodi. Abbiamo reclutato 32 pazienti affetti da sclerosi multipla recidivante-remittente (SM-RR) con EDSS compreso tra 0 e 2,5 (disabilità assente o lieve) e con storia di malattia non superiore ai 10 anni. Tutti i pazienti sono stati sottoposti a test cognitivi per valutare funzioni esecutive, memoria e linguaggio. Sono stati esclusi pazienti con alterazioni psicopatologiche.

Risultati. non abbiamo rilevato correlazione tra punteggi EDSS e performances dei singoli test cognitivi ($p < 0,5$). Dall'analisi delle percentuali delle performances ottenute in ogni test è però emerso che, eccetto per uno solo, diversi punteggi sono al di sotto dei cut-off di normalità, raggiungendo livelli di fallibilità del 60%. I test, secondo i domini cognitivi indagati, sono stati estrapolati e paragonati tramite test del χ^2 ed è stato rilevato che l'area delle funzioni esecutive appare maggiormente compromessa, a fronte di una discreta conservazione della funzione linguistica.

Conclusioni. Non è stata trovata alcuna correlazione tra EDSS e disturbi cognitivi. La successiva analisi delle percentuali di fallibilità ai vari subtest, ha messo però in evidenza come i pazienti effettivamente, nonostante il basso indice di disabilità, mostrassero deficit cognitivi, in particolare nei compiti di astrazione cognitiva, suggerendo dunque la necessità di rivedere la scala EDSS o inserire strumenti sensibili al fine di non escludere questa tipologia di pazienti (ossia mariangelacon buon compenso motorio e minore compenso del cognitivo).

E' auspicabile la prosecuzione dello studio per arrivare ad una integrazione della valutazione clinica dei pazienti affetti da Sclerosi multipla.

Autismo ed ADHD: Coinvolgimento della Working Memory e del Sistema Attentivo

A. Frolli,¹ A. Cavallaro,¹ A. Bosco,² R. Mazza,³ F. Operto,³ F. Piscopo,² A. Lombardi,² A. Ciriello,¹

1. DRC - Centro di Ricerca sulle Disabilità/Università degli Studi Internazionali di Roma

2. Ospedale Fatebenefratelli di Napoli

3. Unità di NPI, Università Aldo Moro di Bari

Introduzione. L'Autismo (ASD) è un Disturbo del Neurosviluppo che si manifesta entro i primi anni di vita. Si caratterizza principalmente per una compromissione della comunicazione-sociale a cui si associa una scarsa flessibilità dei processi di pensiero. Diversi studi, tuttavia, riportano come la sintomatologia tipica del

profilo ADHD si presenti spesso in soggetti con ASD, la comorbilità tra i due disturbi, infatti, oscilla tra il 30-50% (Davis & Kollins, 2012). Il presente lavoro vuole indagare le Abilità Attentive e la Working Memory in bambini con ASD e ASD-ADHD e di come queste possano influire sulla sfera sociale e comunicativa.

Materiali e Metodi. Allo studio hanno partecipato 38 bambini suddivisi in due gruppi (ASD= 20 e ASD-ADHD= 18) con età compresa tra i 7 - 14 anni. Tutti i bambini sono stati diagnosticati seguendo i criteri del DSM-5 dopo un'attenta valutazione effettuata presso l'Ambulatorio del Fatebenefratelli di Napoli. Gli strumenti utilizzati per il lavoro sono: WISC-IV, Vineland-ABS2, NEPSY-II, CBCL/6-18.

Risultati. E' stato utilizzato un t-test per individuare differenze tra i due gruppi (ASD e ASD-ADHD) nelle varie prove WISC-IV. Dai risultati emerge come il gruppo ASD-ADHD presenta una maggiore compromissione nell'Indice della Memoria di Lavoro (IML) della WISC-IV rispetto al gruppo ASD ($t = -3,5$, $p < .05$); inoltre si riscontra anche una loro maggiore caduta prestazionale nelle prove della NEPSY-II appartenenti al dominio Attenzione e Funzione Esecutive ($t = -2,3$, $p < .001$). Dai risultati delle CBCL/6-18, il gruppo ASD-ADHD presenta punteggi maggiori sia alla scala "problemi di attenzione" ($t = -1,9$, $p < .05$) che a quella dell'ansia-depressione ($t = -1,7$; $p < .05$) rispetto al gruppo con solo Autismo. Infine, i dati mostrano delle differenze significative ($p < .01$) tra i due gruppi nell'area della comunicazione e della socializzazione delle VABS-II, in particolare il gruppo ASD-ADHD ha ottenuto punteggi medi più bassi nelle suddette scale.

Discussione. I risultati mostrano come i bambini con ASD-ADHD presentano una marcata difficoltà nella Working Memory e nell'Attenzione rispetto ai bambini con solo autismo, dato che trova conferma nello studio di Andersen e colleghi del 2013. Si evince, inoltre, una maggiore compromissione generale nei bambini con ASD-ADHD (Colombi & Ghaziuddin, 2017), infatti essi mostrano dei punteggi più bassi nell'area comunicativa e sociale delle Vineland-ABS2, evidenziando anche dei livelli più elevati d'ansia. Studi futuri potrebbero, pertanto, porre una maggiore attenzione alla sfera emotiva dei soggetti oltre che ampliare la dimensione del campione.

Bibliografia

Andersen, P. N., Hovik, K. T., Skogli, E. W., Egeland, J., & Øie, M. (2013). Symptoms of ADHD in children with high-functioning autism are related to impaired verbal working memory and verbal delayed recall. *PLoS one*, 8(5), e64842.

Colombi, C., & Ghaziuddin, M. (2017). Neuropsychological characteristics of children with mixed autism and ADHD. *Autism research and treatment*, 2017.

Davis, N. O., & Kollins, S. H. (2012). Treatment for co-occurring attention deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder. *Neurotherapeutics*, 9(3), 518-530.

Disturbo dello Spettro Autistico HF e Profili WISC-IV

A. Froli,¹ A. Cavallaro,¹ A. Bosco,² R. Mazza,³ F. Operto,³ F. Piscopo,² A. Lombardi,² A. Ciriello,¹

1. DRC - Centro di Ricerca sulle Disabilità/Università degli Studi Internazionali di Roma

2. Ospedale Fatebenefratelli di Napoli

3. Unità di NPI, Università Aldo Moro di Bari

Introduzione. Il presente lavoro si propone di indagare i profili cognitivi di soggetti con autismo (ASD) ad alto funzionamento (HF) attraverso l'uso della WISC-IV e la relazione di tali profili con il funzionamento adattivo e la sintomatologia dell'ASD. Come riscontrato da altri studi (Mayes e Calhoun, 2008), abbiamo ipotizzato di rilevare un profilo più debole, oltre che nell'indice di Comprensione Verbale (ICV), anche negli indici di Memoria di Lavoro (IML) e di Velocità di Elaborazione (IVE). Infine, abbiamo esplorato la relazione esistente tra l'indice della Comprensione verbale (ICV) e l'area della comunicazione e dell'interazione sociale attraverso l'ADOS-2 e le Vineland ABS-2.

Materiali e Metodi. Allo studio hanno partecipato 60 bambini con autismo HF di età compresa tra i 6 - 16 anni ($M = 9,6$ e $SD = 2,4$; 49 [81,6%] maschi). Tutti i partecipanti sono stati valutati e diagnosticati presso l'Ambulatorio di Neuropsichiatria Infantile del Fatebenefratelli di Napoli. Le diagnosi fanno riferimento ai criteri del DSM-5 e ai risultati ottenuti ai test WISC-IV, ADOS-2, ADI-R, e Vineland ABS-2, oltre che all'osservazione diretta e alla raccolta della storia evolutiva del singolo.

Risultati. E' stato utilizzato il t-test per individuare differenze rispetto ai dati normativi della WISC-IV. L'unico indice che si sposta dai dati medi del campione di riferimento è l'IVE ($t = -4,7$, $p < .001$).

Successivamente è stata condotta un'ANOVA a misure ripetute per indagare all'interno del gruppo differenze di punteggio ottenuto agli indici e ai subtest della WISC-IV. Dall'analisi emerge un effetto significativo tra i punteggi degli indici della WISC-IV ($F_{3,56} = 20.31, p < .001$), tale per cui l'IVE risulta essere il più basso rispetto agli altri. L'analisi post-hoc condotta, invece, sui singoli subtest ($F_{9,50} = 19.6, p < .001$) conferma come il Cifrario e la Ricerca di Simboli ottengono punteggi più bassi rispetto alle altre prove. Infine, un'analisi di tipo correlazionale è stata eseguita per valutare l'esistenza di possibili relazioni tra gli indici della WISC-IV e gli indici della comunicazione e dell'area sociale rispettivi dell'ADOS-2 e delle Vineland-2. Tra i principali risultati si evidenzia un'elevata correlazione tra l'indice di Comprensione Verbale (ICV) e quello di comunicazione sia dell'ADOS-2 che delle Vineland-2.

Discussione. I bambini ASD HF, in linea con la letteratura, mostrano un profilo cognitivo con importanti punti di forza nell'IRP rispetto agli IML e IVE, soprattutto quest'ultimo risulta essere il più basso (Oliveras-Rentas et al., 2012). E' necessario, però, considerare come il subtest Cifrario, con punteggi medi più bassi, possa riflettere non solo una debolezza della velocità di elaborazione ma anche delle difficoltà di coordinazione fino-motoria necessarie allo svolgimento della prova. Sarà pertanto utile in studi successivi analizzare nello specifico queste due componenti. Infine, abbiamo riscontrato come l'ICV, rappresentativo delle capacità di formulare e utilizzare i concetti verbali, corredi fortemente con le abilità comunicative dei bambini autistici HF (Black et al., 2009).

Bibliografia

Black, D. O., Wallace, G. L., Sokoloff, J. L., & Kenworthy, L. (2009). Brief report: IQ split predicts social symptoms and communication abilities in high-functioning children with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 39, 1613-1619.

Mayes, S. D., & Calhoun, S. L. (2008). WISC-IV and WIAT-II profiles in children with high-functioning autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 38, 428-439.

Oliveras-Rentas, R. E., Kenworthy, L., Roberson, R. B., Martin, A., & Wallace, G. L. (2012). WISC-IV profile in high-functioning autism spectrum disorders: impaired processing speed is associated with increased autism communication symptoms and decreased adaptive communication abilities. *Journal of autism and developmental disorders*, 42, 655-664.

Le analisi dei feedback biologico e non-biologico nel training robotico del controllo motorio dell'arto superiore sono associate al medesimo network di attivazione fMRI

Simone Gazzellini,¹ Federico Nocchi,² Maurizio Petrarca,¹ Enrico Castelli,¹

1. Dipartimento di Neuroscienze e Neuroriabilitazione, Bambino Gesù Ospedale Pediatrico, Roma

2. Pianificazione Investimenti e Gestione Elettromedicina, Bambino Gesù Ospedale Pediatrico, Roma

Introduzione. Il potenziale riabilitativo della terapia robotica dei disordini del movimento è in crescente valutazione. Tuttavia poche evidenze di neuroimmagini ci spiegano quali sono i network corticali implicati e come si riorganizzano a seguito di tali trattamenti. Lo scopo del presente studio è di contribuire ad una migliore conoscenza dei network corticali-sottocorticali coinvolti nei processi di analisi del movimento e controllo motorio dell'arto superiore durante riabilitazione robotica. Inoltre, si è voluto indagare l'esistenza di un comune network in grado di assimilare e assegnare intenzionalità a movimenti biologici (arto superiore umano) e non biologici (target astratto); quindi testare l'adeguatezza del feedback visivo non biologico del dispositivo InMotion2 Robot.

Materiali e Metodi. Un compito visivo è stato somministrato durante acquisizioni fMRI a 22 partecipanti adulti (8 maschi, età 25.6 ± 4.3 anni, range = 19.2 - 36.0). E' stato utilizzato MRI scanner 1.5 T Achieva, Philips Medical Systems, TR=2.500 ms, TE = 46 ms, flip angle = 90°, field of view (FOV) = 256x140x256 mm, 28 axial slices (slice thickness = 5 mm, without gap). Il compito, gestito con software STIM-2, richiedeva osservazione e analisi percettiva di gesti motori eseguiti con arto superiore e movimenti del feedback visivo (pallino giallo) utilizzato da InMotion2 Robot. Le attivazioni fMRI concomitanti sia ai movimenti biologici che a quelli non biologici sono state esaminate con procedura mixed-effect al fine di evidenziare sia le aree attivate in entrambe le condizioni che quelle specifiche per condizione (braccio vs pallino).

Risultati. L'osservazione e analisi dei movimenti di braccio o del pallino target hanno elicitato il medesimo pattern di attivazione secondo un gradiente caudo-rostrale. Quindi non è emersa nessuna differenza di

attivazione nel contrasto tra le due condizioni: biologico vs non biologico. Le aree attive in entrambe le condizioni sono state: primary, secondary and associative visual cortex, posterior and inferior parietal cortex, supramarginal gyrus, somatosensory and motor cortex (postcentral gyrus, precentral gyrus and SMA), hippocampus and parahippocampal gyrus, temporal areas, dorsolateral pre-frontal cortex, cerebellum.

Discussione. Questo studio descrive la capacità di associare movimenti feedback di oggetti astratti al gesto biologico corrispondente. Probabilmente nelle procedure di remapping gioca un ruolo rilevante l'attribuzione di "orientamento allo scopo" sia al gesto motorio che al feedback non biologico. I risultati supportano l'ipotesi di appropriatezza del feedback visivo fornito durante le sedute di riabilitazione robotica e possono essere utili nel rilevare la riorganizzazione corticale durante training intensivi di riabilitazione di adulti e bambini con danno cerebrale.

Il livello di scolarità influenza diversamente il funzionamento cognitivo dei pazienti con Malattia di Alzheimer Early onset e Late onset

Valentina Laganà, Sabrina Anna Maria Curcio, Maria Mirabelli, Natalia Altomari, Chiara Cupidi, Rosanna Colao, Gianfranco Puccio, Francesca Frangipane, Giusi Torchia, Nicoletta Smirne, Amalia Cecilia Bruni
Centro Regionale di Neurogenetica, Ospedale Giovanni Paolo II Lamezia Terme, ASP CZ

Introduzione. La riserva cognitiva (RC) può influenzare l'espressione della sintomatologia clinica della demenza di Alzheimer (AD) modificandone la suscettibilità dei cambiamenti neurodegenerativi. Con questo lavoro abbiamo investigato il ruolo del livello di scolarità, che viene spesso usato come misura approssimativa della RC, sul funzionamento cognitivo in relazione all'età di onset nei pazienti con AD. Le due forme, early-onset (EOAD) e late-onset (LOAD), sono infatti spesso descritte come entità cliniche differenti della stessa malattia.

Materiali e Metodi. È stato condotto uno studio retrospettivo su 992 cartelle cliniche di pazienti affetti da AD (criteri NINCDS-ADRDA) inserite nel database elettronico del nostro centro, dal 1996 al 2016. I soggetti sono stati categorizzati in base alla scolarità (bassa, low education (-LE) vs alta, high education (-HE); cut-off 5 anni) e all'età di onset (EOAD vs LOAD; cut-off 65 anni). Abbiamo identificato 4 sottogruppi per valutare l'influenza del livello di scolarità nei due gruppi onset: EOAD-HE, LOAD-HE, EOAD-LE e LOAD-LE. È stata condotta un'analisi statistica (ANOVA multivariata e test post-hoc di Bonferroni; $p < 0.05$) sui punteggi ottenuti alla prima valutazione neuropsicologica presso il nostro centro, che comprende test di memoria verbale e visuo-spaziale, funzioni esecutive, fluenza verbale fonologica e semantica, prassia costruttiva, ragionamento logico-deduttivo.

Risultati. 141 soggetti sono risultati instabili alla prima valutazione, per cui sono stati eliminati dalle analisi. Per quanto riguarda la scolarità, il gruppo AD-LE ha registrato una performance significativamente peggiore del gruppo AD-HE nel MMSE ($p < 0.000$), Test di Corsi ($p < 0.023$), Raccontino di Babcock ($p < 0.001$), copia di disegni ($p < 0.001$), copia di disegni con elementi di programmazione ($p < 0.001$), e FAB ($p < 0.004$). Nessuna significatività è stata trovata per i test 15 parole di Rey (immediato e recall), fluenza verbale fonemica e Matrici Progressive di Raven.

I pazienti EOAD hanno ottenuto punteggi significativamente più alti dei LOAD nel raccontino di Babcock, ma più bassi nelle 15 parole di Rey.

Il gruppo LOAD_LE ha avuto una peggiore performance di LOAD_HE in MMSE ($p < 0.000$), test di Corsi ($p < 0.003$), raccontino di Babcock ($p < 0.01$), copia di disegni ($p < 0.003$), copia di disegni con elementi ($p < 0.003$), FAB ($p < 0.005$).

Discussione. I nostri risultati suggeriscono che i sintomi cognitivi della Malattia di Alzheimer si esprimono diversamente se si tratta di esordio precoce o tardivo in pazienti con alta o bassa scolarità. Abbiamo trovato una maggiore compromissione cognitiva nei domini tipicamente colpiti da AD nel gruppo LE. In relazione all'età d'esordio, i nostri risultati indicano che la riserva cognitiva agirebbe selettivamente nei LOAD. Più alti livelli di scolarità sembrerebbero essere protettivi, mitigando l'effetto dell'impairment cognitivo solo nei pazienti più anziani. Il meccanismo di compensazione attiva sembrerebbe quindi non applicabile agli EOAD, probabilmente a causa dei cambiamenti patologici della malattia, che sappiamo essere più aggressiva in questi pazienti.

Bibliografia

- Y. Stern, "Cognitive Reserve in ageing and Alzheimer's disease", *Lancet Neurology* n.11, 2012.
- Hall CB, Derby C, LeValley A, Katz MJ, Verghese J, Lipton RB. Education delays accelerated decline on a memory test in persons who develop dementia. *Neurology* 2007;69: 1657–1664.
- Kim S.H., Seo S.W., Yoon D.S., Chin J., Lee B.H., Cheong H.K., Han S.H., Na D.L., "Comparison of neuropsychological and FDG-PET findings between early- versus late-onset mild cognitive impairment: a five-year longitudinal study", *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, n.29, 2010.

Distinzione del deficit esecutivo dalla riduzione della velocità di processamento dovuta a disabilità motoria nella sclerosi laterale amiotrofica: valori normativi degli indici di fluenza verbale

Michela Leocadi,¹ Elisa Canu,¹ Veronica Castelnuovo,¹ Nilo Riva,² Francesca Imperiale,¹ Camilla Cividini,¹ Yuri Falzone,² Giancarlo Comi,² Massimo Filippi,^{1,2} Federica Agosta,¹

1. Neuroimaging Research Unit, Divisione di Neuroscienze, San Raffaele Scientific Institute, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, Italia
2. Dipartimento di Neurologia, Divisione di Neuroscienze, San Raffaele Scientific Institute, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, Italia

Introduzione. I deficit motori e cognitivi spesso coesistono nei pazienti con sclerosi laterale amiotrofica (SLA) ed il rallentamento motorio può portare alla sovrastima del deficit cognitivo. La fluenza è un dominio cruciale per formulare la diagnosi cognitiva nella SLA, ed è in genere indagata tramite i test di fluenza verbale (TFV) fonemica (TFF) e semantica (TFS). Gli indici di fluenza verbale (Ifv= 60 secondi – tempo per leggere le parole a voce alta/ numero di parole generate correttamente) sono stati proposti per indagare la fluenza in relazione al deficit motorio nella SLA.¹ Ad oggi mancano valori normativi per la popolazione italiana. Questo studio propone dei valori di riferimento per gli Ifv validati su controlli sani (CS) italiani. Inoltre, è stata studiata la relazione tra gli Ifv e le regioni corticali e di sostanza bianca che sottendono le funzioni esecutive ed il controllo motorio nella SLA.

Materiali e Metodi. Da un campione di 136 CS, abbiamo selezionato 78 soggetti con più di 40 anni, che disponessero degli Ifv fonemica e semantica, e la cui performance risultasse normale nei TFV (punteggio equivalente > 2) e al Mini Mental State Examination (> 27). 105 pazienti, selezionati da un campione di 185 SLA (bilanciati per età e scolarità con i CS), sono stati sottoposti a valutazione neuropsicologica (comprendente anche TFV e Ifv) e risonanza magnetica. I CS sono stati suddivisi in due gruppi per scolarità: alta (> 11 anni) e bassa (< 11 anni). Per i due gruppi di CS, gli Ifv sono stati divisi in percentili e, a seconda del livello di istruzione, gli Ifv dei pazienti con SLA sono stati considerati deficitari se maggiori del 95° percentile. Infine, nei pazienti abbiamo eseguito analisi di correlazione tra gli Ifv e i valori di spessore corticale regionale e di integrità dei tratti di sostanza bianca.

Risultati. Per i CS con alta e bassa scolarità, i cut-off degli Ifv fonemica erano 8.33 e 6.53, mentre quelli degli Ifv semantica erano rispettivamente 9.24 e 5.44. Il 30% dei pazienti con SLA ha ottenuto Ifv fonemica deficitari e il 22% ha ottenuto un punteggio deficitario al TFF; il 15% ha mostrato Ifv semantica deficitari, e il 12% al TFS. Nei pazienti, alti Ifv erano associati ad una riduzione dello spessore corticale del giro frontale superiore sinistro, e ad alterazioni della sostanza bianca delle fibre callosali che connettono le regioni motorie, pre-motorie e supplementari motorie, e del tratto cortico-spinale, dei fascicoli longitudinale superiore ed uncinato bilateralmente.

Discussione. Il nostro studio propone valori normativi preliminari per gli Ifv, cruciali per distinguere deficit cognitivi e motori nei pazienti con SLA. Punteggi deficitari erano associati ad alterazioni nelle regioni corticali deputate al funzionamento esecutivo e alla pianificazione motoria. Un campione di CS più ampio sarà tuttavia necessario per meglio rappresentare tutte le fasce di età e scolarità della popolazione normale. Supportato da: Ministero della Salute della Repubblica Italiana, RF-2010-2313220; RF-2011-02351193

Bibliografia

1. Abrahams S, Leigh PN, Harvey A, Vythelingum GN, Grise D, Goldstein LH. Verbal fluency and executive dysfunction in amyotrophic lateral sclerosis (ALS). *Neuropsychologia* 2000;38:734-747.

Miglioramento cognitivo dopo sei settimane di trattamento fisioterapico in pazienti con Malattia di Parkinson

Michela Leocadi,¹, Elisa Canu,¹, Elisabetta Sarasso,^{1,3}, Maria Antonietta Volontè,², Sebastiano Galantucci,², Giancarlo Comi,², Roberto Gatti,⁴, Andrea Tettamanti,³, Massimo Filippi,^{1,2}, Federica Agosta,¹

1. Neuroimaging Research Unit, Istituto di Neurologia Sperimentale, Divisione di Neuroscienze, Istituto Scientifico San Raffaele, Università Vita-Salute San Raffaele

2. Dipartimento di Neurologia, Istituto di Neurologia Sperimentale, Divisione di Neuroscienze, Istituto Scientifico San Raffaele, Università Vita-Salute San Raffaele

3. Laboratorio di Analisi del Movimento, San Raffaele Scientific Institute, Milano, Italia

4. Università Humanitas, Corso di Laurea in Fisioterapia, Rozzano, Milano, Italia

Introduzione. Diversi studi hanno dimostrato l'efficacia del trattamento fisioterapico sul funzionamento motorio e sulla plasticità cerebrale della malattia di Parkinson (MP).¹ Attualmente sono pochi gli studi che ne hanno verificato l'efficacia sul funzionamento cognitivo. Gli obiettivi dello studio erano i seguenti: a) verificare se un trattamento fisioterapico della durata di sei settimane apportasse un miglioramento cognitivo in pazienti con malattia di Parkinson (MP); b) studiare la relazione tra cambiamenti cognitivi e motori nei pazienti MP alla fine del trattamento c) identificare la relazione tra i cambiamenti cognitivi e di attività funzionale durante un compito doppio tramite l'uso di risonanza magnetica funzionale (fMRI).

Materiali e Metodi. Diciassette pazienti affetti da MP sono stati sottoposti a sei settimane di trattamento fisioterapico (caratterizzato da 3 sessioni a settimana che comprendevano esercizi di difficoltà crescente svolti durante prove complesse di cammino ed equilibrio) e a due acquisizioni di risonanze magnetiche (prima e dopo il trattamento) con sequenze fMRI eseguite durante un compito doppio. Tale compito consisteva nell'effettuare movimenti dei piedi in anti-fase durante un compito di conta a ritroso. I pazienti sono stati sottoposti a valutazioni neurologiche, fisioterapiche e neuropsicologiche all'inizio dello studio (T0), dopo il trattamento (settimana 6, S6), e dopo 14 settimane dall'inizio del trattamento (S14). I cambiamenti cognitivi nel tempo sono stati monitorati con il Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB), una batteria computerizzata che permette l'acquisizione ripetuta delle prestazioni cognitive. Infine, sono stati studiati gli effetti del trattamento sulla performance cognitiva e la relazione tra cambiamenti cognitivi, motori e di attività cerebrale funzionale.

Risultati. Rispetto a T0, a S6 e S14, i pazienti sono migliorati, in termini di accuratezza, in un compito di shifting attentivo (Attention Switching Task, AST). Solo a S6 è stato riscontrato un miglioramento rispetto a T0 in sotto-prove di localizzazione e di memoria di lavoro spaziale. Inoltre, a S6 e S14, i cambiamenti cognitivi si associavano ad un incremento della velocità del cammino, ad una maggiore sicurezza di sé nelle attività della vita quotidiana e ad una riduzione della disabilità motoria. Il miglioramento dell'accuratezza nell'AST dopo il trattamento si associava ad un'attivazione funzionale a T0 delle regioni fronto-temporali e parietali bilateralmente, e ad una de-attivazione del cervelletto sinistro. Alla fine del trattamento, associata al miglioramento dell'accuratezza nel compito di AST, è emersa inoltre una riduzione dell'attività funzionale del giro frontale mediale sinistro. Infine, a S6, tale miglioramento è stato associato in termini funzionali ad un maggiore reclutamento dei circuiti fronto-talamico-cerebellari.

Discussione. Pazienti con MP, a seguito di un trattamento fisioterapico, hanno mostrato un miglioramento del funzionamento cognitivo che è stato mantenuto anche a lungo termine. I cambiamenti cognitivi più persistenti e duraturi hanno riguardato principalmente il dominio di shifting attentivo ed erano associati al miglioramento motorio dei pazienti. Il coinvolgimento del circuito fronto-parietale sembra essere cruciale per ottenere una performance cognitiva di alto livello, con un'attivazione cerebrale che risulta essere sempre più focalizzata nel tempo. Infine, un maggiore coinvolgimento del circuito fronto-talamico-cerebellare alla fine del trattamento sembra riflettere l'integrazione di componenti motorie ed esecutive.

Bibliografia

1. Petzinger GM, Fisher BE, McEwen S, Beeler JA, Walsh JP, Jakowec MW. Exercise-enhanced neuroplasticity targeting motor and cognitive circuitry in Parkinson's disease. *Lancet Neurol* 2013;12:716-726.

La memoria prospettica in pazienti con Malattia di Parkinson: studio comparativo con soggetti sani

Gianpaolo Maggi,¹ Alfonsina D'lorio,¹ Diana Di Meglio,¹ Carmine Vitale,² Luigi Trojano,^{1,3} Gabriella Santangelo,¹

1. Neuropsicologia e Clinica della Memoria, Dipartimento di Psicologia, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, Caserta

2. Dipartimento di Scienze Motorie e del Benessere, Università degli Studi di Napoli "Parthenope", Napoli

3. Fondazione Salvatore Maugeri, Istituto Scientifico di Telese Terme, Telese Terme, Italia

Introduzione. La memoria prospettica (PM) viene definita come la memoria per le intenzioni future da attuare in un dato momento o al verificarsi di un determinato evento nel futuro. La PM è stata suddivisa in due componenti: una componente time-based (TMPM) che consiste nel ricordare di eseguire un'intenzione in un dato momento e una componente event-based (EBPM) che consiste nel ricordare di eseguire un'intenzione al verificarsi di un determinato evento esterno. La PM è fondamentale nello svolgimento delle attività quotidiane e nell'aderenza all'assunzione di un trattamento farmacologico. La PM è compromessa in alcune patologie neurodegenerative come la Malattia di Parkinson (MP), tuttavia la maggior parte degli studi ha indagato solo la componente event-based della PM. L'obiettivo principale di questo studio è quello di indagare sia la componente time-based che event-based della PM nei pazienti con MP mediante il Memory for Intentions Screening Test (MIST), che esplora entrambe le componenti.

Materiali e metodi. Sessantotto soggetti affetti da MP idiopatica, non dementi e non depressi e 70 soggetti sani sono stati inclusi nello studio. Tutti i partecipanti sono stati sottoposti ad una batteria neuropsicologica comprendente il MIST per valutare la TMPM e la EBPM; la versione italiana del breve racconto Anna Pesenti per valutare la memoria di prosa; il Trail Making Test (TMT), il Modified Card Sorting Test (MCST) per la valutazione delle funzioni esecutive; la Beck Depression Inventory-II (BDI-II) e la Dimensional Apathy Scale (DAS) per valutare depressione e apatia, rispettivamente.

Risultati. Il confronto tra pazienti parkinsoniani e soggetti sani ha mostrato che i pazienti con MP hanno riportato prestazioni significativamente inferiori rispetto ai soggetti sani sia nelle prove esploranti la componente time-based della PM e nella prova della telefonata dopo 24 ore. Tuttavia, nessuna differenza significativa è emersa tra i due gruppi nella componente event-based e nella prova di riconoscimento. Inoltre, il confronto tra i due gruppi ha rivelato che i pazienti con MP hanno riportato un numero significativamente maggiore di errori di Nessuna Risposta, Sostituzione e Perdita del Contenuto rispetto ai soggetti sani. Sono emerse inoltre correlazioni moderate tra il punteggio nella prova time-based del MIST con il numero di errori perseverativi ($p=0.001$) e di Categorie ($p<0.001$) completate del MCST, con il punteggio alla parte B-A ($p<0.001$) del TMT, al breve racconto ($p=0.013$), alla BDI-II ($p=0.009$). Le correlazioni erano significative ma deboli tra il punteggio nella prova cue-based del MIST e il numero di Categorie ($p=0.034$) del MCST, il punteggio alla parte B-A ($p=0.047$) del TMT.

Discussione. I risultati confermano la presenza di deficit della PM nella MP, tuttavia il presente studio ha evidenziato che la compromissione riguarda la componente time-based piuttosto che la componente event-based, quando le due componenti di PM sono indagate con un compito cognitivo ecologico come il MIST. Inoltre, i risultati ottenuti dalle analisi correlazionali suggeriscono che i deficit della componente time-based piuttosto che della componente event based della PM sono associate ad una alterazione delle funzioni esecutive e che dunque potrebbero essere un sintomo non motorio della MP causato dalla disfunzione dei circuiti prefronto-sottocorticali.

Impatto di una limitazione funzionale sulle rappresentazioni motorie relative agli arti inferiori: uno studio su pazienti ortopedici

Marta Migliore,¹ Matteo Preti,² Daniele Mazziotti,² Catia Pelosi,² Giuseppe Banfi,^{2,3} Eraldo Paulesu,^{1,2*}, Lucia Maria Sachelì,^{1,2*}

1. Dipartimento di Psicologia e Centro di Neuroscienze di Milano, Università degli Studi di Milano-Bicocca, 20126, Milano

2. IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, 20161 Milano

3. Università Vita e Salute San Raffaele, 20132 Milano

Introduzione. L'esperienza motoria modula la capacità di anticipare gli effetti che derivano dai nostri movimenti nell'ambiente fisico e la capacità di inferire le intenzioni sottese alle azioni altrui, due facoltà che dipendono dal coinvolgimento del sistema motorio. Secondo la teoria ideomotoria¹, è possibile indagare la qualità delle rappresentazioni motorie tramite compiti percettivi di osservazione e predizione di azione, a partire dall'evidenza dell'esistenza di un transfert tra esperienze motorie e percettive, mappate sullo stesso substrato neurale: infatti, la pianificazione motoria e l'osservazione di azione si baserebbero entrambe su modelli rappresentazionali interni delle relazioni causali tra comandi motori e feedback sensoriali². Questo studio si propone di indagare se la presenza di una limitazione funzionale di natura periferica abbia un impatto su tale funzione predittiva del sistema motorio, e se questa sia specifica per il distretto corporeo soggetto a limitazione funzionale. A questo scopo, abbiamo confrontato le prestazioni in compiti di action prediction di un gruppo di anziani sani e un gruppo di pazienti ortopedici affetti da artrosi cronica al ginocchio, i quali avevano subito un'operazione ortopedica di protesi totale al ginocchio alcuni giorni prima di svolgere i compiti sperimentali.

Materiali e Metodi. Sono state selezionate due diverse tipologie di compiti di action prediction: un compito centrato sulla predizione dell'obiettivo di azioni transitive (compito Target) svolte con gli arti inferiori o superiori, e un compito centrato sulla predizione del tempo del movimento (compito Timing), che richiede un giudizio sulla correttezza della coerenza temporale delle stesse azioni transitive, interrotte da un occlusore. Come compiti di controllo sono stati inseriti due compiti di osservazione e predizione di un movimento non biologico, ossia con traiettoria lineare a velocità costante, al fine di escludere un deficit generale nella predizione del movimento.

Risultati e Discussione. Dai risultati emerge che i pazienti con limitazione funzionale agli arti inferiori presentano maggiori difficoltà rispetto ai controlli nella predizione di azioni, con peggioramento della prestazione per azioni compiute con gli arti inferiori (cioè col distretto corporeo con limitazione funzionale), in particolare nel compito di Timing dell'azione. Questo risultato suggerisce che l'esperienza di una limitazione funzionale abbia un impatto diretto sulle capacità di mettere in atto meccanismi predittivi durante l'osservazione di azioni altrui, ma solo per compiti che richiedono necessariamente il coinvolgimento di processi motori e non per quei compiti che possono essere svolti anche sulla base di strategie di tipo visivo.

Bibliografia

1 Hommel, B., Müsseler, J., Aschersleben, G., & Prinz, W. (2001). The theory of event coding: A framework for perception and action planning. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 849–937

2 Wolpert DM, Doya K, Kawato M (2003). A unifying computational framework for motor control and social interaction. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 358(1431):593-602.

Prevalenza della demenza nella Provincia Autonoma di Bolzano

Daniele Orlandi

Università degli Studi Milano-Bicocca

Introduzione. In Europa, la prevalenza della demenza è stimata al 6,4% degli ultra sessantacinquenni, aumenta progressivamente con l'invecchiamento, interessa il sesso femminile in modo maggiore rispetto a quello maschile (Lobo A. et al., 2000). In Italia, indagini condotte su popolazioni 65+, confermano la disparità di genere come anche la tendenza legata all'età. Inoltre, riportano una prevalenza totale del 6,3%

sul territorio nazionale (ILSA group 1997), del 7,2% per la regione Toscana (Francesconi P. et al. 2006) e del 6,1% sul territorio dell'ASL bresciana (Guaita e Trabucchi 2016).

Nella Provincia Autonoma di Bolzano è presente un registro delle demenze, i cui records non sono ancora stati pubblicati. Il presente lavoro vuole far conoscere le stime di prevalenza rilevata nel territorio altoatesino per l'anno 2017 e confrontare tale dato con la letteratura attuale.

Materiali e metodi. Dal registro dell'Osservatorio Epidemiologico della Provincia Autonoma di Bolzano è possibile stimare il numero di cittadini totali e affetti da demenza aventi età uguale o maggiore ai 65 anni ed iscritti al sistema sanitario provinciale - SSP. Il registro della demenza è basato su diagnosi certe di demenza (Alzheimer e altre forme neurodegenerative) ed include pazienti che hanno usufruito dei seguenti servizi: trattamento farmacologico, ricovero, diagnosi ambulatoriale.

Risultati. I cittadini con età uguale o maggiore ai 65 anni risultano essere 105.900, un quinto della popolazione residente ed iscritta al SSP. Di questi, il 3,8% (più di 4000 casi) è incluso nel registro della demenza. È noto che il dato è sottostimato in quanto, dei tre servizi, le diagnosi ambulatoriali sono disponibili solo per il comprensorio di Bolzano. Tuttavia, si stima che la prevalenza possa salire a 4,7% (ca. 5000 casi totali) con l'integrazione delle diagnosi ambulatoriali dei restanti tre comprensori sanitari.

Discussione. L'andamento dei dati presenti nel registro della demenza per le variabili genere ed età rispecchia il quadro europeo e nazionale. La prevalenza appare invece minore rispetto ai tassi già riportati in letteratura (variazione dal 6,1% al 7,2%) sia per la stima reale (3,8%) che per la proiezione prevalente (4,7%). Se il registro della demenza confermerà la proiezione prevalente, sarà possibile speculare che sul territorio altoatesino potrebbero essere presenti fattori protettivi per la demenza. La comprensione di tale dato richiederebbe ulteriori approfondimenti in ambito genetico, ambientale, cognitivo e dello stile di vita.

Bibliografia

Lobo A., Launer L.J., Fratiglioni L., et al. for the Neurologic Diseases in the Elderly Research Group. Prevalence of dementia and major subtypes in Europe: a collaborative study of population-based cohorts. *Neurology* 2000; 54 (suppl 5); S4-S9

Italian Longitudinal Study on Aging working group. Prevalence of Chronic Diseases in Older Italians: Comparing Self-Reported and Clinical Diagnoses. *International Journal of Epidemiology* (26), 1997

Francesconi P., Roti L., Casotto V., Laurenti F., Lamponi M., Bandinelli S., Tognoni G., Bianchi F., Murri L., Chiara Ubezio M., Vallotti B., Di Bari M., Di Carlo A., Baldereschi M., Magnani E., Inzitari D., Buiatti E.

Prevalence of dementia in Tuscany: results from four population-based epidemiological studies. *Epidemiologia e prevenzione*, 30(4-5):237-44. 2006

Guaita Antonio e Marco Trabucchi. Gli approfondimenti di NNA, Le demenze, la cura e le cure. Maggioli editori, 2016

Effetti della stimolazione della corteccia prefrontale sui meccanismi attentivi e inibitori legati al cibo in individui affetti da obesità

Osimo A. Sofia,¹ Korb Sebastian,² Aiello Marilena,¹

1. Area of Neuroscience, SISSA, Trieste, 34136, Italy

2. Department of Applied Psychology, University of Vienna, Austria

Introduzione. Molte evidenze sperimentali hanno dimostrato l'esistenza di un bias di natura attentiva verso gli stimoli legati al cibo in individui affetti da obesità. Tale bias, considerato come conseguenza di un deficit di controllo inibitorio, favorirebbe negli stessi individui la fame edonica¹. Lo scopo di questo studio è stato duplice: i) indagare la presenza di un bias preattentivo e di un ridotto controllo inibitorio nei confronti del cibo in individui affetti da obesità ii) testare gli effetti della modulazione dell'attività della corteccia dorsolaterale prefrontale (dlPFC) destra mediante stimolazione elettrica transcranica a corrente diretta (tDCS).

Materiali e Metodi. Sono stati arruolati 55 partecipanti con un range di indice di massa corporea (IMC) da normopeso ad obesità. È stato utilizzato un compito di Continuous Flash Suppression (CFS) con immagini di cibi e non cibi. Tale paradigma permette di misurare la soglia di accesso alla percezione consapevole. Ai soggetti è stato chiesto di eseguire anche un compito di controllo (NoCFS), in cui le stesse immagini venivano presentate al di sopra della soglia percettiva. I due compiti sono stati eseguiti in tre diverse

condizioni sperimentali: durante stimolazione anodica, catodica e sham. Al termine della stimolazione ai partecipanti è stato chiesto di eseguire un compito di Go/No-go. Tutti i partecipanti hanno inoltre completato questionari per valutare la presenza di un disturbo alimentare e di binge eating.

Risultati. È stato osservato un aumento significativo dei tempi di reazione nel compito di CFS, e non nel NoCFS, all'aumentare dell'IMC, indipendentemente dal tipo di stimolo. Al contrario, nel compito di Go/no-go, l'aumento dei tempi di reazione legato all'IMC è risultato specifico per le immagini di cibo. Inoltre all'aumentare dell'IMC si è osservata una riduzione generale della accuratezza nei trial no-go. Per quanto riguarda gli effetti della tDCS, la stimolazione anodica ha ridotto in modo significativo i tempi di reazione nel compito CFS che nel NoCFS, in particolare nei partecipanti con alto IMC. Effetti simili non sono stati osservati in seguito a stimolazione catodica o nel compito di Go/No-go.

Conclusioni. Questi risultati sembrerebbe suggerire che la presenza di un bias verso il cibo sia presente solo in alcune fasi del processamento attentivo. Inoltre, mettono per la prima volta in evidenza la possibilità che l'obesità sia caratterizzata da una aumentata soglia di accesso alla elaborazione consapevole. La stimolazione anodica della dlPFC migliora la performance attentiva in particolare dei partecipanti obesi, in linea con le evidenze che dimostrano una ridotta attività di questa regione nell'obesità e in generale nei disturbi alimentari^{2,3}.

Bibliografia

1. Alonso-Alonso, M., Woods, S. C., Pelchat, M., Grigson, P. S., Stice, E., Farooqi, S., ... Beauchamp, G. K. (2015). Food reward system: current perspectives and future research needs. *Nutrition Reviews*, 73(5), 296–307.
2. Gluck, M. E., Alonso-Alonso, M., Piaggi, P., Weise, C. M., von Schwartzberg, R. J., Reinhardt, M., ..., Krakoff, J. (2015). Neuromodulation targeted to the prefrontal cortex induces changes in energy intake and weight loss in obesity. *Obesity*, 23(11), 2149–2156.
3. Gluck, M. E., Viswanath, P., & Stinson, E. J. (2017). Obesity, Appetite, and the Prefrontal Cortex. *Current Obesity Reports*, 6(4), 380–388.

Il livello di compromissione dell'attività oscillatoria nella banda alfa di pazienti emianoptici predice il livello di abilità visuo-spaziale

Mattia Pietrelli, Marco Zanon, Elisabetta Làdavas, Vincenzo Romei e Caterina Bertini

Dipartimento di Psicologia, Università di Bologna, Bologna, Italia

CsrNC, Centro Studi e Ricerche in Neuroscienze Cognitive, Università di Bologna, Cesena, Italia

Introduzione. I pazienti emianoptici soffrono di una perdita della visione consapevole in una parte del campo visivo a causa di una lesione delle aree corticali posteriori. Numerose evidenze mostrano come l'attività nella banda alfa (7-13 Hz), registrata dalle regioni posteriori del cervello, possa sottendere la funzionalità del sistema visivo (Romei et al., 2010). Di conseguenza, una lesione delle aree cerebrali posteriori, che danneggia quindi i circuiti neurali del sistema visivo, potrebbe alterare l'attività oscillatoria nella banda alfa, riflettendosi anche in una compromissione delle abilità visuo-spaziali.

Materiali e Metodi. Per testare questa ipotesi, abbiamo registrato l'attività EEG durante la veglia rilassata in pazienti emianoptici con una lesione cerebrale posteriore, in pazienti con una lesione cerebrale anteriore e in partecipanti sani. Nello specifico, abbiamo misurato la potenza e il picco di frequenza di alfa di ogni partecipante, che rappresentano rispettivamente la quantità di attività neurale sincronizzata nella banda alfa e la velocità di tale attività. Tutti i partecipanti hanno inoltre eseguito il Grayscale task (Mattingley et al., 2004), un test comportamentale che quantifica le alterazioni della rappresentazione spaziale visiva, mentre i pazienti emianoptici sono stati anche valutati con due test clinici, per misurare le difficoltà di detezione ed esplorazione degli stimoli visivi presentati nel campo cieco.

Risultati. I risultati mostrano come solo i pazienti emianoptici presentino una compromissione dell'attività nella banda alfa, mostrando una sincronizzazione ridotta (potenza) e più lenta (picco di frequenza) dell'emisfero lesionato. Inoltre, l'attività oscillatoria nella banda alfa è correlata con le abilità visuo-spaziali dei partecipanti e, in particolare, è predittiva delle prestazioni dei pazienti emianoptici ai test clinici.

Discussione. Nel complesso, questi risultati mostrano che l'attività nella banda alfa è un indice predittivo della funzionalità del sistema visivo e suggeriscono come possa rivelarsi un marcatore utile nella pratica clinica per la valutazione quantitativa dei disturbi visuo-spaziali.

Bibliografia

Romei, V., Gross, J., & Thut, G. (2010). On the role of prestimulus alpha rhythms over occipito-parietal areas in visual input regulation: correlation or causation?. *Journal of Neuroscience*, 30(25), 8692-8697

Mattingley, J. B., Berberovic, N., Corben, L., Slavin, M. J., Nicholls, M. E., & Bradshaw, J. L. (2004). The greyscales task: a perceptual measure of attentional bias following unilateral hemispheric damage. *Neuropsychologia*, 42(3), 387-394

Memoria di lavoro nella dislessia evolutiva

Aleksandra Podgorska, Martina Lencioni, Sonia Massoni, Stefania Tocchini
Azienda Usl Toscana Nord Ovest

Introduzione. Sono numerose le evidenze che supportano il coinvolgimento della componente fonologica della memoria di lavoro (WM) nell'acquisizione della lettura, e la frequente associazione tra difficoltà di lettura e deficit di memoria fonologica. Più controverse risultano le associazioni tra deficit nella working memory visiva e difficoltà nella lettura. Nello studio sono state confrontate le prestazioni dei soggetti dislessici e dei normolettori nei compiti che valutano il funzionamento della componente uditivo-verbale e visuo-spaziale della WM.

Materiali e Metodi: Hanno partecipato allo studio 40 soggetti di lingua italiana, 20 con dislessia evolutiva (15 maschi e 5 femmine con età media di 19,1) e 20 soggetti di controllo (13 maschi e 7 femmine con età media di 19,4). Il funzionamento di dominio uditivo-verbale della WM è stato valutato attraverso compiti di Memoria di cifre (WAIS-IV) e Ragionamento Aritmetico (WAIS-IV). La componente visuo-spaziale della WM è stata valutata attraverso compiti come di Symbol Span (WMS-IV) e Addizione Spaziale (WMS-IV).

Risultati. I punteggi di indice di WM uditivo-verbale ottenuti dai soggetti dislessici sono significativamente inferiori rispetto ai punteggi ottenuti dal gruppo dei normolettori ($p < 0.05$). Se confrontati con i normolettori, i soggetti dislessici ottengono punteggi significativamente più bassi nei subtest Memoria di cifre diretta ($p < 0.000$) e Memoria di cifre inversa ($p < 0.001$). All'interno del gruppo dei soggetti dislessici, questi ottengono punteggi più bassi nei compiti di memoria di cifre diretta rispetto al riordinamento di cifre ($p < 0.002$). Tra i due gruppi non ci sono differenze significative per quanto riguarda l'Indice di WM visuo-spaziale.

Discussione. I risultati che emergono dallo studio sono in linea con i risultati trovati in letteratura, dimostrando una compromissione del funzionamento della memoria di lavoro nei soggetti dislessici. In particolare, i soggetti dislessici presentano scarse prestazioni nell'indice di WM uditivo-verbale. Il funzionamento della componente visuo-spaziale sembra essere intatto. I risultati dello studio potrebbero essere interessanti per scopi riabilitativi.

Bibliografia

de Carvalho, C. A., Kida, A. D. S., Capellini, S. A., & de Avila, C. R. (2014). Phonological working memory and reading in students with dyslexia. *Frontiers in psychology*, 5, 746.

Jeffries, S., & Everatt, J. (2004). Working memory: Its role in dyslexia and other specific learning difficulties. *Dyslexia*, 10(3), 196-214.

Menghini, D., Finzi, A., Carlesimo, G. A., & Vicari, S. (2011). Working memory impairment in children with developmental dyslexia: is it just a phonological deficit?. *Developmental neuropsychology*, 36(2), 199-213.

Prossimità semantica in un compito di fluency verbale categoriale: confronto tra soggetti normali, Mild Cognitive Impairment e Malattia di Alzheimer

Davide Quaranta,¹ Chiara Piccininni,^{1,2} Camillo Marra,^{1,2} Alessia Caprara,¹ Guido Gainotti,^{1,2}

1. UOC di Neurologia – Servizio di Neuropsicologia - Fondazione Policlinico Universitario “A. Gemelli”, Roma

2. Istituto di Neurologia – Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Introduzione. L’analisi del comportamento in compiti di fluency verbale categoriale ha evidenziato la compartecipazione di molteplici meccanismi, e ha consentito di identificare specifiche modalità di organizzazione dell’output, come il clustering (produzione di parole raggruppabili in sottocategoria) e lo switching (passaggio da un cluster all’altro). Questo tipo di analisi è stata generalmente effettuata prendendo in considerazione sottocategorie predeterminate o utilizzando metodi di analisi basati sui dati comportamentali dei campioni in studio. L’andamento della prossimità semantica (PS), ovvero della similitudine concettuale tra parole, durante i compiti di fluency verbale non è stato oggetto di analisi. Scopi dello studio sono: 1) la valutazione dell’andamento della PS durante la generazione di parole in soggetti normali ed a confronto con pazienti con Mild Cognitive Impairment (MCI) e Malattia di Alzheimer (MA); 2) la valutazione dei rapporti tra PS e variabili lessicali (tipicità e frequenza d’uso).

Materiali e Metodi. Le parole prodotte in un compito di fluency verbale categoriale (“uccelli” [1]) da 29 controlli, 35 pazienti con MCI e 18 pazienti con MA sono state trascritte in ordine di produzione. Per ciascuna coppia consecutiva sono state calcolate alcune misure di prossimità semantica (Gloss Vector [GV], Gloss Vector pairs [GVP], Leacock & Chodorow [LCH], Wu & Palmer [WUP], Hirst & St. Onge [HSO]) e la mediana delle tipicità e delle frequenze d’uso. L’andamento di tali misure nel corso della produzione verbale è stato esplorato con approccio computazionale, prendendo in esame il rapporto tra ciascuna misura (variabile dipendente) e la posizione della coppia (variabile indipendente) a confronto con le distribuzioni lineare, logaritmica, inversa, quadratica, cubica, composta, esponenziale, di potenza, S. Il rapporto tra le misure di PS e le variabili lessicografiche è stato valutato utilizzando modelli lineari a effetti misti.

Risultati. Sono state prese in considerazione 988 coppie di parole (controlli: 493; MCI: 392; AD: 103). Nei soggetti normali, il miglior modello di predizione dell’andamento della PS è risultato consistentemente un modello cubico (GV, $p < 0.001$; GVP, $p = 0.002$; LCH, $p = 0.006$; WUP, $p = 0.013$; HSO, $p = 0.010$); nel caso di MCI e AD non è stato possibile identificare modelli predittivi.

Le analisi per effetti misti hanno evidenziato nei controlli un’interazione significativa tra tipicità e PS (GV, $p = 0.009$; GVP, $p = 0.332$; LCH, $p < 0.001$; WUP, $p < 0.018$; HSO, $p < 0.001$); nel caso di MCI e AD le variabili lessicali non hanno evidenziato un effetto sulla PS; in nessun caso è stato rilevato un effetto dell’interazione tra tipicità e frequenza d’uso.

Discussione. La distribuzione della PS durante un compito di fluency verbale differisce tra i controlli e i soggetti con MCI o MA. La distribuzione osservata nei controlli è in linea con quanto atteso rispetto ai fenomeni di clustering e switching, non osservabili nel caso di MCI e MA. Nei controlli si osserva un parallelismo tra la PS e la tipicità dei rappresentanti della classe, rinforzando l’idea che la fluency verbale semantica dipenda dalla successiva attivazione di cluster di elementi distribuiti in sottoclassi. Nei soggetti con MCI e MA questo tipo di relazione non è osservabile, confermando una significativa alterazione del sistema semantico-lessicale.

Bibliografia

[1] Quaranta D, Caprara A, Piccininni C, Vita MG, Gainotti G, Marra C. Standardization, Clinical Validation, and Typicality Norms of a New Test Assessing Semantic Verbal Fluency. Arch Clin Neuropsychol. 2016 Aug;31(5):434-45.

Deficit della consapevolezza interocettiva nei pazienti con lesione cerebrale unilaterale

Raimo S.,^{1,2,3} Boccia M.,² Di Vita A.,^{2,4} Iona T.,¹ Guariglia, C.,^{2,4} Grossi D.,³ Palermo L.,¹

1. Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche, Università degli Studi Magna Graecia di Catanzaro

2. Unità di Neuropsicologia, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma

3. Dipartimento di Psicologia, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Caserta

4. Dipartimento di Psicologia, Sapienza Università di Roma

Introduzione. La consapevolezza interocettiva è la capacità di avvertire le sensazioni interne del proprio corpo ed è correlata all'attivazione di un ampio network cerebrale che include l'insula, la corteccia cingolata anteriore, la corteccia somatosensoriale e aree sottocorticali quali l'amigdala e i gangli della base. Nei pazienti con lesioni cerebrali può essere alterata ed accompagnata a deficit nella rappresentazione mentale del corpo e nella capacità di percepire ed esprimere le proprie emozioni (alesitimia). Nessuno studio ha, però, considerato in dettaglio possibili differenze tra deficit per la consapevolezza delle proprie sensazioni viscerali e deficit per la consapevolezza delle proprie sensazioni somatosensoriali.

Materiali e Metodi. Un gruppo di 60 pazienti con lesione cerebrale unilaterale (22 con lesione cerebrale sinistra; 38 con lesione cerebrale destra di cui 25 senza eminegligenza e 13 con eminegligenza) e un gruppo di 45 partecipanti sani, appaiati per età e scolarità, sono stati reclutati e sottoposti al questionario sulla Consapevolezza Interocettiva (SAQ). Tale questionario permette di differenziare tra "sensazioni viscerali" e "sensazioni somatosensoriali" attraverso il calcolo di due sotto-punteggi. Il punteggio totale e i due sotto-punteggi ottenuti dai gruppi di pazienti e dal gruppo di controllo sono stati confrontati tramite delle analisi della varianza (ANOVA).

Risultati. L'analisi tra i quattro gruppi non ha evidenziato una differenza significativa nel punteggio totale ottenuto al SAQ, anche se vi è una tendenza alla significatività nel confronto tra il gruppo di pazienti con eminegligenza e i partecipanti sani ($p=0.063$). Analizzando più nello specifico i sotto-punteggi ottenuti al questionario SAQ una differenza significativa è emersa dal confronto tra il gruppo di pazienti con eminegligenza e il gruppo di partecipanti sani nel sotto-punteggio valutante la consapevolezza delle sensazioni viscerali ($p=0.04$).

Discussione. Questo è il primo studio che indaga la consapevolezza interocettiva in pazienti con lesione cerebrale unilaterale attraverso un questionario appositamente costruito e validato nella popolazione italiana per investigare la consapevolezza delle proprie sensazioni viscerali e somatosensoriali. Dai risultati emerge che i pazienti con lesione cerebrale destra ed eminegligenza avrebbero una diminuita consapevolezza delle sensazioni viscerali, rafforzando l'ipotesi che alla base ci sia una disfunzione di un "network cerebrale interocettivo" localizzato principalmente nell'emisfero destro e portando l'attenzione sull'importanza di considerare anche i deficit nella consapevolezza delle proprie sensazioni corporee nella pratica clinica e riabilitativa.

Bibliografia

Craig AD. 2002 How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Nat. Rev. Neurosci.* 3,655– 666.

Grossi D, Di Vita A, Palermo L, Sabatini U, Trojano L, Guariglia C. The brain network for self-feeling: a symptom-lesion mapping study. *Neuropsychologia.* 2014;63:92-8.

Longarzo M, D'Olimpio F, Chiavazzo A, Santangelo G, Trojano L, Grossi D. The relationships between interoception and alexithymic trait. The Self-Awareness Questionnaire in healthy subjects. *Frontiers in Psychology.* 2015;6:1149.

L'apatia come predittore dei cambiamenti cognitivi nella sclerosi multipla: uno studio longitudinale

Raimo S,1,2,3, Gaita M,1,4, Spitaleri D,4, Trojano L,1,5, Santangelo G,1

1. Dipartimento di Psicologia, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Caserta, Italia
2. Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche, Università degli studi "Magna Graecia", Catanzaro, Italia.
3. Unità di Neuropsicologia, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma.
4. Neurology Unit "San Giuseppe Moscati", Ospedale di Avellino, Avellino, Italia.
5. Fondazione Salvatore Maugeri, Istituto Scientifico di Telesse Terme, Telesse Terme, Italia.

Introduzione. L'apatia è un disturbo comportamentale caratterizzato dalla perdita di motivazione e mancanza di iniziativa. Tale disturbo è abbastanza frequente nella Sclerosi Multipla (SM) ed è associato in modo particolare a deficit delle funzioni esecutive. In diverse patologie neurologiche come la Malattia di Parkinson, l'apatia è un fattore predittivo di declino cognitivo. Sulla base di tali evidenze, il presente studio

longitudinale ha indagato l'evoluzione del profilo cognitivo associato alla apatia e alla depressione nei pazienti con SM e inoltre ha esplorato se l'apatia è un fattore predittivo di declino cognitivo nella SM.

Materiali e Metodi. Nella valutazione iniziale (T0) sono stati reclutati 125 pazienti con SM che sono stati sottoposti ad una batteria neuropsicologica indagante le funzioni cognitive mnesiche, esecutive e visuo-spaziali, e sono stati sottoposti a specifiche scale comportamentali (Apathy Evaluation Scale Self-Rated; Hamilton Depression Rating Scale). Dopo due anni (T1), sono stati rivalutati 100/125 pazienti con SM. Sia al T0 che al T1, sulla base dei punteggi ottenuti alle scale comportamentali e alle risposte fornite ad un'intervista clinica semi-strutturata basata sui criteri diagnostici di apatia e depressione, i pazienti sono stati suddivisi in quattro gruppi a seconda della: presenza di apatia e depressione (A+D+); presenza della sola depressione (A-D+); presenza di apatia "pura" senza depressione (A+D-); assenza di apatia e depressione (A-D-). È stata eseguita un'analisi multivariata della varianza per confrontare il profilo cognitivo dei quattro gruppi e un'analisi della regressione lineare per identificare i possibili predittori comportamentali dell'indice di declino cognitivo nel tempo.

Risultati. Dai risultati emerge che l'apatia è abbastanza frequente nella SM e tende a rimanere stabile nel tempo (40%), a differenza della depressione che tende a diminuire (baseline: 44%; follow-up: 30%). Dal confronto dei punteggi ottenuti alla batteria neuropsicologica emerge che i pazienti con apatia "pura" (A+D-) riportano punteggi significativamente più bassi rispetto ai pazienti senza apatia (A-D- e A-D+) nel compito che indaga la sensibilità all'interferenza (Stroop Test, $F=5.239$; $p=0.002$). Infine la regressione lineare ha rivelato che alti livelli di apatia presenti al T0 sono un fattore predittivo di declino cognitivo al T1 (Beta: 0.255; $t=2.608$, $p=0.011$).

Discussione. L'apatia è un disturbo comportamentale frequente nella SM che tende a rimanere stabile nel tempo. Sul piano cognitivo tale disturbo correla con deficit delle funzioni esecutive, in particolar modo del controllo inibitorio, e contribuisce ad un rapido declino cognitivo nel corso della SM. Tali risultati possono avere delle implicazioni cliniche sul ruolo dell'apatia nel corso della SM.

Bigliografia

Chiaravalloti ND, DeLuca J. Cognitive impairment in multiple sclerosis. *Lancet Neurol* 2008;7(12): 1139-1151.

Raimo S, Trojano L, Spitaleri D, Petretta V, Grossi D, Santangelo G. Apathy in multiple sclerosis: a validation study of the apathy evaluation scale. *J Neurol Sci* 2014; 347(1-2):295-300.

Raimo S, Trojano L, Spitaleri D, Petretta V, Grossi D, Santangelo G. Psychometric properties of the Hamilton Depression Rating Scale in multiple sclerosis. *Quality of Life Research* 2015; 24(8): 1973–1980.

Effetti training-specifico sulla rappresentazione metrica del corpo indotti dall'uso di un attrezzo

D Romano,1,2, E Uberti,1,3, P Caggiano,3, G Cocchini,3, A Maravita,1,2*

1. Dipartimento di Psicologia, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Milano

2. NeuroMi – Milan center for Neuroscience, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Milano

3. Goldsmiths University of London, London, UK.

Introduzione. Gli aspetti morfologici di un attrezzo sono considerati come elementi cruciali nel modulare la plasticità indotta dal suo uso e sarebbero le caratteristiche che vengono incorporate nella rappresentazione corporea. Tuttavia se questi aspetti siano gli unici a modificarsi nella rappresentazione corporea è ancora scarsamente indagato. Nel compito di bisezione di un arto, i partecipanti devono stimare la lunghezza del proprio braccio indicando dove si trovi il punto centrale. Questo protocollo sperimentale è stato usato per indagare la rappresentazione delle proprietà metriche del corpo.

Materiali e metodi. Nel nostro studio lo abbiamo usato in due esperimenti per indagare come il punto di bisezione del braccio cambi tra prima e dopo un breve allenamento specifico. In particolare abbiamo alternato allenamenti con movimenti distali e prossimali dell'arto e l'uso di un attrezzo o meno che potesse estendere l'area di interazione.

Risultati. I nostri risultati suggeriscono che un allenamento che richieda azioni primariamente con parti prossimali dell'arto (spalla) o distali (polso) induce modificazioni diverse nel compito di bisezione dell'arto. La direzione dell'effetto dipenderebbe dal distretto corporeo usato: azioni prossimali inducono uno spostamento del punto indicato verso la spalla; azioni distali portano a indicare il punto di mezzo del

braccio più verso la mano. Inoltre la direzione dello spostamento è indipendente dall'uso o meno dell'attrezzo, ma lo svolgimento del training con l'attrezzo ne amplifica la dimensione dell'effetto. La stessa modificazione si induce infatti anche con un training che abbia lo stesso scopo e lo stesso pattern di attivazione motoria eseguito col braccio e non con l'attrezzo, ma così facendo lo spostamento della bisezione è minore che dopo l'uso del tool.

Infine gli effetti osservati sarebbero in parte determinati anche dallo scopo specifico dell'allenamento, suggerendo che l'uso funzionale specifico dell'attrezzo abbia un ruolo che va al di là della morfologia dello strumento e dal distretto corporeo usato nella fase di allenamento.

Discussione. Questi risultati mostrano che il pattern motorio specifico richiesto da un training può indurre effetti specifici sulla rappresentazione corporea. Questa visione suggerisce di ripensare il concetto di embodiment di un attrezzo che non sarebbe più esclusivamente caratterizzato dai soli aspetti morfologici, ma dovrebbe considerare sia gli aspetti funzionali del tool, sia le azioni necessarie per un suo uso specifico.

Rotazione di disegno e network corticali: un caso clinico

Sebastiani V,¹, Pavone L,², Chiacchiaretta P,¹, Grillea G,², Capotosto P,¹, Spadone S,¹, Sparano A,², Committeri G,¹, Baldassarre A,²

1. Dipartimento di Neuroscienze e Imaging, Scienze Cliniche, Università Chieti-Pescara

2. IRCCS NEUROMED, Pozzilli (IS)

Introduzione. Diversi studi indicano che alcuni pazienti neurologici, durante prove di disegno su copia e/o memoria, mostrano errori di rotazione del modello di $\pm 90^\circ$ o 180° lungo l'asse ortogonale [1]. Alcune evidenze suggeriscono che la rotazione nella prova di copia sia associata ad alterazioni della attività della corteccia parietale, mentre quella nella prova di memoria sia relata a deficit esecutivi [1]. Un modo di studiare i correlati neurali di deficit psicologici è quello di investigare gli effetti dello stroke sui network corticali attraverso le modulazioni della forza della functional connectivity (FC) a riposo [2]. In questo studio su caso singolo, attraverso l'analisi della FC, è stata indagata l'attività neurale di un paziente cerebroleso destro (DDA) che ha mostrato una rotazione della figura complessa di Rey durante la prova di copia e memoria. Sulla base delle evidenze sopra descritte, si ipotizzano alterazioni della FC del dorsal attention network (DAN) e del fronto-parietal network (FPN), rispettivamente coinvolti nel controllo dell'attenzione visuo-spaziale e delle funzioni esecutive.

Materiali e Metodi. DDA (42 anni, 15 anni di scolarità) è stato reclutato nello studio circa 2 settimane dopo l'esordio dell'ictus ischemico che ha colpito il lobulo parietale superiore destro. Il paziente è stato sottoposto ad una sessione di prove neuropsicologiche standardizzate e ad una sessione di resting state functional MRI. Sono state indagate le seguenti funzioni cognitive: efficienza cognitiva generale (ECG), abilità costruttive (AC), attenzione visuo-spaziale (AVS), funzioni esecutive (FE) e memoria (M). Sulla base del segnale BOLD (blood-oxygen level-dependent) è stata calcolata la FC del DAN, del FPN e di un ulteriore network di controllo non rilevante per tale deficit come il language network (LN). I medesimi dati sono stati analizzati in 11 pazienti cerebrolesi destri che non mostravano errori di rotazione. Successivamente, gli indici di FC del paziente DDA sono stati confrontati con quelli del gruppo di controllo attraverso la distribuzione normale cumulativa per la media e la deviazione standard di un campione di riferimento.

Risultati. La valutazione neuropsicologica ha evidenziato alterazioni dell'AC per copie di disegni complessi ma non semplici, con errori di rotazione nella copia e rievocazione della figura di Rey. Inoltre, il paziente mostra alterazioni attentive, esecutive ed in alcune componenti mnesiche a fronte di una buona ECG. Dal punto di vista neurofunzionale, rispetto al gruppo di pazienti di controllo, DDA ha mostrato un aumento patologico della FC del DAN e FPN, esclusivamente all'interno dell'emisfero sinistro (distrib.norm = 0.006 per il DAN; distrib.norm = 0.05 per il FPN). Nessuna modificazione significativa è stata riscontrata nella FC della rete LN contro-lesionale (distrib.norm = 0.4).

Discussione. I risultati supportano l'ipotesi di un'associazione fra errori di rotazione nella prova di copia e memoria della figura complessa di Rey ed alterazioni selettive della FC di network coinvolti nell'attenzione visuo-spaziale (DAN) e nelle funzioni esecutive (FPN). Tali modificazioni potrebbero riflettere una iper-attivazione dell'emisfero controlesionale e rappresentano un esempio di 'connectomal diaschisis', ovvero

cambiamenti della functional connectivity, in termini di aumento o riduzione, in network corticali distanti dalla lesione [3].

Bibliografia

1. Isella V. et al (2013) A Retrospective Survey on Rotated Drawing in Persons With Mild Cognitive Impairment or Degenerative Dementia. *The Clinical Neuropsychologist*. 27, No. 8, 1300–1315
2. Baldassarre A. et al (2016) Brain connectivity and neurological disorders after stroke. *Current opinion in Neurology* 29(6):706-713.
3. Carrera E & Tononi G (2014) Diaschisis: past, present, future. *Brain*.

Bayesian Multilevel Single Case model (BMSC): un nuovo approccio all'analisi statistica dei casi singoli

Michele Scandola,^{1,2} Daniele Romano,^{3,2}

1. Laboratorio di Neuropsicologia di Verona (NPSY-Lab.Vr), Dipartimento di Scienze Umane, Università di Verona
2. Gruppo di ricerca "BAYesian Statistics In Cognitive sciences and NeuroPSYchology" (BASIC-NPSY)
3. Dipartimento di Psicologia, Università degli Studi di Milano-Bicocca

Introduzione. Lo studio dei casi singoli è alle fondamenta della neuropsicologia, tuttavia i metodi di analisi classici sono focalizzati a capire quali siano i fenomeni generali su campioni di soggetti di numerosità tale da essere rappresentativa della popolazione statistica oggetto di studio. L'analisi statistica del caso singolo, quindi, trova gli approcci più classici difficilmente applicabili. Questo limita le possibilità di avere risposte appropriate a quesiti sperimentali più complessi, limitando di fatto la validità e la diffusione dello studio dei casi singoli. Negli anni sono stati proposti diversi metodi spaziando dalle analisi dei semplici grafici, a test non parametrici. Attualmente il gold standard per l'analisi dei soggetti singoli sono i test di Crawford (Crawford & Garthwaite, 2005; Crawford, Garthwaite, & Wood, 2010; Crawford & Howell, 1998). Tali opzioni sono tuttavia estremamente limitate: possono indicare quando i casi singoli si comportano in modo differente dai controlli (ma non quando sono effettivamente uguali) in disegni sperimentali semplici. Lo scopo di questo studio quindi è la creazione e validazione di un nuovo approccio statistico flessibile e potente (Bayesian Multilevel Single Case model - BMSC) che permetta di valutare sia l'ipotesi alternativa (il caso singolo si comporta in modo diverso dal campione di controllo) che l'ipotesi nulla (il caso singolo si comporta nello stesso modo del campione di controllo).

Materiali e metodi. Il BMSC è stato sviluppato per offrire la libertà di analisi dei modelli lineari ad effetti misti all'analisi dei casi singoli, ed è implementato per il suo utilizzo tramite R, un popolare software statistico. Tramite simulazione sono stati creati 1000 data set diversi. In ogni data set abbiamo simulato la performance di 30 partecipanti di controllo e di un caso singolo ad un compito composto da due condizioni (A e B). I data set sono stati creati simulando una dissociazione classica: nella prova A non c'era differenza fra il gruppo di controllo ed il caso singolo, mentre nella prova B la differenza era presente,.

Per ogni data set abbiamo eseguito:

il t-test di Crawford (Crawford & Howell, 1998), confrontando la performance del caso singolo contro quella del gruppo di controllo, sia nella condizione A che nella condizione B;

il test di Crawford per la valutazione delle dissociazioni (Crawford & Garthwaite, 2005), confrontando la dissociazione del caso singolo con quella del gruppo di controllo;

Il BMSC, che permette di valutare sia la differenza paziente-controlli nella condizione A e nella condizione B, ma anche la presenza di dissociazione.

Risultati. Nella simulazione il test di dissociazione di Crawford individua una differenza statisticamente significativa fra caso singolo e gruppo di controllo nel 99% dei casi, mentre il t-test di Crawford nella condizione A individua una differenza statisticamente significativa fra gruppo di controllo e caso singolo nel 5% dei casi, ed una differenza statisticamente significativa nella condizione B nel 96% dei casi.

Il BMSC individua la presenza di differenze nella condizione B fra il paziente ed il gruppo di controllo nel 100% dei casi, e l'assenza di differenze nella condizione A fra il paziente ed il gruppo di controllo nel 98%

dei casi. La presenza di differenza di dissociazione fra gruppo di controllo e paziente è stata riscontrata nel 100% dei casi.

Discussione. Il BMSC dimostra di essere un approccio valido e di semplice interpretazione allo studio di casi singoli, dimostrandosi comparabile alle alternative attualmente disponibili. Inoltre, il BMSC offre il grande vantaggio di poter testare disegni sperimentali più complessi per i quali non vi sono ancora metodi affidabili. Pertanto, il prossimo passo sarà validare la sua efficacia con disegni sperimentali più complessi e che includano anche diverse tipologie di variabili dipendenti, come dati binomiali ed ordinali. Infine, è nostro obiettivo produrre una interfaccia informatica di facile utilizzo per facilitare la diffusione dello strumento.

Bibliografia

Crawford, J. R., & Garthwaite, P. H. (2005). Evaluation of criteria for classical dissociations in single-case studies by Monte Carlo simulation. *Neuropsychology*, 19(5), 664–678.

Crawford, J. R., Garthwaite, P. H., & Wood, L. T. (2010). Inferential methods for comparing two single cases. *Cognitive Neuropsychology*, 27(5), 377–400.

Crawford, J. R., & Howell, D. C. (1998). Comparing an Individual's Test Score Against Norms Derived from Small Samples. *The Clinical Neuropsychologist*, 12(4), 482–486.

Deficit di decision-making e disfunzioni nella area tegmentale ventrale nella distrofia miotonica di tipo-1. Uno studio di connettività

Laura Serra,¹ Marta Scocchia,¹ Marcello D'Amelio,^{2,3} Michela Bruschini,¹ Gabriella Silvestri,⁴ Antonio Petrucci,⁵ Giovanni Meola,⁶ Carlo Caltagirone,^{7,8} Laura Petrosini,⁹ Marco Bozzali,^{1,10}

1. Neuroimaging Laboratory, IRCCS Santa Lucia Foundation, Rome

2. Laboratory Molecular Neurosciences, IRCCS Santa Lucia Foundation, Rome, Italy

3. Unit of Molecular Neurosciences, Department of Medicine, University Campus-Biomedico, Rome, Italy

4. Department of Geriatrics, Orthopedic and Neuroscience, Institute of Neurology, Catholic University of Sacred Heart, Rome, Italy

5. Neuromuscular and Neurological Rare Diseases Center, S. Camillo Forlanini Hospital, Rome, Italy

6. Department of Neurology, IRCCS Policlinico San Donato, University of Milan, Via Morandi 30, 20097 San Donato Milanese, Milan, Italy

7. Department of Clinical and Behavioural Neurology, IRCCS Santa Lucia Foundation, Rome Italy

8. Department of System Medicine, University of Rome 'Tor Vergata', Rome, Italy

9. Department of Psychology, University "Sapienza" of Rome, Rome, Italy

10. Clinical Imaging Sciences Centre, Brighton & Sussex Medical School, University of Sussex, Falmer East Sussex BN1 9RR, Brighton, United Kingdom

Introduzione. La distrofia miotonica di tipo 1 (DM1) è la più comune forma di distrofia muscolare nell'adulto [1]. Ha un'origine genetica ed è caratterizzata sia da modificazioni cerebrali che cognitive [1,2]. Tra queste ultime sono stati documentati deficit di cognizione sociale [2]. Il decision-making è una complessa funzione esecutiva strettamente relata ad una overdose di dopamina e scarsamente indagata nei pazienti con DM1. L'area tegmentale ventrale (VTA) è un nucleo troncoencefalico monoaminergico con neuroni dopaminergici. Scopo dello studio è investigare la potenziale relazione tra il sistema di ricompensa mediato dal decision-making e i cambiamenti di connettività funzionale tra la VTA e il resto del cervello nei pazienti con DM1.

Materiali e metodi. 31 pazienti con DM1 e 26 soggetti sani di controllo (HS) sono stati sottoposti all'Iowa Gambling Task (IGT) per valutare le capacità di decision-making e ad una risonanza magnetica funzionale a riposo (RS-fMRI) per valutare la connettività cerebrale tra VTA e resto del cervello. I cambiamenti di connettività tra pazienti e controlli sono stati valutati mediante t-test. Inoltre nei pazienti è stata valutata la correlazione tra prestazioni all'IGT e i cambiamenti di connettività. I risultati di connettività sono stati accettati come significativi dopo correzione per confronti multipli ($p=0.05$ FWE cluster level)

Risultati. I pazienti con DM1 mostrano prestazioni significativamente più basse rispetto ai controlli all'IGT ($F_{1,55}=9.6$, $p=0.003$). I pazienti con DM1 rispetto ai controlli mostrano un significativo incremento di connettività tra VTA e giro temporale superiore, giro supramarginale/giro angolare di sinistra. Inoltre i

pazienti con DM1 mostrano una significativa correlazione inversa tra le prestazioni all'IGT e la connettività tra VTA e corteccia supplementare motoria bilaterale e premotoria di destra.

Discussione. Questo studio mostra per la prima volta la presenza di una compromissione nelle abilità di decision-making in pazienti affetti da DM1. Lo studio evidenzia anche cambiamenti di connettività cerebrale a partenza da VTA in aree trovate coinvolte nel decision-making in altre patologie neurologiche come la malattia di Parkinson (PD). Ipotizziamo che sia nei DM1 come pure nei PD l'eccesso di dopamina possa spiegare i deficit di decision-making. Inoltre il nostro studio documenta che nei DM1 come recentemente dimostrato anche in altre patologie neurologiche [3] l'eccesso di dopamina sia un effetto della disconnessione tra VTA e resto del cervello.

Bibliografia

1. Serra L, Petrucci A, Spanò B, Torso M, Olivito G, Lispi L, Costanzi-Porrini S, Giulietti G, Koch G, Giacanelli M, Caltagirone C, Cercignani M, Bozzali M. How genetics affects the brain to produce higher-level dysfunctions in myotonic dystrophy type 1. *Funct Neurol*. 2015 Jan-Mar;30(1):21-31.
2. Serra L, Cercignani M, Bruschini M, Cipolotti L, Mancini M, Silvestri G, Petrucci A, Bucci E, Antonini G, Licchelli L, Spanò B, Giacanelli M, Caltagirone C, Meola G, Bozzali M. "I Know that You Know that I Know": Neural Substrates Associated with Social Cognition Deficits in DM1 Patients." *PLoS One*. 2016 Jun 3;11(6):e0156901. doi:10.1371/journal.pone.0156901
3. Serra L, D'Amelio M, Di Domenico C, Dipasquale O, Marra C, Mercuri NB, Caltagirone C, Cercignani M, Bozzali M. In vivo mapping of brainstem nuclei functional connectivity disruption in Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging* 72 (2018) 72e82

Correlati neurali e comportamentali dell'elaborazione temporale su base endogena ed esogena

Alice Teghil^{1,2,3}, Maddalena Boccia^{1,3}, Fabrizia D'Antonio^{2,3,4}, Antonella Di Vita^{1,3,4}, Carlo de Lena⁴, Cecilia Guariglia^{1,3}

1 Dipartimento di Psicologia, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Italia

2 Dottorato di Ricerca in Neuroscienze del Comportamento, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Italia

3 IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma, Italia

4 Dipartimento di Neuroscienze Umane/Dipartimento di Neurologia e Psichiatria, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Italia

Introduzione. La formazione di rappresentazioni temporali comporta un'interazione dinamica tra processi di timing basati sulla percezione interna del tempo (Internally-Based Timing, IBT), responsabili dell'elaborazione dell'informazione temporale in modo indipendente dall'ambiente esterno, e processi di timing guidati da segnali esterni (Externally-Cued Timing, ECT), coinvolti nella generazione di rappresentazioni basate sulla struttura temporale degli input sensoriali. Sebbene i meccanismi di IBT e ECT siano normalmente attivati in modo complementare a seconda delle richieste ambientali, dati neuropsicologici e neurofisiologici suggeriscono che i correlati neurali di questi due meccanismi siano almeno parzialmente dissociabili.

Materiali e metodi. L'ipotesi di una dissociazione tra i substrati cerebrali dei meccanismi di IBT e ECT è stata sottoposta a verifica nel corso di due studi. Studio 1: È stata condotta una meta-analisi degli studi fMRI sui correlati neurali dei processi di timing, mirata ad individuare i circuiti cerebrali coinvolti nei meccanismi di IBT e ECT, e a verificare l'ipotesi di una loro dissociazione. A tal fine, è stata utilizzata la tecnica dell'Activation Likelihood Estimation, che permette di valutare la sovrapposizione tra foci di attivazione provenienti da esperimenti diversi, modellizzandoli come distribuzioni di probabilità centrate sulle coordinate di ciascuno di essi¹. Studio 2: A livello comportamentale, si è ipotizzato che la capacità di elaborare gli stimoli corporei (consapevolezza interocettiva) sia in relazione con l'abilità di utilizzare i meccanismi di IBT, ma non con quella di utilizzare i meccanismi di ECT. Per verificare l'ipotesi è stato sviluppato un paradigma di timing manipolando le caratteristiche degli stimoli in modo da elicitare il coinvolgimento dei meccanismi di IBT o di ECT. L'accuratezza nelle condizioni di IBT ed ECT è stata quindi messa in relazione con il livello di consapevolezza interocettiva, misurato attraverso l'"HowDo You Feel Questionnaire"². 57 partecipanti privi di disturbi neurologici e psichiatrici hanno partecipato allo studio.

Risultati. Studio 1: Abbiamo evidenziato una dissociazione parziale tra i substrati neurali di IBT ed ECT, con una maggiore attivazione dell'area supplementare motoria, del giro frontale inferiore destro, del giro precentrale e dell'insula di sinistra nella condizione di ECT rispetto a quella di IBT.

Studio 2: È emersa una correlazione positiva tra grado di consapevolezza interocettiva ed accuratezza nella condizione di IBT. Il livello di consapevolezza interocettiva non è invece risultato significativamente correlato all'accuratezza nella condizione di ECT.

Discussione. La dissociazione parziale tra i substrati neurali di IBT ed ECT evidenziata nello Studio 1 suggerisce che i processi di ECT si basino sugli stessi circuiti cerebrali responsabili del timing indipendente dal contesto, ma richiedano il coinvolgimento di meccanismi ulteriori, probabilmente responsabili della rilevazione delle regolarità ambientali e della loro integrazione con l'output del sistema di IBT. I risultati dello Studio 2 forniscono inoltre supporto all'ipotesi che la consapevolezza interocettiva sia in relazione con la capacità di percepire lo scorrere del tempo³, e suggeriscono che il coinvolgimento dell'interocezione nei processi di timing sia dipendente dal tipo di rappresentazione temporale attivata dalle caratteristiche dell'intervallo da stimare.

Bibliografia

1Eickhoff, S. B., Laird, A. R., Grefkes, C., Wang, L. E., Zilles, K., & Fox, P. T. (2009). Coordinate-based Activation Likelihood Estimation meta-analysis of neuroimaging data: A random-effects approach based on empirical estimates of spatial uncertainty. *Human Brain Mapping* 30, 2907-2926. doi: 10.1002/hbm.20718.

2Longarzo, M., D'Olimpio, F., Chiavazzo, A., Santangelo, G., Trojano, L., & Grossi, D. (2015). The relationships between interoception and alexithymic trait. *The Self-Awareness Questionnaire in healthy subjects. Frontiers in Psychology* 6:1149. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01149.

3 Craig, A.D., 2009. Emotional moments across time: a possible neural basis for time perception in the anterior insula. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 364, 1933-1942. doi: 10.1098/rstb.2009.0008.

Il costo del tempo e dello sforzo nel processo decisionale basato sulla ricompensa in soggetti con sintomi psicotici subclinici

Terenzi Damiano,¹ Mainetto Elena,¹ Barbato Mariapaola,² Rumiati Raffaella,^{1,3} Aiello Marilena,¹

1. Area of Neuroscience, SISSA, Trieste, 34136, Italy

2. Zayed University, Dubai, 19282, United Arab Emirates

3. ANVUR, Roma, 00153, Italy

Introduzione. Il valore soggettivo di una ricompensa può essere influenzato dalla quantità di tempo e di sforzo necessari per ottenerla ¹. Diversi studi hanno evidenziato che i pazienti con schizofrenia mostrano dei deficit nel valutare queste informazioni durante il processo decisionale basato sulla ricompensa ². In particolar modo, questi pazienti preferiscono ricompense immediate rispetto a ricompense future e ricompense che richiedono poco sforzo se paragonati a partecipanti sani. In aggiunta, tali preferenze risultano associate alla severità dei sintomi negativi, quali apatia e anedonia, e nel caso del discounting temporale, anche a deficit di funzioni cognitive come la memoria di lavoro. Nel presente studio abbiamo indagato il processo decisionale basato sulla ricompensa in soggetti sani ma con sintomi psicotici subclinici (SPS).

Materiali e Metodi. 60 soggetti con diversi livelli di SPS (alti, medi e bassi) secondo il "Community Assessment of Psychic Experience" ³ (CAPE), hanno svolto tre compiti sperimentali: due compiti di discounting temporale (uno con il cibo e uno con il denaro) in cui dovevano effettuare delle scelte tra una piccola quantità di ricompensa che potevano ricevere al momento e una quantità maggiore ma che avrebbero potuto ottenere solo in futuro e un "concurrent scheduled task" in cui lo sforzo necessario per ottenere una ricompensa (ovvero uno snack) aumentava in maniera progressiva. Tutti i partecipanti hanno anche eseguito un compito di memoria di lavoro.

Risultati. Dai risultati dello studio è emerso che, diversamente dai soggetti con bassi e medi livelli di SPS, i soggetti con alti livelli di SPS non svalutano le ricompense in modo iperbolico ma mostrano un andamento più lineare, in particolare con il cibo. La performance in questo compito non risulta tuttavia associata alla severità dei sintomi negativi e alla memoria di lavoro. Per quanto riguarda invece il compito di sforzo

progressivo, i partecipanti con alti livelli di SPS esercitano tendenzialmente meno sforzo per ottenere la ricompensa nella condizione associata ad uno sforzo maggiore rispetto ai partecipanti con bassi livelli di SPS. In aggiunta, la performance nel compito risulta correlare in modo negativo alla severità dei sintomi negativi.

Discussione. Questi risultati sono (in parte) in linea con le evidenze riportate nei pazienti con schizofrenia e suggeriscono la presenza di alterazioni nella valutazione dei costi associati al tempo e allo sforzo nel processo decisionale anche in individui a rischio di psicosi.

Bibliografia

1. Prevoost, C., Pessiglione, M., Metereau, E., Clery-Melin, M.-L. & Dreher, J.-C. Separate Valuation Subsystems for Delay and Effort Decision Costs. *J. Neurosci.* 30, 14080–14090 (2010).
2. Waltz, J. A. & Gold, J. M. Motivational deficits in schizophrenia and the representation of expected value. *Curr. Top. Behav. Neurosci.* 27, 375–410 (2016).
3. Mossaheb, N. et al. The Community Assessment of Psychic Experience (CAPE) questionnaire as a screening-instrument in the detection of individuals at ultra-high risk for psychosis. *Schizophr. Res.* 141, 210–214 (2012).

Il ruolo della corteccia parietale posteriore destra (rPPC) nella procedura di adattamento e negli effetti postumi da essa indotti: uno studio rTMS

Stefano Terruzzi¹, Damiano Crivelli¹, Alberto Pisoni¹, Giulia Mattavelli¹, Leonor Josefina Romero Lauro¹, Nadia Bolognini^{1,2}, Giuseppe Vallar^{1,2}

1. Dipartimento di Psicologia & Centro per le Neuroscienze di Milano – NeuroMi, Università di Milano-Bicocca, Milano, Italia
2. Laboratorio di Neuropsicologia, IRCCS Istituto Auxologico Italiano, Milano, Italia

Introduzione. L'adattamento motorio a prismi visivi (AP) è una procedura utilizzata per indagare la plasticità visuo-motoria in persone neurologicamente indenni e in pazienti affetti da negligenza spaziale unilaterale (NSU), nonché nella riabilitazione di questo disturbo. La procedura di AP utilizzata nella NSU sinistra prevede l'uso di lenti che spostano la scena visiva verso destra durante l'esecuzione di compiti visuomotori; alla rimozione delle lenti i partecipanti mostrano effetti postumi (aftereffects, AEs) verso sinistra in compiti di puntamento.

Due processi sono implicati nell'AP: Ricalibrazione, di natura strategico-cognitiva, all'inizio dell'adattamento; Riallineamento, di natura sensori-motoria, nelle fasi finali e misurato dagli aftereffects. Studi di neuroimmagine suggeriscono il coinvolgimento di un network bilaterale di aree parieto-cerebellari nei due processi. Il presente studio aveva l'obiettivo di indagare il ruolo della corteccia parietale posteriore destra (right, rPPC), in AP e negli AEs, mediante TMS ripetitiva (r), una tecnica di neurostimolazione non-invasiva, che modula l'attività corticale.

Materiali e Metodi. Trentasei partecipanti (F = 27, età media = 22.8) destrimani neurologicamente indenni hanno preso parte a tre sessioni sperimentali, in ordine randomizzato, a distanza di almeno 24 ore l'una dall'altra: Pre-AP: rTMS erogata prima di AP; Post-AP: rTMS erogata dopo AP; Sham (metà Pre, metà Post-AP). La rTMS veniva applicata per 10 minuti con frequenza di 1 Hz; 18 partecipanti hanno ricevuto la stimolazione su rPPC, 18 sull'area visiva primaria destra (V1). Due compiti di puntamento (propriocettivo e visuo-propriocettivo) venivano somministrati all'inizio delle sessioni sperimentali per la misurazione della prestazione baseline e al termine di ogni sessione (10 minuti dopo AP nella prima, immediatamente dopo la stimolazione nella seconda) per valutare presenza e ampiezza degli AEs.

Risultati. I risultati mostrano in primo luogo che i partecipanti si adattano ai prismi. Durante l'AP, nelle fasi iniziali, la prestazione è risultata peggiore nella condizione Pre-AP rispetto alle condizioni Post-AP e Sham, con stimolazione sia di rPPC che di V1. Nel gruppo sottoposto a stimolazione di rPPC si osserva una riduzione degli AEs propriocettivi e visuo-propriocettivi, sia nella condizione Pre-AP che in quella Post-AP, rispetto alla Sham. Dopo stimolazione di V1 non si osservano invece differenze negli AEs nelle tre condizioni.

Discussione. I processi di ricalibrazione e riallineamento, risultano funzionalmente indipendenti e governati da regioni cerebrali distinte: l'interferenza con AP nella fase iniziale è prodotta sia dalla stimolazione di V1 che di rPPC, suggerendo che la ricalibrazione è supportata da un network parieto-occipitale. Al contrario, gli

AEs sono ridotti solamente in caso di stimolazione di rPPC, che quindi contribuisce allo sviluppo e al mantenimento del riallineamento, dato che l'effetto della stimolazione è presente anche nella condizione Post-AP.

Bibliografia

Redding, G. M., Rossetti, Y., & Wallace, B. (2005). Applications of prism adaptation: a tutorial in theory and method. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 29(3), 431-444.

Redding, G. M., & Wallace, B. (2002). Strategie calibration and spatial alignment: a model from prism adaptation. *Journal of motor behavior*, 34(2), 126-138.

Chapman, H. L., Eramudugolla, R., Gavrilescu, M., Strudwick, M. W., Loftus, A., Cunnington, R., & Mattingley, J. B. (2010). Neural mechanisms underlying spatial realignment during adaptation to optical wedge prisms. *Neuropsychologia*, 48(9), 2595-2601.

Anosognosia per l'emiplegia nel paziente con ictus: la mirror box come metodo di valutazione e la relazione con il recupero motorio

Varalta V.,¹, Romano D.,², Giovanninetti A.,¹, Menon C.,¹, Munari D.,³, Fonte C.,¹, Smania N.,^{1,3}, Picelli A.,¹, Gandolfi M.,¹, Tosi G.,², Maravita A.,²

1. Centro di Ricerca in Riabilitazione Neuromotoria e Cognitiva, Dipartimento di Neuroscienze, Biomedicina e Movimento, Università di Verona.

2. Dipartimento di Psicologia, Università di Milano – Bicocca.

3. U.O.C. di Neuroriabilitazione, Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata, Verona.

Introduzione. L'ictus cerebrale è una sindrome clinica caratterizzata da una comparsa improvvisa di un deficit neurologico, che persiste per più di 24 ore, o talvolta può portare a morte, ed è causato da infarto o emorragia in un territorio dell'encefalo (1). Dopo l'ictus, circa il 60-80% dei pazienti presentano deficit motori all'arto superiore che possono persistere nel 30-66% dei casi in fase cronica (2). I disturbi di consapevolezza del deficit motorio (anosognosia per l'emiplegia-AHP) dell'arto superiore sono spesso anch'essi presenti successivamente ad ictus cerebrale e possono avere delle implicazioni nel recupero funzionale del paziente. Spesso l'AHP non viene valutata in maniera sistematica e gli strumenti a nostra disposizione potrebbero in taluni casi essere poco sensibili alla rilevazione del deficit. Pochi sono inoltre gli studi che valutano gli effetti dell'AHP sul recupero motorio (3).

Obiettivo. L'obiettivo primario è di indagare la presenza di AHP in pazienti con ictus cerebrale, mettendo a confronto l'efficacia diagnostica di strumenti già usati nella pratica clinica (VATA-M e Bisiach) con una versione modificata della Mirror Box, uno strumento solitamente utilizzato per ridurre il dolore da arto fantasma, che permette di interagire con la rappresentazione corporea. Con questi strumenti si indagherà l'evoluzione di AHP nelle prime fasi di malattia e si valuterà se la presenza di AHP possa impattare il grado di recupero del disturbo motorio.

Materiali e Metodi. È stato condotto uno studio prospettico di coorte su 38 soggetti con esiti di ictus cerebrale in fase acuta, afferenti al reparto di Neuroriabilitazione dell'Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona. I pazienti sono stati valutati dal punto di vista motorio (Motricity Index-MI, Finger Extension and Shoulder Abduction-SAFE) e della consapevolezza (Test Bisiach, Visual-Analogue Test for Anosognosia-Vata, Mirror Box-MB). Le valutazioni sono state eseguite in 3 diversi momenti (T0=<7gg dal ricovero, T1=14-18gg e T2=21-30gg).

Risultati. Dall'analisi è emerso che la Mirror Box rileva un numero maggiore di soggetti con disturbo di consapevolezza corporea paragonabile ad AHP, rispetto agli altri due test (Test Bisiach e Vata). La prevalenza di pazienti con AHP, valutata tramite MB, rimane complessivamente la stessa nel corso del primo mese post ictus (T0: MB= 52%, VATA=33% Bisiach=19%, T1: MB=51%, VATA=28%, Bisiach= 5%, T2: MB=57%, VATA=10%, Bisiach= 3%). Emerge inoltre una correlazione statisticamente significativa tra il punteggio del MI a T1 e la presenza di AHP rilevata con la MB a T0 suggerendo per un impatto di AHP sul recupero motorio.

Discussione. I risultati del presente studio sembrano indicare la MB come strumento maggiormente sensibile rispetto agli altri, per la rilevazione dell'AHP in pazienti con ictus cerebrale in fase acuta. Inoltre risulta che il disturbo di consapevolezza non si riduca nell'arco del primo mese. Infine emerge che la

presenza di AHP in fase acuta influisce negativamente sul recupero motorio dell'arto superiore a distanza di 2 settimane dall'evento neurologico. Dallo studio condotto emerge quindi come l'AHP sia un disturbo che va indagato con maggior precisione anche a scopo riabilitativo.

Un ampliamento del campione sarà necessario per aumentare la rilevanza dei dati preliminari finora raccolti.

Bibliografia

SPREAD – Stroke Prevention and Educational Awareness, "Ictus cerebrale: linee guida italiane di prevenzione e trattamento," 2016.

Nijland R van Wegen E Harmeling-van der Wel B Kwakkel G, "Presence of Finger Extension and Shoulder Abduction Within 72 Hours After Stroke Predicts Functional Recovery Early Prediction of Functional Outcome After Stroke : The EPOS Cohort Study," *Stroke*, vol. 41, pp. 745–751, 2010.

Moro V, Scandola M, Bulgarelli C, Avesani R, Fotopoulou A., "Error-based training and emergent awareness in anosognosia for hemiplegia." *Neuropsychol Rehabil.* 2015;25(4):593-616, Epub 2014 Aug 21.

Studiare la leadership in hyperscanning: analisi della sintonizzazione neurofisiologica e corporea durante l'interazione tra manager e collaboratore

Venturella Irene,^{1,2}, De Filippis Daniela,^{1,2}, Angioletti Laura,^{1,2}, Balconi Michela,^{1,2}

1. Unità di Ricerca in Neuroscienze Affettive e delle Emozioni, Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano, Italia

2. Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano, Italia

Introduzione. I recenti progressi nel campo delle neuroscienze hanno permesso di estendere la conoscenza del funzionamento cerebrale al settore aziendale ed organizzativo. Particolare interesse viene oggi riservato allo studio sulla leadership e al potenziamento delle tecniche di management. L'utilizzo della tecnica di hyperscanning permette di esplorare la tematica della leadership dedicando attenzione agli effetti che specifici stili di leadership hanno sui processi empatici ed emotivi durante l'interazione tra la diade leader-collaboratore. Entro tale cornice si colloca il presente studio che intende esplorare la sincronia delle attivazioni neurofisiologiche centrali e periferiche di alcuni collaboratori e manager aziendali coinvolti in un incontro di restituzione face-to-face relativo alle performance lavorative. Nello specifico, lo scopo è quello di indagare se differenti stili di leadership, partecipativa o direttiva, siano associati a diversi pattern di sincronia neurofisiologica durante una tipica interazione diadica aziendale.

Materiali e Metodo. Il setting sperimentale prevedeva un incontro in cui al manager è stato chiesto di fornire feedback al collaboratore riguardo la sua performance, sfruttando un registro comunicativo legato a uno stile di leadership partecipativo oppure direttivo, a seconda della condizione sperimentale. Attraverso un paradigma di hyperscanning, che prevedeva la combinazione simultanea dei sistemi di elettroencefalografia e biofeedback, è stata rilevata la sincronia dell'attività corticale e delle risposte periferiche di 11 coppie di partecipanti durante l'interazione. Durante la fase sperimentale l'intero colloquio è stato video-registrato.

Risultati. I segnali neurofisiologici e psicofisiologici sono stati analizzati con due diverse modalità. La prima ha previsto un'indagine generale della risposta neurale e periferica in diverse condizioni (partecipativo; direttivo), ruoli (manager; collaboratore) e aree cerebrali (corteccia prefrontale anteriore; corteccia prefrontale dorsolaterale). I risultati hanno evidenziato come un alto ingaggio di componenti emotive e cognitive si manifesti all'interno di una diade in condizioni di leadership partecipativa con un aumento del power delle bande delta e theta nella corteccia prefrontale dorsolaterale e un aumento dell'arousal fisiologico. Le coppie coinvolte in uno scambio partecipativo, inoltre, presentano una migliore focalizzazione dell'attenzione sull'interazione, marcata dall'aumento in area frontale del power della banda beta. La seconda analisi prevedeva, invece, il calcolo di indici di coerenza di banda al fine di valutare la forza della sincronia tra i cervelli interagenti e tra risposte periferiche. I risultati hanno mostrato la presenza di una sincronizzazione emotiva più elevata sia per le risposte centrali che periferiche, specialmente nelle diadi con stile di leadership partecipativa, attribuibili a meccanismi empatici più elevati. Inoltre si è rilevato un aumento della coerenza a carico delle bande delta e theta nelle regioni frontali. Anche il livello di conduttanza cutanea ha presentato una correlazione positiva maggiore per lo stile di leadership

partecipativa. Inoltre, tali effetti, presenti sia nei manager sia nei collaboratori, evidenziano la presenza di un'esperienza positiva e coinvolgente condivisa e bilaterale.

Discussione. I risultati di questa ricerca forniscono nuove conoscenze sull'applicazione di paradigmi neuroscientifici innovativi per l'indagine dei meccanismi impliciti all'interno di contesti organizzativi e aziendali complessi, con il fine ultimo di promuovere uno scambio interpersonale più empatico e la promozione del benessere partecipativo sul luogo di lavoro.

Bibliografia

Balconi, M., Fronda, G., Natale, M. R., & Rimoldi, E. 2017. Perché la leadership generativa. Il contributo delle neuroscienze. *Ricerche di Psicologia*.

Balconi, M., & Vanutelli, M. E. 2017. Interbrains cooperation: Hyperscanning and self-perception in joint actions. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 39(6).

Predizioni motorie e invecchiamento: evidenze neurofunzionali

Chiara Verga,¹, Lucia Maria Sacheli,^{1,3}, Laura Zapparoli,³, Silvia Seghezzi,², Giuseppe Banfi,^{3,4}, Eraldo Paulesu,^{1,3}

1. Dipartimento di Psicologia e Centro di Neuroscienze di Milano (NeuroMi), Università di Milano-Bicocca

2. Dipartimento di Psicologia e Programma di Dottorato in Neuroscienze della Scuola di Medicina e Chirurgia, Università di Milano-Bicocca

3. IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, Milano

4. Università Vita e Salute San Raffaele

Introduzione. La capacità di anticipare e predire il decorso di un'azione (action prediction) è un'abilità fondamentale al fine di interagire con successo nell'ambiente sociale. Come questa capacità si evolva durante il ciclo di vita rimane una questione tutt'oggi aperta. Il presente studio si propone di indagare come l'invecchiamento, con le sue modificazioni a livello cognitivo, motorio e percettivo, possa alterare la capacità di predire l'esecuzione d'azioni iper-apprese come grasping e pointing. In particolare, tramite l'utilizzo della risonanza magnetica funzionale, lo studio è volto a caratterizzare e differenziare tra giovani e anziani i processi neurali sottesi alla capacità di predire la conclusione di azioni osservate.

Materiali e metodi. Abbiamo confrontato le prestazioni ed i correlati neurali propri di anziani e giovani durante un compito di predizione motoria di azioni, durante il quale ai partecipanti veniva richiesto di predire la conclusione di un movimento. Ad ogni trial, i partecipanti osservavano l'inizio di un movimento di afferramento (grasping) o puntamento (pointing) verso un oggetto (fase di predizione). Il movimento veniva interrotto dalla comparsa di una maschera visiva a cui seguiva la conclusione dell'azione che i partecipanti dovevano giudicare come corretta o scorretta (fase di risposta). Un compito di discriminazione visiva di colori, in cui al partecipante veniva richiesto di giudicare se il colore di un quadratino, presentato al centro dell'immagine, fosse congruente al colore del quadratino dell'immagine presentata precedentemente, è servito come compito di controllo.

Risultati. Dal punto di vista comportamentale, a parte un generale rallentamento nei tempi di risposta degli anziani, non sono state riscontrate differenze specifiche legate all'invecchiamento. Le analisi dei dati neurofunzionali hanno invece mostrato una sostanziale differenza di gruppo in relazione alle aree neurali reclutate, sia nella fase di predizione motoria che in quella di risposta. In particolare, i giovani hanno mostrato un maggior reclutamento di aree premotorie e parietali, classicamente associate a meccanismi simulativi dell'azione osservata, in fase di predizione rispetto alla fase di risposta. Al contrario, gli anziani hanno mostrato ipoattivazioni fronto-parietali rispetto ai giovani in fase di predizione, e un impiego maggiore di risorse neurali, anche prefrontali, in fase di risposta, possibilmente legate ad un maggior carico cognitivo e all'utilizzo di strategie di confronto visivo.

Discussione. Questi risultati suggeriscono come, a fronte di un profilo comportamentale simile, giovani e anziani affrontino il compito di predizione di azione utilizzando strategie neuro- cognitive diverse. Mentre i giovani si basano su fini meccanismi di simulazione motoria anticipatoria, lo stesso compito potrebbe richiedere ai soggetti anziani il reclutamento di maggiori risorse per compiere ex-post un giudizio di confronto principalmente di tipo visivo in fase di risposta.