



VI Congresso della Società Italiana di Neuropsicologia – SINP

Palermo, 24-25 novembre 2017

ex Fabbrica Seicentesca dei Padri Chierici Regolari Teatini di San Giuseppe

(Dipartimento di Giurisprudenza – Aula Magna)

Palermo, Via Maqueda 172

Venerdì 24 novembre

Comunicazioni orali

9.20-9.40

RIFLETTENDO SULLE AREE CLASSICHE DEL LINGUAGGIO: RUOLO DELLA STIMOLAZIONE SPINALE A CORRENTE DIRETTA (TSDCS) PER IL RECUPERO DEL LINGUAGGIO IN PAZIENTI AFASICI.

Valentina Fiori^{1,2}, Gabriella Cucuzza¹, Alberto Priori³, Tommaso Gili^{1,4}, Carlo Caltagirone^{1,2}, Paola Marangolo^{1,5}

1. IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma, Italy

2. Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Roma, Italy,

3. "Aldo Ravelli" Center for Neurotechnology and Experimental Brain Therapeutics, Dipartimento di Scienze della Salute, Università di Milano & ASST Santi Paolo e Carlo, Milano, Italy

4. Centro Fermi - Museo storico della fisica e Centro studi e ricerche Enrico Fermi, Rome, Italy, 5. Dipartimento di Studi Umanistici, Università Federico II, Napoli, Italy

Introduzione

Negli ultimi 20 anni, evidenze scientifiche hanno chiaramente dimostrato che la funzione linguistica non è ristretta alle classiche aree del linguaggio ma coinvolge anche altre regioni cerebrali che, fino ad ora, non erano mai state considerate connesse al linguaggio (1,2). Infatti, studi recenti hanno suggerito che l'elaborazione linguistica delle parole associate ad azioni motorie, come i verbi di tipo motorio, modula l'attività della corteccia sensorimotoria la quale, a sua volta, facilita il recupero di quelle stesse parole (3). Ad oggi, nessuno studio ha indagato se il midollo spinale, funzionalmente connesso al sistema sensorimotorio, possa avere un ruolo ausiliare nell'elaborazione linguistica. L'obiettivo di questo studio è stato quello di indagare l'effetto della Stimolazione Spinale a Corrente Diretta (tsDCS) combinata ad un trattamento del linguaggio nel recupero di verbi e sostantivi in quattordici pazienti afasici cronici.

Materiali e Metodi

Ogni paziente è stato sottoposto a tre diverse settimane di Stimolazione Spinale (20min, 2mA), applicata sulla decima vertebra toracica, in tre differenti condizioni: 1) anodica, 2) catodica e 3) sham. Durante ciascuna condizione di stimolazione ogni paziente ha eseguito un compito di denominazione di verbi e di nomi. Ciascuna condizione sperimentale è stata condotta in 5 giorni consecutivi in un arco temporale di 3 settimane.

Risultati

Al termine del trattamento, è stato riscontrato un miglioramento significativamente maggiore nella denominazione di verbi durante la condizione di stimolazione anodica rispetto alle altre due condizioni. Questo miglioramento persisteva a distanza di una settimana dalla fine del trattamento. Non abbiamo riscontrato differenze significative per la denominazione di nomi nelle tre diverse condizioni.

Discussione

L'ipotesi che è stata avanzata è che la stimolazione anodica possa aver influenzato l'attività cerebrale attraverso le fibre somatosensoriali ascendenti del midollo spinale, elicitando cambiamenti neuropsicologici nelle aree sensorimotorie che, a loro volta, hanno supportato il recupero dei verbi. Questi risultati sono a sostegno dell'evidenza che le parole legate ad azioni motorie, a causa delle loro caratteristiche semantiche di tipo motorio e sensoriale, sono anch'esse parzialmente rappresentate nella corteccia sensorimotoria. Inoltre, abbiamo documentato, per la prima volta, che la tsDCS può determinare un miglioramento nel recupero del verbo in pazienti afasici e quindi rappresentare un valido strumento per il trattamento del linguaggio.

Bibliografia

1. Willems RM, Hagoort P. Neural evidence for the interplay between language, gesture, and action: a review. *Brain Lang* (2007) 101:278–89.
2. Gili T, Fiori V, De Pasquale G, Sabatini U, Caltagirone C, Marangolo P. Right sensory-motor functional networks subserve action observation therapy in aphasia. *Brain Imaging Behav* (2016):1–15.
3. Marino BF, Gallese V, Buccino G, Riggio L. Language sensorimotor specificity modulates the motor system. *Cortex* (2012) 48:849–56.

9.40-10.00

LA STIMOLAZIONE TRANSCRANICA CEREBELLARE A CORRENTE DIRETTA (TDCS) MIGLIORA LA GENERAZIONE MA NON LA DENOMINAZIONE DI VERBI IN PAZIENTI AFASICI.

Gabriella Cucuzza¹, Valentina Fiori^{1,2}, Alberto Priori³, Francesca Pisano⁴, Carlo Caltagirone^{1,2}, Paola Marangolo^{1,4}

1. *IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma, Italy*

2. *Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Roma, Italy*

3. *“Aldo Ravelli” Center for Neurotechnology and Experimental Brain Therapeutics, Dipartimento di Scienze della Salute, Università di Milano & ASST Santi Paolo e Carlo, Milano, Italy*

4. *Dipartimento di Studi Umanistici, Università Federico II, Napoli, Italy*

Introduzione

Nonostante il ruolo del cervelletto sia pienamente riconosciuto rispetto la propria funzione motoria, il suo coinvolgimento nell'elaborazione lessicale rimane ancora da chiarire. Difatti, ancora non è stato precisato se il cervelletto sia una struttura linguistica per se, o se entri in gioco in compiti linguistici che richiedono l'intervento anche di altre componenti cognitive (ad es. la memoria di lavoro, funzioni esecutive) (1). Gli studi di Neuromodulazione in soggetti sani hanno suggerito che la tDCS cerebellare è uno strumento prezioso per modulare le funzioni cognitive e linguistiche (2). Nonostante ciò, solo uno studio “single case” ha indagato se la stimolazione cerebellare migliori il recupero del linguaggio in pazienti afasici(3). Lo scopo di questo lavoro è stato quello di indagare il ruolo della Stimolazione Cerebellare nel recupero del verbo in un gruppo di pazienti afasici mettendo a confronto due diversi compiti linguistici che richiedono un diverso impegno cognitivo: un compito di denominazione di verbi e un compito di generazione di verbi.

Materiali e Metodi

Ogni soggetto è stato sottoposto alla Stimolazione Cerebellare (20 min, 2 mA) durante quattro condizioni sperimentali: 1) stimolazione catodica destra e 2) sham durante un compito di generazione di verbi; 3) stimolazione catodica destra e 4) sham durante un compito di denominazione di verbi. Ogni condizione sperimentale è stata somministrata in una sessione di cinque giorni consecutivi, per una durata totale di quattro settimane.

Risultati

Al termine del trattamento, è stato riscontrato un significativo miglioramento nel recupero di parole a seguito della stimolazione catodica destra soltanto nel compito di generazione di verbi. Nessuna differenza significativa tra le condizioni (catodica vs sham) è stata trovata per il compito di denominazione di verbi.

Discussione

Abbiamo quindi ipotizzato che la Stimolazione Cerebellare determini un miglioramento nel recupero dei verbi in pazienti afasici ma soltanto in compiti linguistici più complessi (ad esempio, la generazione di verbi) che richiedono anche l'utilizzo di strategie cognitive non prettamente linguistiche. Questi dati suggeriscono, quindi, che la Stimolazione Cerebellare possa essere un valido strumento per il recupero del linguaggio in pazienti afasici.

Bibliografia

1. Stoodley, C. J., & Schmahmann, J. D. (2009). The cerebellum and language: Evidence from patients with cerebellar degeneration. *Brain and Language*, 110(3), 149–153.
2. Pope, P. A., & Miall, R. C. (2012). Task-specific facilitation of cognition by cathodal transcranial direct current stimulation of the cerebellum. *Brain Stimulation*, 5(2), 84–94.
3. Sebastian, R., Saxena, S., Tsapkini, K., Faria, A. V., Long, C., Wright, A., ... Hillis, A. E. (2016). Cerebellar tDCS: A Novel Approach to Augment Language Treatment Post-stroke. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 695.

10.00-10.20

IL RUOLO DELLA CORTECCIA MOTORIA PRIMARIA NEL RECODING FONOLOGICO: UNO STUDIO TMS-EMG

Leonor J. Romero Lauro¹, Alessandra Vergallito¹, Giuseppe Vallar^{1,2}

1. *Università di Milano-Bicocca*

2. *IRCCS Istituto Auxologico Italiano, Milano*

Introduzione

Evidenze neuropsicologiche in pazienti cerebrolesi, studi comportamentali, di neuroimmagine e stimolazione cerebrale non invasiva su partecipanti sani hanno chiarito l'architettura neurofunzionale della memoria a breve termine verbale 1,2. Essa si compone di: 1) un Magazzino fonologico a breve Termine (Phonological short-term store, PhSTS), che ha come correlati neurali il lobulo parietale inferiore (in particolare il giro sopramarginale) dell'emisfero sinistro, deputato alla ritenzione per pochi secondi di materiale verbale; stimoli uditivo-verbali hanno accesso diretto al

PhSTS; 2) un processo di Ripasso (Rehearsal, R), che mantiene attivamente (“ravviva”) la traccia mnestica immagazzinata nel PhSTS, contrastandone il decadimento. R, inoltre, trasmette materiale visivo-verbale al PhSTS, dopo un recoding (RE), che converte stimoli visuo-verbali (ortografici) in formato fonologico. R coinvolge la corteccia frontale inferiore e premotoria sinistra.

Pazienti anartrici per lesione della corteccia motoria primaria (M1) mostrano deficit compatibili con un danno selettivo di RE e risparmio di PhSTS e R: span uditivo-verbale normale; i normali effetti di somiglianza fonologica e di lunghezza della parola nello span, presenti su presentazione uditiva, ma assenti in quella visiva; difficoltà in compiti di giudizio fonologico su materiale ortografico. In pazienti anartrici per danno al tronco encefalico, i compiti di giudizio fonologico sono eseguiti normalmente e gli effetti di somiglianza fonologica in modalità visiva e uditiva sono presenti 2,3. Tale evidenze suggeriscono che RE possa coinvolgere M1. Lo studio ha indagato questa ipotesi, con un approccio che combina Stimolazione Magnetica Transcranica (TMS) e registrazione elettromiografica (EMG).

Materiali e Metodi

24 studenti (16 femmine, età $M=25.3$, $DS=\pm 3$), di madre-lingua italiana, destrimani hanno svolto due compiti di giudizio fonologico: un compito di giudizio di rima e un compito di giudizio di suono iniziale. Gli stimoli verbali consistevano in coppie di parole (es. panino camino; gelato galassia) presentate in modalità visiva sullo schermo (tempo di presentazione 930 ms) o uditiva attraverso cuffie intraurali (tempo di presentazione medio 930 ± 108 ms).

Durante il compito i partecipanti ricevevano un singolo impulso TMS su M1 sinistra, 150-300 ms dopo l'onset della seconda parola. I potenziali evocati motori (MEPs) sono stati registrati dal primo muscolo dorsale interosseo della mano destra. L'intensità della TMS era tale da evocare MEPs di 1 mV. Sono stati registrati accuratezza e tempi di reazione nei compiti. I dati sono stati analizzati mediante modello misto, con fattori fissi “Modalità di presentazione” (2 livelli: visivo vs. uditivo) e “Compito” (2 livelli: rima vs. suono iniziale), e le variabili “soggetto” e “item” come intercette random.

Risultati e discussione

I partecipanti mostrano MEPs più ampi per presentazione visiva rispetto a uditiva degli stimoli (effetto “modalità”, $p < .001$). È presente un effetto “compito” ($p < .001$), con MEPs più ampi per suono iniziale rispetto alla rima, che potrebbe dipendere dal decorso temporale della stimolazione. Un ruolo aspecifico della difficoltà del compito nell'aumento di eccitabilità di M1 è escluso dall'assenza di differenze di accuratezza e da tempi di reazione maggiori per la modalità uditiva. L'aumento di eccitabilità M1 sinistra su presentazione visiva dello stimolo indica quest'area come possibile correlato neurale di RE ortografico- fonologico.

Bibliografia

1. Romero L, Walsh V, Papagno C. The neural correlates of phonological short-term memory: a repetitive transcranial magnetic stimulation study. *J Cogn Neurosci*. 2006;18(7):1147-55.
2. Vallar G. Short-Term Memory. In: Reference Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology. Amsterdam: Elsevier; 2017:1-20.
3. Papagno C, Lucchelli F, Vallar G. Phonological recoding, visual short-term store and the effect of unattended speech: evidence from a case of slowly progressive anarthria. *Cortex*. 2008;44(3):312-324.

10.20-10.40

ANALISI DELLA COMPLESSITÀ NELLA VALUTAZIONE NEUROPSICOLOGICA. UN INNOVATIVO APPROCCIO CON NETWORK ANALYSIS IN ANZIANI SANI, CON DEMENZA DI ALZHEIMER, E CON CEREBROPATIA VASCOLARE

Daniele Romano^{1,2}; Giorgia Tosi¹; Carolina Borsani³; Roberta Daini^{1,2}; Stefania Castiglioni³; Massimo Franceschi³

1. *Dipartimento di Psicologia, Università di Milano-Bicocca, Milano*

2. *NeuroMi Milan Center for Neuroscience*

3. *Unità funzionale di neurologia, Ospedale MultiMedica, Castellanza (Varese)*

Introduzione

Il cervello è un sistema interconnesso di complesse reti funzionali (Buckner, Hrienen, & Yeo, 2013), in analogia con questa complessità nella valutazione neuropsicologica ciascun test non è in grado di misurare un'unica funzione cognitiva, ma il suo punteggio è influenzato da un interconnesso sistema di funzioni cognitive e caratteristiche individuali. Ne consegue che per una migliore comprensione del deficit cognitivo è fondamentale riconoscere questa complessità indagando le relazioni tra le funzioni cognitive e come esse cambino nelle diverse condizioni patologiche. Recenti avanzamenti nelle tecniche di neuroimmagine hanno fornito strumenti per analizzare la complessità della connettività funzionale tra diverse aree cerebrali (van den Heuvel & Hulshoff Pol, 2010), tuttavia un simile approccio manca rispetto l'esame delle funzioni cognitive sia in anziani sani che in condizione patologica. Lo scopo di questo studio è di valutare tale complessità con un lavoro retrospettivo di network analysis sulle prestazioni alla valutazione cognitiva di anziani sani, persone con diagnosi di demenza di Alzheimer (AD), e persone con diagnosi di cerebropatia vascolare (VaC).

Materiali e Metodi

La Network Analysis è un metodo flessibile utile per esplorare diversi domini dove vi siano molte variabili correlate tra loro e dove tali relazioni sono fondamentali per comprendere i processi sottostanti. Un network è composto da nodi (es. i punteggi ai test) e da connessioni tra questi (relazioni) (Costantini et al., 2014). Abbiamo considerato come nodi della rete aspetti generali di differenze individuali (età, genere, scolarità) insieme ai punteggi grezzi ottenuti ai singoli test di una batteria neuropsicologica di uso clinico. Abbiamo analizzato la rete di relazione tra questi nodi in 3 gruppi: AD (N=191), VaC (N=129), anziani sani (N=165). Le batterie neuropsicologiche includevano test di memoria, linguaggio, attenzione, funzioni esecutive, aprassia costruttiva, e ragionamento generale.

Risultati

Questa analisi ci permette di individuare quali relazioni siano più forti e stabili nelle diverse condizioni e quali nodi svolgano un ruolo fondamentale di connettore. Abbiamo individuato 3 pattern di relazione diversi nei tre gruppi. I soggetti sani hanno mostrato un pattern maggiormente segregato tra i test, suggerendo per una buona specificità di ogni test nel misurare una specifica funzione cognitiva, i punteggi risultano inoltre legati a età e scolarità. Nei gruppi di pazienti i pattern individuati cambiano notevolmente, riducendo il legame di età e scolarità nel determinare il risultato ai test e mostrando meno specificità e nuove relazioni tra i vari punteggi dei test.

Discussione

Questi risultati aprono una nuova prospettiva nel guardare alla complessità delle funzioni cognitive e delle loro relazioni, con particolare attenzione alle condizioni di demenza, mostrando che non solo le prestazioni a un test (o un gruppo di test) possono essere deficitarie, ma anche che l'equilibrio e l'organizzazione di tutto il sistema cognitivo va incontro a un ribilanciamento e possibilmente a una riorganizzazione (o disgregazione).

Bibliografia

1. Buckner, R. L., Hrienen, F. M., & Yeo, T. B. T. (2013). Opportunities and limitations of intrinsic functional connectivity MRI. *Nature Reviews Neuroscience*, 16, 832–837.
2. Costantini, G., Epskamp, S., Borsboom, D., Perugini, M., Mõttus, R., Waldorp, L. J., & Cramer, A. O. J. (2014). State of the aRt personality research: A tutorial on network analysis of personality data in R. *Journal of Research in Personality*, 54, 13-29.
3. van den Heuvel, M. P., & Hulshoff Pol, H. E. (2010). Exploring the brain network: A review on resting-state fMRI functional connectivity. *European Neuropsychopharmacology*, 20(8), 519–534.

10.40-11.00

MANCATO RICONOSCIMENTO DEI VOLTI IN UNA PAZIENTE CON DEMENZA DI ALZHEIMER: DEFICIT MNESTICO O GNOSICO?

Chiara Mazzi^{1,2}, Gloria Massironi³, Javier Sanchez-Lopez¹, Laura De Togni³, Silvia Savazzi^{1,2}

1. *Università di Verona;*
2. *Perception and Awareness (PandA) Lab, Università di Verona*
3. *Centro Decadimento Cognitivo e Demenze, ULSS9, Verona*

Introduzione

I pazienti con demenza di Alzheimer (AD) mostrano spesso difficoltà nel riconoscimento di volti di persone conosciute. Tale difficoltà si associa spesso a deficit di memoria ed è, di conseguenza, interpretato come un deficit semantico di memoria autobiografica. Un recente studio (Lavallée et al., 2016), tuttavia, ha evidenziato come pazienti con AD mostrassero un ridotto “effetto inversione” (prestazioni migliori per gli stimoli diritti rispetto a quelli invertiti) per i volti, ma non per le auto, sia in termini di accuratezza che di tempi di risposta. Questi risultati suggeriscono quindi che i pazienti con AD possano presentare deficit nei processi percettivi di ordine superiore, ed in particolare nel percepire i volti, e che questo deficit possa quindi non avere come causa esclusiva un problema di memoria. Se questa ipotesi fosse corretta, ci si aspetterebbe che a livello elettroencefalografico un paziente con AD e difficoltà a riconoscere i volti, non mostrasse la N170, una componente che si evidenzia in modo selettivo per la presentazione di volti. Nel presente lavoro è stata quindi testata l'ipotesi che il mancato riconoscimento dei volti in pazienti AD abbia come correlato neurale una N170 ridotta o assente.

Materiali e Metodi

La paziente MCG (femmina, destrimane, 67 anni) con AD il cui esordio si è manifestato con un deficit selettivo nel riconoscimento dei volti (prosopagnosia) ha preso parte allo studio. Tre partecipanti sani (femmine, destrimani, età media 65 anni) sono stati testati ed utilizzati come

gruppo di controllo. Il segnale elettroencefalografico in risposta agli stimoli presentati centralmente è stato registrato durante tre differenti esperimenti. Il compito dell'esperimento 1 richiedeva di indicare se lo stimolo presentato fosse un volto o una casa oppure un'immagine priva di significato (ottenuta dalla frammentazione e dal successivo rimescolamento dei frammenti degli stimoli con significato). Negli esperimenti 2 e 3, invece, i partecipanti dovevano discriminare tra volti dritti ed invertiti. Nello specifico, nell'esperimento 2 sono stati presentati volti con espressioni neutre o di paura, mentre nell'esperimento 3, volti famosi o non familiari sono stati utilizzati come stimoli sperimentali.

Risultati

A livello comportamentale la paziente ha evidenziato un'intatta capacità di categorizzare i volti rispetto ad altre tipologie di stimoli. Al contrario, l'accuratezza in risposta a volti rovesciati è risultata significativamente ridotta se confrontata con i volti dritti.

A livello encefalografico, a differenza del gruppo di controllo, non si evidenzia alcuna modulazione delle componenti P1 e N170 in seguito alla presentazione di volti. Allo stesso modo, i dati della paziente non mostrano il caratteristico "effetto inversione" caratterizzato da una N170 più ampia e tardiva quando vengono presentati volti capovolti.

Discussione

I risultati offrono un'interessante prospettiva in quanto riportano una totale assenza della componente specifica per il procesamiento dei volti nella paziente. Pertanto, sembrano confermare l'ipotesi secondo la quale il deficit prosopagnosico riscontrato sarebbe di natura agnosica e non mnestica.

Bibliografia

1. Lavallée MM, Gandini D, Rouleau I, Vallet GT, Joannette M, Kergoat MJ, Busigny T, Rossion B, Joubert S. (2016). A Qualitative Impairment in Face Perception in Alzheimer's Disease: Evidence from a Reduced Face Inversion Effect. *Journal of Alzheimer's Disease*, 51(4):1225-36.

11.30-11.50

IL CONTRIBUTO DELLE PATOLOGIE DEGENERATIVE NELLO STUDIO DEL "CERVELLETTO COGNITIVO": CORRELATI NEUROPSICOLOGICI E ANATOMO-STRUTTURALI IN PAZIENTI AFFETTI DA SCA2

G. Olivito^{1,2}, M. Lupo¹, C. Iacobacci^{1,3}, S. Clausi^{1,4}, S. Romano⁵, M. Masciullo⁶, M. Molinari⁷, M. Cercignani^{2,8}, M. Bozzali^{2,8}, M. Leggio^{1,4}

1. *Ataxia Laboratory, IRCCS Santa Lucia Foundation, Rome, Italy*

2. *Neuroimaging Laboratory, IRCCS Santa Lucia Foundation, Rome, Italy*

3. *PhD Program in Behavioral Neuroscience, Sapienza University of Rome, Rome, Italy*

4. *Department of Psychology, Sapienza University of Rome, Italy*

5. *Department of Neurosciences, Mental Health and Sensory Organs (NESMOS), "Sapienza" University of Rome - Sant'Andrea Hospital, Rome, Italy*

6. *SPInalREhabilitation Lab, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Rome, Italy*

7. *Neurorehabilitation 1 and Spinal Center, Robotic Neurorehabilitation Lab, IRCCS Santa Lucia Foundation, Rome, Italy*

8. *Clinical Imaging Science Center, Brighton and Sussex Medical School, Brighton, UK*

Introduzione

Le prime ipotesi riguardanti il ruolo del cervelletto in diversi domini cognitivi sono state avanzate in seguito alla identificazione di connessioni reciproche cerebello-corticali. In questo ambito lo studio di pazienti affetti da patologie cerebellari si è rivelato di grande importanza per una maggiore comprensione degli effetti delle interazioni anatomo-funzionali tra cervelletto e corteccia cerebrale (Tedesco et al., 2011). Studi clinici e di neuroimaging hanno dimostrato come differenti patologie cerebellari possano coinvolgere aree e proiezioni cerebellari diverse, generando quindi un ampio e differenziato spettro di sintomi cognitivi. In particolare, l'alterazione di network funzionali cerebello-cerebrali implicati in diversi domini cognitivi è stata dimostrata in pazienti affetti da atassia Spinocerebellare di tipo 2 (SCA2) (Olivito et al., 2017). La SCA2 è una patologia neurodegenerativa caratterizzata in modo particolare dalla presenza di un pattern specifico di atrofia cerebellare e alterazioni cognitive in specifici ambiti funzionali. Nonostante la presenza di aree di diffusa atrofia cerebellare, la relazione tra sintomatologia cognitiva e indici di alterazione strutturale non è mai stata specificamente investigata nelle SCA2. Obiettivo del presente studio è stato quello di caratterizzare il profilo cognitivo dei pazienti SCA2 e di analizzare se le loro prestazioni cognitive fossero correlate ad un quadro specifico di danno cerebellare.

Materiali e Metodi

Nove pazienti con SCA2 sono stati sottoposti ad una estesa batteria neuropsicologica. Per la valutazione del profilo cognitivo i punteggi grezzi ottenuti dai pazienti ai test cognitivi, raggruppati per domini funzionali, sono stati convertiti in punti z e una punteggio z medio è stato successivamente ottenuto per ciascun dominio. Per quantificare il pattern di atrofia della sostanza grigia (SG) cerebellare regionale, tutti i pazienti sono stati poi sottoposti a un protocollo di Risonanza magnetica a 3T (Siemens, Allegra) e confrontati con un gruppo di 25 soggetti sani, appaiato per sesso ed età, mediante una analisi voxel-based morphometry (VBM). Infine, le prestazioni cognitive dei pazienti sono state correlate con i volumi di SG cerebellare.

Risultati

L'analisi dei risultati neuropsicologici ha permesso di delineare il profilo cognitivo dei pazienti SCA2 inclusi nello studio. L'analisi di VBM ha mostrato un significato pattern di ridotta SG cerebellare sia a livello delle regioni anteriori che a livello delle regioni posteriori e vermiene. L'analisi di correlazione morfo-funzionale ha evidenziato un'associazione tra le ridotte prestazioni cognitive e le alterazioni di SG cerebellare dei pazienti.

Discussione

In linea con la topografia funzionale cerebellare (Stoodley and Schmahmann, 2009), i risultati dimostrano che la specifica sintomatologia cognitiva osservata nei pazienti SCA2 è correlata all'alterazione della SG cerebellare presente in specifici lobuli. Complessivamente, il presente studio fornisce importanti evidenze del ruolo cruciale del cervelletto nella modulazione delle funzioni cognitive, evidenziando un profilo di alterazione cognitiva specifica nelle SCA2, relata ad un pattern di atrofia di SG cerebellare.

Bibliografia

1. Tedesco AM, Chiricozzi FR, Clausi S, Lupo M, Molinari M, Leggio MG. The cerebellar cognitive profile. *Brain*. 2011 Dec;134(Pt 12):3672-86.
2. Olivito G, Cercignani M, Lupo M, Iacobacci C, Clausi S, Romano S, Masciullo M, Molinari M, Bozzali M, Leggio M. Neural substrates of motor and cognitive dysfunctions in SCA2 patients: A network based statistics analysis. *Neuroimage Clin*. 2017 Mar 25;14:719-725
3. Stoodley C.J., Schmahmann J.D. 2009. Functional topography in the human cerebellum: a meta-analysis of neuroimaging studies. *Neuroimage*. 44,489–501.

11.50-12.10

MIRROR BOX ILLUSION COME NUOVO APPROCCIO RIABILITATIVO PER L'APRASSIA IDEOMOTORIA

Giorgia Tosi¹; Daniele Romano^{1,2}; Valentina Moro³; Valeria Gobetto³; Angelo 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. *Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Verona*

Introduzione

L'aprassia ideomotoria (IMA) è un deficit neuropsicologico, che consiste nell'incapacità di compiere movimenti intenzionali, imitare gesti e usare strumenti (Goldenberg, 1995). È stato proposto che dipenda da un difficoltoso accesso allo schema corporeo (Buxbaum, 2000), in questa prospettiva l'IMA non viene definita come un disordine di programmazione motoria, ma come un disturbo di interpretazione e riproduzione di specifiche configurazioni del corpo in riferimento allo spazio. Si ipotizza quindi che, ristabilendo una corretta funzionalità dello schema corporeo, si possa andare ad impattare positivamente sul disturbo prassico. A tal fine si è utilizzato un training motorio di Mirror Box (MB), una tecnica riabilitativa che, inducendo l'incorporazione di un arto riflesso, andrebbe a modulare lo schema corporeo dei pazienti (Romano, Bottini, Maravita, 2013).

Materiali e Metodi

Abbiamo valutato 10 pazienti con IMA in 4 tempi diversi (T1, T2, T3, T4), a distanza di una settimana l'uno dall'altro, attraverso test standard per l'IMA (de Renzi 1980; Spinnler e Tognoni 1987). T1 coincideva con la prima valutazione, T2 veniva rilevato dopo una settimana di riposo utile a determinare la stabilità del deficit. T3 e T4 seguivano rispettivamente una settimana di trattamento specifico che poteva essere con MB (sperimentale) o senza MB (controllo). L'ordine dei due trattamenti è stato controbilanciato tra i soggetti delineando un disegno sperimentale cross-over. Ciascun training veniva svolto cinque giorni a settimana, per venti minuti al giorno (10 per mano). Il trattamento sperimentale consisteva in una versione modificata del tipico uso della MB. Durante il training i pazienti eseguivano con la mano nascosta nella MB gli stessi movimenti osservati nello specchio che, nella nostra versione modificata, venivano compiuti da un terapeuta che posizionava il proprio arto di fronte allo specchio in modo da fornire la visione di una mano sana in posizione anatomica rispetto al paziente. Il training di controllo consisteva nell'imitare i gesti eseguiti dal terapeuta che si trovava seduto di fronte al paziente, un metodo diffuso nel trattamento dell'IMA.

Risultati

I dati preliminari ai T-test Bayesiani per campioni appaiati suggeriscono per un migliore recupero dell'aprassia in seguito al training effettuato con la MB, sia rispetto alla settimana di riposo sia rispetto alla settimana di trattamento di controllo, ciascun paziente ha mostrato un andamento in linea con il dato di gruppo.

Discussione

I nostri risultati, supportano l'idea che la visione nello specchio dei movimenti correttamente eseguiti dallo sperimentatore possa impattare lo schema corporeo del paziente e facilitare il recupero dell'IMA. La visione della mano nello specchio verrebbe esperita come sovrapposta alla posizione anatomica dall'arto nascosto e che presenta i deficit conseguenti all'IMA. Tale visione di un arto sano e performante verrebbe incorporata nella rappresentazione corporea dei pazienti, facilitando così la programmazione e l'esecuzione dei gesti.

Bibliografia

1. Buxbaum, L. J., Giovannetti, T., & Libon, D. (2000). The role of the dynamic body schema in praxis: evidence from primary progressive apraxia. *Brain and Cognition*, 44(2), 166–91.
2. Goldenberg, G. (1995). Imitating gestures and manipulating a manikin-The representation of the human body in ideomotor apraxia. *Neuropsychologia*, 33(1), 63–72.
3. Romano, D., Bottini, G., & Maravita, A. (2013). Perceptual effects of the mirror box training in normal subjects. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 31(4), 373–86.

12.10-12.30

MODULATION OF TACTILE EXTINCTION IN PATIENTS WITH PATHOLOGICAL EMBODIMENT

Fossataro C¹, Bruno V¹, Gindri P², Farnè A³, Garbarini F¹

1. SAMBA – SpAtial, Motor & Bodily Awareness – Research Group, Psychology Department, University of Turin, Turin, Italy
2. San Camillo Hospital of Turin, Turin, Italy
3. ImpAct Team, Lyon Neuroscience Research Centre, INSERM U1028, CNRS UMR5292, Lyon, France

Introduction

Pathological embodiment (E+) was recently described in brain-damaged patients who claim that someone else's hand is their own^{1,2}. This delusion of body ownership can be usually, but not always, associated with concomitant sensory-motor deficits. Within them, a particular relevance has tactile extinction (TE): failure to detect contralateral tactile-stimuli when simultaneously delivered to competing ipsilesional tactile-stimuli. Previous studies demonstrated TE improvements when concomitant visual-stimuli were presented near the contralesional-hand³. Here, we investigated whether, in E+ patients, TE can be modulated by the delusional belief that an alien hand is a part of the own body. If so, we should expect that visual-stimuli near the alien (embodied) hand would improve the E+TE+ patients' tactile- detection of simultaneous stimuli.

Materials and Methods

Four E+TE+ patients were recruited. During the experiment, bilateral tactile-stimuli were simultaneously delivered to the patients' hands by means of robotic-hands, while the robotic-hand touches view could be either prevented or not, in four conditions. In blind-condition, both the patients' hands were unseen. In own-hand-view-condition, the patients' ipsilesional-hand was out of view, while the contralesional hand was visible. In alien-hand-view-/object-view-conditions, both the patients' hands were unseen, while the alien-hand/object was visible. In alien-hand-view/object-view-conditions, the alien-hand/object replaced the patients' contralesional-hand position on the table and was stimulated simultaneously with the patients' own hands.

Results

The percentage of contralesional tactile-detection was used as dependent variable in a one-way-ANOVA, with "condition" as 4-levels within-subject factor. A significant effect of condition [$F(3,9)=52.7$; $p<0.00001$] was found. Post-hoc comparisons showed a tactile-detection improvement with respect to blind-condition in both own-hand-view- ($p=0.0001$) and alien-hand-view-condition ($p=0.0002$). An opposite pattern was found in the object-view-condition, showing a significantly worsened detection compared to all the other conditions ($p<0.00005$). This means that visual-stimuli on the alien (embodied) hand promotes visuotactile-integration mechanisms able to improve the tactile-detection, similarly to what happens with the own hand. On the contrary, visual-stimuli on the neutral (not embodied) object act as distractors, thus worsening TE. Furthermore, in order to verify that the facilitatory effect was due to the affected body ownership and not to the simple view of an alien hand receiving concomitant visual-stimuli, we additionally tested a TE+ patient without pathological embodiment (E-). A detection-index (difference between view- and blind-conditions), was used as dependent variable in single-subject analysis (Crawford's test). A significant difference between the E-TE+ patient and E+TE+ group was found in the crucial alien-hand-view-condition ($t=-3.27$; $p=0.04$), suggesting that no tactile-detection improvement occurred when the viewed alien hand was not embodied. This means that, in order for the tactile-detection improvement to occur, the simple view of an alien hand is not sufficient, but the alien hand embodiment is necessary.

Discussion

Previous TE studies showed that visuotactile-integration mechanisms, able to improve tactile-detection, are modulated in the peripersonal-space; they occur only when visual stimuli are delivered close to the patient's body. Here, we newly demonstrate that visuotactile-integration mechanisms are modulated by body ownership, even when delusional, so that they occur only when visual-stimuli are presented on what is believed to be one's own body part.

References

1. Fossataro, C. et al. Feeling touch on the own hand restores the capacity to visually discriminate it from someone else' hand: Pathological embodiment receding in brain-damage patients. *Cortex* (2017). doi:10.1016/j.cortex.2017.06.004
2. Fossataro, C., Gindri, P., Mezzanato, T., Pia, L. & Garbarini, F. Bodily ownership modulation in defensive responses: physiological evidence in brain-damaged patients with pathological embodiment of other's body parts. *Sci. Rep.* 6, 27737 (2016).
3. Làdavas, E., Pellegrino, G. di, Farnè, A. & Zeleni, G. Neuropsychological Evidence of an Integrated Visuotactile Representation of Peripersonal Space in Humans. *J. Cogn. Neurosci.* 10, 581–589 (1998).

**DETECTING RESIDUAL AWARENESS IN PATIENTS AFFECTED BY DISORDERS OF CONSCIOUSNESS:
PRELIMINARY RESULTS**

Salvato G^{1,2,3}, De Maio G¹, Curto F⁴, Chierogato A⁴, Rosanova M⁵, Berlingeri M^{3,6}, Bottini G^{1,2,3}

1. *Cognitive Neuropsychology Centre, ASST Grande Ospedale Metropolitano Nigurda, Milano, Italy*

2. *Department of Brain and Behavioural Sciences, University of Pavia, Pavia, Italy*

3. *NeuroMi, Milan Centre for Neuroscience, Milan, Italy*

4. *Department of Neuroresuscitation and Intensive Care, ASST Grande Ospedale Metropolitano Niguarda, Milano, Italy*

5. *Department of Biomedical and Clinical Sciences "Luigi Sacco", University of Milan, Italy;
Fondazione Europea di Ricerca Biomedica, FERB Onlus, Milan, Italy.*

6. *Department of Humanistic Studies, University of Urbino, Urbino, Italy*

Background

Severe brain injuries due to anoxic, hemorrhagic or traumatic events often give rise to severe disorders of consciousness (DOC). DOC are characterized by the disrupted relationship between the two main components of consciousness: wakefulness and awareness (Gosseries et al., 2011; Laureys et al., 2005). Residual awareness in acute coma is difficult to evaluate using typical behavioural bedside evaluations (Monti et al., 2011; Giacino et al., 2014). The aim of this study is to develop a novel paradigm capable of detecting residual conscious awareness in acute coma patients, by means of non-behavioral, involuntary autonomic responses.

Materials and Methods

We tested 35 healthy volunteers using an auditory experiment in two conditions, while recording skin conductance response (SCR). In the attended task, participants were required to pay attention at 30 high-significance words and 30 non-words presented in randomized order. In order to simulate patients lacking awareness of the stimuli, in the unattended task, participants were required to do not pay attention to the auditory stimuli while reading a story. The tasks were administered in randomized order within participants. Ten DOC patients were also tested using the attended task.

Results

A repeated measure ANOVA with Task (attended, unattended) and Stimulus (word, non-word) as within-subjects factors showed a significant interaction Task by Stimulus ($F(1,34)=19.3$, $p<.001$). Post-hoc comparisons showed that in the attended task, SCRs were higher for words compared to non-words ($p<.001$), while this difference did not emerged in the unattended task ($p=.254$). The main effect of Stimulus was significant ($F(1,34)=39.2$, $p<.001$) indicating higher responses for words compared to non-words. We also found a main effect of Task ($F(1,34)=4.3$, $p=.046$). To better frame this interaction, we also calculated a delta index computing the percentage of difference between words and non-words. This index was significantly different from zero in the attended task ($t(34)=7.5$, $p<.001$), but not in the unattended task ($t(34)=1.2$, $p=.254$). We then tested 10 DOC patients, and we followed-up their clinical conditions 4 weeks later. We divided the sample according to the outcome. We found that patients that 4 weeks later recovered from DOC showed a delta index significantly different from zero ($t(6)=5.3$, $p=.002$). The delta index was equal

to zero in patients that 30 days after still showed DOC ($t(2)=-0.7$, $p=.512$). Importantly, the delta index positively correlated with the scores at the Glasgow Outcome Scale ($r=.7$; $p=.024$).

Conclusions

Our pilot study provides preliminary evidence that detecting involuntary autonomic responses might be a useful task to evaluate residual awareness. Importantly, it would provide important information about future prognoses of DOC.

References

1. Giacino, J. T., Fins, J. J., Laureys, S., & Schiff, N. D. (2014). Disorders of consciousness after acquired brain injury: the state of the science. *Nature Reviews Neurology*, 10(2), 99-114.
2. Gosseries, O., Vanhaudenhuyse, A., Bruno, M. A., Demertzi, A., Schnakers, C., Boly, M. M., ... & Laureys, S. (2011). Disorders of consciousness: coma, vegetative and minimally conscious states. In *States of consciousness* (pp. 29-55). Springer Berlin Heidelberg.
3. Laureys, S., Perrin, F., Schnakers, C., Boly, M., Majerus, S. (2005). Residual cognitive function in comatose, vegetative and minimally conscious states. *Current opinion in neurology*, 18(6), 726-733.
4. Monti, M. M., Laureys, S., & Owen, A. M. (2010). The vegetative state. *BMJ (Clinical research ed.)*, 341, c3765.

12.50-13.10

SELF-TOUCH INDUCES AN OPPOSITE MODULATION OF TACTILE DISCRIMINATION AND INTERCEPTIVE AWARENESS

Valentina Bruno¹, Demetrio Grollero¹, Carlotta Fossataro¹, Irene Ronga¹, Francesca Garbarini¹

1. SaMBA – *Spatial, Motor and Bodily Awareness*, Psychology Department, University of Turin, Turin, Italy

Introduction

Previous studies have found that physical contact between two hands reduces the intensity of pain perception¹. However, in other behavioral contexts, no modulation of pain ratings has been observed² in discrimination tasks. In the light of the controversial effect of self-touch in pain-domain, we focused on two different domains, the tactile perception and the interceptive awareness³. We asked whether and how self-touch modulates the monitoring of external tactile stimuli in a two-points discrimination task (Experiment-1) and the monitoring of internal signals in an interoceptive accuracy (IA) task (Experiment-2).

Materials and Methods

20 right-handed healthy participants were recruited. In Experiment-1, participants underwent a two-points discrimination task. We manually delivered, over the right-hand dorsum, simultaneous somatosensory stimuli using von Frey filaments mounted on an electronic vernier caliper. Blindfolded participants reported whether they felt 1 or 2 stimuli on their right hand while it was in contact with: a) nothing (single-hand), b) their left hand (self-touch), c) and d) the experimenter's left hand either in egocentric (ego-other-touch) or in allocentric (allo-other-touch)

perspective, e) an inanimate object (object-touch). In addition, f) both participant's hands were in contact with both experimenter's hands (other-touch-two-hands). For each condition, a discrimination rate (DR) index (expressed as percentage) was calculated. In Experiment-2, participants underwent a Heartbeat Counting Task: they were asked to count their own heartbeats during the same six conditions of Experiment 1. Heartbeats were recorded using a Heart Rate oximeter, attached to the participant's right big-toe. For each condition, an IA index (expressed as percentage) was calculated. For both experiments, a one-way Anova with a within-subject factor Condition (six levels: single-hand; self-touch; ego-other-touch; allo- other-touch; object-touch; other-touch-two-hands) was performed on DR (Experiment-1) and IA (Experiment-2). Post-hoc comparisons were computed with Duncan's Test.

Results

With respect to Experiment-1, the one-way Anova on DR showed a significant main effect of Condition [$F(5,95)=4.1095$, $p=0.002$], with a significant decrease of DR only in self-touch with respect to all the other conditions (p always <0.05), suggesting that self-touch increases the discrimination threshold of external tactile stimuli. Complementarily, in Experiment-2, the one-way Anova on IA showed a significant main effect of Condition [$F(5,95)=6.0317$, $p<0.0001$], with a significant increase of IA only in self-touch with respect to all the other conditions (p always <0.01), suggesting that the contact between own hands makes participants more accurate in monitoring their internal signals.

Discussion

These findings suggest that the physical contact between own hands oppositely modulates the processing of external and internal signals. In particular, self-touch significantly lowers the ability to discriminate tactile stimuli, by increasing the somatosensory discrimination threshold and consequently worsening the performance in the two-points discrimination task. Conversely, self-touch significantly increases the IA, making participants more accurate in detecting signals arising from within the body and improving the performance in the Heartbeat Counting Task. This study provides compelling behavioral evidence that self-touch increases the awareness of internal states, to the detriment of attentional resources to external stimuli, opening important new questions about the physiological mechanisms underlying this effect.

References

1. Kammers, M. P. M., De Vignemont, F. & Haggard, P. Cooling the thermal grill illusion through self-touch. *Curr. Biol.* 20, 1819–1822 (2010).
2. Hogendoorn, H., Kammers, M., Haggard, P. & Verstraten, F. Self-touch modulates the somatosensory evoked P100. *Exp. brain Res.* 233, 2845–58 (2015).
3. Filippetti, M. L. & Tsakiris, M. Heartfelt embodiment: Changes in body-ownership and self-identification produce distinct changes in interoceptive accuracy. *Cognition* 159, 1–10 (2017).

13.10-13.30

ELABORAZIONE SUBLIMINALE NEL SISTEMA NEURALE DI RAPPRESENTAZIONE DELL'AZIONE: UNO STUDIO DI ATTIVAZIONE E DECODIFICA FMRI

Francesca Conca^{1,2}, Marco Tettamanti³, Andrea Falini^{1,4}, Daniela Perani^{1,3}

1. *Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, Italia*

2. *Istituto Universitario di Studi Superiori, IUSS, Pavia, Italia*

3. *Divisione di Neuroscienze, IRCCS Istituto Scientifico San Raffaele, Milano, Italia*

4. *C.E.R.M.A.C., Dipartimento di Neuroradiologia, IRCCS Istituto Scientifico San Raffaele, Milano, Italia*

Introduzione

Le aree cerebrali che sottostanno alla rappresentazione dell'azione comprendono un circuito lateralizzato a sinistra formato da regioni corticali premotorie, parietali e temporali medie [1]. La possibilità di un'elaborazione subliminale degli items manipolabili nel sistema neurale sopra menzionato non è ancora stata testata in modo esaustivo e i dati disponibili sono circoscritti alle regioni visive posteriori [2]. Questo studio fMRI ha l'obiettivo di valutare il reclutamento del sistema di rappresentazione dell'azione fronto-temporo-parietale durante l'elaborazione di immagini di oggetti manipolabili presentati in modo subliminale.

Materiali e Metodi

Utilizzando la tecnica di Continuous Flash Suppression (CFS) [3] abbiamo calcolato la soglia percettiva in 24 partecipanti sani (età media: 22.09 anni; 13 femmine). Durante l'acquisizione fMRI abbiamo utilizzato il medesimo paradigma con nuove immagini che riflettevano un fattore sperimentale inerente la Manipolabilità (oggetti manipolabili rispetto a oggetti non manipolabili) e un fattore inerente il Contrasto (5 livelli crescenti: uno corrispondente alla soglia percettiva, due sopra la soglia e due sotto). I partecipanti indicavano la propria percezione soggettiva utilizzando i punteggi della Perceptual Awareness Scale (PAS). I dati comportamentali sono stati analizzati mediante un Generalized Linear Mixed Model (GLMM). Abbiamo sottoposto i dati fMRI ad un'analisi univariata modellando la relazione tra il segnale BOLD e la Manipolabilità/Contrasto, utilizzando la Small Volume Correction (SVC) per circoscrivere l'analisi alle regioni anatomiche identificate dalle coordinate di una recente meta-analisi [1]. Tramite un'analisi multivariata dei dati fMRI abbiamo valutato se un classificatore potesse distinguere tra i due livelli di manipolabilità sulla base dei pattern di attivazione neurale elicitati da oggetti manipolabili e non manipolabili.

Risultati

Nell'analisi GLMM, il fattore Contrasto e non il fattore Manipolabilità è risultato essere un predittore significativo del punteggio PAS ($\chi^2(4)=233.94$, $P<2.2 \times 10^{-16}$). Nell'analisi univariata dei dati fMRI, abbiamo riscontrato un'attivazione significativa specifica per le immagini di oggetti manipolabili, sia per i livelli di contrasto sopra che per quelli sotto la soglia percettiva nel circuito di rappresentazione dell'azione sopra citato [1]: nella corteccia premotoria ventrale (P-FWEcorr=0.008), nel lobulo parietale inferiore (P-FWEcorr=0.008) e superiore (P-FWEcorr=0.040), e nel giro temporale medio (P-FWEcorr=0.004). Nell'analisi multivariata, il classificatore è stato in grado di distinguere correttamente i pattern neurali attivati da oggetti manipolabili e non

manipolabili, anche considerando i soli livelli di Contrasto sotto la soglia percettiva (accuratezza=65.3%).

Discussione

I risultati comportamentali hanno mostrato che la metodica CFS è una tecnica ottimale per indagare l'elaborazione visiva non consapevole. Dai dati fMRI si riscontra che, sia sotto che sopra la soglia percettiva, è possibile trovare un'attivazione consistente nel network di rappresentazione dell'azione specifica per le immagini di oggetti manipolabili. Di fondamentale importanza sono i risultati dell'analisi multivariata, che mostrano come in condizioni di percezione visiva inconsapevole (sotto soglia) i pattern di attivazione neurale indotti dagli oggetti manipolabili e dagli oggetti non manipolabili differiscono, al punto che un classificatore è in grado di distinguerli. Tali risultati mostrano il legame tra la percezione visiva e la rappresentazione motoria che è alla base dell'elaborazione degli oggetti manipolabili e offrono un supporto alle teorie dell'embodied cognition.

Bibliografia

1. Ishibashi R & al. Cogn Neuropsychol (2016) 33:241-56.
2. Fang F & al. Nat Neurosci (2005) 8:1380-85.
3. Yang E & al. Front Psychol (2014) 5:1-17.

14.40-15.00

IL PROFILO DECISIONALE NELL'ANORESSIA NERVOSA: IL RUOLO DELL'ETÀ E DELLO STILE DECISIONALE. UNO STUDIO CONTROLLATO

Elena Tenconi, Valeria Giannuzio, Daniela Degortes, Elisa Bonello, Angela Favaro, Paolo Santonastaso

Dipartimento di Neuroscienze, Università di Padova

Introduzione

I pazienti affetti da Anoressia nervosa (AN) riportano molto frequentemente difficoltà nel decision-making, tali da interferire negativamente con l'esito del trattamento. Verranno presentati i dati di una ricerca volta ad indagare il profilo decisionale in un ampio campione di pazienti con diagnosi di AN. I partecipanti sono stati suddivisi in due sottogruppi, a seconda dell'età, e si sono indagati i meccanismi motivazionali e cognitivi implicati nell'esecuzione del compito decisionale.

Materiali e Metodi

Hanno partecipato allo studio 611 individui di sesso femminile (310 pazienti con diagnosi lifetime di AN e 301 controlli non affetti). A tutti i partecipanti, oltre alla valutazione clinica e ad una serie di questionari self-report, è stata somministrata una batteria di test neuropsicologici volta alla valutazione delle abilità decisionali con l'Iowa Gambling Task (IGT) e delle funzioni esecutive superiori con il Wisconsin Card Sorting Test e il Trail Making Task (A e B). Le analisi sono state condotte separatamente per gli adolescenti (109 pazienti e 32 controlli non affetti) e gli adulti (201 pazienti e 269 controlli). Sono stati indagati anche i possibili effetti sul profilo decisionale di due

polimorfismi funzionali già noti per il loro ruolo sulle funzioni cognitive (il 5-HTTLPR del gene trasportatore della serotonina e il val158met del gene COMT).

Risultati

I pazienti AN adulti presentano una maggiore difficoltà a carico delle abilità decisionali, rispetto ai controlli, mentre non emergono differenze significative nei due gruppi di adolescenti (pazienti e controlli). I pazienti, indipendentemente dall'età, si caratterizzano per una maggiore attenzione alle perdite rispetto ai controlli. L'analisi dei cluster rileva due differenti "stili decisionali": uno di tipo ansioso, e uno di tipo impulsivo. All'IGT nei pazienti adolescenti che presentano uno stile decisionale di tipo ansioso si osservano prestazioni inferiori, in particolare nelle condizioni di ambiguità, mentre nei controlli non affetti con questo stesso stile decisionale, si osservano prestazioni migliori nelle condizioni di rischio.

Discussione

Si tratta del primo studio condotto su un campione di pazienti con diagnosi di AN così numeroso che mette a confronto adulti e adolescenti. I pazienti (sia adulti che adolescenti) che presentano uno stile decisionale di tipo ansioso appaiono più in difficoltà nello svolgere compiti decisionali, probabilmente per un'eccessiva sensibilità alla punizione. Le persone con diagnosi di AN possono presentare stili decisionali differenti e questo implica una maggiore attenzione alle caratteristiche individuali e la formulazione di strategie terapeutiche più specifiche e mirate. Verranno discusse le implicazioni cliniche e scientifiche dei risultati descritti, anche alla luce anche dell'inflessibilità e della paura del cambiamento che caratterizzano le persone affette da AN.

Bibliografia

1. Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7–15.
2. Guillaume S., Goorwood P., Jollant F., Van den Eynde F., Courtet P., Richard-Devantoy. (2015). Impaired decision-making in symptomatic anorexia and bulimia nervosa: a meta-analysis. *Psychological Medicine*, 45: 3377-3391.
3. Tenconi E., Degortes D., Clementi M., Collantoni E., Pinato C., Forzan M., Cassina M., Santonastaso P., Favaro A. (2016). Clinical and genetic correlates of decision making in anorexia nervosa. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 38: 327-337.

15.00-15.20

TEMPORAL DISCOUNTING E CINEMATICA DEI MOVIMENTI DEL MOUSE NEI GIOCATORI D'AZZARDO PATOLOGICI

Calluso C^{1,2,3}, Cannito L¹, Tosoni A^{1,2}, Carenti ML⁴, Martinotti G^{1,5}, Committeri G^{1,2}

1. *Dipartimento di Neuroscienze, Imaging e Scienze Cliniche, Università G. D'Annunzio, Chieti*
2. *Istituto per le Tecnologie Avanzate Biomediche (ITAB), Fondazione G. D'Annunzio, Chieti*
3. *Dipartimento di Impresa e Management, Università LUISS Guido Carli, Roma*
4. *Dipartimento di Scienze Umane, Sociali e della Salute, Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, Cassino*
5. *Department of Pharmacy, Pharmacology and Clinical Sciences, University of Hertfordshire, UK*

Introduzione

Il fenomeno del temporal discounting si riferisce alla tendenza – presente negli esseri umani ed in alcune specie animali - a preferire una piccola ricompensa immediata rispetto ad una di entità maggiore, ma disponibile solo dopo un certo intervallo di tempo (Berns et al., 2007). Questo fenomeno ha ricevuto una crescente attenzione nell'ambito della psicologia e delle neuroscienze poiché in alcune condizioni cliniche – tra cui dipendenze da alcool/sostanze e gioco d'azzardo patologico – si osservano alterazioni dei meccanismi decisionali, con marcata tendenza alla svalutazione del futuro ed incapacità di ritardare la gratificazione (Potenza, 2008).

Materiali e Metodi

In questo studio abbiamo esaminato il comportamento di scelta intertemporale in un gruppo di giocatori d'azzardo patologici (N = 24) ed un gruppo di soggetti di controllo sani (N = 23) bilanciati per età e scolarità. I soggetti hanno preso parte ad un classico compito di scelta intertemporale che prevedeva la decisione tra un'alternativa immediata fissa (es., "10€ ora") ed una futura parametricamente manipolata per entità della ricompensa ed intervallo di tempo in cui essa è disponibile. Inoltre, per la prima volta, abbiamo utilizzato l'analisi della cinematica associata ai movimenti del mouse per studiare i meccanismi cognitivi alla base delle alterazioni dei processi decisionali tipicamente osservate nei giocatori d'azzardo rispetto ai soggetti sani, sfruttando la grande sensibilità spaziale e temporale di questa tecnica (Freeman and Ambady, 2010).

Risultati

I risultati, in accordo con la letteratura di riferimento, hanno mostrato un elevato discount rate e una maggiore selezione delle alternative immediate ("ora" > "dopo") nei giocatori d'azzardo rispetto ai controlli sani, unitamente ad una diminuzione dei valori soggettivi associati alle ricompense future, sia a breve che a lungo termine. Inoltre, l'analisi della cinematica del mouse ha mostrato che giocatori d'azzardo e controlli sani differiscono in tutte le misure di cinematica, sia spaziali (deviazione massima, area al di sotto della curva e x-flips), che temporali (tempi di reazione, di inizio e di movimento). Infatti, nei pazienti si osserva una maggiore curvatura ed un aumento delle latenze e dei tempi di risposta durante la selezione dell'alternativa futura, indice di attrazione verso l'alternativa non-selezionata (i.e., "ora") e di indecisione. Al contrario, la selezione delle alternative immediate si caratterizza per tempi di risposta brevi e traiettorie rettilinee, indice di un bias verso l'alternativa immediata.

Discussione

Complessivamente questi risultati mostrano come in soggetti affetti da gioco d'azzardo patologico si assiste ad un irrigidimento dei meccanismi decisionali ed un forte bias verso la gratificazione immediata, che si manifesta non solo nel comportamento esplicito (i.e., discount rate, percentuale di risposte e valori soggettivi), ma anche in indici decisionali impliciti (i.e., misure spaziali e temporali di cinematica). Questi ultimi forniscono importanti spunti per possibili applicazioni nell'ambito della valutazione, prevenzione e trattamento.

Bibliografia

1. Berns, G.S., Laibson, D., Loewenstein, G., 2007. Intertemporal choice--toward an integrative framework. *Trends Cogn. Sci.* 11, 482–8.
2. Freeman, J.B., Ambady, N., 2010. MouseTracker: software for studying real-time mental processing using a computer mouse-tracking method. *Behav. Res. Methods* 42, 226–41.

3. Potenza, M.N., 2008. The neurobiology of pathological gambling and drug addiction: an overview and new findings. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 363, 3181–9.

15.20-15.40

IL SENSO DI AGENCY: EVIDENZE COMPORIMENTALI E NEUROFUNZIONALI

Laura Zapparoli¹, Silvia Seghezzi¹, Eleonora Zirone², Luca Maria Sconfienza¹, Giuseppe Banfi¹,
Eraldo Paulesu^{1,2}

1. *IRCCS Galeazzi, Milano, Italia*

2. *Dipartimento di Psicologia e NeuroMI - Milan Centre for Neuroscience, Università Milano-Bicocca, Milano, Italia*

Introduzione

La capacità di riconoscerci responsabili delle nostre azioni e delle conseguenze ad esse associate, il senso di agency, è una componente fondamentale della consapevolezza di sé. Un aspetto cruciale riguarda la differenza fra una mera inferenza riguardo la connessione causale fra un'azione e la sua conseguenza e l'esperienza cosciente di esserne l'agente. Nonostante un importante numero di studi comportamentali¹, le evidenze relative ai correlati neurofunzionali del senso di agency sono ad oggi insoddisfacenti². In questo studio abbiamo usato una misura implicita del senso di agency – il fenomeno dell'intentional binding (IB) ³ – e ne abbiamo studiato i correlati anatomico-funzionali, valutando inoltre se essi fossero modulati dalla modalità sensoriale con cui la conseguenza dell'azione è presentata.

Materiali e Metodi

25 soggetti adulti sani hanno eseguito due compiti di stima temporale in un esperimento fMRI evento- correlato. Nel primo compito i partecipanti udivano un suono che poteva essere causato dalla loro pressione volontaria di un tasto oppure dalla pressione passiva del dito da parte dello sperimentatore. Essi dovevano giudicare, utilizzando una scala visiva, l'intervallo di tempo intercorrente fra l'azione e il suono, che era presentato a diverse latenze temporali randomizzate fra 200 ms e 600 ms. È stata inserita anche una condizione di controllo in cui la conseguenza dell'azione era presentata ad un intervallo di tempo troppo lungo per essere compatibile con la nozione di causalità (> 400 ms). Il secondo compito è stato presentato variando la modalità sensoriale di presentazione della conseguenza dell'azione, fornendo un feedback visivo.

Risultati

I risultati comportamentali hanno evidenziato che intervalli temporali troppo lunghi (>400ms) fra l'azione e l'effetto riducono la percezione del soggetto di essere causa della propria azione volontaria e delle conseguenze ad esse associate. Al contrario, questo pattern non si evidenzia in condizione di movimento passivo. Inoltre, l'attribuzione implicita di agency è risultata essere più precoce nel compito visivo (a 200 ms di latenza fra l'azione e la conseguenza) rispetto a al compito uditivo (a 400 ms di latenza). Infine, la misura temporale di agency è risultata associata con l'attività della porzione anteriore dell'area motoria supplementare (AMS), del lobulo parietale inferiore (LPI) e della corteccia premotoria, nel solo compito espresso in modalità visiva.

Discussione

I nostri risultati suggeriscono che il senso di agency sia modulato dalla modalità sensoriale con cui la causa dell'azione è espressa. In particolare, il senso di agency sembra essere lievemente ritardato quando l'azione volontaria è seguita da una conseguenza uditiva, rispetto a una visiva. Questi risultati comportamentali sono associati a diversi pattern di attivazione cerebrale. In particolare, l'associazione riscontrata nella sola modalità visiva fra l'area motoria supplementare (AMS), il lobulo parietale inferiore (LPI) e la corteccia premotoria, aree cerebrali di alto livello coinvolti negli aspetti più complessi della programmazione motoria volontaria, sembra suggerire che la stimolazione visiva possa avere un ruolo predominante nell'attribuzione delle conseguenze alle nostre azioni volontarie.

Bibliografia

1. Tsakiris, M. *Conscious Cogn* 2007, 16 (3), 645-60.
2. Moore, J. W. *Conscious Cogn* 2012, 21 (1), 546-61.
3. Haggard, P. *Nat Neurosci* 2002, 5 (4), 382-5.

16.10-17.50

SIMPOSIO

LA CONNETTIVITÀ CEREBRALE COME STRUMENTO DI INDAGINE IN NEUROPSICOLOGIA

Organizzatore: Giorgia Committeri,
Università G. D'Annunzio, Chieti-Pescara

Introduzione

Una delle principali sfide della neuropsicologia è identificare i meccanismi neurali sottostanti i deficit cognitivo-comportamentali dovuti a malattie neurologiche acquisite, al fine di contribuire al perfezionamento dei modelli neurocognitivi e dei trattamenti riabilitativi delle stesse.

Recentemente sono stati fatti importanti passi avanti attraverso l'uso di metodi di connettività cerebrale sia strutturale che funzionale, indipendenti dallo svolgimento di compiti. Ad esempio, i pattern di connettività funzionale a riposo, che nei soggetti sani correlano con la variabilità inter-individuale delle funzioni visive, sensorimotorie e cognitive superiori, possono predire l'apprendimento e nei pazienti con lesioni cerebrali anche il recupero funzionale.

Il presente simposio mira a discutere il significato e la specificità funzionale delle alterazioni della connettività cerebrale osservabili in seguito a malattie neurologiche, in particolare ictus e demenza, presentando dati derivanti da studi condotti di recente su pazienti destri con neglect (primo e secondo contributo), pazienti sinistri con afasia (terzo contributo) e pazienti con demenza e anosognosia per i deficit di memoria (quarto contributo). Inoltre, il simposio mira ad offrire un aggiornamento circa diversi approcci e metodologie di analisi dei dati, incluse tecniche derivanti da teorie di reti complesse. Nell'insieme, i contributi forniranno una panoramica dell'argomento in diversi domini neurocognitivi, mostrando come le misure di connettività anatomica e funzionale costituiscano un potente strumento per una comprensione più approfondita dei disturbi neuropsicologici e del loro recupero.

CONNETTIVITÀ STRUTTURALE NEL NEGLECT IMMAGINATIVO PER I LUOGHI

Maddalena Boccia

Dipartimento di Psicologia, Università degli Studi di Roma Sapienza

Unità di Neuroriabilitazione Cognitiva e Motoria, IRCCS Fondazione Santa Lucia

Il neglect immaginativo colpisce l'abilità di elaborare la parte sinistra di un'immagine mentale e può colpire selettivamente la capacità di immaginare luoghi oppure oggetti. I pazienti con danno cerebrale destro con neglect immaginativo per i luoghi perdono la capacità di immaginare sé stessi in un ambiente familiare e di trasformare la rappresentazione egocentrica dell'ambiente in una rappresentazione allocentrica di tipo mappa, e viceversa (Palermo et al., 2012). Nell'emisfero destro, la connettività effettiva delle aree del circuito parieto-temporo mediale i.e. tra il giro sopramarginale e paraippocampale, così come quella del circuito parieto-frontale i.e. tra il complesso retrospleniale e la corteccia cingolata anteriore e prefrontale laterale, varia a seconda del compito che l'individuo sta svolgendo. In particolar modo, queste aree sono più connesse tra loro durante l'immaginazione di luoghi familiari piuttosto che durante la loro percezione (Boccia et al., 2017). Sebbene una disconnessione a carico di questi network potrebbe avere un ruolo cruciale nel determinare il neglect immaginativo per i luoghi nessuno studio è mai stato condotto finora. In questo studio abbiamo condotto un'analisi di disconnessione su 58 pazienti con danno cerebrale destro, con e senza neglect immaginativo e/o neglect percettivo. L'obiettivo di questo studio era quello di chiarire se una disconnessione a carico dei circuiti parieto-temporo mediale e parieto-frontale fosse coinvolta nel neglect immaginativo per i luoghi, così come ci si aspetterebbe dall'analisi dei risultati di neuroimaging funzionale. Con questo obiettivo abbiamo registrato la lesione di ciascun paziente sulla ricostruzione trattografica di un gruppo di individui sani usando Tractotron, così come implementato in BCB toolkit. Abbiamo quindi quantificato il grado di disconnessione in termini di probabilità di ciascun tratto di essere disconnesso. Abbiamo quindi confrontato la probabilità di ciascun tratto di essere disconnesso nei tre gruppi di pazienti attraverso un'analisi della varianza multivariata (MANOVA). Attraverso una regressione logistica binaria, abbiamo inoltre indagato se la probabilità di disconnessione fosse predittiva della presenza di neglect immaginativo al netto della presenza di neglect percettivo e del volume della lesione. I pazienti con neglect immaginativo hanno una maggiore probabilità di disconnessione del fascicolo longitudinale superiore e della parte posteriore del fascicolo arcuato. Inoltre la probabilità di disconnessione del fascio u-shaped fronto-parietale predice significativamente il neglect immaginativo per i luoghi al netto della presenza di neglect percettivo e del volume della lesione. Presi nel loro insieme, questi risultati suggeriscono che il neglect immaginativo emerge da un pattern complesso di disconnessioni che coinvolge sia i fasci lunghi parieto-frontali e parieto-temporo mediali deputati all'immaginazione dei luoghi (Boccia et al., 2017) sia i fasci corti u-shaped, che connettono aree più generalmente connesse con l'immaginazione mentale i.e. il giro pre- e post-centrale (Boccia et al., 2015).

Bibliografia

1. Boccia, M., Piccardi, L., Palermo, L., Nemmi, F., Sulpizio, V., Galati, G., and Guariglia, C. (2015). A penny for your thoughts! Patterns of fMRI activity reveal the content and the spatial topography of visual mental images. *Hum Brain Mapp* 36, 945-958.
2. Boccia, M., Sulpizio, V., Palermo, L., Piccardi, L., Guariglia, C., and Galati, G. (2017). I can see where you would be: Patterns of fMRI activity reveal imagined landmarks. *Neuroimage* 144, 174-182.

3. Palermo, L., Ranieri, G., Nemmi, F., and Guariglia, C. (2012). Cognitive maps in imagery neglect. *Neuropsychologia* 50, 904-912.

NETWORKS CEREBRALI IN PAZIENTI CON ICTUS AFFETTI DA DEFICIT ATTENTIVI E MOTORI

Antonello Baldassarre

IRCCS Neuromed

Università G. d'Annunzio, Chieti-Pescara

Un modo promettente per capire i cambiamenti funzionali indotti da ictus cerebrale è studiare l'attività spontanea del cervello a riposo. Un grande numero di studi di neuroimaging ha mostrato che il cervello è organizzato in resting-state networks (RSNs) definiti tramite la connettività funzionale (FC) a riposo, ossia la correlazione temporale dell'attività spontanea tra diverse aree. I RSNs sono associati a funzioni specifiche (ad esempio visione, attenzione, memoria) e la loro topografia ricalca quella dei network attivati durante l'esecuzione di compiti cognitivi e motori o a seguito di stimolazione sensoriale. Studi recenti indicano che l'ictus induce cambiamenti della FC distanti dal sito della lesione e rilevanti dal punto di vista comportamentale (si veda [1] per una recente review). Questa presentazione passerà in rassegna gli ultimi studi centrati sul rapporto tra ictus, RSNs e attenzione spaziale. In particolare, è stato visto che in un ampio ed eterogeneo campione di pazienti con ictus acuto, la gravità del neglect spaziale è associata a due pattern correlati della FC che coinvolgono il dorsal attention (DAN) e il motor network (MN): i. una riduzione bilaterale della FC inter-emisferica all'interno di tali network; ii. un aumento di FC tra essi e il default mode network (DMN) nell'emisfero destro, i quali sono anti-correlati in condizioni di normalità [2]. Inoltre, è stato osservato che questi pattern di FC patologica vengono ripristinati ai livelli dei pazienti senza neglect a tre mesi dall'ictus, quando il recupero del neglect è per lo più completato. Tuttavia, l'ictus spesso produce deficit comportamentali correlati. Ad esempio, i pazienti con un danno nell'emisfero destro possono presentare il neglect spaziale e disturbi motori degli arti sinistri, nonché deficit di memoria spaziale. In un recente lavoro [3], questo problema è stato affrontato studiando la relazione tra deficit attentivi/motori e FC inter-emisferica del DAN/MN in un grande campione di pazienti con ictus destro. Attraverso l'uso di correlazioni parziali, è stata rilevata una doppia dissociazione tale che un deficit in un determinato dominio, ad esempio attentivo (motorio), era selettivamente e preferenzialmente correlato con la riduzione della FC inter-emisferica del network corrispondente, ad esempio DAN (MN), indicando un certo grado di specificità comportamentale della FC a seguito da ictus. Considerati insieme, questi risultati suggeriscono che lo studio dei cambiamenti di RSNs può aiutare a comprendere i meccanismi neurali alla base dei deficit a seguito da ictus. Pertanto, la FC può rappresentare uno strumento importante per la diagnosi clinica, il monitoraggio del recupero, nonché la pianificazione della riabilitazione.

Bibliografia

1. Baldassarre A, et al (2016) Brain connectivity and neurological disorders after stroke. *Current opinion in neurology* 29(6):706-713.
2. Baldassarre A, et al. (2014) Large-scale changes in network interactions as a physiological signature of spatial neglect. *Brain*. 137(Pt 12):3267-3283.
3. Baldassarre A, et al. (2016) Dissociated functional connectivity profiles for motor and attention deficits in acute right-hemisphere stroke. *Brain*. 139(Pt 7):2024-2038.

TEORIA DELLE RETI COMPLESSE PER LO STUDIO DEI CORRELATI NEURONALI ASSOCIATI AL RECUPERO DELLE FUNZIONI LINGUISTICHE IN PAZIENTI AFASICI SOGGETTI A METODI AVANZATI DI RIABILITAZIONE

Tommaso Gili

Museo Storico della Fisica and Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi, Roma

IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma

Il cervello umano può essere considerato un sistema complesso in cui coesistono una rete strutturalmente interconnessa di fasci assonali cortico-corticali, cortico-sottocorticali e cortico-cerebellari (connessioni strutturali) dedicata al trasferimento fisico di impulsi che garantiscono la comunicazione tra le diverse aree cerebrali, e una rete funzionalmente sincronizzata da un'intrinseca attività neurale coerente (connessione funzionale), che regola la dinamica collettiva di integrazione e segregazione dell'attività delle diverse aree con il vincolo che l'equilibrio metabolico cerebrale complessivo sia sempre conservato (Bassett & Sporns, 2017).

Reti di connettività funzionale cerebrale possono essere ottenute utilizzando dati di neuroimaging o elettrofisiologici analizzati con approcci di teoria dei grafi. Nella rappresentazione più completa possibile, una rete cerebrale dovrebbe includere tutti gli elementi corticali e subcorticali dell'elaborazione dell'informazione (nodi) e tutte le relazioni di coppia condivise tra questi elementi (archi). La definizione degli archi richiede una quantificazione della relazione tra ciascuna coppia di nodi della rete. Tali reti del cervello hanno dimostrato di possedere molte proprietà topologiche non banali, come la small-worldness, la modularità gerarchica e la presenza di hubs altamente centrali (rich-clubness) (Bassett & Sporns, 2017).

Nell'ambito dello studio dei meccanismi alla base del recupero delle funzioni linguistiche in pazienti afasici post-ictus, lo studio dei correlati neuronali ottenuti da analisi di connettività funzionale a riposo del cervello ha enormemente beneficiato dei progressi dovuti all'introduzione di tecniche di teoria di reti complesse. In particolare è stato possibile evidenziare i possibili meccanismi che consentono alla riabilitazione del linguaggio coadiuvata da tecniche di stimolazione attiva (stimolazione transcranica con corrente continua) e passive (terapia osservazionale) di ottenere miglioramenti significativi sul recupero delle abilità linguistiche in pazienti afasici, rispetto alle metodologie riabilitative tradizionali. Nel presente lavoro saranno descritti i processi di riorganizzazione della rete funzionale cerebrale in pazienti afasici, in cui la dinamica di recupero è sostenuta da terapie avanzate di riabilitazione del linguaggio. Sarà mostrato come la stimolazione bi-emisferica trans-cranica a corrente continua induca una variazione della connettività funzionale nell'emisfero danneggiato inducendo una modificazione della topologia globale del network funzionale cerebrale, con conseguente potenziamento dei processi di recupero del linguaggio (Marangolo et al., 2016). Parallelamente sarà discussa la dinamica di adattamento della rete funzionale cerebrale al trattamento di riabilitazione basato su terapia osservazionale. Specificamente sarà mostrato come tale trattamento induca un aumento di centralità delle aree sensorimotorie dell'emisfero destro promuovendole all'interno della gerarchia dell'intero network. L'evidenza di un reclutamento di aree motorie e somatosensoriali in corrispondenza di un significativo miglioramento delle abilità linguistiche dei pazienti, suggerisce la possibilità che l'osservazione di contesti di vita reale possa innescare un processo di simulazione in grado di facilitare la dinamica di recupero delle competenze linguistiche stesse (Gili et al., 2017).

Bibliografia

1. Bassett DS & Sporns O (2017) Network neuroscience. *Nat Neurosci* 20: 353–364.

2. Marangolo P, Fiori V, Sabatini U, De Pasquale G, Razzano C, Caltagirone C, Gili T (2016). Bilateral Transcranial Direct Current Stimulation Language Treatment Enhances Functional Connectivity in the Left Hemisphere: Preliminary Data from Aphasia. *J Cogn Neurosci* 28:724-738.
3. Gili T, Fiori V, De Paquale G, Sabatini U, Caltagirone C, Marangolo P (2017). Right sensory-motor functional networks subserve action observation therapy in aphasia. *Brain Imaging Behav*.

DINAMICHE NEURODISFUNZIONALI ASSOCIATE ALL'ANOSOGNOSIA PER I DEFICIT DI MEMORIA: EVIDENZE DALL'ANALISI DEI GRAFI E DAL CALCOLO DELLE MISURE DI RETE

Manuela Berlingeri

*Dipartimento di Studi Umanistici (DISTUM), Università degli studi di Urbino Carlo Bo
NeuroMi, Milan Center for Neuroscience*

L'anosognosia (o mancanza di consapevolezza dei propri deficit cognitivi e/o neurologici) è una condizione relativamente frequente nel contesto dei deterioramenti cognitivi, con importanti implicazioni per la gestione pratica e clinica del paziente demente. Nonostante gli sforzi della ricerca degli ultimi 15-20 anni, ad oggi non è stato possibile giungere ad un quadro chiaro e coerente né in relazione ai correlati cognitivo-neuropsicologici, né in riferimento alle possibili basi neurofunzionali del fenomeno. Con l'intento di approcciare la questione all'interno di una specifica cornice teorica e di un modello neurocognitivo di riferimento basato su una revisione della letteratura, è stato sviluppato un paradigma sperimentale in grado di misurare il funzionamento delle tre principali componenti cognitive alla base dell'anosognosia per i deficit di memoria (AMD) in pazienti con deterioramento cognitivo: 1) un personal data base (PDB; un magazzino di memoria autobiografica in cui sarebbe immagazzinate le rappresentazioni del sé), 2) i sistemi di monitoraggio e 3) un sistema di valutazione esplicita della propria prestazione comportamentale (Berlingeri et al., 2015).

Al fine di valutare gli aspetti neuropsicologici e le dinamiche neurofunzionali associate all'AMD sono stati arruolati 24 pazienti con deterioramento cognitivo e 20 soggetti di pari età con profilo cognitivo nella norma (controlli). I pazienti sono stati classificati come AMD se presentavano un'alterazione significativa della misura associata al funzionamento del PDB.

Sulla base di questa classificazione, abbiamo poi valutato le differenze tra pazienti AMD, pazienti consapevoli del proprio deficit e controlli a livello del profilo neuropsicologico e di connettività funzionale a riposo.

I dati neurofunzionali raccolti a riposo hanno permesso di identificare, attraverso una classica analisi "voxel-wise", un'alterazione significativa del livello di connettività tra la corteccia temporale laterale, l'ippocampo e l'insula. Questo effetto risultava moderato dal livello di gravità del deficit anosognosico.

Attraverso un'ulteriore analisi, basata sull'applicazione della teoria dei grafi, abbiamo creato un network neurale denominato Self-Awareness Network (SAN). L'architettura neurofunzionale del SAN e le sue alterazioni a seguito di AMD sono state esplorate grazie al calcolo delle principali misure di rete presenti in letteratura (Rubinov & Sporns, 2010). A tale proposito, è interessante notare che tre tra le più importanti misure di rete (il livello di degree, il coefficiente di clustering e la shortest path length) hanno mostrato risultati tra loro coerenti: i pazienti consapevoli hanno un SAN più segregato e più efficiente che, a sua volta, può sostenere una migliore circolazione delle informazioni neurali in particolare a livello dell'ippocampo, del talamo, del giro frontale medio e superiore.

Complessivamente, i risultati suggeriscono che i pazienti consapevoli del proprio deficit di memoria sono in grado di riorganizzare il proprio SAN e di ottimizzarne le risorse di processamento delle informazioni. Al contrario, i pazienti AMD mostrerebbero un'organizzazione del SAN meno ottimale compatibile con il concetto di "petrified self" (Mograbi et al., 2009).

Bibliografia

1. Berlingeri, M., Ravasio, A., Cranna, S., Basilio, S., Sberna, M., Bottini, G., & Paulesu, E. (2015). Unrealistic representations of "the self": A cognitive neuroscience assessment of anosognosia for memory deficit. *Consciousness and cognition*, 37, 160-177.
2. Mograbi, D. C., Brown, R. G., & Morris, R. G. (2009). Anosognosia in Alzheimer's disease—the petrified self. *Consciousness and cognition*, 18(4), 989-1003.
3. Rubinov, M., & Sporns, O. (2010). Complex network measures of brain connectivity: uses and interpretations. *Neuroimage*, 52(3), 1059-1069.

Sabato 25 novembre

9.00-9.30

Main Lecture

LA NEUROMODULAZIONE NELLA RIABILITAZIONE DEI DISTURBI COGNITIVI

Carlo Miniussi

*Cognitive Neuroscience Section, IRCCS Centro San Giovanni di Dio FatebenefratelliBrescia, Italy;
Center for Mind/Brain Sciences - CIMeC, University of TrentoRovereto, Italy*

SIMPOSIO

9.30-11.10

IL RUOLO DEL LINGUAGGIO NELL'ORGANIZZAZIONE DELLA MEMORIA SEMANTICA

Organizzatore: Gian Daniele Zannino
IRCCS Santa Lucia Roma

Introduzione

Secondo la visione oggi dominante nelle neuroscienze cognitive le lingue naturali non sono che una delle tante fonti di informazione attraverso cui l'uomo costruisce la propria memoria semantica, ovvero quel bagaglio di conoscenze che gli consente di rapportarsi ad un numero potenzialmente infinito di nuovi oggetti dell'esperienza come ad esemplari di categorie note. In questa prospettiva, le informazioni che possediamo sul mondo vengono acquisite attraverso l'interazione dell'organismo con gli stimoli presenti nell'ambiente, alcuni dei quali sono di natura verbale. L'esperienza verbale in questa cornice teorica non ha uno status privilegiato ma anzi si può dire che i significati delle parole contribuiscono a determinare i confini dei concetti alla stregua delle esperienze sensorimotorie con gli oggetti che quelle parole designano. In contrasto con l'assunto un'equipollenza delle diverse fonti di informazione, il presente simposio si propone di far riflettere da diversi punti di vista su quelle che ai relatori sembrano le peculiarità del contributo verbale alla formazione delle competenze semantiche.

I POLI TEMPORALI COME MAGAZZINO DELLE INFORMAZIONI SEMANTICHE DELLE ENTITÀ FISICHE DEL MONDO REALE

Maria Caterina Silveri
Università Cattolica, Milano

Uno dei modelli più influenti sull'organizzazione della memoria semantica propone l'esistenza di un hub supportato dalle strutture dei lobi temporali anteriori dove informazioni provenienti dalle regioni corticali deputate all'elaborazione delle caratteristiche di superficie degli item (caratteristiche percettive e funzionali) convergerebbero per essere codificate in un format a-modale e a-categoriale. La Demenza Semantica (DS), tipicamente caratterizzata dall'atrofia dei poli temporali costituisce il supporto empirico a tale ipotesi; nella DS, infatti, è generalmente riportato un deficit semantico pervasivo, che coinvolge tutte le categorie e le modalità della conoscenza. Esistono tuttavia in letteratura numerose evidenze a favore della selettiva conservazione di alcune categorie di conoscenze rispetto ad altre (verbi, parti del corpo, numeri); inoltre nell'ambito dell'ampia distinzione tra cose naturali e artefatti, le cose naturali sembrerebbero le più compromesse. La semantica veicolata dalle parole sarebbe supportata prevalentemente dal polo temporale sinistro, quella veicolata da stimoli visivi, dal polo temporale destro. Il pattern di decadimento osservato nella DS può essere interpretato ammettendo che l'hub semantico sia un sistema di rappresentazione concettuale limitato alle entità fisiche del mondo reale. Solo le entità fisiche, infatti, possono essere elaborate attraverso caratteristiche di superficie. Le strutture temporali anteriori pertanto, devono essere viste come magazzino delle

rappresentazioni concettuali delle entità fisiche; il polo temporale dell'emisfero sinistro immagazzinerebbe soprattutto rappresentazioni di entità denotate da stimoli verbali, quello dell'emisfero destro di entità denotate da stimoli non-verbali.

I dati da noi ottenuti su otto soggetti con DS, con test di denominazione, comprensione e ranking di parole e figure, in sostanziale accordo con la letteratura, confermano che domini di conoscenza quali i verbi, le parti del corpo e i numeri, che difficilmente sono assimilabili a entità fisiche, possono essere meno compromessi rispetto alla conoscenza delle entità del mondo fisico.

Nell'ambito di queste ultime, gli artefatti appaiono più preservati delle cose naturali.

I dati di neuroimmagine sostanzialmente confermano che la rappresentazione concettuale dei verbi, dei numeri e delle parti del corpo, non sia supportata dalle regioni temporali anteriori; infatti, tra gli otto soggetti con DS, quelli in cui queste categorie sono comunque, rispetto alle attese, compromesse, hanno un'atrofia che si estende oltre le strutture temporali, sia nell'emisfero sinistro sia nell'emisfero destro. Il danno prevalente per le categorie delle cose naturali potrebbe essere determinato dall'atrofia del giro fusiforme che impedisce la trasmissione dalle regioni posteriori ai poli temporali delle informazioni visuoperceptive, considerate determinanti per l'identificazione delle entità naturali rispetto agli artefatti. La prevalente compromissione della semantica visiva si rileva in presenza di atrofia più estesa a destra.

In conclusione possiamo ammettere l'esistenza di un hub semantico limitato a uno specifico dominio di conoscenza, quello delle entità fisiche, dove convergono, per essere immagazzinate in forma a-modale e a-categoriale, informazioni provenienti da regioni corticali deputate all'elaborazione delle caratteristiche di superficie di queste entità, alle quali vanno attribuiti gli effetti categoriali e specifici di modalità. L'hub semantico supportato dai poli temporali è funzionalmente connesso a queste regioni corticali. Entrambi i poli temporali fanno parte di questo sistema, ma mantengono comunque un livello di lateralizzazione.

Bibliografia

1. Patterson, K., Nestor, P.J., and Rogers, T.T. (2007). Where do you know what you know? The representation of semantic knowledge in the human brain. *Nature Review Neuroscience*, 8(12), 976-987.
2. Silveri, M.C., Brita, A.C., Liperoti, R., Piludu, F., Colosimo, C. (2017). What is semantic in semantic dementia? The decay of knowledge of physical entities but not of verbs, numbers and body parts. *Aphasiology*, DOI:10.1080/02687038.2017.1387227

IL RUOLO DEL LINGUAGGIO NELLA CONCETTUALIZZAZIONE: IL CASO DEI CONCETTI ASTRATTI

Anna M. Borghi

Università degli Studi di Roma Sapienza

ISTC-CNR, Roma

Il presente contributo si propone di mostrare come il linguaggio influenzi la concettualizzazione, in particolare nel caso dei concetti astratti, Le teorie "embodied" e "grounded" del significato hanno rappresentato un'importante svolta rispetto alle teorie distribuzionali del significato: attribuendo un'importanza centrale all'esperienza sensorimotoria per la formazione e rappresentazione dei concetti, non sono soggette al problema del "symbol grounding". Tuttavia, in questo ambito ha prevalso una visione "referenziale" del linguaggio: le parole sono intese come puntatori ai loro referenti, ovvero agli oggetti ed entità del mondo (Borghi et al., 2013). Negli ultimi anni stanno emergendo alcune nuove proposte teoriche che assegnano un'importanza centrale per la

rappresentazione dei concetti all'esperienza linguistica, e non solo a quella sensorimotoria. Questa prospettiva rappresenta un'estensione delle teorie "embodied" e "grounded" del significato, in grado di cogliere alcuni degli spunti più interessanti delle teorie distribuzionali.

Nel mio intervento intendo sostenere che l'esperienza linguistica è cruciale in particolare per l'acquisizione e rappresentazione di concetti astratti, come "libertà" e "fantasia". Spiegare come si rappresentano i concetti astratti costituisce un'importante sfida per le classiche teorie "embodied" e "grounded" (Borghi et al., 2017). Illustrerò una proposta recente, la proposta WAT (Words As social Tools), secondo cui le parole non sono soltanto puntatori a dei referenti ma rappresentano degli strumenti che ci aiutano nell'interagire con gli altri ma hanno anche la funzione di organizzare e meglio strutturare il nostro pensiero. Il ruolo del linguaggio è particolarmente cruciale nel caso dei concetti astratti che, a differenza di quelli concreti, non hanno un unico referente e sono meno legati alle modalità sensoriali.

Mostrerò alcune evidenze recenti ottenute con adulti e bambini, con parole nuove e con parole esistenti, che indicano che l'elaborazione di concetti astratti attiva l'esperienza linguistica più che quella dei concetti concreti. Mi soffermerò poi su alcuni studi che indicano che l'attivazione del linguaggio con i concetti astratti ha una controparte "embodied", ovvero l'attivazione del sistema motorio della bocca.

Bigliografia

1. Borghi, A.M., Binkofski, F., Cimatti, F., Scorolli, C., Tummolini, L. (2017). The challenge of abstract concepts. *Psychological Bulletin*, 3, 263-292.
2. Borghi, A.M., Scorolli, C., Caligiore, D., Baldassarre, G. & Tummolini, L. (2013). The embodied mind extended: Words as social tools. *Frontiers in Psychology* 4:214.

LA SEMANTICA DISTRIBUZIONALE TRA LINGUAGGIO E COGNIZIONE

Marelli Marco

Dipartimento di Psicologia, Università degli Studi di Milano-Bicocca

La semantica distribuzionale è un approccio computazionale che si propone di modellare il significato delle parole sulla base del contesto in cui esse appaiono, basandosi sull'ipotesi che parole dal significato simile tenderanno ad apparire in contesti simili. Sviluppata in termini teorici, e successivamente estesa ad aspetti applicativi e scientifici, permette di sviluppare modelli quantitativi del sistema semantico in termini di spazi vettoriali basati su esempi di uso linguistico: in un modello distribuzionale i significati sono rappresentati da vettori derivati da cooccorrenze lessicali, e la similarità semantica è quantificata come la distanza geometrica tra essi. In questo contributo descriverò come la semantica distribuzionale sia stata applicata allo studio della cognizione umana, ed in particolare discuterò recenti sviluppi che hanno permesso di meglio definire il ruolo dell'informazione linguistica in tale approccio. Fin dalla Latent Semantic Analysis (Landauer & Dumais, 1997), nelle scienze cognitive i modelli distribuzionali hanno goduto di una certa popolarità, soprattutto per la loro capacità di fare predizioni che vanno al di là delle semplici statistiche d'uso linguistico, e che alla valutazione empirica risultano in linea con dati comportamentali (priming, curve di apprendimento, movimenti oculari in lettura) e neuroscientifici (ERP, fMRI). È stato inoltre dimostrato come questi modelli si fondino su procedure cognitivamente plausibili, sia in termini di apprendimento che di meccanismi di astrazione e generalizzazione (ad esempio: Mander et al., 2017).

Gli studi in campo distribuzionale non si sono però limitati alla validazione dei modelli tramite metodi psicologici. L'analisi approfondita delle architetture ottenute ha infatti permesso di meglio comprendere la relazione tra uso linguistico e sistema concettuale. È stato dimostrato che i modelli distribuzionali sono in grado di catturare aspetti tipicamente considerati "grounded" ed "embodied" (componenti affettive, abilità numeriche, conoscenze spaziali, etc) sulla base del puro input linguistico. Tali evidenze suggeriscono che l'attività di diversi sistemi cognitivi percoli nel linguaggio e finisca per essere sottilmente codificata in esso. Un approccio, come la semantica distribuzionale, che sia in grado di estrarre la struttura sottostante l'uso linguistico finirà quindi per catturare anche questo tipo di informazioni, descrivendo un sistema dinamico e complesso in cui il linguaggio è tanto influenzato dall'informazione di tipo embodied, quanto ne modula a sua volta l'accesso e l'apprendimento (Louwerse, 2011).

Infine, è d'altra parte importante sottolineare come i modelli distribuzionali siano architetture intrinsecamente amodali, e il loro legame col dato linguistico sia più legato ad una necessità pratica che a motivazioni teoriche: i corpora lessicali sono da lungo tempo disponibili in formato digitale ed in grande quantità. Lo stesso non si può dire di altre fonti di informazioni, anche se l'avanzamento tecnologico in tal senso ha portato di recente allo sviluppo di modelli distribuzionali che sono basati su immagini, suoni, odori, dati esperienziali, etc. Queste estensioni multimodali propongono un nuovo modo di caratterizzare la semantica distribuzionale, più focalizzato sulla struttura e sui processi che sottendono al sistema semantico, che sulla specifica fonte attraverso cui le rappresentazioni semantiche sono apprese.

Bibliografia

1. Landauer, T. K., & Dumais, S. T. (1997). A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction, and representation of knowledge. *Psychological review*, 104(2), 211.
2. Louwerse, M. M. (2011). Symbol interdependency in symbolic and embodied cognition. *Topics in Cognitive Science*, 3(2), 273-302.
3. Mandera, P., Keuleers, E., & Brysbaert, M. (2017). Explaining human performance in psycholinguistic tasks with models of semantic similarity based on prediction and counting: A review and empirical validation. *Journal of Memory and Language*, 92, 57-78.

IL RUOLO DEL LINGUAGGIO NELL'INDIVIDUAZIONE DEI SIGNIFICATI

Gian Daniele Zannino
IRCCS Santa Lucia, Roma

Il presente contributo si propone di illustrare perché i modelli basati sull'interazione tra organismo e ambiente non sono sufficienti a dar conto delle caratteristiche della memoria semantica nell'uomo. Ci si propone di trattare l'argomento da una prospettiva evolutiva. Nostra convinzione è che i modelli basati sull'interazione organismo-ambiente siano adatti a dar conto della dimensione semantica solo nelle specie diverse dall'uomo in cui la trasmissione culturale è un fenomeno assente o relativamente trascurabile. Secondo il nostro punto di vista nell'uomo il carattere arbitrario e mutevole dei concetti culturalmente trasmessi contrasta con la capacità geneticamente determinata di imparare attraverso la mera esplorazione dell'ambiente. Pur riconoscendo l'importanza di quest'ultima modalità di acquisizione di conoscenze semantiche che condividiamo con le altre specie, proponiamo che nell'uomo si sia evoluto un linguaggio e un

sistema semantico verbale di pari passo con l'esplosione della differenziazione culturale. Secondo il nostro punto di vista i due sistemi semantici presiederebbero a due distinte operazioni cognitive; il sistema basato sul linguaggio sarebbe al servizio del ragionamento esplicito proposizionale mentre il sistema più arcaico garantirebbe una modalità implicita di interazione con l'ambiente. A nostro avviso (Zannino et al. 2015) la letteratura neuropsicologica suggerisce che nel declino della memoria semantica secondario a patologie degenerative del sistema nervoso centrale sia il sistema più recente, su base verbale, a subire i danni maggiori, mentre il sistema semantico più antico resterebbe a lungo illeso. Alcune caratteristiche del deficit semantico in pazienti affetti da Demenza Semantica e malattia di Alzheimer, sembrerebbero confermare questa ipotesi. Il fenomeno forse più studiato riguarda la discrepanza spesso osservabile nella Demenza Semantica tra la capacità di servirsi di oggetti d'uso comune e l'incapacità di dichiarare a cosa servano quegli stessi oggetti. Alcune evidenze raccolte dal nostro gruppo contribuiscono ad avvalorare l'ipotesi di un danno prevalentemente semantico-verbale nelle patologie degenerative; nel presente intervento ci soffermeremo su alcuni dati relativi alle caratteristiche dell'agnosia visiva nella Demenza Semantica (Zannino et al. 2014) e su un recente studio ancora inedito che documenta come un indice basato sulle libere associazioni tra parole sia in grado di predire le performance di un gruppo di pazienti affetti da malattia di Alzheimer in un compito semantico.

Bigliografia

1. Zannino G.D., Perri R., Monaco M., Caltagirone C., Luzzi, S., Carlesimo G.A. (2014) The special status of verbal knowledge in semantic memory: evidence from performance of semantically impaired subjects on verbalizable and non-verbalizable versions of the object decision task. *Brain & Language*, 128, 9-17.
2. Zannino, G.D., Caltagirone, C., Carlesimo G.A. (2015). The contribution of neurodegenerative diseases to the modeling of semantic memory: a new proposal and a review of the literature. *Neuropsychologia*, 75, 274-290.

COMUNICAZIONI ORALI

11.40-12.00

I CORRELATI NEURALI CHE SOTTENDONO L'ADATTAMENTO PRISMATICO: IL CONTRIBUTO DEL CERVELLETTO, DELLA CORTECCIA PARIETALE E DELLA CORTECCIA MOTORIA.

Panico Francesco^{1,2}, Sagliano Laura¹, Grossi Dario¹, Rossetti Yves², Trojano Luigi¹

1. Dipartimento di Psicologia, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", Caserta, Italy

2. Inserm UMR-S 1028, CNRS UMR 529; ImpAct, Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon, Université Lyon-1, Bron, France

Introduzione

L'Adattamento Prismatico (AP, Redding e Wallace, 2002) è una tecnica non invasiva che consente di studiare le conseguenze di un disallineamento tra le mappe propriocettivo- motorie e visive e la capacità di riallineamento del sistema sensorimotorio. Nel contesto riabilitativo, l'AP è utilizzata per migliorare i sintomi associati all'emeinellenza spaziale unilaterale. Studi di neuroimmagine funzionale hanno fornito evidenze controverse circa i correlati neurali dell'AP (Luauté et al., 2009; Kuper et al., 2014). Viene qui presentata una serie di esperimenti su partecipanti sani finalizzata a chiarire le basi neurali dei meccanismi di ricalibrazione motoria e di riallineamento spaziale durante AP mediante l'utilizzo della stimolazione transcranica a corrente diretta (tDCS).

Materiali e Metodi

L'Esperimento 1 combina la tDCS catodica sul Cervelletto alla procedura di AP tradizionalmente utilizzata, in cui i partecipanti sono esposti ad uno slittamento stabile del campo visivo. Gli Esperimenti 2 e 3 combinano la tDCS catodica al Cervelletto con due procedure di AP con slittamento variabile del campo visivo che consentono di separare i meccanismi di riallineamento spaziale (Esperimento 2) e di ricalibrazione motoria (Esperimento 3). L'Esperimento 4 impiega protocolli complementari di stimolazione bicefalica del Cervelletto e della Corteccia Parietale Posteriore (PPC) per comprendere i rispettivi ruoli nella compensazione dell'errore terminale. L'Esperimento 5 utilizza una stimolazione differita della Corteccia Motoria Primaria (M1, Giorno 2) rispetto ad una sessione combinata AP-tDCS di M1 (Giorno 1) per valutare la possibilità di riattivare, mediante la sola stimolazione, l'effetto-postumo e misurarne la ritenzione (Giorno 3). In ciascun esperimento è stata registrata la distanza tra la posizione toccata dal partecipante e la posizione reale degli stimoli bersaglio durante il compito di puntamento in modo da ottenere una misura dell'errore terminale e dell'effetto postumo. Queste misure sono state poi sottoposte a statistiche inferenziali, confrontando le misure nel gruppo tDCS con quelle di un gruppo di controllo.

Risultati

I risultati evidenziano un ruolo del Cervelletto durante tutte le fasi dell'AP (Esperimento 1), un contributo specifico del Cervelletto nel riallineamento spaziale (Esperimento 2) e assenza di coinvolgimento nella ricalibrazione motoria (Esperimento 3). Il processo di riallineamento spaziale inizia precocemente sin dai primi movimenti di puntamento (Esperimento 2). Un circuito parieto-cerebellare sembra essere cruciale nella correzione dell'errore terminale (ricalibrazione motoria) senza specializzazione funzionale tra le due aree (Esperimento 4). La tDCS anodica di M1 è in grado

di riattivare l'effetto postumo a distanza di 24 ore da una sessione combinata di AP-tDCS, ed anche nelle 24 ore successive (Esperimento 5).

Discussione

I risultati raccolti mediante tDCS favoriscono la distinzione tra un meccanismo strategico di ricalibrazione motoria ed un profondo processo di riallineamento spaziale. Diversamente da quanto tradizionalmente ritenuto, il processo di riallineamento spaziale sembra un processo precoce dipendente dall'attività cerebellare. Il processo di ricalibrazione motoria è invece strettamente legato all'attività di un circuito parieto-cerebellare. L'effetto postumo, considerato una forma di memoria motoria, viene immagazzinato in M1 e può essere riattivato mediante simulazione funzionale di quest'area. Questi risultati aprono la strada per il possibile utilizzo combinato di AP e tDCS nel trattamento riabilitativo dell'eminegligenza spaziale unilaterale.

Bibliografia

1. Küper, M., et al. *Human Brain Mapping*, 35(4), 1574-86, 2014.
2. Luauté, J., et al. *The Journal of Neuroscience*, 29(1), 169-178, 2009.
3. Redding, G. M., & Wallace, B. *Journal of Motor Behavior*, 34: 126-138, 2002.

COMBINARE TDCS E ADATTAMENTO PRISMATICO PER LA NEURO-MODULAZIONE DELLA CORTECCIA MOTORIA

Martina Bracco^{1,2,3}, Giuseppa Renata Mangano^{1,3}, Patrizia Turriziani^{1,3}, Daniela Smirni^{1,3},
Massimiliano Oliveri^{1,3}

1. Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche e della Formazione, Università degli Studi di Palermo, Italy

2. Dipartimento NEUROFARBA, Università degli Studi di Firenze, Italy

3. NeuroTeam Life and Science, Palermo, Italy

Introduzione

L'adattamento prismatico (PA), attraverso lo spostamento del campo visivo lateralmente, induce una deviazione dell'attenzione spaziale. Recentemente, è stato suggerito che le lenti prismatiche siano in grado di modulare l'eccitabilità corticale, con effetti documentabili anche in aree corticali non direttamente legate all'attenzione spaziale [1]. Lo scopo del presente studio era quello di testare se gli effetti neuromodulatori ottenuti dalla stimolazione transcranica a correnti dirette (tDCS) e dall'adattamento prismatico singolarmente, riescono ad interagire inducendo cambiamenti omeostatici dell'eccitabilità corticospinale [2].

Materiali e metodi

Trentaquattro adulti sani sono stati sottoposti alla stimolazione magnetica transcranica (TMS) a singolo impulso in corrispondenza della corteccia motoria primaria (M1) destra allo scopo di misurare l'ampiezza dei MEP e della curva di input-output (IO) da essi ottenuta, utilizzati come misura dell'eccitabilità corticospinale. La misurazione è stata condotta in tre condizioni: prima e dopo la somministrazione combinata dell'adattamento prismatico con lenti devianti a destra e tDCS anodica in corrispondenza della corteccia motoria primaria destra (G1 – condizione

sperimentale); prima e dopo adattamento prismatico con lenti devianti a destra (G2 – condizione di controllo); prima e dopo tDCS anodica su M1 destra (G3 – condizione di controllo).

Risultati

È stata evidenziata una diminuzione significativa dell'ampiezza dei MEP e della pendenza della curva di IO quando le due metodiche venivano combinate, indipendentemente dall'ordine di somministrazione; al contrario è stato riscontrato un aumento dell'ampiezza dei MEP e della pendenza della curva di IO quando adattamento prismatico e tDCS anodica venivano sottoposte singolarmente.

Discussione

I risultati riportati suggeriscono che l'adattamento prismatico possa essere utilizzato come strumento supplementare per la modulazione dei circuiti corticospinali, con effetti comparabili a quelli ottenuti da strumenti di stimolazione cerebrale non invasiva. Inoltre, i risultati suggeriscono che, attraverso modulazione anticipatoria (priming) della corteccia motoria destra con strumenti che generalmente provocano un aumento dell'eccitabilità corticospinale (prismi con deviazione a destra o tDCS anodica) [1,3], è possibile indurre efficacemente cambiamenti di plasticità omeostatica, invertendone gli effetti.

Bibliografia

1. Magnani, B., Caltagirone, C., Oliveri, M., 2014. Prismatic adaptation as a novel tool to directionally modulate motor cortex excitability: Evidence from paired-pulse TMS. *Brain Stim.* 7, 573-579.
2. Lang, N., Siebner, H.R., Ernst, D., Nitsche, M.A., Paulus, W., Lemon, R. N., Rothwell, J.C., 2004. Preconditioning with Transcranial Direct Current Stimulation Sensitizes the Motor Cortex to Rapid-Rate Transcranial Magnetic Stimulation and Controls the Direction of After- Effects. *Biol. Psychiatry* 56, 634-639.
3. Di Lazzaro, V., Ranieri, F., Profice, P., Pilato, F., Mazzone, P., Capone, F., Insola, A., Oliviero, A., 2013. Transcranial Direct Current Stimulation Effects on the Excitability of Corticospinal Axons of the Human Cerebral Cortex. *Brain Stim.* 6, 641-643.

SESSIONE POSTER

1. NEGLECT SPAZIALE E NETWORK CORTICALI: UN SINGLE CASE REPORT

Baldassarre A¹, Pavone L¹, Chiacchiaretta P², Grillea G¹, Sparano A¹, Committeri G²

1. IRCCS Istituto Neurologico Mediterraneo Neuromed, Pozzilli (IS)

2. Dipartimento di Neuroscienze e Imaging e scienze cliniche, Università Chieti-Pescara

Introduzione

Un grande numero di studi di neuroimaging ha mostrato che il cervello è organizzato in resting-state networks definiti tramite la connettività funzionale (FC) a riposo, ossia la correlazione temporale della attività spontanea tra diverse aree [1]. Inoltre, recenti ricerche indicano che l'ictus induce cambiamenti della FC distanti dal sito della lesione e rilevanti dal punto di vista comportamentale [2]. In particolare, è stato visto che in un ampio ed eterogeneo campione di pazienti con ictus acuto, la gravità del neglect spaziale (NS) è associata a due pattern correlati della FC che coinvolgono il dorsal attention (DAN) e il motor network (MN): i. una riduzione bilaterale della FC inter-emisferica all'interno di tali network; ii. un aumento di FC tra essi e il default mode network (DMN) nell'emisfero destro, i quali sono anti-correlati in condizioni di normalità [3]. Lo scopo del presente single case report è quello di testare su di un paziente (ADT) indipendente (non incluso negli studi precedenti) l'ipotesi che il NS è caratterizzato dai suddetti pattern di FC alterata.

Materiali e Metodi

ADT (69 anni, 8 anni di scolarità) è stata reclutata nello studio circa 2 settimane dopo l'esordio dell'ictus ischemico che ha colpito i gangli alla base dell'emisfero destro. La valutazione neuropsicologica del NS includeva un set di test (barrage, copia, disegno) volti ad indagare le componenti extra-personale egocentrico e allocentrico, nonché quella personale. Inoltre, la paziente ha partecipato ad una sessione di risonanza magnetica funzionale (fMRI) nella quale sono state acquisite immagini anatomiche e funzionali (nella condizione di resting state) del cervello. Partendo da regioni di interesse del DAN dell'emisfero destro, è stata creata una mappa voxel-wise di FC della paziente ADT. Tale mappa è stata confrontata con quelle ottenute in un gruppo di controlli sani e di pazienti destri senza NS di uno studio precedente e indipendente [3].

Risultati

La valutazione neuropsicologica ha evidenziato elementi di neglect spaziale e non- spaziale (ridotta arousal/vigilanza) per lo spazio extra-personale sia ancorato sul paziente (ego-centrico) che centrato sugli oggetti esterni (allo-centrico). Inoltre, si riscontrava un deficit di neglect personale. Infine, la paziente mostrava numerosi sintomi produttivi grafici (perseverazioni, allochiria, closing-in) nell'emispazio ipsi-laterale alla lesione. Dal punto di vista neurofunzionale, mentre la mappa di FC del DAN ottenuta nei pazienti destri senza neglect mostrava una topografia funzionale molto simile a quella dei soggetti sani di controllo, la mappa della paziente ADT esibiva una marcata riduzione della FC inter-emisferica in diverse regioni del DAN di sinistra quali intraparietal sulcus, frontal eye field, e MT+. Allo stesso tempo, a differenza dei pazienti senza NS, ADT presentava un aumento patologico della FC tra i nodi del DAN e diverse regioni del DMN come il giro angolare e il cingolo posteriore.

Discussione

I dati ottenuti su un caso singolo, ma indipendente, confermano che le alterazioni della FC non riflettono semplicemente l'effetto della lesione, ma hanno una valenza comportamentale per il neglect. Pertanto, la FC può rappresentare uno strumento importante per la diagnosi clinica, il monitoraggio del recupero, nonché la pianificazione della riabilitazione.

Bigliografia

1. Fox, M. D., and M. E. Raichle. (2007). Spontaneous fluctuations in brain activity observed with functional magnetic resonance imaging. *Nat Rev Neurosci* 8 (9):700-11.
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. (2014) Large-scale changes in network interactions as a physiological signature of spatial neglect. *Brain*. 137(Pt 12):3267-3283.

2. RICONOSCIMENTO DELLE FORME CON STIMOLI STATICI E IN MOVIMENTO: CONTRIBUTO DELLA VIA DORSALE

Mariagrazia Benassi¹, Mattia Pietrelli¹, Federica Ambrosini², Caterina Bertini¹

1. *Dipartimento di Psicologia Università di Bologna*
2. *Ausl Romagna – Cesena, U.O. Servizio Psichiatrico di Diagnosi e Cura*

Introduzione

Diversi studi (Britten et al., 1992; Schoenfeld et al., 2003) si sono occupati dell'analisi dei correlati neurali per il riconoscimento delle forme mediante l'utilizzo di stimoli statici o in movimento. Tuttavia, rimane ancora da chiarire quali siano le implicazioni del coinvolgimento delle aree motorie nella percezione delle forme. Scopo dello studio è valutare le possibili differenze di attivazione corticale fra la percezione delle forme elicitata da stimoli statici (SF) rispetto a stimoli in movimento (FFM) mediante l'analisi dei potenziali evocati visivi (PEV).

Materiali e Metodi

Diciotto soggetti volontari (range età: 22-30 anni) hanno partecipato allo studio. Gli stimoli sono costituiti da punti bianchi su sfondo nero ad alto contrasto di luminosità, presentati centralmente su schermo di computer per 400 msec. Nella condizione SF i punti sono allineati spazialmente in modo coerente (alla stessa distanza l'uno dall'altro) in modo da delimitare una forma (cerchio o quadrato). Nella condizione FFM la forma è determinata da punti che si muovono verso destra all'interno di una area spaziale delimitata (cerchio o quadrato). In entrambi i casi il soggetto deve riconoscere la forma presentata. Per ogni soggetto sono stati valutati i dati comportamentali e sono stati registrati i dati EEG.

Risultati

Dall'analisi della varianza è emerso che: 1. non vi sono differenze significative fra le condizioni SF e FFM nell'attività legata alla componente P1 registrata negli elettrodi in corrispondenza dei lobi occipitali; 2. per la componente N1 si evidenziano tempi di latenza inferiori per la condizione FFM considerando gli elettrodi occipitali e parietali; 3. la componente N1 misurata negli elettrodi parietali ha valori di ampiezza maggiori nella condizione FFM; 4. l'analisi della componente P3

evidenza differenze fra le due condizioni con una ampiezza significativamente maggiore nella condizione SF rispetto alla condizione FFM.

Discussione

In accordo con la letteratura, i risultati mostrano che il processo di riconoscimento delle forme con stimoli in movimento è più rapido rispetto a quello mediato da stimoli statici. Inoltre, la presenza di stimoli in movimento determina un incremento della componente N1 negli elettrodi in corrispondenza della via dorsale e una minor attivazione nella componente tardiva P3.

Bibliografia

1. Britten, K. H., Newsome, W. T., & Saunders, R. C. (1992). Effects of inferotemporal cortex lesions on form-from-motion discrimination in monkeys. *Experimental Brain Research*, 88, 292–302.
2. Schoenfeld MA, Woldorff M, Duzel E, Scheich H, Heinze HJ, Mangun GR (2003) Form-from-motion: MEG evidence for time course and processing sequence. *J Cogn Neurosci* 15(2):157–172.

3. RAPPRESENTAZIONI MENTALI DEL CAMMINO NEL CICLO DI VITA: UNO STUDIO COMPORTAMENTALE E FMRI SULL'IMMAGINAZIONE MOTORIA DI DEAMBULAZIONE IN SOGGETTI GIOVANI E ANZIANI

Rolando Bonandrini¹, Lucia Maria Sacheli^{1,2}, Matteo Preti¹, Laura Zapparoli^{1,2}, Catia Pelosi¹, Alberto Zerbi¹, Giuseppe Banfi¹, Eraldo Paulesu^{1,2}.

1. IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, via Riccardo Galeazzi 4, 20161 Milano, Italy.

2. Dipartimento di Psicologia e Milan Center for Neuroscience (NeuroMI), Università di Milano-Bicocca, Piazza dell'Ateneo Nuovo 1, 20126 Milano, Italy.

Introduzione

L'immaginazione mentale (IM) è uno stato mentale durante il quale i movimenti del corpo vengono mentalmente evocati e simulati in assenza di atti motori espliciti (1). Dal momento che l'IM presenta analogie cronometriche e funzionali con l'Esecuzione Motoria (EM), l'IM è stata ampiamente utilizzata per valutare l'integrità delle rappresentazioni motorie sia a livello comportamentale che neurofunzionale. Dal punto di vista del ciclo di vita, è stato osservato che l'IM di movimenti degli arti superiori è preservata in soggetti anziani, sebbene associata a una più ampia attivazione a livello delle corteccie visive (2). Nel presente lavoro, tali meccanismi sono stati studiati all'interno del dominio dell'immaginazione e dell'esecuzione di movimenti di deambulazione.

Metodo

21 soggetti anziani e 26 soggetti giovani neurologicamente indenni hanno eseguito – e successivamente immaginato – movimenti di deambulazione, prima di sottoporsi a una scansione di risonanza magnetica funzionale. Per misurare la qualità dell'IM e delle rappresentazioni mentali associate, sono stati raccolti dati cronometrici sia durante l'esecuzione che durante l'immaginazione di tali movimenti. Successivamente, durante la scansione fMRI, sono stati sottoposti ad un compito di simulazione del cammino, facilitato da video di scenari naturalistici. Nel 50% dei trial, a ciascun partecipante veniva chiesto di associare al compito immaginativo una dorsi-flessione alternata delle caviglie.

Risultati

A livello comportamentale non sono state osservate differenze significative tra giovani e anziani: i due gruppi hanno mostrato abilità di IM e EM comparabili. I dati fMRI evidenziano come nell'IM e nell'EM entrambi i gruppi reclutassero regioni motorie e premotorie coinvolte nel controllo dei movimenti degli arti inferiori. È stata tuttavia osservata un'interazione significativa tra gruppo ed esecuzione motoria a livello del giro post-centrale e del lobulo parietale inferiore. In particolare, in soggetti giovani tali regioni erano maggiormente attive durante l'immaginazione con associata dorsiflessione rispetto alla condizione di assenza di movimento; in soggetti anziani è stato osservato l'andamento opposto.

Discussione

I nostri risultati comportamentali suggeriscono che l'invecchiamento non sembra compromettere le abilità di immaginazione motoria di deambulazione. Tuttavia, dal punto di vista neurofunzionale, nella condizione d'immaginazione in assenza di movimenti espliciti, i soggetti anziani hanno mostrato una maggior attivazione di regioni associate all'IM rispetto ai soggetti giovani. La richiesta di eseguire movimenti con gli arti inferiori durante l'immaginazione del cammino potrebbe aver reso il compito più impegnativo, richiedendo quindi il reclutamento di ulteriori risorse neurali. I soggetti giovani potrebbero aver risposto a tale necessità con maggiori attivazioni; gli anziani, invece, sembrano non essere in grado di compensare l'aumento delle richieste, mostrando quindi un'ipoattivazione delle aree premotorie.

Bibliografia

1. Jeannerod, M., & Frak, V. (1999). Mental imaging of motor activity in humans. *Current opinion in neurobiology*, 9(6), 735-739.
2. Zapparoli, L., Invernizzi, P., Gandola, M., Verardi, M., Berlingeri, M., Sberna, M., ... & Paulesu, E. (2013). Mental images across the adult lifespan: a behavioural and fMRI investigation of motor execution and motor imagery. *Experimental brain research*, 224(4), 519- 540.

4. PERCEZIONE DI EMOZIONI, PROFILO PSICOLOGICO ED EPILESSIA DEL LOBO TEMPORALE

Roberta Ciuffini^{1,3}, Annalisa Parente², Anna Rita Giovagnoli², Alfonso Marrelli³

1. *Dipartimento MeSVA, Università dell'Aquila*
2. *Fondazione IRCCS Istituto Neurologico Carlo Besta Milano*
3. *Unità Operativa Neurofisiopatologia Centro Epilessia Ospedale San Salvatore L'Aquila*

Introduzione

Vari disturbi della sfera emozionale si riscontrano nei pazienti con Epilessia del Lobo Temporale (ELT) sia durante le crisi che nei periodi intercritici. Alterazioni nel riconoscimento delle emozioni sono state riportate utilizzando il test delle espressioni facciali di Ekman o l'International Affective Picture System (IAPS) 1. La ELT può inoltre essere associata a modificazioni psicologiche o tratti particolari di personalità², con ripercussioni negative sulla qualità di vita (QdV). Scopo di questo studio è esaminare la percezione di emozioni evocate da stimoli complessi e verificarne la correlazioni con le componenti psicologiche e la QdV.

Materiale e Metodi

La percezione di emozioni, il profilo di personalità, i sintomi psicopatologici e la QdV sono state esaminate in 32 pazienti con ELT (20 f, 12 m, età media 29 + 4.2) e in 12 controlli sani mediante lo IAPS, il Millon Clinical Multiaxial Inventory III (MCMI-III), la Symptom Check List 90 R (SCL-90R) e il Quality of Life in Epilepsy Inventory 31 (Qolie 31).

Risultati

I pazienti hanno mostrato, rispetto al gruppo di controllo, particolari alterazioni della percezione emozionale, caratterizzate da erronea attribuzione di emozioni a stimoli neutri o con componente sociale positiva o neutra. Hanno inoltre mostrato, rispettivamente alle scale MCMI-III e SCL-90R, significativi tratti e cluster di tipo ossessivo-compulsivo. Le modalità di percezione emozionale risultava correlata con i tratti di personalità, i sintomi psicopatologici e la QdV, oltre che con variabili sociodemografiche.

Discussione

Questi risultati ampliano i dati di letteratura a sostegno dell'ipotesi secondo la quale la ELT si associa ad alterazioni della percezione emozionale. In particolare, evidenziano una significativa tendenza ad attribuire connotati emozionali a stimoli complessi che invece ne sono privi. Questa modalità percettiva potrebbe influenzare il profilo psicologico e la QdV o, viceversa, essere influenzata da queste variabili e da alcuni tratti di personalità quale quello ossessivo-compulsivo. Una anomala connettività tra aree limbiche ed extratemporali (ippocampo, insula, amigdala, talamo, lobo frontale, giro angolare, gangli della base, tronco encefalo e cervelletto) potrebbe causare queste alterazioni cognitive e psicologiche. Tuttavia, non si può escludere un ruolo giocato da fattori socioculturali ed ambientali. L'analisi di questi aspetti in casistiche più ampie, integrate con studi neurofisiologici e neuroanatomici, è indispensabile per approfondire i risultati di questo studio. A livello clinico, si conferma l'importanza di una valutazione integrata cognitiva e psicologica, ai fini della diagnosi del funzionamento mentale comportamentale e del trattamento non farmacologico di questi disturbi.

Bibliografia

1. S.Meletti, F.Benuzzi, G.Cantalupo, G.Rubboli, CA Tassinari, P.Nichelli. Facial emotion recognition impairment in chronic temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 50 (6): 1547-1559, 2009
2. Butterbaugh G, Rose M, Thompson J, Roques B, Costa R, Brinkmeyer M, Olejniczak P, Fisch B, Carey M. Mental health symptoms in partial epilepsy. *Arch Clin Neuropsychol* 2005;20:647-654.

5. I SOGNI “INFANTILI” NEI PAZIENTI CON DEFICIT FRONTALE: RISULTATI PRELIMINARI

Claudio Colace¹, Paolo Salotti² & Mila Ferreira²

1. Ambulatorio di Psicologia, U.O.C. Psicologia ASL Viterbo

2. Ambulatorio di Neuropsicologia dell'Adulto, U.O.C. Psicologia ASL Viterbo

Introduzione

La neuropsicologia clinica ha mostrato una certa utilità per la comprensione di diversi aspetti del sognare. Un primo studio risalente agli anni '50 e due più recenti indagini esplorative (Blake, 2014; Colace, Salotti, & Ferreira, 2015) hanno suggerito una modalità di sognare “infantile” (sogni di

diretto appagamento di desiderio e assenza di bizzarria onirica) in pazienti con deficit frontali (e di alcune strutture interconnesse, es. amigdala). Classicamente i sogni infantili dei bambini prescolari sono attribuiti all'incompleto sviluppo dell'Io (minore dominio del pensiero sulle spinte motivazionali) e del Super-io (minore presenza di materiale rimosso alla base dei sogni) (Freud, 1901). In quest'ottica, il sogno infantile dei pazienti frontali è stato interpretato come il risultato di un ipo-funzionamento di alcune funzioni esecutive che sono coinvolte nei processi dell'Io e del Super-io (es. adattamento alla realtà, autoregolazione del comportamento emotivo e sociale, inibizione) che può aver determinato una minore capacità del soggetto di desistere dall'appagamento di impulsi desiderativi comuni. Il presente studio rappresenta un tentativo di replicare la presenza di sogni infantili nei pazienti con deficit frontali.

Materiali e Metodi

Sono stati considerati 10 pazienti, (6 femmine e 4 maschi), tra i 68 e i 79 anni di età, che, sulla base di esami strumentali (SPET, RM), mostravano deficit frontali. Ai pazienti, oltre ad una batteria di test neuropsicologici, è stata somministrata un'intervista rispetto all' "ultimo sogno che ricordavano avere avuto" e il subtest "Comprensione" della WAIS-R, ai fini di una stima indiretta del livello di capacità di adattamento alla realtà, giudizio morale, e maturità sociale. I racconti di sogni sono stati trascritti e analizzati rispetto alla presenza di un chiaro appagamento di desiderio e altre dimensioni "infantili".

Risultati

Sul piano neuropsicologico, il profilo tipico dei pazienti esaminati è rappresentato da un soggetto orientato nello spazio e nel tempo, con funzioni cognitive generali ai limiti della norma, capacità di ragionamento e linguaggio buone, memoria nella norma. Sul piano delle funzioni cognitive mostra tipicamente deficit nelle funzioni esecutive "automatiche", in particolare per quanto concerne la capacità di inibire la risposta automatica non rilevante e nello shifting attenzionale ma non nelle funzioni esecutive "controllate" come la capacità decisionale e la pianificazione. Nella prova di "Comprensione" si sono riscontrati punteggi bassi soprattutto negli item in cui sono richieste competenze e responsabilità sociale e morali. Dei 10 pazienti esaminati, 5 hanno riferito sogni "infantili", 2 un sogno d'angoscia con risveglio, 2 non ricordavano alcun sogno, 1 riportava un sogno tipicamente bizzarro.

Discussione

Questo studio è in linea con le precedenti osservazioni sulla presenza di una modalità di sognare "infantile" in pazienti con deficit frontali (Blake, 2014; Colace, Salotti, Ferreira, 2015). Nei pazienti esaminati, una simile modalità di sognare infantile, ontogeneticamente più antica (Freud, 1901), può essere interpretata come il risultato di deficit in aspetti esecutivi "affettivi" coinvolti nelle funzioni dell'Io e del Super-io, riguardanti l'area dell'inibizione degli impulsi, il regolamento del comportamento emotivo e la flessibilità cognitiva, che normalmente non consentono ai desideri comuni di essere eleggibili per l'innescamento del sogno.

Bibliografia

1. Blake, I. (2014). The role of the amygdala in dreaming. Master Dissertation. University of Cape Town. Sudafrica.
2. Colace, C., Salotti, P., & Ferreira, M. (2015). Reduction of dream bizarreness in impaired frontal cortex activity: a case report. *Sleep and Hypnosis*, 17(1-2):14-18.
3. Freud S. (1901). Il sogno. Opere di S. Freud, vol. 4, Torino: Boringhieri, 1970.

6. “THE BETTER I IMAGINE THE MORE I IMITATE”: LINKING AUTOMATIC IMITATION AND MOTOR IMAGERY THROUGH MOTOR SIMULATION

Massimiliano Conson¹, Francesco De Bellis¹, Ilaria Barbato¹, Elisabetta Mazzarella¹, Antonia F de C. Hamilton²

1. *Department of Psychology, University of Campania Luigi Vanvitelli, Caserta, Italy*

2. *Institute of Cognitive Neuroscience, University College London, UK*

Introduction

Automatic imitation is a stimulus-response compatibility effect widely investigated by a task requiring execution of a index/middle finger lifting in response to an imperative cue while observing a task-irrelevant congruent or incongruent index/middle finger lifting; responses are facilitated when finger lifting is congruent rather than incongruent with the observed lifting (Brass et al., 2000). Different factors contribute to automatic imitation, the most relevant of which are spatial compatibility effects, motor simulation and social signals, although the involvement of simulation needs to be clarified yet (Wang & Hamilton, 2012). Here, we aimed at verifying to what extent motor simulation, in its prototypical form of motor imagery, is related to the automatic imitation while controlling for the influence of spatial compatibility and social effects. To this aim, we performed two experiments, 1) a modified version of the Brass et al.'s (2000) automatic imitation task, 2) and the hand laterality task (Parsons 1987) allowing to compute the biomechanical effect, an index motor simulation. If automatic imitation is subserved by motor simulation, than we should find that the stronger was motor simulation the higher was the tendency to spontaneously imitate observed actions.

Materials and Methods

76 participants (44 females; mean age=24.3±3.4) took part in both automatic imitation and hand laterality tasks. Automatic imitation: participants executed an index/middle finger pressing in response to an imperative cue (a number) while observing a task-irrelevant congruent or incongruent index/middle finger pressing; importantly, both laterality (left and right) and perspective (first and third person) of the observed hand were manipulated. Hand laterality task: participants had to decide whether a hand image was a left or a right hand.

Results

In the automatic imitation, a repeated-measures ANOVA showed a significant interaction between laterality and perspective of the observed hand implying that the Interference Index (RTs in incongruent trials–RTs in congruent trials) was significantly stronger in spatially-compatible (right hand/first person and left hand/third person) than in spatially-incompatible conditions (left hand/first person and right hand/third person). In the hand laterality task, a significant biomechanical Index was found (slower responses for laterally-oriented than medially-oriented hands). Crucially, Parsons's correlations showed that the biomechanical effect significantly correlated with the interference effect in the spatially-incompatible but not in the spatially-compatible conditions.

Discussion

In the automatic imitation task, manipulation of both laterality and perspective of the observed hand can differentiate the role of spatial compatibility from that of true imitative responses. Relevantly, the biomechanical effect in the hand laterality task was specifically related to the

interference effect in the conditions where spatial compatibility does not play any role in automatic imitation. These results demonstrate that motor simulation, in its prototypical form of motor imagery, is actually activated during spontaneous imitation of observed actions.

References

1. Brass M, Bekkering H, Wohlschläger A, Prinz W (2000). Compatibility between observed and executed finger movements: Comparing symbolic, spatial and imitative cues. *Brain Cogn* 44:124-143.
2. Parsons LM (1987). Imagined spatial transformations of one's hand and feet. *Cogn Psychology* 19:178-241.
3. Wang Y, & Hamilton AF (2012). Social top-down response modulation (STORM): a model of the control of mimicry in social interaction. *Front Hum Neurosci* 6:153.

7. POTENZIARE LE FUNZIONI ESECUTIVE NELL'INVECCHIAMENTO FIOLOGICO: PROTOCOLLI DI NEUROMODULAZIONE E DI EMPOWERMENT COGNITIVO

Davide Crivelli^{1,2}, Michela Balconi^{1,2}

1. *Research Unit in Affective and Social Neuroscience, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano*
2. *Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano*

Introduzione

Con la prospettiva dell'active and healthy aging, l'atteggiamento nei confronti dell'utenza anziana è andato incontro a un progressivo mutamento (Antonietti, Balconi, Catellani, & Marchetti, 2014). L'invecchiamento fisiologico è, infatti, visto come un processo dinamico che può offrire anche opportunità per il mantenimento e il potenziamento della qualità del funzionamento fisiologico, cognitivo e affettivo-sociale. A partire da tali premesse, interventi di potenziamento di natura cognitiva ed elettrofisiologica potrebbero portare a un consolidamento del funzionamento globale e delle specifiche abilità cognitive coinvolte, supportando le potenzialità adattive della persona e rinforzando i meccanismi fisiologici di compensazione neurale. Al fine di indagare i possibili effetti di potenziamento a breve e lungo termine di diversi protocolli di empowerment nell'invecchiamento fisiologico, abbiamo quindi progettato uno studio longitudinale comparando percorsi intensivi basati su neuromodulazione e training cognitivo.

Materiali e Metodi

A partire da un campione iniziale di 54 volontari, 33 partecipanti hanno preso parte allo studio e sono stati casualmente divisi in tre gruppi: un gruppo sottoposto a potenziamento cognitivo mediato da esercizi computerizzati (Cogn), un gruppo sottoposto a potenziamento elettrofisiologico mediato da neuromodulazione prefrontale (tDCS) e un gruppo di controllo (Contr). I percorsi di potenziamento prevedevano 3 sessioni alla settimana per 8 settimane. Tutti i partecipanti sono stati sottoposti a una procedura di assessment neuropsicologico (test cognitivi standardizzati) ed elettrofisiologico (misure elettroencefalografiche di resting-state e task-relate) in ingresso, a conclusione degli interventi, e al follow-up.

Risultati

I dati comportamentali ed elettrofisiologici sono stati analizzati tramite modelli lineari a effetti misti. Entrambi i gruppi sperimentali hanno mostrato profili di miglioramento ai test cognitivi. Il gruppo tDCS ha, in particolare, presentato un incremento dei punteggi ai test sulle funzioni esecutive. Tali effetti sono stati parzialmente mantenuti anche alla rilevazione di follow-up. Il protocollo di neuromodulazione ha anche comportato un incremento delle risposte attentive automatiche (ERP N200). Il gruppo Cogn ha presentato un miglioramento soprattutto ai test di memoria. Sul piano qualitativo, i partecipanti hanno riportato la percezione di un miglioramento della vita quotidiana e una buona motivazione nei confronti dei percorsi di potenziamento, a prescindere dal gruppo sperimentale (Cogn e tDCS).

Conclusioni

Le differenze dei profili di miglioramento tra i gruppi sperimentali potrebbero rispecchiare differenti curve di risposta a diverse tipologie di interventi, con un maggiore coinvolgimento, in particolare, delle funzioni esecutive a seguito della stimolazione di strutture prefrontali. In aggiunta, le evidenze suggeriscono il potenziale di interventi intensivi di empowerment cognitivo e neurocognitivo nel supportare un invecchiamento attivo, con un buon livello di sostenibilità da parte dei partecipanti

Bibliografia

1. Antonietti, A., Balconi, M., Catellani, P., & Marchetti, A. (2014). Empowering Skills for an Active Ageing and Healthy Living. In G. Riva, P. Ajmone Marsan, & C. Grassi (Eds.), *Active Aging and Healthy Living* (pp. 157–171). Amsterdam: IOS Press.

8. MARCATORI EEG TASK-RELATI PER QUADRI DI AMCI: UNO STUDIO SUL POTENZIALE DELLE RISPOSTE BETA DURANTE UN COMPITO ATTENTIVO

Davide Crivelli^{1,2}, Giuseppe Caravaglios³, Giuseppe Castro⁴, Emma Gabriella Muscoso³, Michela Balconi^{1,2}

1. *Research Unit in Affective and Social Neuroscience, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano*

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

3. *Dipartimento di Neurologia, Centro per la Diagnosi e la Cura dell'AD, Ospedale Cannizzaro, Catania*

4. *Azienda Sanitaria Locale di Catania, Centro semiresidenziale per demenze di Acireale, Acireale (CT)*

Introduzione

Recenti evidenze hanno ricondotto i quadri di MCI (Mild Cognitive Impairment) a possibili stadi prodromici di diversi quadri di demenza (Petersen & Negash, 2008). Tali quadri clinici prodromici si presentano in persone anziane non affette da demenza che presentano un profilo cognitivo globalmente preservato e una buona funzionalità nella vita quotidiana. Si caratterizzano però per la presenza di lievi difficoltà specifiche in uno o più domini cognitivi. Il quadro di MCI primariamente caratterizzato da deficit di memoria, definito aMCI (amnesic-MCI), mostra le più forti associazioni con una successiva conversione in AD (Malattia di Alzheimer). La probabilità di conversione verso quadri di demenza cresce con la gravità di tali peculiari difficoltà che, secondo

l'ipotesi del deficit di attenzione, rispecchierebbero il declino della funzionalità dei circuiti corticali che mediano i meccanismi attentivi e di memoria di lavoro. Il presente studio mira quindi a testare il potenziale delle modulazioni elettrofisiologiche della banda EEG beta associate ai processi attentivi come possibile marker diagnostico di profili aMCI, capitalizzando precedenti evidenze sulle modificazioni del profilo elettroencefalografico in pazienti con MCI e AD.

Materiali e Metodi

15 pazienti con aMCI e 15 partecipanti di controllo sani comparabili per età hanno completato un compito di orientamento attentivo associato a una rilevazione elettroencefalografica. Al fine di indagare le competenze attentive dei partecipanti e le relative modulazioni del profilo EEG, è stato creato un compito di detezione di toni omessi, in cui i partecipanti devono consapevolmente orientare le loro risorse cognitive per stimare la cadenza di una serie di toni acustici e segnalare quando un tono viene omesso. I tracciati EEG sono stati analizzati con tecniche time-frequency per estrarre misure evento-relate di perturbazione spettrale (ERSP; Makeig, 1993) e di coerenza inter-trial (ITC; Pfurtscheller & Lopes da Silva, 1999) per la banda beta.

Risultati

Le analisi statistiche delle misure EEG hanno evidenziato: (i) desincronizzazioni evento- relate durante la percezione di toni in entrambi i gruppi; (ii) sincronizzazioni evento-relate quando il tono viene omesso in entrambi i gruppi; (iii) differente pattern spazio-temporale delle risposte evento-relate tra i gruppi; (iv) peculiari misure di coerenza in risposta ai toni presenti/omessi nei pazienti che presentano aMCI.

Discussione

In accordo con l'ipotesi del deficit di attenzione, monitorare la funzionalità del dominio attentivo e della memoria di lavoro in pazienti con aMCI può offrire utili strumenti per tracciare il decorso clinico e prevederne lo sviluppo. Le modulazioni delle misure di ERSP e ITC che abbiamo osservato possono rispettivamente indicare un'alterazione dell'attività corticale e dello scambio d'informazioni nei network attentivi e di memoria di lavoro e un parallelo aumento patologico dell'eccitabilità dei network corticali sensoriali (che caratterizza anche gli stadi più avanzati di AD). Le evidenze suggeriscono la potenzialità delle modulazioni dell'attività EEG beta associate a compiti cognitivi per la valutazione del declino cognitivo e funzionale di pazienti con aMCI, nonché come marker clinici aggiuntivi rispetto alle misure ottenute a riposo.

Bibliografia

1. Makeig, S. (1993). Auditory event-related dynamics of the EEG spectrum and effects of exposure to tones. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 86(4), 283–293.
2. Petersen, R. C., & Negash, S. (2008). Mild cognitive impairment: an overview. *CNS Spectrums*, 13(1), 45–53.
3. Pfurtscheller, G., & Lopes da Silva, F. H. (1999). Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: basic principles. *Clinical Neurophysiology*, 110(11), 1842–1857.

9. L'APPLICAZIONE DELLA TRNS SULLA CORTECCIA MOTORIA PRIMARIA (M1) RIDUCE LA SENSAZIONE DOLOROSA E MIGLIORA I DEFICIT COGNITIVI ED AFFETTIVI NEI PAZIENTI CON FIBROMIALGIA. PRIMI RISULTATI DI UN TRIAL CLINICO RANDOMIZZATO E CONTROLLATO.

Curatolo M¹, La Bianca G¹, Cosentino G¹, Baschi R¹, Salemi G¹, Talotta R², Romano M³, Triolo G⁴, De Tommaso M⁵, Fierro B¹, Brighina F⁶.

1. Department of Experimental Biomedicine and Clinical Neuroscience (BioNec), Neurology Section, University of Palermo, Italy

2. Rheumatology Unit, ASST-Fatebenefratelli- L. Sacco University Hospital, Milan, Italy

3. Operative Unit of Neurology, Ospedali Riuniti Villa Sofia, Cervello, Palermo, Italy

4. Biomedical Department of Internal and Specialist Medicine (DIBIMIS), Rheumatology Section, University of Palermo, Italy

5. Department of Basic Medical Science, Neuroscience and the Sensory System (SMBNOS), Neurophysiopathology of Pain Unit, Aldo Moro University of Bari, Italy

6. Department of Experimental Biomedicine and Clinical Neuroscience (BioNec), Neurology Section, University of Palermo, Italy

Introduzione

La fibromialgia (FMS) è una sindrome clinica caratterizzata da dolore muscoloscheletrico diffuso, stanchezza cronica, deficit cognitivi, disturbi del sonno e dell'umore. I problemi neurocognitivi rappresentano uno dei sintomi più invalidanti della patologia. Associati alla sensazione di dolore rallentano e/o ostacolano il normale svolgimento della vita quotidiana. La maggior parte delle terapie farmacologiche hanno dimostrato un'efficacia limitata. Numerosi studi hanno dimostrato che l'applicazione di correnti dirette tDCS in corrispondenza della corteccia prefrontale dorsolaterale (DLPFC) migliora le quote ansioso-depressive ed i deficit cognitivi nel FMS, mentre la stimolazione transcranica della corteccia motoria (M1) è efficace nella riduzione della sensazione dolorosa. Recentemente, una nuova metodica di neurostimolazione che utilizza correnti elettriche alternate, la cui frequenza varia in maniera casuale (transcranial Random Noise: tRNS) ha espresso la capacità di migliorare la memoria di lavoro (WM) e la sensazione dolorosa in una serie limitata di pazienti affetti da dolore neurologico e FMS. Il nostro studio ha voluto esplorare gli effetti clinici della tRNS sulla corteccia motoria primaria (M1) nei pazienti FMS.

Materiali e Metodi

Trenta pazienti FMS di sesso femminile (età 42.8±9.87), suddivise ed assegnate, in modo casuale, ai due gruppi di trattamento sono state sottoposte a sessioni di stimolazione quotidiana (5 giorni per due settimane). Il gruppo sperimentale ha ricevuto tRNS-attiva, mentre il gruppo di controllo è stato trattato, con stimolazione sham-tRNS (placebo). Le pazienti sono state valutate prima e dopo il trattamento attraverso la somministrazione di specifiche scale cliniche: Visual Analogue Scale (VAS), Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ), Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) e test neuropsicologici :Mini-Mental State Examination (MMSE), Trail Making Test (TMT), Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT), Forward and Backward Digit Span, FAS verbal fluency test.

Risultati

Il protocollo di tRNS-attiva su M1, comparato con la stimolazione Sham, ha indotto un miglioramento generale nel quadro clinico della FMS. Sono migliorati in maniera significativa i punteggi relativi al dolore (riduzione significativa della VAS), ai disturbi dell'umore (riduzione degli score dell'HADS) e alla qualità di vita del paziente (miglioramento significativo dei punteggi alla

scala FIQ). La metodica da noi utilizzata si è dimostrata, inoltre, efficace nel migliorare i deficit cognitivi, correlati, rilevati in fase di pre-trattamento (migliorati in misura significativa i punteggi ai tests TMT A, RAVLT e FAS).

Discussione

Questi risultati suggeriscono che la tRNS, applicata sull'area M1 può migliorare, in maniera significativa, il corteo sintomatologico della patologia fibromialgica. Diversamente dalla tDCS, la tRNS, sembra, infatti, in grado di contrastare non solo il dolore, ma anche i disturbi cognitivi e dell'umore, migliorando globalmente il quadro clinico e la qualità di vita del paziente. La spiegazione di questi risultati potrebbe essere attribuita ad un meccanismo di risonanza stocastica. LA tRNS, grazie all'erogazione di più frequenze sarebbe, infatti, in grado di attivare una maggiore quota neurale, agendo principalmente sulle popolazioni con livello di attività al limite della soglia di scarica.

Bibliografia

1. Park, D. C., Glass, J. M., Minear, M., & Crofford, L. J. (2001). Cognitive function in fibromyalgia patients. *Arthritis and Rheumatism*, 44(9), 2125–2133.
2. Hou, W. H., Wang, T. Y., & Kang, J. H. (2016). The effects of add-on non-invasive brain stimulation in fibromyalgia: A meta-analysis and meta-regression of randomized controlled trials. *Rheumatology (United Kingdom)*, 55(8), 1507–1517.
3. Antal, A., & Herrmann, C. S. (2016). Transcranial Alternating Current and Random Noise Stimulation: Possible Mechanisms. *Neural Plasticity*.

10 L'INTEGRAZIONE TRA GESTI D'USO E FUNZIONE DEGLI OGGETTI È MEDIATA DAL GIRO TEMPORALE MEDIO DI SINISTRA: UNO STUDIO RTMS

Francesco De Bellis, Alfonso Magliacano, Laura Sagliano, Massimiliano Conson, Luigi Trojano.

Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, Dipartimento di Psicologia, Caserta

Introduzione

E' stato recentemente mostrato che l'osservazione di azioni funzionali (i.e., l'utilizzo di oggetti secondo la loro specifica funzione) facilita la successiva elaborazione di relazioni semantiche tra oggetti basate sulla loro co-occorrenza all'interno di uno stesso evento (i.e., relazioni tematiche: martello-chiodo) [1]. Inoltre l'osservazione di gesti di prensione funzionale (cioè appropriata per l'utilizzo), ma non di prensione strutturale (incompatibile con l'utilizzo), favorisce il riconoscimento di relazioni tra oggetti basate sulla somiglianza della loro funzione (i.e., relazioni funzionali: tazza-bicchiere) [2]. Impiegando la stimolazione magnetica transcranica ripetitiva (rTMS), nel presente studio abbiamo verificato il ruolo del Lobulo Parietale Inferiore (IPL) e del Giro Temporale Medio (MTG) di sinistra, regioni chiave della rete neurale per le azioni d'uso di oggetti, nel modulare gli effetti dell'osservazione di azioni sull'elaborazione di relazioni tematiche e funzionali fra oggetti.

Metodi

Campione. 27 studenti universitari destrimani (11 maschi, 24 ± 1.7 anni).

Stimoli. Gli stimoli consistevano in 108 triplette di oggetti, composte da un oggetto centrale ("di riferimento"), un oggetto semanticamente associato a quello di riferimento ed un oggetto non

associato. L'oggetto di riferimento e l'oggetto associato erano in relazione tematica in metà delle triplette e in relazione funzionale nella restante metà. Per ciascun oggetto di riferimento sono stati costruiti tre stimoli facilitanti in cui una mano afferrava l'oggetto con una prensione funzionale, con una prensione strutturale o lo indicava (puntamento).

Procedura

In ciascuna prova veniva presentato uno stimolo facilitante (500 msec) seguito da una tripletta di oggetti. I partecipanti dovevano decidere quale oggetto fosse "maggiormente associato" a quello di riferimento. Il compito è stato eseguito in tre condizioni di stimolazione: a) IPL sinistro, b) MTG sinistro, c) stimolazione fittizia. Un treno di rTMS (5 impulsi, 10 Hz, 60% della potenza massima) veniva rilasciato 100 msec dopo la presentazione dello stimolo facilitante.

Risultati

L'analisi dei tempi di risposta ha mostrato una interazione significativa tra tipo di tripletta, stimolo facilitante e condizione di stimolazione [$F(4,104) = 2.577$; $p = .042$]. Per le triplette contenenti oggetti in relazione funzionale, nella stimolazione fittizia i partecipanti fornivano risposte più veloci dopo l'osservazione di azioni funzionali rispetto alle azioni strutturali ($p = .033$) e di puntamento ($p = .040$); tale effetto era abolito nelle condizioni SMG ed MTG. Inoltre, per le triplette precedute da azione funzionale, le risposte sono risultate più lente in condizione di stimolazione MTG rispetto alla stimolazione fittizia ($p = .038$).

Discussione

In accordo con dati precedenti [2], in assenza di stimolazione l'osservazione di azioni funzionali ha facilitato l'elaborazione della funzione degli oggetti, compatibilmente con l'idea che la rappresentazione di tali azioni implichi l'accesso al sistema semantico [2]. La stimolazione MTG durante l'osservazione di azioni funzionali ha ostacolato l'elaborazione di relazioni basate sulla similarità di funzione. Tale dato suffraga l'ipotesi del ruolo cruciale di tale regione nell'integrare gesti d'uso e informazioni sulla funzione degli oggetti, in linea con l'ipotesi secondo cui a livello del MTG avvenga l'integrazione di informazioni motorie, percettive e lessicali in rappresentazioni sovra-modalità degli attributi più astratti degli oggetti [3].

Bibliografia

1. Pluciennicka E et al. Psychol Res, 80, 566-80, 2016.
2. De Bellis F et al. Exp Brain Res, 234, 1-11, 2016.
3. Kalenine S, Buxbaum L J. Cortex, 82, 164-78, 2016.

11. BREVE RACCONTO E 15-PAROLE DI REY: UTILITÀ DIAGNOSTICA NEL PREDIRE LA CONVERSIONE IN MALATTIA DI ALZHEIMER IN PAZIENTI MILD COGNITIVE IMPAIRMENT

Maria Stefania De Simone¹, Roberta Perri¹, Lucia Fadda^{1,2}, Massimo De Tollis¹, Chiara Stella Turchetta¹, Carlo Caltagirone^{1,2}, Giovanni Augusto Carlesimo^{1,2}

1. *Laboratorio di Neurologia Clinica e Comportamentale, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma*

2. *Università degli Studi di Roma Tor Vergata*

Introduzione

La variante amnesica del disturbo cognitivo lieve (a-MCI) è associata ad un rischio maggiore di conversione in demenza di tipo Alzheimer (AD) e, pertanto, viene generalmente identificata come stadio prodromico di questa malattia. Riuscire a differenziare precocemente ed efficacemente i soggetti a-MCI destinati a convertire in AD rispetto a quelli che nel tempo rimangono in una forma stabile di compromissione selettiva della memoria o che si normalizzano nel corso dei successivi follow-up costituisce un importante obiettivo di ricerca. Secondo i più recenti criteri diagnostici, uno specifico pattern di deficit di memoria, chiamato "Sindrome amnesica di tipo ippocampale", rappresenta il marker neuropsicologico più precoce, costante e affidabile della demenza di Alzheimer, che rispecchia il precoce coinvolgimento del lobo temporale mediale, fondamentale nei processi di consolidamento delle tracce mnestiche.

Obiettivo dello studio. Alla luce di quanto detto, lo scopo del presente studio è stato quello di valutare la capacità diagnostica dei test neuropsicologici utilizzati di routine per la valutazione della memoria episodica nel predire l'eventuale conversione in AD a partire dalla sua fase preclinica.

Materiali e Metodi

A tale proposito, abbiamo condotto uno studio longitudinale su un campione totale di 61 soggetti diagnosticati come a-MCI alla valutazione di baseline e seguiti nel tempo per almeno 3 anni (follow-up neuropsicologico a 12, 24 e 36 mesi). Durante questo periodo, 23 soggetti della popolazione iniziale (38%) sono convertiti in AD (MCI-converter), 38 soggetti (62%) sono rimasti a-MCI (MCI-stabili). In aggiunta, 34 soggetti sani sono stati utilizzati come gruppo di controllo. Sono stati esaminati e confrontati i punteggi ottenuti dai 3 gruppi (controlli, MCI-converter e MCI-stabili) alla valutazione di baseline in entrambi i trial (richiamo immediato e differito) del test delle 15-Parole di Rey e nel test del Breve Racconto.

Risultati

I punteggi di ritenzione nel test del Breve Racconto, dati dalla differenza fra la prestazione nel trial immediato rispetto a quella nel trial differito, permettono di discriminare efficacemente i soggetti che successivamente convertiranno in AD rispetto agli MCI-stabili. Tali punteggi sono associati ad un buon potere diagnostico (AUC=0.811), con sensibilità massima dell'87% e specificità massima 71%. Una minore capacità di ritenzione nel trial differito del Breve Racconto è, inoltre, significativamente associata a tempi di conversione più rapidi.

Discussione

I risultati del nostro studio dimostrano che il caratteristico pattern di amnesia di tipo ippocampale, tipico delle fasi precoci della malattia di Alzheimer, è riconoscibile in soggetti a-MCI già diversi anni prima la manifestazione clinica di demenza. I punteggi di ritenzione nel Breve Racconto sono

sensibili nel mettere in luce questo specifico pattern e, di conseguenza, nel predire efficacemente la progressione in demenza di Alzheimer già dal suo stadio prodromico.

12. GLI ERRORI POSSONO ELICITARE UN'ERROR POSITIVITY IN ASSENZA DI UN'ERROR NEGATIVITY: EVIDENZA A FAVORE DI SISTEMI INDIPENDENTI NEL MONITORAGGIO DELL'ERRORE

Francesco Di Gregorio, Martin E. Maier, Marco Steinhauser

KU Eichstätt-Ingolstadt, Germany

Introduzione

Il monitoraggio degli errori è una capacità fondamentale nel raggiungimento di una performance ottimale diretta allo scopo. Gli errori comportamentali elicitano una serie di attività cerebrali correlate al monitoraggio della performance e alla rilevazione dell'errore. In particolare, l'error-related negativity (Ne/ERN) è una deflessione negativa degli response-locked ERPs con picco attorno ai 50 ms dopo una risposta erronea ed è generata nella corteccia mediale pre-frontale (MFC). Ne/ERN è stata interpretata come segnale precoce di rilevazione di un mismatch tra la risposta data errata e la risposta corretta, un conflitto post-risposta o un errore di predizione. Questi modelli hanno in comune l'idea che Ne/ERN rilevi una discrepanza tra errore e rappresentazione della risposta corretta ad un livello precoce dell'elaborazione dell'errore (Gehring et al., 1993). Ne/ERN è seguita da una positività posteriore la Pe (error positivity), una deflessione positiva con picco massimo 300 ms dopo la risposta errata. La Pe è considerata un correlato dell'elaborazione consapevole degli errori (Steinhauser and Yeung, 2010). Nonostante sia opinione condivisa che Ne/ERN e Pe rappresentino due sistemi successivi di elaborazione degli errori, non è ancora chiaro se questi sistemi siano indipendenti, in particolare se la più precoce Ne/ERN sia necessaria per elicitare la Pe. Una possibilità è che Ne/ERN fornisca le basi per la successiva Pe e dunque per la consapevolezza dell'errore, il che implicherebbe un'architettura a "cascata" del sistema di monitoraggio dell'errore. L'altra possibilità è che Pe e la consapevolezza dell'errore emergano indipendentemente da Ne/ERN, il che implicherebbe che i meccanismi di rilevazione degli errori siano distinti e procedano indipendentemente (Di Gregorio et al., 2016).

Materiali e Metodi

Al fine di chiarire la correlazione tra Ne/ERN e Pe, in questo studio abbiamo creato una condizione in cui gli errori non elicitano nessuna Ne/ERN mentre la rilevazione consapevole degli errori è ancora possibile. I partecipanti dovevano classificare un target presentato al centro di uno schermo e ignorare i distrattori laterali (flankers), sempre associati a una risposta errata. I targets, ma non i flankers, erano mascherati con diversi intervalli target-maschera (ITM). In particolare, in qualche trial, il target non veniva presentato, quindi impedendo l'elaborazione della risposta corretta e dunque la comparsa di Ne/ERN. Tuttavia, essendo i flankers facilmente visibili e la risposta ai flankers sempre errata, la rilevazione di questi "errori flanker" restava possibile, elicitando potenzialmente una Pe.

Risultati

In linea con la predizione di sistemi indipendenti nel monitoraggio degli errori, abbiamo osservato una robusta Pe in assenza di Ne/ERN per errori flanker. Inoltre questa Pe si basa sulla stessa

attività neurale elicitata nei trials in cui il target era visibile, come rivelato dalla multivariate pattern analysis (MVPA ; Steinhauser and Yeung, 2010).

Discussione

Questi risultati dimostrano che Ne/ERN non è necessaria per elicitare una Pe, provvedendo evidenza che le due componenti rappresentino sistemi indipendenti del monitoraggio degli errori, piuttosto che stage successivi di un sistema unitario.

Bibliografia

1. Di Gregorio, F., Steinhauser, M., & Maier, M. E. (2016). Error-related brain activity and error awareness in an error classification paradigm. *NeuroImage*, 139, 202–210.
2. Gehring, W. J., Goss, B., Coles, M. G. H., Meyer, D. E., & Donchin, E. (1993). A neural system for error detection and compensation. *Psychological Science*, 4, 385–390.
3. Steinhauser, M., & Yeung, N. (2010). Decision processes in human performance monitoring. *Journal of Neuroscience*, 30, 15643–53.

13. EFFETTI SELETTIVI DELLA STIMOLAZIONE TRANSCRANICA A CORRENTI ALTERNATE IN COMPITI PERCETTIVI E DI MEMORIA DI LAVORO

Andreina Giustiniani, Massimiliano Oliveri

Università degli studi di Palermo

Introduzione

Negli ultimi anni l'attenzione rivolta ai ritmi cerebrali ha dato vita ad un vasto ambito di ricerca che ne ha sottolineato il ruolo funzionale durante diversi processi cognitivi. Attualmente si ritiene che frequenze cerebrali più o meno veloci siano alla base di processi cognitivi quali memoria, esecuzione di atti motori, percezione.

Tra questi ritmi, il ritmo alpha sembra svolgere un ruolo fondamentale nell'inibizione di regioni non rilevanti ai fini dello svolgimento di compiti cognitivi e nell'inibizione dei potenziali stimoli distraenti. Lo studio, ha previsto l' "entrainment" del ritmo alpha nella corteccia occipito-parietale attraverso la stimolazione transcranica a correnti alternate (tACS). La tACS si è dimostrata efficace nel modulare il power dei ritmi cerebrali e gli outcomes comportamentali in performance percettive (Helfrich, 2014), mnestiche (Jaušovec, 2014), motorie (Wach, 2013).

L'obiettivo del presente studio è stato quello di comprendere se la stimolazione con frequenze alpha sulle regioni occipito-parietali possa alterare le performances percettive e mnestiche sia in presenza di distrattori non visivi che in assenza degli stessi.

Materiali e metodi

Sedici soggetti hanno svolto un compito percettivo ed un compito di memoria di lavoro durante la stimolazione cerebrale. Entrambi i compiti erano costituiti da due set di trials, solo in uno dei set era presente il distrattore di ordine motorio.

Ciascun soggetto è stato sottoposto alla condizione sperimentale ed alla condizione di controllo. La condizione sperimentale ha previsto l'applicazione di due elettrodi nelle regioni parieto-occipitali (PO3- PO4) in accordo con il sistema internazionale EEG 10-10. La stimolazione sham ha costituito la condizione di controllo, durante la quale, per indurre il soggetto a percepire la

sensazione cutanea tipica della stimolazione reale, la corrente è stata applicata per 30 s all'inizio del compito e subito dopo sospesa.

Risultati

I risultati mostrano che l' "entrainment" del ritmo alpha mediante stimolazione transcranica a correnti alternate è in grado di migliorare, solo quando non sono presenti distrattori, la performance relativa alla memoria di lavoro, lasciando inalterata la performance percettiva. Nessun cambiamento è stato osservato nei tempi di reazione.

Discussione

I nostri risultati suggeriscono un ruolo di alpha nell'inibizione di regioni non rilevanti per il compito solo laddove non siano presenti distrattori di ordine motorio. Un'ulteriore risultato suggerisce che il ritmo alpha nelle regioni posteriori svolga un ruolo differente in percezione e memoria di lavoro e la stimolazione con frequenze alpha mediante tACS possa migliorare la performance in un compito in cui l'attenzione sia rivolta verso l'interno, come nel caso del nostro paradigma per la memoria di lavoro. Infine possiamo ipotizzare che il miglioramento osservato nella performance della memoria di lavoro sia probabilmente conseguente al ruolo che un aumento nel power di alpha ha nell'inibizione di regioni non rilevanti per il compito, quali in questo caso, le regioni parieto-occipitali.

References

1. Helfrich R.F., Knepper H., Nolte G., Struber D., Rach S. (2014). Selective modulation of interhemispheric functional connectivity by HD-tACS shapes perception. *PLoS Biol* 12(12).
2. Jausovec N., Jausovec K. (2014). Increasing working memory capacity with theta transcranial alternating current stimulation (tACS) *Biological Psychology* 42-47 (96).
3. Wach C., Krause V., Moliadze V., Paulus W., Schnitzler A., Pollok B. (2013). *Behavioural Brain Research*. 1-6 (241).

14. PROSOPAMNESIA: ANALISI DI UN CASO DI AMNESIA SELETTIVA PER I VOLTI

Merolla S, Grassi MP, Borella M, Santilli IM

Servizio di Neuropsicologia, UOC di Neurologia, ASST di Monza Ospedale di Desio

Introduzione

La prosopamnesia è un disturbo di memoria specifico per i volti, caratterizzato da un'incapacità di apprendimento di nuovi volti in assenza di disturbi gnosi per i volti (appercezionali e associativi) e disturbi mnesici per altri tipi di stimoli visivi.

Fino ad oggi in letteratura sono stati descritti due casi di prosopamnesia: uno acquisito a seguito di trauma cranico (Tippett et al., 2000) e un altro di natura congenita (Williams et al., 2007).

Descriviamo un caso di prosopamnesia ad esordio tardivo, non secondario a lesioni focali cerebrali.

Materiali e metodi

Donna di 68 anni, 8 anni di scolarità, giunge all'Ambulatorio di Neuropsicologia lamentando da 4-5 anni difficoltà nel riconoscere "visivamente" persone non-familiari con cui ha interagito in

precedenza. Tale problema, rimasto stabile nel tempo, non comporta una riduzione dell'autonomia nelle attività quotidiane, ma influenza la vita socio-relazionale.

La paziente ha eseguito visita neurologica e valutazione neuropsicologica atta ad indagare il funzionamento cognitivo globale, mnesico, attentivo, esecutivo, visuo-percettivo e visuo-spaziale.

Nello specifico:

- le abilità di apprendimento sono state misurate utilizzando test di rievocazione libera per stimoli verbali (Lista di Rey, Raccontino) e visuo-spaziali (Corsi supra-span), e con test di riconoscimento differito per parole, volti ed edifici (Test di Memoria di riconoscimento, Smirni et al. 2010).
- le abilità di percezione dei volti sono state indagate nella componente appercettiva (decisione fisionomica) e associativa (denominazione di volti famosi).

Successivamente, la signora ha eseguito esami neuroradiologici: risonanza magnetica e PET [18F]FDG.

Risultati

L'obiettività neurologica è risultata negativa eccetto per lieve tremore al capo di natura essenziale. La valutazione neuropsicologica mostra un'unica performance patologica al test di "memoria di riconoscimento di volti", con punteggio inferiore al 5o percentile.

Questo dato si inserisce in un profilo cognitivo ottimale nei test globali (MMSE: 30/30) e specifici (quasi totalità dei punteggi equivalenti pari a 4).

La risonanza magnetica encefalo non mostra lesioni.

La PET encefalo riporta "ipocaptazione del tracciante in sede fronto-temporale bilateralmente, e più lieve in sede parietale sinistra; maggiormente evidente a destra; non si escludono possibili segni di sofferenza vascolare cronica, il reperto data l'entità non presenta attualmente sicure caratteristiche patologiche".

Discussione

Riteniamo che il disturbo presentato dalla paziente sia definibile come "prosopamnesia", in quanto la natura del deficit coinvolge la memoria episodica e non l'elaborazione percettiva del volto.

I risultati emersi sono compatibili con i criteri diagnostici definiti da Tippett et al. (2000):

- patologico l'apprendimento di nuovi volti,
- nella norma l'elaborazione percettiva dei volti,
- nella norma l'apprendimento di altri tipi di stimoli visivi diversi dai volti,
- nella norma il riconoscimento dei volti acquisiti prima dell'insorgenza del disturbo.

Questo sarebbe il primo caso a nostra conoscenza di prosopamnesia primaria ad esordio tardivo, non secondaria a patologie cerebrali focali (traumatiche, infiammatorie, vascolari, infettive).

Ci riserviamo di condurre un follow-up per monitorarne l'andamento e verificare se rimarrà un deficit isolato oppure si configurerà come una sindrome più complessa di natura degenerativa.

Bibliografia

1. Tippett L.J., Miller L.A., Farah M.J. (2000). Prosopamnesia: a selective impairment in face learning. *Cognitive neuropsychology*, 17, 241-255.
2. Williams M.A., Berberovic N., Mattingley J.B. (2007). Abnormal fMRI adaption to unfamiliar faces in a case of developmental prosopamnesia. *Current Biology*, 17, 1259-1264.
3. Smirni D., Turriziani P., Oliveri M., Smirni P., Cipollotti L. (2010). Standardizzazione di tre nuovi test di memoria di riconoscimento verbale e non verbale: uno studio preliminare. *Giornale Italiano di Psicologia*, 1, 227-242.

15. SCREENING UTILITY OF THE MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) IN ROUTINE CLINICAL PRACTICE: RESULTS FROM A NATURALISTIC OBSERVATIONAL SURVEY IN AN ITALIAN DEMENTIA CENTRE

Daniela Migliore, Salvatore Torregrossa, and Eduardo Cumbo

Neurodegenerative Disorders O.U., A.S.P. 2 Caltanissetta, Caltanissetta, Italy

Background

The increase in life expectancy has resulted in a high occurrence of cognitive impairment and dementia. The new diagnostic criteria shift the focus to detecting the disease as early as possible, prior to the onset of dementia. From the above, adequate psychometric screening tools are needed. The aim of the study was to examine Montreal Cognitive Assessment (MoCA) performance in subjects with normal global cognition according to the Mini Mental State Examination (MMSE) in routine clinical practice.

Materials and Methods

This was a prospective, longitudinal, observational study of 102 consecutive subjects, referring to our dementia centre for suspected cognitive impairment over a six-month period. All subjects underwent a standard clinical assessment comprising a history and physical and neurologic examination and a neuropsychological testing including the Italian version of MMSE and MoCA. The MMSE and the MoCA were administered on the same day as the clinical evaluation within two hours of each other. To compare the score changes unpaired t-test was used.

Results

A total of 262 consecutive elderly patients were screened. 102 (48, males; 54, females) were included in the study. 62 (60.78%) of 102 evaluated subjects with a MMSE score between 26 and 30/30 had a pathological MoCA score (< 26). 38/58 (65.51%) patients with a MMSE score between 26 and 29/30 obtained MoCA scores below the norm: 8/11 (72.72%) subjects with 26/30 MMSE score; 9 (69.23%) of 13 patients with a 27/30 MMSE score; 11 (78.57%) of 14 patients with a 28/30 MMSE score and finally, looking at the subject with only one error on MMSE (29/30), 10 (50%) of them ($n=20$) had a MoCA score below the norm. 24/44 (54.54%) patients with a 30/30 MMSE had a MoCA score below the norm. Recall ($p < .0001$) and attention ($p < .0001$) were the domains that differed significantly on the two screening instruments. Orientation ($p = 0.326$) and language ($p = 0.134$) domains were not statistically significant.

Discussion

Data of our study have extended upon previous findings, that the MoCA is a superior screening tool than the MMSE for detecting cognitive impairment. Using raw scores, MoCA was more frequently impaired ($p < 0.001$) than MMSE. We found that the MMSE does not perform well as a screening instrument for mild cognitive impairment due to the lack of sensitivity to milder cognitive deficits.

The additional use of MoCA, as a global assessment tool for the initial screening process, has allowed the identification of patients with cognitive deficit, despite their performance at MMSE had been the norm. However further studies, including large, long-term, randomized, clinical trials are needed to support these findings.

References

1. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bedirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, Cummings JL, Chertkow H: The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc* 2005, 53:695-699.
2. Freitas S, Simoes MR, Alves L, Santana I: Montreal Cognitive Assessment: validation study for the mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord* 2013, 27(1): 37-43.
3. Larner AJ: Screening utility of the Montreal cognitive assessment (MoCA): In place of - Or as well as - The MMSE? *Int Psychogeriatr* 2012, 24 (3): 391-396.

16. IL RUOLO DELLA MEMORIA DI LAVORO NEI PROCESSI DI MEMORIA PROSPETTICA. IMPLICAZIONI CLINICHE DA STUDIO DI CASO SINGOLO

Monti Cecilia¹, Sozzi Matteo¹, Corbo Massimo¹, Balconi Michela^{2,3}

1. *Department of Neurorehabilitation Science, Casa di Cura del Policlinico, Milan, Italy*
2. *Research Unit in Affective and Social Neuroscience, Catholic University of the Sacred Heart, Milan, Italy*
3. *Department of Psychology, Catholic University of the Sacred Heart, Milan, Italy*

La Memoria Prospettica (MP) si riferisce alla funzione cognitiva deputata alla pianificazione e al recupero di piani di azione orientati al futuro. Nel suo funzionamento implica un equilibrio complesso tra memoria di un'intenzione e l'esecuzione di attività concomitanti, richiedendo quindi importanti risorse di working memory (WM). Recenti evidenze hanno esaminato il ruolo della WM nella MP allo scopo di valutare se le due funzioni condividono risorse cognitive o si caratterizzano come processi indipendenti. In particolare è ancora dibattuto se la MP sia sempre influenzata dalla disponibilità di risorse della WM oppure se il piano d'azione per il futuro possa essere recuperato in modo automatico in relazione alle condizioni del compito.

Il nostro studio ha l'obiettivo di esaminare il rapporto tra WM e MP in un paziente con difficoltà di MP obiettivate da errori in ambito ecologico e severa sindrome disesecutiva a seguito di coma post anossico da arresto cardiocircolatorio.

A tale scopo sono stati realizzati due esperimenti nei quali sono state manipolate le variabili di carico cognitivo (basso, alto) e modalità di recupero dell'informazione prospettica (event-based, time-based). Entrambi gli esperimenti richiedevano l'esecuzione di un compito prospettico: nell'esperimento 1 il soggetto eseguiva un compito concomitante a basso carico cognitivo (somma aritmetica semplice), nell'esperimento 2 il compito concomitante presentava un carico cognitivo maggiore (PASAT). In ciascun esperimento sono stati presentati blocchi di item in cui il compito di memoria prospettica veniva associato ad un cue sonoro (event-based condition) oppure recuperato autonomamente dal soggetto ad un tempo definito dallo sperimentatore (time-based condition).

I risultati ottenuti dal paziente sono stati confrontati con un gruppo di 9 partecipanti neurologicamente sani di pari età e scolarità. I dati del paziente mostrano una prestazione significativamente deficitaria esclusivamente nella condizione a maggiore complessità e in rievocazione automatica (PASAT-time based condition). Inoltre confrontando l'effect size degli esperimenti svolti dal paziente, si osserva una differenza significativa rispetto ai controlli tra i due livelli di difficoltà (somma aritmetica vs. PASAT).

I nostri risultati sembrano supportare l'ipotesi di un'influenza della WM sulle abilità di MP soprattutto laddove il carico cognitivo è elevato, e che tale influenza emerge in modo specifico sulla base della modalità di recupero, vale a dire in assenza di un cue esterno. Tali risultati, sebbene relativi allo studio di un caso singolo, forniscono ulteriori evidenze da declinare nell'ambito della valutazione e riabilitazione maggiormente strutturata dei deficit di memoria prospettica.

17. ATTENZIONE SPAZIALE ED EMIANOPSIA: UNO STUDIO EEG E FMRI

Pedersini CA¹, Sanchez-Lopez J¹, Cardobi N¹, Savazzi S^{1,2}, Marzi CA¹

1. Dipartimento di Neuroscienze, Biomedicina e Movimento, Università degli Studi di Verona

2. Perception and Awareness (Panda) Lab

Introduzione

L'emianopsia è un deficit visivo caratterizzato dalla perdita di visione del campo visivo controlaterale di entrambi gli occhi in seguito ad una lesione post-chiasmatica. Studi precedenti (e.g. Kentridge et al., 2008) hanno dimostrato che l'attenzione spaziale può migliorare la prestazione in risposta a stimoli non visti.

L'obiettivo del presente studio è quello di dimostrare se in una paziente emianoptica l'attenzione possa sia migliorare la prestazione che modulare l'attività neurale delle aree visive in risposta a stimoli presentati nel campo cieco.

Materiali e Metodi

È stata studiata una paziente, F.B., di 51 anni con lesione destra conseguente ad una emorragia cerebrale che ha coinvolto una porzione dei lobi occipitale, parietale e temporale. Sono state eseguite due sessioni di EEG e fMRI per valutare la modulazione dell'attività nelle aree visive durante un compito di attenzione spaziale ed una sessione strutturale di MRI per confermare l'estensione della lesione e l'integrità delle fibre di sostanza bianca. Il paradigma sperimentale, simile in EEG e fMRI, consisteva in un compito di attenzione spaziale sostenuta, orientata, in blocchi diversi, verso il campo sano o il campo cieco. Alla paziente veniva indicata, mediante un indizio centrale orientato verso un quadrante specifico, la posizione in cui con maggiore probabilità sarebbero comparsi gli stimoli. Il compito consisteva nel discriminare l'orientamento (verticale/orizzontale) delle barre di un grating di 4° che "sfarfallava" con una frequenza di 30Hz. Le prove potevano essere valide, invalide e neutre quando l'indizio indicava l'intero emicampo sano o cieco.

Risultati

Le analisi sono state condotte considerando i quattro quadranti stimolati. Qui presenteremo i risultati ottenuti stimolando entrambi i quadranti all'interno del campo visivo inferiore confrontando quindi un campo sano con un campo cieco. In entrambi i casi, nelle prove invalide lo stimolo veniva presentato nel corrispondente quadrante all'interno del campo superiore. Dall'analisi dei dati comportamentali è emersa una modulazione significativa dei tempi di reazione in risposta a stimoli presentati nel campo cieco, con tempi più veloci nelle condizioni valida e neutra rispetto alla condizione invalida. Il segnale EEG è stato analizzato mediante Potenziali Evento Correlati ed i risultati hanno indicato la presenza di una componente positiva precoce seguita da una

componente negativa, entrambe posteriori e modulate dall'attenzione, tra le diverse condizioni, sia nel campo cieco che in quello sano. I dati di risonanza, pre-processati mediante Independent Component Analysis (ICA), sono stati sottoposti a General Linear Model (GLM) e ad analisi ROI considerando separatamente le aree visive, svolgendo contrasti tra le condizioni singole e la condizione di riposo. I risultati per stimolazione del campo cieco hanno indicato, per la condizione valida, un'attività occipitale bilaterale con predominanza ipsilaterale e per la condizione invalida un'attività ipsilaterale significativamente ridotta. Le analisi DTI hanno evidenziato una completa interruzione delle radiazioni ottiche di destra e la possibile conservazione di proiezioni dal tronco encefalico alla corteccia visiva.

Discussione

In conclusione, nella paziente F.B. l'attenzione spaziale verso il campo cieco modula sia i tempi di reazione che l'attività occipitale principalmente a livello dell'emisfero ipsilaterale probabilmente tramite connessioni sottocorticali interemisferiche che non coinvolgono le radiazioni ottiche, totalmente assenti nella paziente.

Bibliografia

Kentridge, R. W., Nijboer, T. C. W., & Heywood, C. A. (2008). Attended but unseen: Visual attention is not sufficient for visual awareness. *Neuropsychologia*, 46(3), 864-869.

18. SINGLE PULSE TMS OVER SMA DISRUPTS BOTH VERIDICAL AND ILLUSORY SENSE OF AGENCY

M. Pyasik¹, A. Salatino¹, D. Burin¹, A. Berti¹, R. Ricci^{1,2}, L. Pia^{1,2}

1. SAMBA (*SpAtial, Motor and Bodily Awareness*) Research Group, Department of Psychology, University of Turin, Turin, Italy

2. NIT (*Neuroscience Institute of Turin*) Turin, Italy

Introduction

We previously showed that ownership over a fake hand (i.e., rubber hand illusion) triggers an illusory agency over its movements at both explicit (i.e., misattribution to the own will) and implicit (i.e., attenuation of the somatosensory consequences) levels (Burin, Pyasik, Salatino, & Pia, 2017). Here we examined the neural signature of such pattern by means of single pulse TMS. We predicted that single pulse TMS over supplementary motor area (SMA), known to be related to motor intention and sensory attenuation (SA) (Haggard & Whitford, 2004), would decrease the stimulus intensity of both self- and embodied-hand generated stimuli.

Materials and Methods

Sixteen healthy right-handed volunteers (age – 24.6±3.4 years, 14 female) participated in the study. First, in the SA baseline, the participants were required to rate the intensity of tactile electrical stimulation on a 0-7 Likert scale; the actual intensity of the stimuli was the same in all trials (2.5 times individual sensory threshold + 4 mA with 300V voltage). The stimulus was delivered to participants' right index finger as a result of a button press. The button press was either executed by the participants (Self condition) or by the non-embodied fake hand (Other condition). In 50% of the trials, self-produced stimulation was preceded by a TMS pulse (115% of rMT) over the SMA delivered 10 ms before participant's button press (Self+TMS condition).

Secondly, in the experimental condition that combined RHI and SA paradigms, after one minute of synchronous tactile stimulation, the embodied fake hand pressed the button to produce the same electrical stimulation as in the baseline (Embodiment condition). In 50% of the trials, the fake hand's movement was also preceded by a TMS pulse to the SMA (Embodiment+TMS condition). Participants rated stimuli intensity on the same 0-7 Likert scale. Mean ratings of stimuli intensity were compared between conditions within the baseline and within the RHI+SA paradigm.

Results

Intensity of the stimuli produced by the embodied fake hand was attenuated exactly as the intensity of self-produced stimuli (Self (3.87 ± 1.49) < Other (4.60 ± 1.39), $p < .01$; Embodiment (3.62 ± 1.60) < Other, $p < .01$). Furthermore, in both cases, SA was reduced by the single TMS pulse over SMA (Self < Self+TMS (4.36 ± 1.55), $p < .01$; Embodiment < Embodiment+TMS (3.81 ± 1.63), $p < .05$).

Discussion

Our results show that: 1) it is possible to create a condition of embodiment of action and motor intention; 2) single pulse TMS over the SMA decreases SA, and therefore, interferes with motor intention for both voluntary and embodied actions. This suggests that the sense of agency triggered by body ownership is actually embedded within the intention-programming system, and provides both behavioral and neural evidence that body ownership per se contributes to human conscious awareness of willed actions.

References

1. Burin, D., Pyasik, M., Salatino, A., & Pia, L. (2017). That's my hand! Therefore, that's my willed action: How body ownership acts upon conscious awareness of willed actions. *Cognition*, 166, 164–173.
2. Haggard, P., & Whitford, B. (2004). Supplementary motor area provides an efferent signal for sensory suppression. *Cognitive Brain Research*, 19(1), 52–58.

19. L'ILLUSIONE DELLO SPECCHIO NEI PAZIENTI CON EMIPRESI POST-ICTUS

Cristina Russo¹, Giuseppe Vallar^{1,2}, Nadia Bolognini^{1,2}

1. *Dipartimento di Psicologia e Milan Center for Neuroscience-NeuroMi, Università di Milano-Bicocca, Milano, Italia*

2. *Laboratorio di Neuropsicologia, IRCCS Istituto Auxologico, Milano, Italia*

Introduzione

L'illusione dello specchio (Mirror Box Illusion, MBI) è alla base della Mirror Box Therapy, tecnica riabilitativa introdotta per la cura del dolore da arto fantasma e declinata per il trattamento di deficit motori conseguenti a ictus cerebrale (Ramachandran & Altschuler 2009). Durante la terapia, i pazienti posizionano entrambi gli arti ai lati di uno specchio posto perpendicolare alla linea mediana, con l'arto affetto nascosto dietro, inaccessibile alla vista, e compiono movimenti osservando il riflesso dello specchio. In questo modo si genera l'illusione di guardare direttamente l'arto affetto muoversi, favorendo il recupero di sensazioni (illusorie) di movimento. La riabilitazione con MBI appare promettente, ma le evidenze non sono definitive e i meccanismi alla

base del recupero motorio indotto da questa illusione sono ancora sconosciuti (Hartman & Altschuler, 2016). Un aspetto largamente inesplorato riguarda quanto i pazienti con lesione cerebrale e deficit motorio siano effettivamente suscettibili ai fenomeni crossmodali sui quali l'approccio riabilitativo si basa (Bolognini et al., 2015). Lo scopo del presente studio è stato indagare l'emergere della MBI in pazienti cerebrolesi con emiparesi, valutando l'influenza di fattori demografici, clinici e neurali sugli effetti illusori.

Materiali e Metodi

28 pazienti cerebrolesi con deficit motorio all'arto superiore e 18 partecipanti neurologicamente indenni sono stati sottoposti alla MBI, misurata un questionario ad-hoc (Longo et al. 2009) e a questionari di immaginazione mentale visiva e motoria (Vividness of Visual/Movement Imagery questionnaires) (Marks, 1973; Isaac et al., 1986). I pazienti sono stati sottoposti a test clinici per la valutazione dei deficit motori e sensoriali.

Risultati

I pazienti esperiscono sensazioni illusorie simili a quelle riportate dei soggetti neurologicamente indenni, senza differenze fra cerebrolesi sinistri e destri ($p=0.22$). Tuttavia, diversi fattori influenzano la MBI nei pazienti:

A) La MBI è influenzata dall'integrità delle funzioni motorie e tattili: maggiore è la funzionalità motoria, maggiore è l'illusione ($\beta=0.66$, $p<0.01$); invece, più grave è il deficit tattile, maggiori sono le sensazioni illusorie ($\beta=0.45$, $p=0.05$);

B) L'immaginazione mentale visiva influenza la MBI: a maggior immaginazione visiva (VVIQ) corrisponde maggior illusione ($\beta=0.60$, $p<0.01$)

C) Danni cerebrali a carico di aree coinvolte nell'elaborazione sensorimotoria, nella consapevolezza di sé e nella rappresentazione del corpo predicono la MBI: più è estesa la lesione di aree frontali medie e superiori, della corteccia parietale inferiore e del giro pre-centrale, più forte è la MBI ($p<0.01$); invece, lesioni delle regioni parietali post-centrali e superiori sono negativamente associata alla MBI, compromettendo gli effetti illusori ($p<0.01$).

Discussione

Diversi fattori sensorimotori e lesionali contribuiscono alla MBI nei pazienti cerebrolesi con emiparesi: una funzionalità motoria residua sembra necessaria per generarla, mentre sensazioni tattili inaffidabili possono addirittura facilitarla. L'immaginazione mentale visiva appare associata alle sensazioni illusorie. Inoltre, lesioni ad aree motorie aumentano l'illusione, mentre un interessamento parietale sembra influenzare la MBI in modo differenziale, interferendo o facilitando l'elaborazione di informazioni multisensoriali, associate al sé e al corpo.

Bibliografia

1. Bolognini, N., Russo, C., & Vallar, G. (2015). Crossmodal illusions in neurorehabilitation. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 9:212.
2. Hartman, K., & Altschuler, E. L. (2016). Mirror therapy for hemiparesis following stroke: A review. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, 4(4), 237-248.
3. Ramachandran V, & Altschuler E.L. (2009). The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain*, 132:1693-1710.

20. RISPOSTA DIFENSIVA A STIMOLI MINACCIOSI PRESENTATI IN PROSSIMITÀ DELLA MANO

Laura Sagliano, Luigi Trojano, Alfonso Di Bianco, Chiara Gargiulo, Massimiliano Conson

Dipartimento di Psicologia, Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli, Caserta, Italia

Introduzione

Studi su animali suggeriscono che le risposte difensive in presenza di una minaccia variano in funzione della distanza dal pericolo: quando la minaccia è potenziale o incerta si mette in atto un'esplorazione prudente; quando la minaccia è percepita come distante si evoca il congelamento ('freezing'); quando la minaccia è vicina si attua fuga (se possibile) o lotta.

In linea con questa distinzione, in volontari normali Sagliano et al. (2014) hanno dimostrato che la visione di uno stimolo minaccioso percepito come in avvicinamento determina un comportamento simile al freezing maggiore rispetto ad un pericolo che si allontana. Questo studio, però, non ha valutato quanto l'effettiva distanza del pericolo dal corpo umano influenzi il comportamento. Obiettivo di questo studio, quindi, è valutare se la distanza tra stimolo minaccioso e una parte del corpo (la mano) moduli la risposta difensiva.

Materiali e Metodi

Venti studenti universitari hanno svolto un compito durante il quale erano presentate per 750 ms immagini di stimoli minacciosi o neutri posizionati vicino o lontano da mani presentate in prospettiva ego- o allo-centrica. Sono stati utilizzati 96 stimoli, presentati in una occasione a colori e in una occasione in scala di grigio (numero totale di stimoli= 192); ai partecipanti era richiesto di indicare se lo stimolo fosse a colori o in scala di grigio, premendo il più velocemente possibile uno di due tasti di risposta.

Risultati

I risultati hanno evidenziato un effetto principale significativo della valenza [$F(1, 19) = 12.38, p = .002$], in quanto i partecipanti erano più lenti ($M = 690.96$) nel rispondere agli stimoli minacciosi rispetto ai neutri ($M = 665.18$) e un'interazione significativa valenza x posizione [$F(1, 19) = 4.62, p = .04$], in quanto i partecipanti risultavano più lenti nel rispondere agli stimoli minacciosi posizionati lontano dalla mano ($M = 705.47$) rispetto a quelli posizionati vicino alla mano ($M = 676.45$), e rispetto agli stimoli neutri posizionati lontano ($M = 659.4$).

Discussione: I risultati ottenuti dimostrano su partecipanti umani che la risposta difensiva di congelamento è connessa alla distanza tra corpo e stimolo minaccioso in linea con gli studi di Blanchard et al. (1986; 1989) su animali.

Bibliografia

1. Blanchard, R. J., & Blanchard, D. C. (1989). Antipredator defensive behaviors in a visible burrow system. *The Journal of Comparative Psychology*, 103(1), 70-82.
2. Blanchard, R. J., Flannelly, K. J., & Blanchard, D. C. (1986). Defensive behaviors of laboratory and wild *Rattus norvegicus*. *Journal of Comparative Psychology*, 100 (2), 101-107.
3. Sagliano, L., Cappuccio, A., Trojano, L., & Conson, M. (2014). Approaching threats elicit a freeze-like response in humans. *Neuroscience letters*, 561, 35-40.

21. IL RAFFORZAMENTO DELLA PERCEZIONE TATTILE PAURA-SPECIFICA E' ALTERATO DA LESIONI ALL'AMIGDALA IN SOGGETTI OPERATI PER EPILESSIA DEL LOBO TEMPORALE

Francesca Santoro¹, Chiara Bertini^{2,3}, Serena Mazzone¹, Roberto Michelucci¹, Lilia Volpi¹, Patrizia Riguzzi¹, Cristina Scarpazza^{2,3}, Claudia Passamonti⁴, Nelia Zamponi⁴, Elisabetta Làdavas^{2,3}

1. IRCCS –Istituto di Scienze Neurologiche di Bologna, Unità Operativa di Neurologia, Ospedale Bellaria, Bologna, Italia

2. Centro Studi e Ricerche in Neuroscienze Cognitive, Università di Bologna, Italia

3. Dipartimento di Psicologia, Università di Bologna, Italia

4. Centro Regionale Epilessia Pediatrica, Dipartimento di Neuropsichiatria, Ospedali Riuniti, Ancona, Italia

Introduzione

La percezione tattile sulla propria faccia è rafforzata durante la visualizzazione del tocco su una faccia che esprime paura, rispetto alla visione del tocco su volti neutri o che esprimono altre emozioni, un fenomeno noto come emotional modulation of Visual Remapping of Touch (eVRT; Cardini et al., 2012). Questo effetto sembra essere dovuto ad un'attivazione preliminare del sistema somatosensoriale in risposta alla paura. Il presente studio ha l'obiettivo di chiarire il ruolo dell'amigdala nell'attivazione preferenziale della corteccia somatosensoriale in risposta alla paura.

Materiali e Metodi

A tale scopo, sono stati testati con un paradigma eVRT, un gruppo di pazienti con lesione unilaterale dell'amigdala in seguito a lobectomia temporale per la chirurgia dell'epilessia, un gruppo di controllo di pazienti con lesione di regioni extratemporali per la chirurgia dell'epilessia, e un gruppo di soggetti sani. In questo paradigma, i partecipanti dovevano eseguire un compito di discriminazione di stimoli tattili, unilaterali o bilaterali, percepiti sulle proprie guance, durante la concomitante visione di un video, in cui volti esprimenti paura, felicità o neutri, potevano essere toccati o solo avvicinati da due dita.

Risultati

Mentre, il gruppo di controllo e i soggetti sani hanno mostrato la tipica maggiore VRT per volti di paura, rispetto ad altri volti, nei pazienti con lesioni dell'amigdala il VRT per volti di paura è stato interrotto.

Discussione

Questi risultati suggeriscono l'esistenza di un meccanismo di cooperazione tra amigdala e corteccia somatosensoriale, in cui l'amigdala può segnalare una potenziale minaccia alla corteccia somatosensoriale, conseguente ad una prioritaria analisi tattile.

Bibliografia

1. Cardini F, Bertini C, Serino A and Làdavas E. Emotional Modulation of Visual Remapping of Touch. *Emotion*. 2012;
2. Serino A, Pizzoferrato F and Ladavas E. Viewing a face (especially one's own face) being touched enhances tactile perception of the face. *Psychological Science*. 2008; 19(5):434-8.

22. EFFETTI COMPORTAMENTALI, CLINICI E NEUROFUNZIONALI DI UN TRAINING BASATO SULL'IMMAGINAZIONE MOTORIA NEL RECUPERO DELLE ABILITÀ DI DEAMBULAZIONE

Silvia Seghezzi¹, Lucia Maria Sacheli^{1,2}, Laura Zapparoli¹, Elena Stucovitz¹, Matteo Preti¹, Catia Pelosi², Nicola Ursino², Alberto Zerbi², Giuseppe Banfi², Eraldo Paulesu^{1,2}

1. *IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, Milan, Italy*

2. *Università Milano-Bicocca, Dipartimento di Psicologia e Milan Center for Neuroscience (NeuroMI), Milan, Italy*

Introduzione

L'immaginazione motoria (IM) rappresenta la capacità di simulare un movimento mentalmente, senza che alcuna azione venga effettivamente prodotta¹. Numerose evidenze sperimentali mostrano che durante l'IM i soggetti sono in grado di reclutare correttamente le rappresentazioni motorie: questo fornisce il razionale per usare l'IM in una serie di contesti clinici e sperimentali. Ad esempio, training basati sull'IM sono stati usati nella riabilitazione delle funzioni motorie in seguito ad ictus, trauma cranici e nei disturbi del movimento^{2,3,4}; tuttavia, nessuno studio ha indagato il suo effetto nella riabilitazione della deambulazione nei disturbi ortopedici, nonostante tali pazienti potrebbero beneficiarne massimamente, dato che non sono caratterizzati da lesioni cerebrali.

Materiali e Metodi

In questo studio abbiamo testato l'ipotesi che training basati sull'utilizzo intensivo dell'immaginazione motoria, abbinati alla canonica riabilitazione fisica, potessero accelerare il recupero delle abilità di deambulazione in pazienti sottoposti a protesi totale di ginocchio (PTG). Abbiamo quindi studiato, combinando misure cliniche, comportamentali, cinematiche e neurofunzionali, 35 pazienti candidati a PTG all'inizio e al termine della riabilitazione post-chirurgica: metà di essi è stato trattato con un training intensivo di immaginazione motoria con supporto audio-visivo (gruppo sperimentale), l'altra metà è stato invece sottoposto ad un training cognitivo aspecifico (gruppo di controllo).

Risultati

Come atteso, al termine della riabilitazione il gruppo sperimentale mostrava un significativo incremento delle abilità di IM (maggiore correlazione temporale tra la durata dei movimenti eseguiti e quelli immaginati). Tale miglioramento generalizza anche al dominio delle abilità di deambulazione: il gruppo sperimentale mostra infatti un maggiore recupero della velocità di deambulazione, una maggiore riduzione del livello di dolore percepito a carico dell'arto sottoposto ad operazione chirurgica e un migliore recupero della flessione-estensione del ginocchio trattato. A livello neurofunzionale, tali differenze erano associate ad una minore necessità di reclutamento dei network neurali associati al controllo motorio da parte del gruppo sperimentale durante la simulazione di deambulazione.

Discussione

I nostri dati dimostrano che training di riabilitazione basati sul reclutamento intensivo di immaginazione motoria hanno un effetto sul recupero delle abilità di locomozione, indagate sia a livello esplicito (velocità di deambulazione) che a livello implicito (simulazione mentale del cammino); le aree premotorie di alto livello quali l'area supplementare motoria sembrano essere quelle maggiormente coinvolte in tali effetti.

Bibliografia

1. Jeannerod M, Decety J. Mental motor imagery: a window into the representational stages of action. *Curr Opin Neurobiol* 1995; 5(6): 727-32.
2. Jackson PL, Doyon J, Richards CL, Malouin F. The efficacy of combined physical and mental practice in the learning of a foot-sequence task after stroke: a case report. *Neurorehabil Neural Repair* 2004; 18(2): 106-11.
3. Sacco K, Cauda F, D'Agata F, Duca S, Zettin M, Virgilio R, et al. A combined robotic and cognitive training for locomotor rehabilitation: evidences of cerebral functional reorganization in two chronic traumatic brain injured patients. *Front Hum Neurosci* 2011; 5: 146.
4. Braun S, Beurskens A, Kleynen M, Schols J, Wade D. Rehabilitation with mental practice has similar effects on mobility as rehabilitation with relaxation in people with Parkinson's disease: a multicentre randomised trial. *J Physiother* 2011; 57(1): 27-34.
5. Malouin F, Richards CL. Mental Practice for Relearning Locomotor Skills. *Phys Ther* 2010; 90:240-251.

23. RELAZIONE DELLE DIVERSE DIMENSIONI DELL'APATIA CON DIFFERENTI ASPETTI NEUROPSICOLOGICI NELLA MALATTIA DI ALZHEIMER

Chiara Stella Turchetta¹, Giulia Caruso¹, Lucia Fadda^{1,2}, Carlo Caltagirone^{1,2}, Giovanni Augusto Carlesimo^{1,2}, Roberta Perri¹

1. *Laboratorio di Neurologia Clinica e Comportamentale, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Roma*
2. *Università "Tor Vergata", Roma*

Introduzione

L'apatia è una sindrome comportamentale osservabile che è caratterizzata dalla presenza di diverse dimensioni a seconda delle aree cerebrali coinvolte. La componente cognitiva è legata ad una compromissione delle aree dorsolaterali prefrontali, quella emozionale-affettiva alle aree orbito- mediali prefrontali e la componente di auto-attivazione dipende invece dal coinvolgimento dei territori limbici dei gangli della base.

Nei pazienti affetti da Malattia di Alzheimer (AD) il grado di apatia risulta essere associato sia ad una compromissione delle funzioni esecutive, sia al livello di atrofia della corteccia dorsolaterale prefrontale. Tuttavia, ad oggi, non è chiaro se tale relazione riguardi specificatamente le componenti cognitive dell'apatia.

Inoltre, non sembrano essere presenti in letteratura studi che valutano la relazione tra la dimensione affettiva dell'apatia e le abilità di Teoria della Mente, funzioni cognitive assolute proprio dalle aree orbitomediali prefrontali.

Il proposito di questo studio è quello di indagare la relazione esistente tra le tre componenti dell'apatia e gli aspetti neuropsicologici quali funzioni esecutive e abilità di Teoria della Mente.

Materiali e Metodi

A tale scopo, 20 pazienti con AD (da lieve a moderato) e 20 soggetti di controllo, sono stati sottoposti ad una batteria di test per la valutazione delle funzioni esecutive e di Teoria della Mente.

L'apatia è stata invece valutata attraverso l'uso di un diario settimanale, creato specificatamente in modo tale da guidare il caregiver all'osservazione quotidiana e alla quantificazione dei diversi aspetti sintomatologici.

Risultati

Le analisi condotte hanno mostrato correlazioni significative tra i punteggi ottenuti dai pazienti nei test cognitivi (Modified Card Sorting Test, MCST e test di Attribuzione dell'Emozione) e i diversi punteggi offerti dal diario. Dall'analisi di regressione emerge che: 1) I punteggi cognitivi del diario sono specificatamente predetti da quelli ottenuti nel test MCST; 2) I punteggi affettivi del diario sono predetti dalla performance nel test di Riconoscimento delle Emozioni; 3) I punteggi di auto-attivazione del diario sono predetti sia da quelli ottenuti nel MCST che nel test di Riconoscimento delle Emozioni.

Conclusioni

I risultati del nostro studio avvalorano l'ipotesi che l'espressione delle diverse dimensioni della sindrome apatica dipendono dal coinvolgimento di diverse aree cerebrali e che queste possono essere distinte anche da un punto di vista neuropsicologico. Da un lato, infatti, i dati a nostra disposizione confermano la co-occorrenza dell'apatia e dei deficit esecutivi nei pazienti AD, dall'altro suggeriscono l'esistenza di una specifica associazione sia tra la compromissione esecutiva e la componente cognitiva dell'apatia sia tra i deficit di Teoria della Mente e la componente affettiva dell'apatia. Infine la dimensione di auto-attivazione dell'apatia risulta associata sia a una compromissione delle funzioni esecutive che delle abilità di Teoria della Mente.

24. INDICI COMPORTAMENTALI E NEUROFISIOLOGICI DI UNA COOPERAZIONE INEFFICACE: UNO STUDIO HYPERSCANNING CON FNIRS

Maria Elide Vanutelli, Laura Gatti, Michela Balconi

*Research Unit in Affective and Social Neuroscience, Catholic University of Milan, Milan, Italy
Department of Psychology, Catholic University of Milan, Milan, Italy*

Introduzione

La nostra vita quotidiana è caratterizzata da scambi e interazioni complesse che non coinvolgono solo singoli individui, ma diadi o gruppi sociali composti da due o più membri. Questi funzionano all'interno di un nuovo sistema, e non devono, perciò, essere considerati come la somma dei singoli. Una delle possibili modalità d'interazione è la cooperazione, attuata allo scopo di perseguire obiettivi comuni che garantiscano benefici a tutte le parti coinvolte. Alcuni esempi di interazioni cooperative riguardano comportamenti di aiuto, di condivisione, e prosociali (Vanutelli, Nandrino, e Balconi, 2016). Questi scambi si associano a risposte emotive e cognitive che hanno correlati neurali specifici e caratteristici (Balconi & Vanutelli, 2017). Ma cosa succede nel nostro cervello quando la cooperazione non è efficace?

Materiali e Metodi

La presente ricerca è stata condotta allo scopo di esplorare in real-time come si modificano le risposte cerebrali e comportamentali di due individui che provano ad adottare strategie comuni nello svolgimento di un compito condiviso, con esiti negativi. Sono stati reclutati 24 partecipanti

successivamente accoppiati in 12 diadi dello stesso sesso. Il compito consisteva in una prova di attenzione sostenuta presentata come un gioco cooperativo in cui i soggetti non dovevano rispondere singolarmente, ma cercando di sincronizzare le proprie risposte con quelle del compagno. Questa consegna era resa possibile grazie alla somministrazione di feedback sulla performance che segnalava, dopo ogni trial, l'efficacia delle strategie cooperative. I feedback erano manipolati dallo sperimentatore in modo da suggerire una cooperazione inefficace, frustrare le strategie cooperative e indurre emozioni negative. Inoltre, a metà del task, veniva presentata un'ulteriore valutazione sull'andamento generale che ribadiva l'assenza di sincronizzazione, sia in termini di accuratezza che di velocità delle risposte (modificato da Balconi & Pagani, 2015). Nel corso del task, che risultava così diviso in due macro-fasi, è stata registrata l'attività emodinamica cerebrale tramite spettroscopia del vicino infrarosso (fNIRS).

Risultati

I risultati hanno evidenziato un peggioramento della performance in seguito alla valutazione negativa, nella seconda metà del task, con un aumento dei tempi di reazione. Inoltre, è stato identificato il reclutamento di un network cerebrale caratteristico che coinvolgeva la corteccia prefrontale dorsolaterale (DLPFC) e il giro frontale superiore (SFG).

Discussione

In particolare, la DLPFC ha mostrato un aumento dell'attività emodinamica (ossiemoglobina, O₂Hb) dopo la valutazione negativa, compatibile con una maggior richiesta di risorse per l'aumentato carico cognitivo dovuto alla frustrazione dei feedback negativi. La presenza di un forte coinvolgimento emotivo è stata, inoltre, identificata grazie alla presenza di una lateralizzazione emisferica a carico dell'emisfero destro. Per quanto riguarda, invece, il SFG, è emerso un decremento di O₂Hb dopo la valutazione negativa, che può essere interpretato come un disinvestimento cognitivo rispetto all'adozione di strategie condivise dovuto alla manipolazione sperimentale. Questi risultati sono stati interpretati anche alla luce delle teorie psicologiche sulla percezione di auto-efficacia e sull'attuazione di strategie condivise con l'altro.

Bibliografia

1. Balconi, M., & Pagani, S. (2015). Social hierarchies and emotions: cortical prefrontal activity, facial feedback (EMG), and cognitive performance in a dynamic interaction. *Social Neuroscience*, 10(2), 166–78.
2. Balconi, M., & Vanutelli, M. E. (2017). Interbrains cooperation: Hyperscanning and self-perception in joint actions. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 39(6).
3. Vanutelli, M. E., Nandrino, J.-L., & Balconi, M. (2016). The boundaries of cooperation: Sharing and coupling from ethology to neuroscience. *Neuropsychological Trends*, 19(1).

25. TRACCIARE GLI EFFETTI DELLA STIMOLAZIONE ELETTRICA TRANSCRANICA CATODICA SULL'ECCITABILITÀ E CONNETTIVITÀ CORTICALE TRAMITE TMS-EEG

Varoli E³, Pisoni A^{1,2}, Mattavelli G^{1,2}, Rosanova M^{4,5}, Bolognini N^{1,2}, Vallar G^{1,2}, Romero Lauro L J^{1,2}

1. *Dipartimento di Psicologia, Università Milano-Bicocca, Milano, Italia*
2. *NeuroMi – Milan Center of Neuroscience, Milano, Italia*
3. *Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università Milano-Bicocca, Monza, Italia*

Introduzione

La stimolazione elettrica transcranica (tDCS) è sempre più impiegata sia in ambito clinico sia sperimentale, nonostante questo i suoi precisi meccanismi di funzionamento rimangono in gran parte sconosciuti. È noto che a livello neuronale, la tDCS modula l'eccitabilità corticale modificando il potenziale di membrana a riposo in modo polarità-dipendente: la stimolazione anodica aumenta il firing rate spontaneo delle regioni direttamente stimulate, al contrario quella catodica lo diminuisce (Bindman et Al, 1964). Tuttavia, le basi neurofisiologiche degli effetti della tDCS, diretti e post-stimolazione, sono ancora poco chiare, così come non si è ancora del tutto compreso come la stimolazione di una data area possa indurre degli effetti anche in regioni anatomicamente connesse a essa (Jacobson et al. 2012). In un precedente lavoro sono stati esplorati gli effetti della stimolazione tDCS anodica sull'eccitabilità corticale tramite l'utilizzo di una tecnica che combina la Stimolazione Magnetica Transcranica (TMS) alla registrazione Elettroencefalografica (EEG). I risultati hanno mostrato un diffuso aumento dell'eccitabilità corticale in un network bilaterale fronto-parietale (Romero Lauro et al., 2014). Nel presente studio è stata utilizzata la stessa tecnica e il medesimo setting sperimentale al fine di esplorare gli effetti di modulazione dell'eccitabilità corticale indotti dalla stimolazione tDCS catodica, sia a livello globale sia a livello locale.

Materiali e Metodi

È stata applicata la TMS a impulso singolo sulla corteccia parietale posteriore (PPC) sinistra, prima, durante e dieci minuti dopo la stimolazione tDCS in corrispondenza della PPC destra. Durante le tre sessioni di stimolazione sono stati registrati i potenziali evocati dalla TMS (TEPs) mediante una cuffia a sessanta canali. Dei TEPs sono state considerate per l'analisi quattro diverse finestre temporali: 0 (onset TMS) -50, 50-100, 100-150 and 150-200 millisecondi. Per ognuna di esse sono stati ricavati gli indici di eccitabilità corticale, sia globale sia locale, calcolando rispettivamente il Global e Local Mean Field Power (GMFP e LMFP) sulla media dei TEPs. Il GMFP è stato ottenuto analizzando il segnale derivante da tutti i sessanta canali EEG. Il LMFP, invece, è stato calcolato su quattro clusters di elettrodi: parietale destro (CP2, CP4, P2, e P4), parietale sinistro (CP1, CP3, P1, e P3), frontale destro (F2, F6, FC2, e FC6) e frontale sinistro (F1, F5, FC1, e FC3).

Risultati e Discussione

I risultati preliminari mostrano un'assenza di differenze significative tra le tre condizioni di stimolazione. Un'analisi bayesiana mostra un'indicazione moderata per l'ipotesi nulla. Questi risultati sono in linea con gli studi in letteratura che riportano come gli effetti della tDCS catodica risultino piuttosto controversi quando sono interessate aree che sottendono a funzioni cognitive di ordine superiore (Jacobson et al., 2012).

Bibliografia

1. Bindman, L. J., Lippold, O. C., & Redfearn, J. W. (1962). Long-lasting changes in the level of the electrical activity of the cerebral cortex produced by polarizing currents. *Nature*, 196, 584e585.
2. Jacobson, L., Koslowsky, M., & Lavidor, M. (2012). tDCS polarity effects in motor and cognitive domains: a meta-analytical review. *Experimental brain research*, 216(1), 1-10.
3. Romero Lauro, L. J., Rosanova, M., Mattavelli, G., Convento, S., Pisoni, A., Opitz, A., et al. (2014). TDCS increases cortical excitability: direct evidence from TMS-EEG. *Cortex*, 58, 99e111.

26. IL RUOLO DI ETÀ E CARICO COGNITIVO NEI CAMBIAMENTI DI LATERALIZZAZIONE EMISFERICA: UNO STUDIO TDCS

Alessandra Vergallito, Manuela Berlingeri, Laura Zapparoli, Laura Danelli, Leonor J. Romero Lauro

Dipartimento di Psicologia, Università degli Studi di Milano-Bicocca

Dipartimento di Studi Umanistici (DISTUM), Università degli Studi di Urbino Carlo Bo

IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi

Introduzione

Studi di neuroimmagine funzionale mostrano che l'invecchiamento cerebrale sano sia caratterizzato da una riduzione delle asimmetrie funzionali cerebrali, allo scopo di mantenere un elevato livello di performance in compiti che coinvolgono funzioni cognitive di alto livello (Cabeza 2002). Studi recenti, tuttavia, suggeriscono che questo aumento di attività corticale coinvolga anche funzioni motorie di base e sia osservabile anche nei giovani (Reuter-Lorenz & Cappell, 2008), coinvolgendo in particolare le aree omologhe controlaterali (Helton et al., 2010). Il nostro studio si propone di indagare i cambiamenti nella lateralizzazione neuro-funzionale dovuti all'incremento del carico cognitivo individuale, a differenza della precedente letteratura che utilizzava dei livelli di difficoltà definiti a priori senza tenere conto delle differenze individuali.

Materiali e Metodi

24 partecipanti giovani e 16 anziani che hanno svolto un compito di digit span backward (DSB) e un compito di finger tapping (FT).

Per indagare il contributo di ciascun emisfero nella performance abbiamo utilizzato un nuovo paradigma sperimentale basato sulla determinazione in fase pre-sperimentale di soglie individuali nel carico cognitivo.

Nella sessione pre-sperimentale i partecipanti hanno svolto ogni compito partendo dal livello di difficoltà più basso fino a raggiungere il livello in cui non potevano più svolgere il compito in modo corretto. La difficoltà nel DSB è stata manipolata aumentando di un'unità per volta il numero di cifre da ricordare, mentre nel FT veniva variata la frequenza del ritmo imposto dal metronomo. Questa procedura ci ha consentito di determinare, per ogni partecipante e ogni compito, tre diversi livelli di carico cognitivo individuale, basati sul numero di risposte corrette: basso (5/5) medio (3/5), alto (1/5).

Nella sessione sperimentale vera e propria i partecipanti svolgevano ogni compito ai loro tre livelli di difficoltà individuale in tre diverse sessioni tDCS, controbilanciate per ordine: due condizioni di tDCS anodica (sinistra e destra) e una condizione sham/placebo.

La tDCS (20 minuti, 1.5 mA) è stata applicata con un montaggio intraencefalico, posizionando un elettrodo target in modo da stimolare sia il giro frontale inferiore che la corteccia motoria primaria.

Per l'analisi statistica è stato utilizzato un modello misto con fattori fissi "stimolazione" (3 livelli: sinistra, destra, sham) e carico cognitivo individuale (3 livelli: basso, medio, alto) e soggetto come intercetta random. Data la disparità nei due campioni le analisi preliminari sono state svolte separatamente per giovani ed anziani.

Risultati e Discussione

Per il gruppo giovani un'interazione significativa tra tipo di stimolazione e carico cognitivo individuale è stata trovata nei tempi di reazione registrati nel DSB ($p=.02$) e l'accuratezza nel FT ($p<.001$): all'aumentare del carico cognitivo la tDCS applicata sulla corteccia prefrontale destra

interferiva con la performance comportamentale. Questo dato è stato replicato in un secondo studio (N=60), in cui la stimolazione anodica delle aree prefrontali destre peggiorava l'accuratezza in un compito di DSB. I dati preliminari ottenuti dai 16 anziani suggeriscono invece che la tDCS influenzi la performance solo per i livelli di carico cognitivo più semplici.

I risultati saranno presentati e discussi in relazione ai modelli di invecchiamento cerebrale.

Bibliografia

1. Cabeza, R. (2002). Hemispheric asymmetry reduction in older adults: the HAROLD model. *Psychology and aging*, 17(1), 85.
2. Helton, W. S., Warm, J. S., Tripp, L. D., Matthews, G., Parasuraman, R., & Hancock, P. A. (2010). Cerebral lateralization of vigilance: a function of task difficulty. *Neuropsychologia*, 48(6), 1683-1688.
3. Reuter-Lorenz, Patricia A., and Katherine A. Cappell. "Neurocognitive aging and the compensation hypothesis." *Current directions in psychological science* 17.3 (2008): 177-182.

27. APATIA E MILD COGNITIVE IMPAIRMENT ASSOCIATO A MALATTIA DI PARKINSON: UNO STUDIO NEUROPSICOLOGICO

Silvia Zabberoni^{1,2}, Giovanni Augusto Carlesimo^{2,3}, Francesco Scalici², Antonella Peppe², Carlo Caltagirone^{2,3}, Alberto Costa^{1,2}

1. *Niccolò Cusano University, Rome*

2. *IRCCS Fondazione Santa Lucia, Rome*

3. *Tor Vergata University, Rome*

Introduzione

L'apatia è un disturbo di frequente riscontro in pazienti con Malattia di Parkinson (MP) e l'ipotesi che è stata avanzata è che sia associata a una disregolazione delle funzioni fronto-striatali, in particolare le funzioni esecutive. Tuttavia, tale ipotesi è stata scarsamente esplorata in pazienti con MP e Mild Cognitive Impairment (MP-MCI), pazienti che sembrano mostrare una più pronunciata alterazione dei loop fronto-striatali. Obiettivo del presente studio è quello di indagare la relazione tra processi esecutivi e apatia in pazienti con MP-MCI.

Materiali e Metodi

Hanno partecipato allo studio 37 pazienti con MP-MCI, 27 pazienti con MP senza disturbi cognitivi (no-MCI) e un gruppo di 34 soggetti di controllo sani (NC). A tutti i partecipanti è stata somministrata una batteria neuropsicologica per l'esplorazione dei diversi domini cognitivi. Inoltre, sono stati utilizzati test aggiuntivi per la valutazione delle subcomponenti delle funzioni esecutive (pianificazione/ragionamento astratto, self-monitoring/inibizione, working memory, fluenza verbale e capacità di shifting). Per la valutazione della presenza e gravità dell'apatia è stata somministrata l'Apathy Evaluation Scale (AES).

Risultati

I risultati emersi applicando modelli di regressione lineare hanno mostrato che nel gruppo di pazienti con MP-MCI i punteggi ai test delle funzioni esecutive predicavano in modo significativo il

punteggio all'AES, con una correlazione inversa. Al contrario, nel gruppo di pazienti no-MCI la performance ai test cognitivi non ha mostrato alcuna relazione con il grado di severità dell'apatia.

Discussione

I dati emersi dal presente studio documentano una specifica associazione tra la riduzione dell'efficienza del sistema delle funzioni esecutive e la severità dell'apatia nei pazienti con MP-MCI. Questa associazione supporta indirettamente l'ipotesi di una relazione tra disturbi motivazionali e la disregolazione dell'attività dei networks fronto-striatali nei pazienti con MCI associato a MP.