

LE NUOVE FRONTIERE DELLA RIABILITAZIONE PER L'AFASIA POST- ICTUS: LA LOGOPEDIA E LE TECNICHE DI NEUROSTIMOLAZIONE CEREBRALE

(a cura di B. De Tommaso, L. Pecorari)

In Italia le stime attuali riportano un numero di circa 150.000 persone afasiche e 20.000 nuovi casi di afasia all'anno. Il disturbo del linguaggio è il principale impedimento ad una vita normale per queste persone, per via delle conseguenze sull'autonomia (sia sul piano personale che su quello lavorativo) e sull'equilibrio sociale ed emotivo del loro ambiente.

La persona afasica ha dunque bisogno di un supporto complesso, che va dall'intervento medico al trattamento riabilitativo e che deve necessariamente coinvolgere i *care-giver* che se ne prendono cura quotidianamente (familiari, amici, colleghi).

Il recupero delle funzioni linguistiche è affidato alla **riabilitazione logopedica** ma, pur accertata l'efficacia del trattamento in pazienti afasici post-stroke¹, spesso la possibilità terapeutica offerta dal Servizio Sanitario è limitata e, soprattutto nella fase cronica, i progressi registrati sono molto lenti. Una strategia praticabile per superare questo limite consiste nel massimizzare i miglioramenti introdotti dalla riabilitazione con l'adozione di tecniche di supporto in grado di potenziare gli effetti dei tradizionali metodi di trattamento.

La **stimolazione corticale transcranica, non invasiva**, in combinazione col training logopedico, è uno dei metodi proposti a questo scopo nel campo della ricerca scientifica e delle sue applicazioni cliniche.

Dalla sua introduzione (seconda metà del 1900), sono stati condotti diversi studi che ne hanno espanso le applicazioni da un impiego puramente investigativo (diretto allo studio dei meccanismi cerebrali) a un uso mirato al trattamento clinico di patologie cerebrali: in particolare, un promettente filone di ricerca è proprio l'applicazione delle tecniche di neurostimolazione in campo afasiologico. I vantaggi apportati da questo tipo di applicazione possono manifestarsi (i) in un incremento degli apprendimenti raggiunti, tale da consentire un più alto livello nelle prestazioni e (ii) in un incremento nella velocità alla quale detti apprendimenti vengono conseguiti, sì da ridurre i tempi richiesti dalla sola terapia comportamentale standard.

La **Transcranial Magnetic Stimulation (TMS)** e la **transcranial Direct Current Stimulation (tDCS)** figurano tra le principali tecniche di neurostimolazione utilizzate a favore di pazienti affetti da afasia post-ictus, sia cronici che post-acuti. Il meccanismo

¹ Studi di meta-analisi documentano come il trattamento logopedico sia in grado di migliorare i processi e le funzioni del linguaggio in pazienti afasici.

d'azione di entrambe si fonda sull'induzione di una corrente elettrica esterna in grado di modulare l'eccitabilità neuronale cerebrale (incrementandola o riducendola in funzione dei parametri di stimolazione). In sintesi, l'effetto terapeutico della TMS e della tDCS nella riduzione dei disordini afasici si ritiene correlato alla capacità delle due tecniche di indurre vantaggiose modificazioni neuroplastiche nella riorganizzazione post-ictus delle aree del linguaggio². Con prospettive incoraggianti, cresce in questi anni l'evidenza del fatto che, quando condotte in combinazione con il trattamento logopedico, queste neuro-tecniche siano in grado di potenziare il recupero di alcune abilità linguistiche nei pazienti trattati³. Gli studi condotti sono peraltro in linea con altre indagini cliniche che hanno mostrato come la stimolazione corticale non-invasiva consenta significativi miglioramenti in altri domini lesi, ad esempio nella paresi motoria e nel neglect visuo-spaziale⁴.

Ne riportiamo qui una breve descrizione.

LA TMS

Il principio fisico su cui poggia la TMS è la *Legge di Faraday*, la legge dell'induzione elettromagnetica. Delle diverse tipologie di TMS, quella a impulso ripetuto (rTMS) è oggi la più diffusa, e può essere applicata in "conventional" o in "patterned"⁵. La prima consiste in una stimolazione ripetuta a intervalli regolari ("treni" di stimolazione) con una frequenza che va da 1 a 20 o più Hz, applicata nello stesso punto dello scalpo. Nella tipologia "patterned" la stimolazione è invece intervallata da brevi pause.

La strumentazione è costituita da un generatore d'impulsi di corrente e da una bobina di stimolazione (*coil*), un solenoide di cavi di rame arrotolati all'interno di un involucro di plastica.



Stimolazione focale TMS in sede frontale destra (immagine tratta da *The Motor Control and Learning Laboratory - University of British Columbia, Vancouver, Canada*, <http://old.hkin.educ.ubc.ca/faculty/franksi/mcllab/labtour.html>)

² Horn, S.D., et al., 2005; Turkeltaub, P.E. et al., 2011.

³ Bhogal SK et al., Breitenstein, C. et al., 2009; Brady MC., Holland R. and Crinion J., 2012.

⁴ La negligenza spaziale unilaterale (NSU), anche nota come neglect spaziale, è un disturbo della cognizione visuo-spaziale. I pazienti con neglect spesso falliscono nella consapevolezza o nel riconoscimento degli items presenti nella parte contralesionale ed insistono preferibilmente su quelli presenti nell'area ipsilesionale (Pavani F. et al, 2003). Questo comportamento può riguardare il totale o parziale fallimento nel riconoscere le stesse parti del proprio corpo, dello spazio personale, oppure gli oggetti e le persone che si trovano nello spazio peripersonale ed in quello extrapersonale. Infine il paziente con neglect può riprodurre le stesse negligenze nello spazio rappresentato o immaginato (Bisiach, E. e Luzzatti, C., 1978).

⁵ Rossi S. et al, 2009

Il solenoide è percorso da una corrente elettrica che crea un flusso magnetico. L'impulso magnetico passa attraverso lo scalpo e penetra nella corteccia per circa 1-2 cm⁶: questo è il motivo per cui la bobina deve essere molto vicina allo scalpo. La corrente indotta provoca la stimolazione dell'area interessata.

La TMS e l'afasia: I primi studi della rTMS in campo afasiologico si sono avvalsi della sola stimolazione transcranica⁷ mentre solo di recente il focus di interesse si è spostato verso il trattamento combinato rTMS e logopedia. Tale associazione è risultata maggiormente efficace della sola stimolazione rTMS⁸. L'ipotesi alla base di tale rationale presuppone che la stimolazione rTMS diretta verso la regione corticale appropriata predisponga il network neuronale necessario allo svolgimento di un determinato compito (ad esempio, la denominazione); tale network verrà rinforzato subito dopo la stimolazione durante la seduta logopedica⁶.

Diversi autori⁹ evidenziano la possibilità di *effetti collaterali* e controindicazioni meritevoli di approfondimento. I principali effetti collaterali possono essere la perdita uditiva nel caso in cui non vengano utilizzati comuni tappi per le orecchie, surriscaldamento cerebrale, riduzione o aumento del tono dell'umore, dolore cervicale e/o emicrania. Le principali controindicazioni sono la presenza d'impianti metallici in stretto contatto con il coil (condizioni che possono essere causa o aumentare il rischio di crisi epilettiche nel caso di protocolli non convenzionali di stimolazione TMS), elettrodi cerebrali impiantati, gravidanza e patologia cardiaca grave o recente.

LA TDCS

La tecnica consiste nell'applicazione sul cuoio capelluto di deboli correnti elettriche, tipicamente dell'*intensità* di 1-2 mA, per pochi minuti, a mezzo di due elettrodi superficiali impregnati di una soluzione salina isotonica. Nella *configurazione tipica* è prevista una disposizione *bipolare* in cui l'elettrodo attivo è collocato sulla regione da stimolare e l'elettrodo di riferimento è posizionato sulla regione sopraorbitaria controlaterale. In alternativa, l'elettrodo di riferimento può essere posto su altri siti, relativamente distanti dall'encefalo, come la mastoide o la spalla (tDCS *monopolare*). Recentemente sono stati introdotti sistemi tDCS ad alta definizione (HD-tDCS) che consentono di incrementare la risoluzione spaziale della stimolazione attraverso il posizionamento di un elettrodo attivo di dimensioni minori all'interno di un circuito di elettrodi di riferimento. E' possibile applicare una **tDCS catodica** (C-tDCS), associata ad una riduzione

⁶ George MS et al, 1996.

⁷ Martin PI et al, 2009 a; Naeser MA et al, 2005 b

⁸ Martin PI et al, 2009 b; Naeser MA et al, 2010 a.

⁹ Rossi S et al, 2009

dell'eccitabilità corticale, oppure una **tDCS anodica** (A-tDCS) che porterebbe in invece un incremento dell'eccitabilità corticale.



Applicazione della tDCS in sede frontale (foto di Paul B. Fitzgerald, *Medicographia*, 2011;33:202-208)

La tDCS e l'afasia:

Anche nel caso della tDCS la letteratura scientifica è concorde nello stabilire la necessità di applicare la neurostimolazione in combinazione al training logopedico, in una configurazione cosiddetta *on line*, almeno per i primi 20 min. di trattamento logopedico. Sembrerebbe che, almeno nei casi di afasia con disturbi anomici moderati, la stimolazione anodica delle aree dell'emisfero sinistro sia in grado di produrre effetti benefici. Sessioni ripetute di tDCS possono indurre cambiamenti plastici nelle prestazioni, persistenti per settimane/mesi.

Le crisi epilettiche rappresentano una preoccupazione estremamente marginale dell'impiego della tecnica. Dati relativi a fonti diverse confermano che la tDCS induce **effetti collaterali** minimi: i più comuni sintomi avversi registrati riguardano un debole formicolio, prurito, e un lieve bruciore. In nessuno dei lavori analizzati si sono verificate crisi epilettiche.

Ad oggi non è stato chiarito quale delle due tecniche sia più efficace e clinicamente appropriata. Tuttavia la tDCS è certamente più semplice, meno costosa, e teoricamente potrebbe essere perfino auto-somministrata, mentre la TMS richiede una strumentazione sofisticata e professionisti sanitari esperti.

In conclusione, le evidenze emergenti dalla letteratura rispetto ad un potenziamento degli effetti della rieducazione logopedica indotto dall'associazione con le tecniche di neuro-stimolazione sono incoraggianti, ma le osservazioni sperimentali sono ancora in *fieri* e necessitano di ulteriori e più rigorosi studi.