

Postura e fragilità: aspetti fisiopatologici e riabilitativi

W. Verrusio^{*,*}, M. Cacciafesta^{*}, A. Renzi^{**,**}, F. Cecchetti^{***}, M. Ripani^{****}**

L'invecchiamento cerebrale è caratterizzato da due fenomeni: la perdita della lateralizzazione con un'attivazione di entrambi gli emisferi e tempi di elaborazione più lunghi¹. È interessante notare come anche in condizioni patologiche, come nel caso dell'ictus cerebri, nelle primissime ore si osservi una perdita di lateralizzazione, con un incremento delle connessioni interemisferiche. In entrambi i casi, ossia in condizioni fisiologiche connesse con l'invecchiamento o in caso di un insulto cerebrale, la perdita della lateralizzazione è stata interpretata come un possibile meccanismo compensatorio. Alcuni Autori, infatti, ipotizzano che il potenziale latente dell'emisfero non specializzato possa essere una fonte di resilienza neurale nel corso della vita^{2,3}. Tra le aree maggiormente coinvolte in meccanismi di tipo compensatorio età o patologia-correlati, un ruolo centrale è svolto dall'attivazione della Corteccia Prefrontale (PFC). L'iperattivazione di quest'area determina, infatti, un maggiore controllo posturale ed una maggiore accuratezza nelle capacità di problem-solving. In altre parole, il cervello degli adulti più anziani è in grado di reclutare risorse neurali alternative, come la PFC, al fine di compensare il declino funzionale in altre parti del cervello. La corteccia frontale è suddivisa in una parte motoria (area motoria primaria, area premotoria e area supplementare motoria) e la PFC, che ha connessioni reciproche con tutti i sistemi sensoriali e motori sia corticali che sottocorticali e presiede al controllo di una vasta gamma di processi mentali e comportamentali. Tra questi processi ricordiamo⁴:

- il controllo posturale, attraverso l'attivazione dell'attenzione visuospatiale

per integrare l'informazione visiva e propriocettiva al fine di mantenere o riguadagnare la stabilità posturale;

- la programmazione del movimento, migliorando la precisione della risposta nel controllo di azioni complesse;
- il decision-making, presiedendo al controllo delle funzioni esecutive (strategie comportamentali, regolazione del comportamento emotivo, etc...) attraverso la working memory (memoria a breve termine che permette l'immagazzinamento di informazioni in entrata e allo stesso tempo il loro recupero dalla memoria a lungo termine) e la modulazione delle reazioni emotive che possono condizionare il problem-solving.

Vista la centralità della PFC in varie aree che spaziano dal controllo motorio a quello psico-affettivo, essa può rappresentare un interessante bersaglio di attività riabilitative anche nel soggetto anziano. Tra le metodologie proposte in questi anni per attivare la PFC troviamo⁵⁻⁸:

- la stimolazione elettrica transcranica attraverso corrente continua a bassa intensità;
- la stimolazione transcranica elettromagnetica;
- l'esercizio fisico;
- il training cognitivo.

Da qualche anno impieghiamo nella riabilitazione dell'anziano fragile lo Human Body Posturizer (HBP), un esoscheletro passivo. Per la descrizione dell'ortesi

rimandiamo a quanto già pubblicato in passato⁹. Uno studio di risonanza magnetica funzionale¹⁰ ha documentato, in seguito ad attività fisica svolta con lo HBP, un miglioramento del controllo motorio associato ad all'iperattivazione della PFC. Abbiamo quindi testato l'ortesi presso la RSA Ebraica di Roma, una Residenza Sanitaria Assistenziale, nella riabilitazione di soggetti anziani con Morbo di Parkinson. In tre casi analizzati, mantenendo la terapia farmacologica inalterata durante 6 mesi di training riabilitativo, abbiamo evidenziato un effetto pleiotropico del nostro training relativamente alla performance motoria, al tono cognitivo e alla modulazione del tono dell'umore (misurati tramite appositi test nell'ambito della Valutazione Multidimensionale). (Figura 1)

La nostra esperienza con lo HBP nella riabilitazione del soggetto anziano si conferma essere positiva e, attraverso l'iperattivazione della PFC, questa ortesi può rappresentare un valido strumento nella riabilitazione del soggetto fragile per migliorare non solo la performance fisica, ma anche il tono cognitivo e dell'umore.

BIBLIOGRAFIA

1. Cabeza R. Hemispheric asymmetry reduction in older adults: the HAROLD model. *Psychol Aging* 2002; 17: 85-100.
2. Girotti F, Soliveri P. Cognitive and behavioral disturbances in Parkinson's disease. *Neurol Sci* 2003; 24: S30-1.
3. Seidler RD, Bernard JA, Burutolu TB et al. Motor control and aging: links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects. *Neurosci Biobehav Rev* 2010; 34: 721-33.
4. Marusic U, Taube W, Morrison SA et al. Aging effects on prefrontal cortex oxygenation in a posture-cognition dual-task: an fNIRS pilot study. *Eur Rev Aging Phys Act* 2019; 16: 2.
5. Manenti R, Brambilla M, Benussi A, et al. Mild cognitive impairment in Parkinson's disease is improved by transcranial direct current stimulation combined with physical therapy. *Mov Disord* 2016; 31: 715-24.
6. Wang HJ, Tan G, Zhu LN, et al. The efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation for Parkinson disease patients with depression. *Int J Neurosci* 2018; 9: 1-24.

| Caso | Tinetti | SPPB | MMSE | GDS | GHS |
|------|---------|------|------|-----|-----|
| 1 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↔ |
| 2 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↔ |
| 3 | ↑ | ↑ | ↓ | ↑ | ↔ |

Fig.1: Risultati a sei mesi di training fisico con HBP.

(Legenda: Tinetti=scala dell'andatura e dell'equilibrio di Tinetti; SPPB=short physical performance battery; MMSE=mini mentale state examination; GDS=geriatric depression scale; GHS=geriatric handicap scale; ↑=miglioramento; ↔=stazionarietà; ↓=peggioramento)

7. Wang Z, Guo Y, Myers KG, Heintz R, Holschneider DP. (2015). Recruitment of the prefrontal cortex and cerebellum in Parkinsonian rats following skilled aerobic exercise. *Neurobiol Dis* 2015; 77: 71-87. doi: 10.1016/j.nbd.2015.02.020.
8. Díez-Cirarda M, Ojeda N, Peña J, et al. Long-term effects of cognitive rehabilitation on brain, functional outcome and cognition in Parkinson's disease. *Eur J Neurol* 2018; 25: 5-12.
9. Marigliano V, Verrusio W. The Human Body Posturizer nella riabilitazione geriatrica. *Atti della Accademia Lancisiana* 2017; 61. <http://www.attidellaaccademialancisiana.it/134/19/articolo/The-Human-Body-Posturizer-nella-riabilitazione-geriatrica>.
10. Di Russo F, Berchicci M, Perri RL, Ripani FR, Ripani M. (2013) A passive exoskeleton can push your life up: application on multiple sclerosis patients. *PLoS One* 2013; 8(10): e77348. doi: 10.1371/journal.pone.0077348. eCollection 2013.

Walter Verrusio*, ***, Mauro Cacciafesta*, Alessia Renzi**, ***, Fabrizio Cecchetti***, Maurizio Ripani****

* Divisione di Gerontologia, Dipartimento di Scienze Cardiovascolari, Respiratorie, Nefrologiche, Anestesiologiche e Geriatriche, "Sapienza" Università di Roma

** Dipartimento di Psicologia Dinamica e Clinica, "Sapienza" Università di Roma

*** CRER-RSA, Casa di Riposo Ebraica di Roma

**** Dipartimento di Scienze Motorie, Umane e della Salute, Università degli Studi di Roma "Foro Italico"

Per la corrispondenza:

walter.verrusio@uniroma1.it