

Verso nuove strategie riabilitative

- The “*process of translation of **basic research** into **new treatments** is beginning to take place in the field of **neurorehabilitation** and is proceeding at an accelerating pace*” (Taub et al., 2002).
- Le Neuroscienze e la Psicologia comportamentista stanno apportando nuove conoscenze utili anche in campo neuro-riabilitativo.
- Questo porta alla nascita di strategie riabilitative nuove per migliorare il recupero motorio e anche la qualità della vita dei pazienti.

Stimolazione Magnetica Transcranica *ripetitiva* (rTMS)

La TMS ripetitiva potrebbe migliorare la prestazione motoria in più modi:

- 1) Aumentando l'eccitabilità del sistema corticospinale e delle connessioni residue rimaste intatte nell'emisfero danneggiato.
- 2) Migliorando la risposta del sistema motorio dei pazienti alla terapia tradizionale.
- 3) Riducendo la depressione di cui soffrono i pazienti e quindi aumentando la loro disponibilità al trattamento.

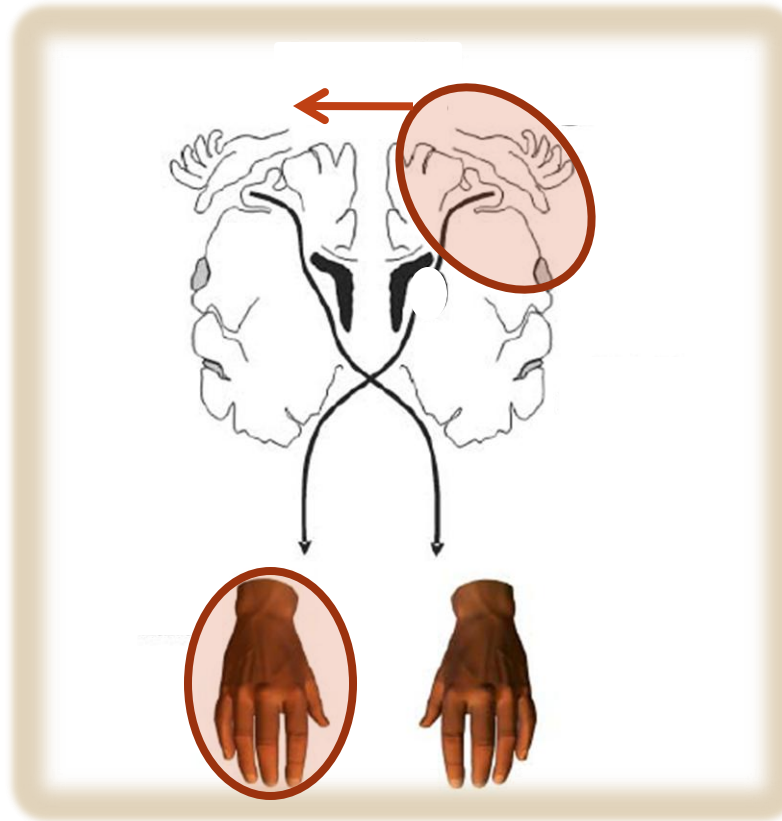
Stimolazione Magnetica Transcranica *ripetitiva* (rTMS)

La rTMS è in grado di facilitare la plasticità sinaptica. La forza dei cambiamenti sinaptici è il primo passo verso un recupero delle funzioni motorie.

La stimolazione del cervello dopo ictus è basata principalmente sul concetto di ***competizione interemisferica***.

Inibizione interemisferica

In condizioni fisiologiche normali, un **movimento della mano destra** è associato ad un aumento di attivazione delle **aree motorie controlaterali** (emisfero sinistro).

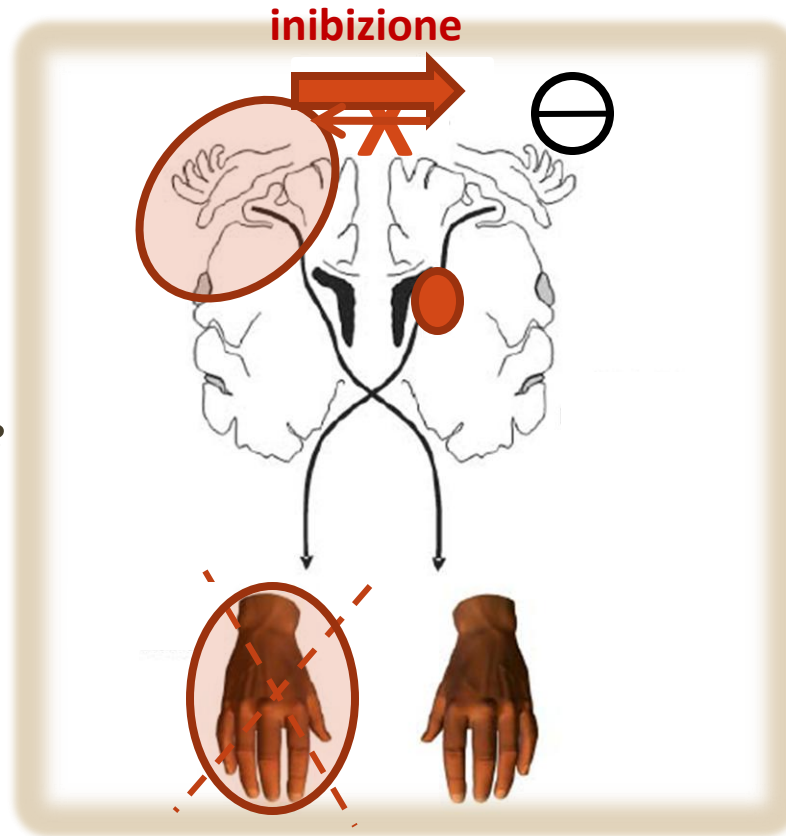


Le aree motorie attive, **inibiscono** le aree omologhe dell'emisfero ipsilaterale attraverso **connessioni transcallosali**.

Quindi la **lateralizzazione** dell'attività neuronale durante l'esecuzione di movimenti unimanuali dipende dall'**inibizione interemisferica** tra le aree motorie dei due emisferi.

Competizione interemisferica: dopo ictus si osserva un'anormale inibizione interemisferica.

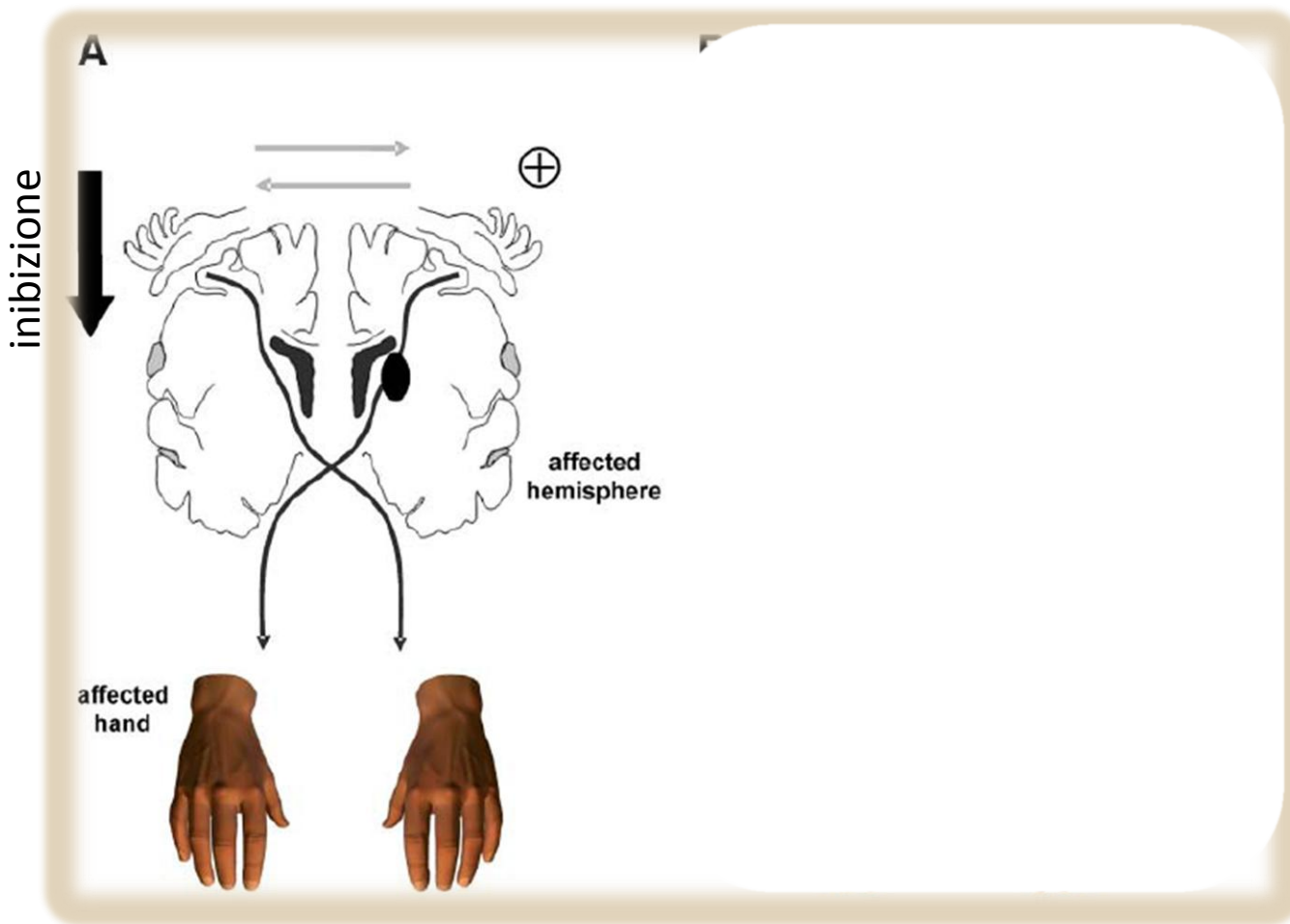
La corteccia motoria primaria dell'emisfero non affetto è disinibita ed esercita un'**umentata inibizione transcallosale** della corteccia motoria primaria dell'emisfero affetto.



Esempio: **ictus sottocorticale** nell'*emisfero sinistro* causa un deficit sensorimotorio della mano destra.

L'umentata **inibizione transcallosale** della corteccia motoria primaria dell'emisfero affetto, ostacola il recupero motorio della mano affetta.

Modulazione terapeutica dell'eccitabilità corticale dopo ictus



L'inibizione dell'eccitabilità corticale di M1 nell'emisfero non affetto (A) o la facilitazione dell'eccitabilità corticale di M1 nell'emisfero affetto (B) permette il riequilibrio dell'attività dell'emisfero affetto. In questo modo la stimolazione del cervello influenza la prestazione motoria della mano affetta.

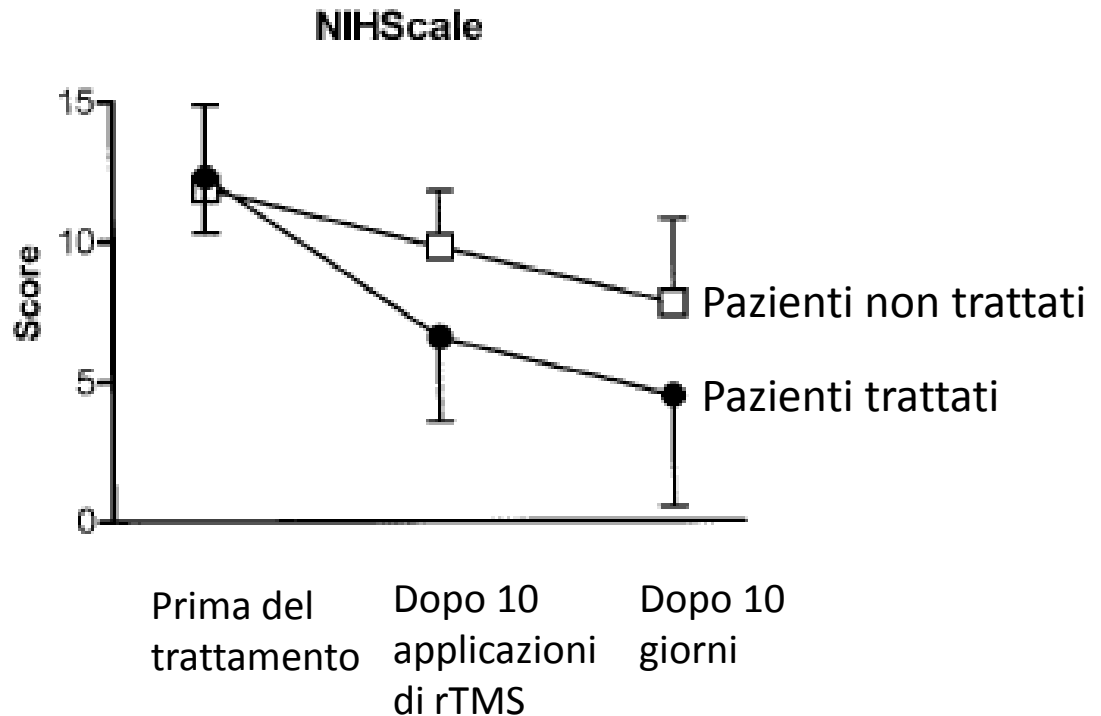
Nowak et al., 2009

rTMS e ictus

rTMS (o stimolazione sham) sull'area motoria dell'emisfero affetto per 10 giorni consecutivi in 2 gruppi di 26 pazienti con ictus acuto.

Per tutto il resto, i pazienti continuavano il loro normale trattamento.

La scala di disabilità veniva somministrata prima della rTMS, alla fine della sessione di rTMS e 10 giorni dopo la fine del trattamento.

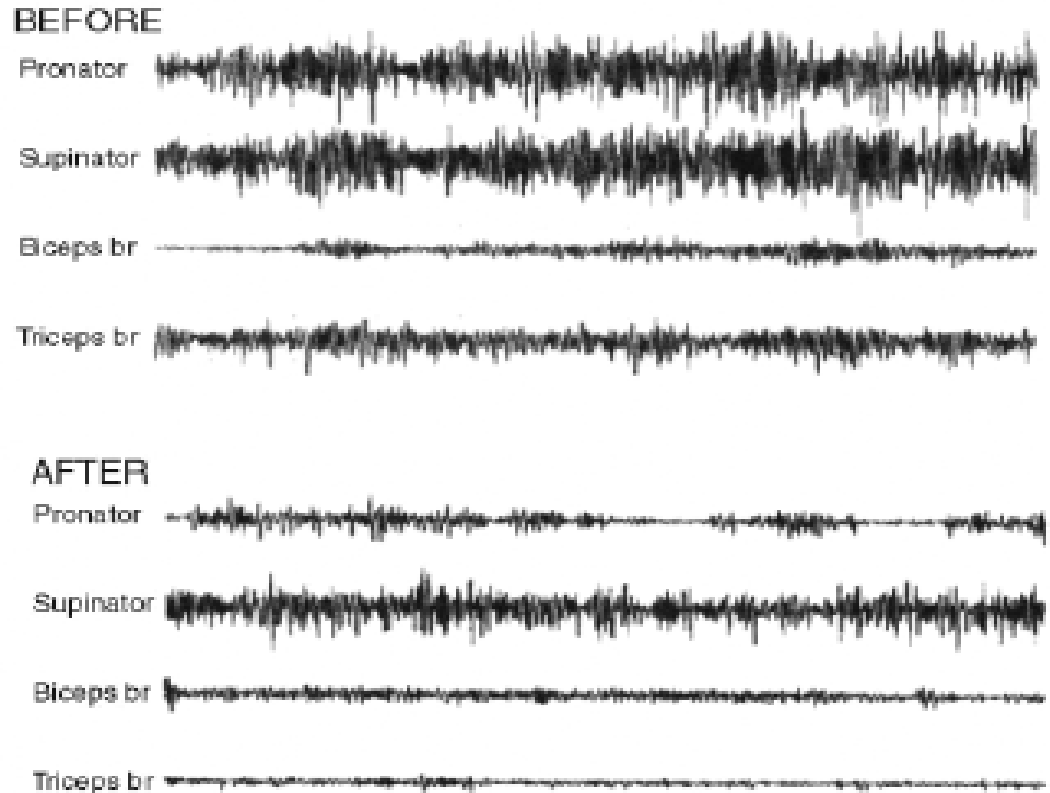


La stimolazione reale con rTMS ha migliorato i punteggi dei pazienti, rispetto alla stimolazione sham.

rTMS e distonia

Nella distonia focale della mano c'è una riduzione di attività dell'area motoria primaria e un'**ipereccitabilità** delle **aree motorie non primarie**. Quindi inibendo con rTMS un'area motoria non primaria come l'area premotoria, si possono alleviare i sintomi motori.

rTMS sull'area premotoria.
Dopo il trattamento c'è una riduzione della co-contrazione muscolare registrata con EMG di superficie



L'osservazione di azioni in riabilitazione

- ⦿ L'osservazione di movimenti altrui può creare delle memorie motorie nel cervello dell'osservatore (Stefan et al., 2005).
- ⦿ A partire da questa evidenza, l'osservazione di azioni può essere affiancata a dei training esecutivi per potenziare le capacità di recupero dei pazienti.

Come agisce l'osservazione di azioni

- ◉ L'osservazione di azioni produce un **aumento dell'eccitabilità corticospinale**, che a sua volta potrebbe risultare come un substrato adatto sul quale far leva durante un training motorio.
- ◉ L'**esecuzione** di un movimento è influenzata dall'osservazione di quello stesso movimento (*Brass et al., 2000; Craighero et al., 2002*).
- ◉ L'osservazione di azioni ha un impatto positivo sull'**apprendimento motorio** (*Mattar and Gribble 2005*).
- ◉ L'osservazione di azioni ha un impatto positivo sulla produzione di **forza** (*Porro et al., 2007*).

Possibili applicazioni

- ◉ L'osservazione di azioni da sola ha un effetto benefico limitato.
- ◉ Deve essere abbinata a dei training fisici.
- ◉ È stata recentemente utilizzata per pazienti con deficit motori conseguenti ad ictus e per pazienti con sclerosi multipla.
- ◉ La ricerca attuale sta indagando un possibile impiego anche nell'aprassia, nel Morbo di Parkinson e nella distonia.

Osservazione di azioni e ictus



ELSEVIER

NeuroImage

www.elsevier.com/locate/ynimg
NeuroImage 36 (2007) T164–T173

Action observation has a positive impact on rehabilitation of motor deficits after stroke

Denis Ertelt,^a Steven Small,^b Ana Solodkin,^b Christian Dettmers,^c Adam McNamara,^a
Ferdinand Binkofski,^{a,*} and Giovanni Buccino^{d,*}

^a*Department of Neurology and Neuroimage Nord, University Hospital Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck, Germany*

^b*Department of Neurology, University of Chicago, 5841 S Maryland Ave. Chicago, IL 60637, USA*

^c*Kliniken Schmieder Konstanz, Eichhornstr.68, 78464 Konstanz, Germany*

^d*Department of Neuroscience, University of Parma, Via Volturno 39, 43100 Parma, Italy*

Osservazione di azioni e ictus

Metodo:

Gruppo sperimentale (8 pazienti):

Osservare in un video di **6 minuti** delle **sequenze di azioni** quotidiane svolte con le mani e le braccia (es. toccare un tessuto, afferrare una tazza, aprire e chiudere un rubinetto ...).

Dopo l'osservazione il paziente doveva **ripetere le azioni** viste per 6 minuti con il **braccio paretico**.

Ogni singola azione era ripetuta due volte durante il training.

Durante l'osservazione i pazienti non potevano muoversi.

Ogni sessione di training durava **90 min**.

Il training era composto da totale di **18 sessioni** di riabilitazione tenute in 18 giorni lavorativi consecutivi.

Osservazione di azioni e ictus

Metodo:

Gruppo di controllo (8 pazienti):

Osservare sequenze di simboli geometrici e lettere.

Eseguire le stesse azioni del gruppo sperimentale, su istruzioni dello sperimentatore.

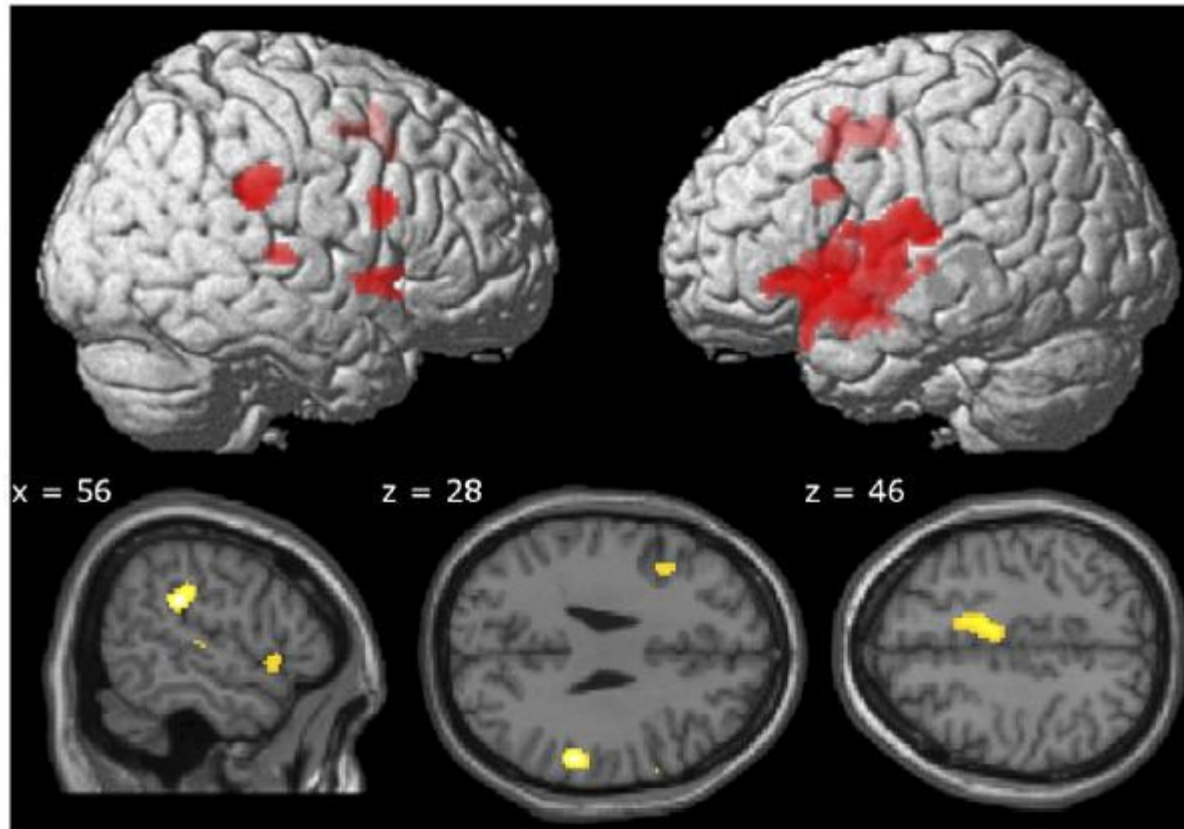
Risultati: il gruppo sperimentale migliora dopo il trattamento

Table 2

Descriptive statistics results of the two groups (labeled as "Control" and "Experimental") at the time points pre- and post-treatment ("pre", "post"), as well as follow-up ("fu") (M=mean; SD=standard deviation; FAT=Frenchay Arm Test; WMFT=Wolf Motor Function Test; SIS=Stroke Impact Scale)

Descriptives			Experimental group						Control group				
			Pre-test		Post-test		Follow-up		Pre-test		Post-test		
		Z	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
			2.625	0.916	4.375	0.518	4.43	0.787	2.250	1.035	2.125	0.991	
FAT	Pre vs. post	Z	-2.456						-1.000				
		Asymptotic significance (one-tailed)	0.007						0.1585				
	Post vs. fu	Z	0.000										
		Asymptotic significance (two-tailed)	1										
	Descriptives			M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
				10.88	8.308	7.041	6.856	9.320	10.22	16.67	14.99	16.97	15.94
WMFT	Pre vs. post	Z	2.380						-0.560				
		Asymptotic significance (one-tailed)	0.0085						0.2875				
	Post vs. fu	Z	-1.859						-				
		Asymptotic significance (two-tailed)	0.63						-				
	Descriptives			M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
				261.9	18.4	277.4	17.0	277.8	17.77	254.6	22.69	252.5	25.33
SIS	Pre vs. post	Z	-2.243						-1.124				
		Asymptotic significance (one-tailed)	0.0125						0.1305				
	Post vs. fu	Z	-0.344						-				
		Asymptotic Significance (two-tailed)	0.731						-				

Ertelt et al., 2007



Il gruppo sperimentale ha mostrato un aumento di attività corticale dopo il training rispetto al gruppo di controllo, in aree specifiche del cervello legate all'osservazione di azioni.

Implicazioni

- L'osservazione di azioni, affiancata ad un training pratico, ha il benefico effetto di facilitare la **riduzione dei sintomi motori** e di **potenziare il reclutamento di alcune aree corticali**, come la PMv, la SMA e il giro temporale superiore.

Action Observation Improves Freezing of Gait in Patients With Parkinson's Disease

Neurorehabilitation and Neural Repair

XX(X) 1–7

© The Author(s) 2010

Reprints and permission: <http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>

DOI: 10.1177/1545968310368685

<http://nnr.sagepub.com>



**Elisa Pelosin, PT¹, Laura Avanzino, MD, PhD¹,
Marco Bove, PhD¹, Paola Stramesi, PT²,
Alice Nieuwboer, PhD³, and Giovanni Abbruzzese, MD¹**

Background. Freezing of gait (FOG) is a disabling impairment for people with Parkinson's disease (PD) and may not respond to medications. The effectiveness of physical therapy for FOG is debatable. Action observation strategies to overcome FOG may enhance physical training. *Objective.* To assess whether action observation, combined with practicing the observed actions, may reduce FOG episodes. *Methods.* Twenty patients with PD entered a single-blind trial and were randomly assigned to the experimental (Action) or control (Landscape) groups. Those in the Action group watched video clips showing specific movements and strategies to circumvent FOG episodes, whereas those in the Landscape group watched video clips of static pictures showing different landscapes. All patients underwent identical physical therapy training, 3 sessions a week for 4 weeks. *Results.* The FOG Questionnaire score and the number of FOG episodes were significantly reduced in both groups after the training period. At follow-up examination (4 weeks after the end of the intervention), a significant reduction in the number of FOG episodes was observed only in the Action group. Motor performance (walking and balance) and quality-of-life assessments were significantly improved in both groups at the end of training and at follow-up. *Conclusions.* Our results suggest that action observation has a positive additional effect on recovery of walking ability in PD patients with FOG. Further studies on the combination of observation and imitation to supplement a physical training program may result in an innovative rehabilitative approach for FOG.

Those in the Action group were instructed to carefully watch 6 video clips (each clip lasting 6 minutes) showing strategies useful in circumventing FOG episodes. During each training session 2 video clips (with different sequences of actions) were presented twice. The complexity of movements progressively increased from simple actions to more complex movements. The specific content of each video clip is reported in the Appendix. All actions shown in the video clips were performed by a physical therapist.

To ensure proper attention during the video presentation, patients were explicitly asked to concentrate on how the actions were performed and were not allowed to imitate any movement. After video clip observation, patients were asked to practice (for the remaining time of the session—36 minutes) the observed actions repetitively and accurately according to the instructions of the physical therapist. They were not allowed to take the videos home.

Appendix

Contents of Each Video Clip Are Reported

- I. Shifting the body weight from one foot to the other: standing as still as possible, the actor moved the body weight from side to side quite slowly in the frontal plane always keeping the feet on the floor. No external (rhythmical) cue was used.

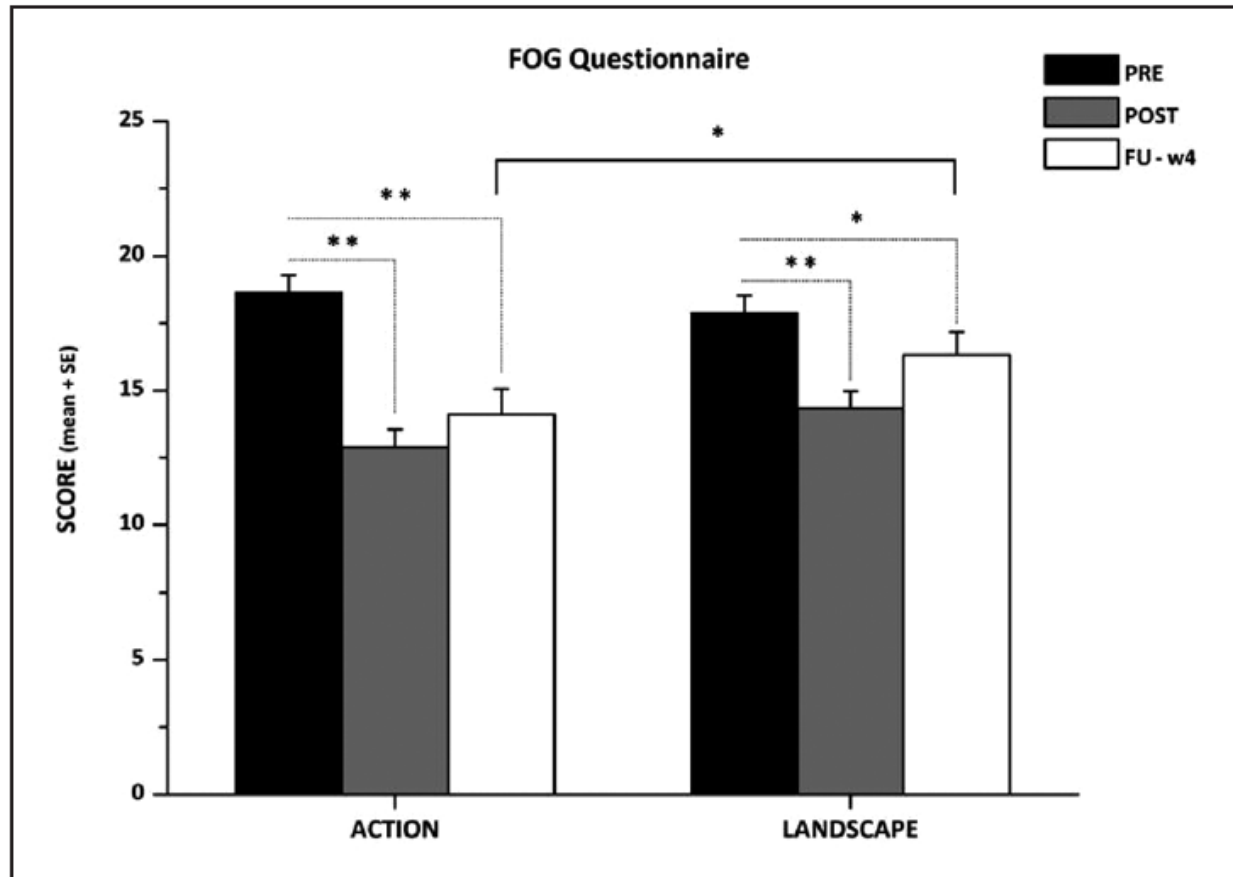


Figure 1. The mean (+ SE) score of the freezing of gait (FOG) Questionnaire was significantly reduced at the end of the physical therapy program (POST) and at follow-up examination (FU) in both the experimental (ACTION) and the control (LANDSCAPE) group. Post hoc Newman-Keuls tests showed that a significantly larger reduction was present at FU in the experimental group

