

## **PRINCIPLES OF EXPERIENCE-DEPENDENT NEURAL PLASTICITY: IMPLICATIONS FOR REHABILITATION AFTER BRAIN DAMAGE**

Kleim J.A.; Jones T.A.

*Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51; S225–S239

Recensione di *Alessandra Pinton*

In tema di neuroscienze ci si interroga in merito ai programmi di trattamento: trasferire ciò che possiamo apprendere dai modelli animali direttamente alla clinica dei disordini neurologici può risultare insufficiente, occorre invece focalizzare quanto può ottimizzare la riabilitazione.

Gli studi sulla plasticità del cervello e sulle capacità adattive possono costituire una fonte importante di indirizzo per la ricerca clinica e l'intervento riabilitativo in particolare. È noto che ogni apprendimento modifica il sistema nervoso – geni, sinapsi e riorganizzazioni – che supportano l'acquisizione. L'apprendimento è un essenziale per la riorganizzazione del cervello con o senza interventi riabilitativi: il fattore auto apprendimento influenza positivamente l'adattamento ed influenza i cambiamenti funzionali. Per ottimizzare le scelte terapeutiche occorre capire meglio come le esperienze proposte all'interno del trattamento interagiscono con le reazioni neurali tipiche del cervello danneggiato, con i meccanismi compensatori che naturalmente si attivano, e con l'età.

Gli studi ad oggi disponibili provengono da esperimenti su animali, da simulazioni su reti neurali ma anche da ricerche cliniche. I dieci principi che ne emergono sono i seguenti:

1. Usalo o lo perdi: il mancato utilizzo del substrato neurale ne induce il degrado funzionale, come risulta dagli studi sulla perdita di neuroni e di sinapsi relativi da deprivazione sensoriale (visiva, motoria), oppure quel circuito può essere asservito a modalità diverse. Per la riabilitazione occorre considerare che si può innescare un circuito vizioso di perdita di funzioni e di substrato neurale, ma anche che il ripristino funzionale si può supportare almeno in parte mediante nuove funzioni integrate dalle aree cerebrali residue.
2. Usalo e miglioralo: dagli studi sull'animale sano si evince che i training "avanzati", più che quelli semplici, che indirizzano una specifica funzione migliorano la funzione stessa e possono indurre la plasticità neuronale di specifiche aree cerebrali. In riabilitazione il miglioramento funzionale può sollecitare cambiamenti neuronali, i training "avanzati" possono avere ricadute positive per altri approcci terapeutici.
3. Specificità: il tipo di esperienza indotta dal training indirizza la natura della plasticità. Alcuni studi mostrano che compiti specifici inducono plasticità cerebrale solo nella zona strettamente connessa a quel compito. In riabilitazione l'utilizzo di training che prevedono acquisizioni nuove, invece che ripetizione di competenze acquisite, può influenzare gruppi neuronali ristretti, ma può accadere che non vi sia trasferimento a modalità non trattate, come risulta da ricerche condotte, ad esempio, nell'afasia.
4. Ripetere è importante: la plasticità del substrato neurale è indotta da un numero sufficiente di ripetizioni. Si è ipotizzato che un'abilità appresa induca plasticità nel tempo se reiterata, rendendo i circuiti neurali più resistenti al decadimento. Si può ritenere che nei training riabilitativi sia critico combinare l'apprendimento con una ripetizione protratta.
5. L'intensità è importante: per indurre la plasticità occorre sufficiente intensità delle stimolazioni indotte dai training. Tuttavia gli studi sull'animale hanno evidenziato che un'intensità eccessiva consegue effetti avversi, in relazione tempo che intercorre tra il momento di insorgenza del danno cerebrale e quello di inizio del training.
6. La tempistica è importante: la plasticità è un processo complesso di eventi molecolari, cellulari, strutturali, fisiologici. I dati sull'animale sembrano indicare che vi sono finestre

temporali nelle quali la plasticità e la stabilità della riorganizzazione è massima, con una reciproca influenza fra i tempi di inizio dei training, livello “di base” o “avanzato” delle stimolazioni, intensità. Le meta analisi sui trattamenti dell’afasia indicano buoni risultati in fase cronica, ma risultati massimi se si inizia nel periodo acuto post stroke.

7. La salienza è importante: consente la categorizzazione dei diversi eventi, gli esperimenti evidenziano un sistema neurale di mediazione della stessa. Catturare questo sistema è critico per guidare la plasticità derivata dall’esperienza, come emerge nell’ambito dell’afasia.
8. L’età è importante: in genere, la plasticità indotta dai training è migliore nei cervelli giovani.
9. Trasferibilità: la plasticità indotta dal training può sollecitare l’acquisizione di comportamenti simili, così come l’applicazione di metodiche di stimolazione corticale, ad es. elettrica. L’ipotesi di combinare riabilitazione e stimolazioni è quindi interessante. Potrebbe però essere necessario guidare gli effetti di trasferibilità da una funzione all’altra; l’esercizio potrebbe allora essere un supporto valido per creare un ambiente idoneo a supportare il cambiamento.
10. Interferenza: la plasticità indotta dall’esperienza può interferire con l’acquisizione di altri comportamenti. In risposta al danno cerebrale possono venire acquisiti comportamenti compensatori che potrebbero impedire sia la riorganizzazione neurale, sia l’apprendimento di strategie più efficaci quali quelle messe a fuoco nell’ambito della riabilitazione.

L’articolo, dedicato in generale alla riabilitazione, mette a fuoco gli estremi delle ricerche che consentono di individuare questi principi, spesso già noti al clinico in modo implicito, come punti assodati che poggiano su dati concreti.

NOTA: si veda l’articolo di Rymer et al. (2008), più specifico per il logopedista.