



GLI EFFETTI DELLO SPORT SULLE FUNZIONI COGNITIVE

Gruppo di Lavoro Psicologia delle Disabilità dell'Ordine degli Psicologi della Toscana



“Lo sport ha il potere di cambiare il mondo.

Ha il potere di suscitare emozioni.

Ha il potere di ricongiungere le persone come poche altre cose.

Ha il potere di risvegliare la speranza dove prima c’era solo disperazione”.

Nelson Mandela



L'attività fisica produce
effetti immediati e a
lungo termine sulla
persona



Benefici

sullo stato "mentale"

sullo stato "corporeo"



Sullo stato "mentale"

Condizione
psicologica

Condizione
cognitiva

Sullo stato "corporeo"



Prevenzione di salute fisica

Sistema
cardiovascolare

Sistema
respiratorio

Sistema
muscolo-scheletrico

Composizione
corporea

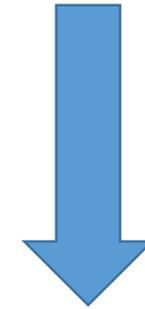


Effetti sulla condizione psicologica

- Diminuzione dei livelli tensori;
- Aumento dell'autostima;
- Aumento della self efficacy;
- Incremento di relazioni positive;
- Miglioramento dello schema corporeo (Bertani, 2001).

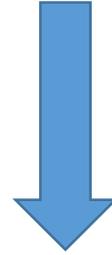
Effetti sulla condizione cognitiva

- Mantenimento di specifiche funzioni cognitive dette esecutive (Hillman et al., 2009; Tomporowski, 2008);
- Funzione neuroprotettiva.



Attraverso alcune modificazioni:





- Aumento del **flusso sanguigno cerebrale** con conseguente aumento della vascolarizzazione (sia come aumento del numero di capillari che come aumento del numero delle connessioni tra sinapsi neuronali);
- Aumento della **capacità dei neurotrasmettitori** (serotonina, noradrenalina e dopamina), con effetti sul funzionamento cognitivo ed in particolare sulla memoria di lavoro (Potter e Keeling, 2005);



- Cambiamenti nelle **funzioni elettriche nella corteccia cerebrale** con modificazioni nelle funzioni cognitive (Colcombe e Kramer, 2003; Kramer, Hahn, Mc Auley, Cohen, Banish et al, 2001; Nakamura, Nishimoto, Akamatu, Takahashi e Maruyama, 1999);
- Diminuzione dell'**atrofia cerebrale** (Heyn, Abreu e Ottenbacher, 2004);
- Incremento della **neurogenesi** (mediante influenze sulle proteine che stimolano la crescita neuronale, in particolare il fattore neurotrofico dell'ippocampo).



Con il termine **NEUROPLASTICITÀ** ci si riferisce al cambiamento che si verifica nel cervello come conseguenza di un'esperienza.

Questo cambiamento implica il trasferimento di determinate funzioni ad aree cerebrali diverse da quelle originariamente ad esse deputate.



In passato i ricercatori pensavano che le diverse aree del cervello umano fossero predefinite e immutabili e che la produzione di neuroni cessasse dopo l'età dello sviluppo, ad eccezione delle strutture dedicate alla memoria, le quali continuano a produrre neuroni anche da adulti. Questa convinzione faceva del cervello un organismo che, una volta raggiunto il suo pieno sviluppo, diveniva statico e incapace di crescere ulteriormente ed era destinato ad un graduale ed inesorabile declino (Mahncke et al., 2006; Doidge, 2007).



Nella seconda metà del '900 ha iniziato a diffondersi,
supportata dai dati sperimentali,

l'idea che il cervello sia sufficientemente plastico da potersi riorganizzare
in caso di bisogno anche da adulti.

Il cervello umano non è “cablato” con circuiti neurali fissi e immutabili;
la rete sinaptica cerebrale e le strutture correlate,
compresa la corteccia cerebrale,
si riorganizzano attivamente grazie alla pratica e all'esperienza
(Mahncke et al., 2006; Doidge, 2007).



I primi dati sugli effetti che l'attività motoria ha sulle abilità cognitive provengono da studi condotti su roditori negli anni '90.

È emerso che l'architettura cerebrale di topi "sportivi" è differente da quella di roditori meno "attivi" (Tong et al., 2001).



Nel 1991 Fordyce e Farrar dimostrarono come l'attività fisica costantemente praticata avesse migliorato le **funzioni dell'ippocampo** nei roditori e, conseguentemente, **i risultati in compiti che richiedevano l'utilizzo della memoria spaziale.**

Nel 1996 Neeper e collaboratori mostrarono come l'attività fisica nei topi producesse una **maggior espressione di un gene regolatore della produzione della neurotrofina BDNF** (brain-derived neurotrophic factor), responsabile della crescita del sistema nervoso, del buon funzionamento dei neuroni e della difesa di questi dai danni provocati dai radicali liberi. In conclusione, più un topo aveva corso durante la sua vita, maggiore era stata la produzione di neurotrofina.



Nel 2002 Cotman e Engessar-Cesar pubblicarono uno studio che indicava come la neurotrofina BDNF fosse coinvolta nei processi di immagazzinamento delle informazioni nella memoria a lungo termine e di apprendimento.

È stato inoltre riconosciuto l'importante ruolo che questa neurotrofina ha nella prevenzione dello stress cronico (Duman et al., 2006) e della depressione (Martinowich et al., 2007) e nell'aumentare la plasticità cerebrale così da migliorare la resilienza ad eventuali danni (Cotman e Berchtold, 2003).



Studi condotti con la risonanza magnetica hanno mostrato che l'esercizio fisico è in grado di stimolare l'**angiogenesi** (lo sviluppo di nuovi vasi sanguigni a partire da altri esistenti), la **neurogenesi** (la formazione di nuove cellule nervose) e **migliorare la plasticità sinaptica** (la capacità del sistema nervoso di modificare l'efficienza nel funzionamento delle connessioni tra neuroni, di eliminarne alcune e di instaurarne di nuove).

Questi cambiamenti morfologici sono dovuti all'esercizio fisico che **incrementa i livelli del fattore di crescita insulino simile (IGF-1) e del fattore BDNF** (Churchill et al., 2002).



È stato dimostrato che l'attività fisica riesce a ridurre l'atrofia cerebrale nelle persone con Alzheimer e che tra le persone con deficit cognitivi quelle più attive presentano un aumento del volume dell'ippocampo (Heyn, Abreu e Ottenbacher, 2004).

L'esercizio fisico genera quindi a cascata una serie di vantaggi al corpo umano dovuti alla produzione di BDNF: maggiore vascolarizzazione cerebrale, neurogenesi, modifiche dell'architettura neuronale e protezione dai danni cerebrali, soprattutto nell'ippocampo, area centrale per l'apprendimento e la memoria (Cotman e Berchtold, 2003).



Gli studi sugli animali e sugli adulti hanno quindi fatto emergere un ruolo importante dell'esercizio fisico nella preservazione e nel miglioramento delle abilità cognitive.

Il benessere fisico si riflette sul benessere psicologico ed emotivo, infatti l'attività sportiva ha effetti benefici anche a livello psicologico come ci illustreranno i colleghi.



BIBLIOGRAFIA

Black, J. E., Isaacs, K. R., Anderson, B. J., Alcantara, A. A., & Greenough, W. T. (1990). Learning causes synaptogenesis, whereas motor activity causes angiogenesis, in cerebellar cortex of adult rats. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 87, 5568-72.

Churchill J. D., Golvez R., Colcombe S., Swain R. A., Kramer A. F., Greenoungli W. T., (2002). Exercise, experience and the again brain, in "Neurobiology of Again", n.23, pp. 941-955.

Cotman CW, Berchtold NC. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends Neurosci.* 2002 Jun; 25(6): 295-301.

Cotman, C. W. & Engesser-Cesar, C. (2002). Exercise enhances and protects brain function. *Exercise & Sport Sciences Reviews*, 30, 75-9.



Doidge N., *The brain that changes itself: stories of personal triumph from the frontiers of brain science*, New York, Viking, 2007.

Duman, R. S. & Monteggia, L. M. (2006). A neurotrophic model for stress related mood disorders. *Biological Psychiatry*, 59, 1116-27.

Fordyce, D. E. & Farrar, R. P. (1991). Physical activity effects on hippocampal and parietal cortical cholinergic function and spatial learning in F344 rats. *Behavioural Brain Research*, 43, 115-23.

Heyn P., Abren B. C., Ottenbacher K. S., (2004). The effect of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: A meta-analysis, in *"American Journal of Physical Medicine e Rehabilitation"*, n.85, pp. 1694-1704.



Mahncke H.W., Bronstone A., Merzenich M.M. (2006). Brain Plasticity and Functional Losses in the Aged: Scientific Bases for a Novel Intervention. *Progress in Brain Research*, 157, 2006, 81-109.

Martinowich, K., Manji, H., & Lu, B. (2007). New insights into BDNF function in depression and anxiety. *Nature Neuroscience*, 10, 1089-93.

Neeper, S. A., Gomez-Pinilla, F., Choi, J., & Cotman, C. W. (1996). Physical activity increases mRNA for brain-derived neurotrophic factor and nerve growth factor in rat brain. *Brain Research*, 726, 49-56.

Tong, L., Shen, H., Perreau, V. M., Balazs, R., & Cotman, C. W. (2001). Effects of exercise on gene-expression profile in the rat hippocampus. *Neurobiology of Disease*, 8, 1046-1056.



Gruppo di Lavoro Psicologia delle Disabilità dell'Ordine degli Psicologi della Toscana

CONSIGLIERE REFERENTE

Carolina Limberti

COORDINATRICE

Francesca Giomi

MEMBRI DEL GDL

Daniele Bruni

Pasqualino Carpensano

Monica Sgarioto

Serena Vaiani

GRAZIE DELL'ATTENZIONE



ORDINE degli PSICOLOGI della TOSCANA

Ordine degli Psicologi della Toscana, Via Panciatichi 38/5, 50127 FIRENZE.

Tel. 055-416515; Fax 055-414360

mail@psicologia.toscana.it psicologi.toscana@pec.aruba.it

www.ordinepsicologitoscana.it