

## EFFETTI DEI VIAGGI SPAZIALI SUL CERVELLO DEGLI ASTRONAUTI

*Riprendiamo da MEDIA INAF del 2 novembre 2017, con autorizzazione, un articolo di Eleonora Ferroni sullo "studio a oggi più completo sugli effetti dei viaggi spaziali di lunga durata sul cervello". È stato pubblicato sul New England Journal of Medicine.*

Vi piacerebbe provare almeno una volta nella vita la **microgravità**? Deve essere sicuramente un'esperienza emozionante volteggiare dentro una navicella spaziale in assenza di peso, soprattutto per noi terrestri abituati alla gravità. Ma negli astronauti che trascorrono mesi e mesi sulla Stazione spaziale internazionale medici riscontrano, al loro ritorno sulla Terra, diversi problemi legati al volo nello spazio. Si va dal classico "mal di spazio", o Sindrome da adattamento allo spazio (quindi nausea, vertigini, mal di testa che si verificano già poche ore dopo essere entrati in microgravità), a veri e propri danni a organi e apparati, dal cuore alle ossa, passando per il cervello e gli occhi.

Gli studi su questi argomenti sono numerosi e di recente **Donna Roberts**, neuroradiologa alla Medical University of South Carolina, ha portato a termine lo studio a oggi più completo sul tema: s'intitola "Effects of Spaceflight on Astronaut Brain Structure as Indicated on MRI" e i risultati sono pubblicati oggi sul New England Journal of Medicine. Uno studio nel quale Roberts e colleghi hanno ripreso ricerche effettuate in passato ampliandole e arrivando a nuovi risultati.

Al ritorno dallo spazio, tra i deficit più riscontrati dai medici che hanno in cura gli astronauti ci sono quelli causati dalle **variazioni di pressione nel cervello e nel liquido spinale**, causate dall'assenza di peso. Per descrivere questo sintomo, la Nasa ha coniato l'espressione visual impairment intracranial pressure syndrome (o Viip) e si verificherebbe quando i liquidi corporei vengono ridistribuiti verso la testa durante una lunga permanenza in microgravità; tuttavia, la causa esatta è sconosciuta. La priorità per la Nasa (anche in vista di futuri viaggi su Marte e di eventuali permanenze oltre l'orbita bassa della Terra) è quella di trovare una cura o in ogni caso di prevenire questo fenomeno che arreca gravi danni alla vista degli astronauti.

Avendo lavorato per la Nasa negli anni '90, la dottoressa Roberts era già consapevole delle sfide che gli astronauti si trovavano ad affrontare durante i voli spaziali di lunga durata e allo stesso tempo era preoccupata per la mancanza di dati che descrivono l'adattamento del cervello umano alla microgravità. Grazie a lei, la Nasa utilizza la risonanza magnetica per immagini (MRI) per indagare l'anatomia del cervello umano prima e dopo i voli sulla Iss.

Dalle risonanze magnetiche, effettuate prima e dopo un lungo riposo a letto, la dottoressa ha potuto studiare la neuroplasticità (o plasticità cerebrale) del cervello e i correlati esiti funzionali sui soggetti. Esaminando le scansioni cerebrali, la Roberts ha notato qualcosa di insolito: un "affollamento" al *vertex* (cioè il punto più elevato dell'eminanza parietale o la parte superiore del cervello) con un restringimento dei giri e dei solchi del cervello umano (cioè le depressioni cerebrali che gli conferiscono l'aspetto "a pieghe"). Questo dato è peggiore per i partecipanti allo studio che sono stati più a lungo a riposo sul letto.

Dai test effettuati dal team di ricercatori sulla Terra ai volontari è emerso anche un secondo fenomeno da non sottovalutare: lo spostamento verso l'alto del cervello nella scatola cranica, cioè il restringimento dello spazio tra la parte superiore del cervello e l'interno del cranio. Accade anche agli astronauti? La Roberts ha acquisito scansioni cerebrali e dati correlati dal programma *Lifetime Surveillance of Astronaut Health* della Nasa per due gruppi di astronauti: 18 astronauti che erano stati nello spazio per brevi periodi di tempo a bordo dello Space Shuttle statunitense e 16

astronauti che erano stati nello spazio per periodi di tempo più lunghi, in genere tre mesi, a bordo della Stazione spaziale internazionale.

Roberts e ricercatori di studio hanno osservato i ventricoli cerebrali e gli spazi subaracnoidei in cui scorre il fluido cerebrospinale e analizzato le risonanze magnetiche pre e post volo di 12 astronauti di lunga durata e di 6 astronauti di breve durata cercando qualsiasi spostamento nella struttura cerebrale. I risultati dello studio hanno confermato **un restringimento del solco centrale del cervello**, una scanalatura nella corteccia vicino alla parte superiore del cervello che separa i lobi parietale e frontale, nel 94 per cento degli astronauti che hanno partecipato a missioni di lunga durata e nel 18,8 per cento degli astronauti di missioni brevi. Le risonanze hanno mostrato anche la riduzione degli spazi in cui scorre il liquido cerebrospinale nella parte superiore del cervello tra gli astronauti di missioni lunghe, ma lo stesso non si è verificato nel cervello degli astronauti che sono stati meno tempo nello spazio.

Cosa vuole dire? In pratica, che andare su Marte (dovrebbe accadere dal 2033) avrà serie conseguenze sul cervello degli astronauti. Probabilmente nei prossimi anni la ricerca farà passi avanti e verrà trovata una soluzione a questo fenomeno. Per adesso gli studi confermano che **questi significativi cambiamenti nella struttura cerebrale si verificano dopo voli di lunga durata**. Per arrivare su Marte occorrono dai tre ai sei mesi [1] e per ridurre i tempi di viaggio Terra e Marte devono essere allineati perfettamente, il che avviene approssimativamente ogni due anni. Durante questo periodo, i membri dell'equipaggio rimarrebbero su Marte, dove la gravità è circa un terzo di quella della Terra. Considerando i viaggi da e per Marte, e il tempo di permanenza sul pianeta, gli astronauti marziani verrebbero esposti a una gravità ridotta per almeno tre anni, secondo Roberts. Siamo sicuri che l'uomo possa sopravvivere così a lungo in queste condizioni proibitive? Per non parlare dell'esposizione a microbi spaziali, tempeste solari, radiazioni e polvere tossica.

«Sappiamo che questi voli di lunga durata hanno un grosso impatto sugli astronauti e sui cosmonauti; tuttavia non sappiamo se gli effetti negativi sul corpo continuano a progredire o se si stabilizzano dopo un po' di tempo nello spazio. Queste sono le domande che ci interessano, soprattutto: cosa accade al cervello umano e alla funzione cerebrale?», si chiede Roberts.

«Sappiamo da anni che la microgravità influisce sul corpo in molti modi, ma questo studio rappresenta l'analisi più completa dell'impatto dei viaggi spaziali prolungati sul cervello», osserva uno dei coautori dello studio, **Michael Antonucci**. «I cambiamenti che abbiamo visto possono spiegare sintomi insoliti riscontrati al ritorno degli astronauti dalla Stazione spaziale e aiutare a identificare i problemi chiave nella pianificazione dell'esplorazione spaziale di più lunga durata, incluse le missioni su Marte».

**Eleonora Ferroni**

<http://www.media.inaf.it/2017/11/02/viaggi-spaziali-cervello/>

[1] Le attuali sonde marziane invece impiegano tra 6 e 9 mesi perché non attendono gli allineamenti tra Terra e Marte che si ripetono ogni 26 mesi, *ndr*.

#### **Articolo originale:**

Donna R. Roberts, M.D., Moritz H. Albrecht, M.D., Heather R. Collins, Ph.D., Davud Asemani, Ph.D., A. Rano Chatterjee, M.D., M. Vittoria Spampinato, M.D., Xun Zhu, Ph.D., Marc I. Chimowitz, M.B., Ch.B., and Michael U. Antonucci, M.D.

*Effects of Spaceflight on Astronaut Brain Structure as Indicated on MRI*

N Engl J Med 2017; 377:1746-1753, November 2, 2017

<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1705129>

#### **Altri contributi:**

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/research/experiments/1007.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments/1007.html)

[https://www.livescience.com/60840-space-travel-brain.html?\\_ga=2.167968994.2129555489.1509660438-1155046512.1407536729](https://www.livescience.com/60840-space-travel-brain.html?_ga=2.167968994.2129555489.1509660438-1155046512.1407536729)

[http://academicdepartments.musc.edu/newscenter/2017/nasa\\_Roberts/](http://academicdepartments.musc.edu/newscenter/2017/nasa_Roberts/)

<https://www.space.com/38643-space-travel-brain.html>

