

Le conquiste della medicina aerospaziale

L'astronauta Luca Parmitano racconta come le soluzioni adottate per salvaguardare la salute in orbita possano essere utili anche sulla Terra. E gli scienziati che si occupano di ricerca illustrano le scoperte più promettenti



– Testimonianza raccolta da *Maria Cristina Giongo* –

Tornato sulla terra dopo sei mesi in orbita, per due settimane medici e scienziati mi hanno tenuto costantemente sotto osservazione. Hanno controllato se avevo problemi vestibolari, lo stato delle ossa, la situazione a livello cardiovascolare. Mi hanno sottoposto a biopsie, risonanze magnetiche, a scansioni ottiche per misurare eventuali variazioni nel mio corpo. Conclusione: mi hanno trovato in ottima forma! Addirittura alcuni muscoli si sono fortificati. Però... Probabilmente non ho avuto problemi perché sono giovane; sono stato il più giovane astronauta occidentale ad aver portato a termine un volo di così lunga durata. Anche sotto il profilo psicologico ho saputo mantenere la calma quando, durante la mia attività extraveicolare, rischiavo di annegare nello spazio a causa di un'infiltrazione d'acqua nello scafandro. D'altra parte, una delle tante sfide che noi astronauti dobbiamo affrontare è quella di reagire e superare la paura in caso di pericolo. Allora posso

considerare questa missione astronautica un successo personale e principalmente un grandissimo successo per la medicina aerospaziale.

A BORDO UTILIZZO TAPIS ROULANT, CYCLETTE, MACCHINE PER I PESI

Il merito è di un'importante evoluzione nel campo dell'addestramento, grazie alle nuove tecnologie degli strumenti messi a nostra disposizione, sia a terra sia sull'astronave. Le nostre ossa hanno bisogno di moto per restare sane e rigenerarsi; sulla terra è possibile per via del peso, che fa uno sforzo passivo tutte le volte che ci alziamo, che stiamo semplicemente in piedi, quando camminiamo... In orbita tutto ciò non avviene per assenza di gravità. Per cui, in passato, la probabilità di sviluppare osteoporosi per gli astronauti era in media del 15%. Ora disponiamo di tre apparecchiature perfezionate soprattutto per rigenerare gli impatti che avremmo una volta tornati sulla terra: un nuovo modello di tapis roulant (T2), a cui ci colleghiamo attraverso un'imbracatura,

una cyclette per gli esercizi cardio-aerobici, ovviamente senza sedile e manubrio, perché in orbita non servono. E l'Ared (equipaggiamento per addestramento resistivo avanzato), una macchina per fare sollevamento pesi, costituita da due grossi cilindri a vuoto atti a creare uno sforzo. Un po' come la pompa di una bicicletta. Con questi strumenti, in orbita facciamo due ore di addestramento al giorno. Un allenamento concentrato e mirato. Anche sulla terra mi piace allenarmi, lo faccio per un'ora al giorno. Sono un appassionato di sport!

Un altro fattore molto importante della missione riguarda l'alimentazione: io faccio parte di uno studio che ho iniziato a sperimentare su me stesso proprio durante il volo spaziale. Si tratta di questo: quando mangiamo proteine, soprattutto di origine animale, lo zolfo contenuto in esse viene metabolizzato sotto forma di acido solforico, il quale, come ogni acido, tende ad alterare l'equilibrio del pH del nostro organismo. Un'alterazione eccessiva provocherebbe la morte. Per cui, la



MAGGIORE DELL'AERONAUTICA militare, Luca Parmitano, 37 anni, è astronauta dell'ESA, l'agenzia spaziale europea. Nell'altra pagina, un'immagine durante i suoi sei mesi in orbita per conto dell'ASI, l'agenzia spaziale italiana.

reazione naturale del nostro corpo è quella di utilizzare delle basi per bilanciare l'acidità. Il calcio contenuto nelle ossa è l'elemento fondamentale di base per stabilizzare il pH. A questo punto l'organismo si attiva e pensa: «Adesso utilizzo il calcio per risolvere un pericolo immediato, così ti salvo la vita». Ma se si utilizza il prezioso minerale per questo scopo si finisce per indebolire l'ossatura.

LA MIA DIETA SPECIALE PER CONTRASTARE L'OSTEOPOROSI

Da qui l'idea di immettere nella dieta un'altra base come il potassio, contenuto in certi tipi di frutta e verdure, trovando una composizione, una percentuale bilanciata fra potassio e proteine. Con la sola alimentazione non si può influire sul deterioramento delle ossa; ma forse con questo tipo di dieta si potrebbe limitare, ridurre al minimo la perdita di calcio dovuta a fattori esterni. Se riuscissimo a comprovare la nostra teoria, allora sarebbe una scoperta notevole: anche per la sua applicazione sulla terra per curare l'osteoporosi (una patologia che affligge milioni di persone), senza l'ausilio di medicine. Potremmo migliorare lo stile e la qualità della vita senza ricorrere a cure dispendiose.

Ho seguito questa dieta bilanciata per cinque settimane; ogni giorno ricevevo da terra uno speciale menù fornito da scienziati dietologi, contenente anche carne di pollo, maiale e manzo. Nella stazione spaziale noi operiamo come scienziati terrestri. Inutile allora chiedere a un astronauta appena tornato da una missione «che risultati eclatanti hai ottenuto lassù, nello spazio?». Sarebbe come lamentarsi con un oncologo perché non ha ancora trovato una cura risolutiva contro il cancro dopo 50 anni di ricerca! Dalla scienza spaziale il grande pubblico si aspettava vantaggi immediati. Una pretesa assurda, ingiusta! Non dimentichiamo che la stazione spaziale internazionale è effettiva, come laboratorio scientifico, da meno di dieci anni, per cui solo ora si vedono i primi risultati. Noi raccogliamo milioni e milioni di dati: ma ci vogliono anni e anni per studiarli, e campioni convalidati per svilupparli.

Tuttavia, ci sono casi in cui rientriamo con elementi direttamente utilizzabili. Per esempio, a bordo della nostra astronave abbiamo sperimentato nuovi software che, con una semplice macchina per fare ecografie, delle dimensioni di un computer portatile, riprendono immagini molto

precise della spina dorsale. Nello spazio essa rimane distesa, non si comprime come avviene di giorno sulla terra a causa del peso; anzi, gli spazi intervertebrali si allungano. Per questo gli astronauti in orbita sono un po' più alti; il che comporta un discreto mal di schiena! Se pensate alle dimensioni degli apparecchi normali in uso sulla terra, ingombranti, enormi, impossibili da spostare, potete capire l'importanza di tale strumento diagnostico: da utilizzare anche in zone remote, per esempio dell'Africa.

Il mio lavoro è quello di pavimentare la

strada all'esplorazione del futuro. Noi siamo attaccati alla terra: ma forse un giorno dovremo staccarci da questa nostra culla e allontanarci. Il mio scopo è di dare un contributo sul piano della salute raccogliendo dati per attuare sempre nuove sfide che ci portino a spingerci oltre i confini dell'orbita terrestre; per far sì che l'esplorazione umana, che è il nostro destino e il nostro sogno, possa continuare. Oggi siamo ancora homo sapiens; spero e sono convinto che in futuro, grazie all'esplorazione spaziale, ci evolveremo in qualcosa d'altro.

Luca Parmitano

I risultati delle missioni aprono prospettive per tutti, dai neonati agli anziani

~ Testo di Simona Regina ~

Programmi di allenamento e di alimentazione controllata descritti da Luca Parmitano e i test di fisiologia condotti in orbita servono a capire come il nostro organismo reagisce a lunghe permanenze nello spazio e a contrastare gli effetti della microgravità sul benessere psicofisico degli astronauti. «Il fine ultimo della ricerca biomedica spaziale è infatti salvaguardare la salute dei protagonisti delle missioni, sempre più lunghe, a bordo della Stazione Spaziale Internazionale, in vista anche di future missioni su Marte, per fare in modo che l'essere umano possa vivere in un ambiente così diverso da quello terrestre», spiega Vittorio Cotronei, per anni responsabile del settore di medicina e biotecnologia dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI). «Ma ciò non toglie che possa migliorare anche la vita sulla Terra, perché quello che impariamo nello spazio può essere utile anche per combattere patologie che affliggono milioni di persone». Basti pensare che l'invecchiamento e l'assenza di gravità nello spazio sono associati ad alterazioni simili dei normali processi fisiologici. Riduzione dell'attività muscolare, indebolimento delle ossa, fattori di rischio cardiovascolare, per esempio, si sviluppano progressivamente nell'anziano e rapidamente nello spazio. «L'astronauta dunque rappresenta un ottimo modello sperimentale per lo studio di interventi utili a prevenire patologie socialmente rilevanti legate all'età e alla sedentarietà», aggiunge Gianni Biolo, direttore della Clinica

medica universitaria dell'Ospedale di Cattinara di Trieste, che da anni collabora con l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e l'ASI. «Non a caso protocolli nutrizionali e di allenamento sviluppati per mantenere in salute gli astronauti hanno dimostrato la loro efficacia anche per prevenire e contrastare l'atrofia muscolare, un meccanismo fisiopatologico che contraddistingue numerose malattie croniche tipiche dell'invecchiamento. Da un lato abbiamo dimostrato infatti che, proprio come in condizioni di microgravità, anche sulla Terra è importante un costante esercizio fisico come terapia adiuvante in grado di migliorare l'efficacia delle terapie. Dall'altro che il fabbisogno proteico aumenta sia in condizioni di microgravità sia in caso di forzata inattività fisica».

Anche la diagnosi e la cura di malattie neurologiche che comportano disturbi della motricità possono beneficiare della ricerca spaziale. «Abbiamo osservato», spiega Francesco Lacquaniti, direttore del Centro di biomedicina spaziale dell'Università Roma Tor Vergata, «una serie di affinità tra i problemi di coordinazione neuromotoria causati da alcune malattie neurologiche e i disturbi neuromotori di cui talora soffrono gli astronauti nel corso delle missioni spaziali. Capire meglio, dunque, come il sistema sensorimotorio si adatta nello spazio, all'assenza di gravità, può aiutarci ad affrontare disturbi dell'orientamento e di equilibrio dovute a lesioni cerebrali che possono causare cadute

~ Il mio scopo è dare un contributo sul piano della salute raccogliendo dati utili ~



Alimentazione, allo studio il ruolo dei probiotici

Una missione spaziale può essere l'occasione anche per mettere a punto indicazioni nutrizionali utili per limitare l'impatto a livello intestinale di situazioni particolarmente stressanti.

Su questo fronte è impegnata in prima linea l'Agenzia spaziale giapponese che vuole verificare se l'assunzione di probiotici possa aiutare d'aiuto. «Il forte stress cui sono sottoposti gli astronauti, insieme all'assenza di gravità, porta infatti a un'alterazione dell'equilibrio del cosiddetto microbiota intestinale, con un aumento dei batteri patogeni

che normalmente popolano il nostro intestino ma sono inoffensivi, e una riduzione dei batteri buoni che hanno il compito di controllarli e mantenerli sotto il livello di pericolosità. E i probiotici consentono di reintegrare i batteri buoni che aiutano l'organismo a difendersi dalle infezioni», spiega Lorenzo Morelli, direttore dell'Istituto di microbiologia della Facoltà di scienze

agrarie alimentari e ambientali dell'Università Cattolica di Piacenza. «I risultati di questo progetto potranno essere utili per capire su quali gruppi batterici patogeni i probiotici hanno maggiore effetto e potranno dunque supportare nuove indicazioni d'uso dei probiotici, da consigliare per esempio in previsione di periodi particolarmente impegnativi».