

L'importanza dello Spazio, strategie contro virus e batteri arrivano dai test in orbita

LINK: https://www.repubblica.it/salute/2020/12/23/news/l_importanza_dello_spazio_le_prossime_strategie_contro_virus_e_batteri_arrivano_dai_test_in...



L'importanza dello Spazio, strategie contro virus e batteri arrivano dai test in orbita di VALENTINA ARCOVIO Il comportamento del nostro organismo e dell'azione dei farmaci in condizioni di microgravità o assenza di gravità. Ecco come vivono gli astronauti e cosa rischiano per studiare gli altri mondi possibili 23 Dicembre 2020 7 minuti di lettura PER migliorare la nostra vita sulla Terra bisogna guardare allo Spazio. E' proprio da lassù che potrebbero nascere nuove idee, nuovi strumenti e molecole per una medicina sempre più precisa ed efficace. E' infatti ispirandoci allo Spazio che possiamo immaginare una sanità diversa; che possiamo sconfiggere batteri e virus vecchi e nuovi, come ad esempio il Sars-CoV-2; e creare nuovi farmaci per malattie oggi incurabili. Ad aprire uno squarcio sulle potenzialità di questo nuovo approccio alla ricerca biomedica sono stati gli esperti che si sono riuniti

in occasione della seconda edizione della New Space Economy Expoforum, evento dedicato alla nuova economia dello Spazio, organizzato dalla Fondazione E. Amaldi e Fiera di Roma, con il patrocinio dell'Agenzia Spaziale Italiana (Asi). Quest'anno la grande fiera, che si è tenuta "virtualmente", ha coinvolto 43 paesi di tutto il mondo. Nel panel intitolato Space and Health scienziati di diversa formazione hanno raccontato in che modo lo Spazio cambierà l'approccio alla cura del futuro. Per combattere l'antibioticoresistenza che lo spazio avesse delle caratteristiche ambientali particolari utili alla ricerca medica lo si era intuito da tempo. Ecco perché la startup israeliana SpacePharma, specializzata nella ricerca in condizioni di microgravità, ha lanciato lo scorso settembre il satellite DIDO-3 con a bordo un laboratorio di microgravità, come parte di un progetto

congiunto con l'Asi e l'Agenzia spaziale israeliana (Isa). L'obiettivo del satellite è di fornire agli scienziati sulla Terra il controllo dei loro esperimenti in orbita, consentendo loro di inviare comandi e raccogliere risultati da e verso la stazione terrestre di SpacePharna. Alcuni esperimenti si sono concentrati sui batteri, in particolare sulla loro capacità di sviluppare forme di resistenza agli antibiotici. L'esperimento ARGTM, in particolare, ha esaminato la coniugazione batterica, il coinvolgimento dei geni nella resistenza agli antibiotici e il controllo della loro espressione in condizioni di microgravità. Precedenti studi hanno dimostrato che la microgravità dello Spazio può alterare le caratteristiche dei batteri e influenzare la loro risposta agli antibiotici. Lo scopo del progetto di SpacePharma è quindi quello di studiare la trasmissione della

resistenza tra i batteri che causano malattie umane nello Spazio. I risultati, potrebbero portare allo sviluppo di nuove terapie per la prevenzione e il trattamento delle infezioni resistenti agli antibiotici. Durante l'esperimento sono state analizzate le fasi di crescita dei batteri. Sono state poi eseguite iniezioni di antibiotici e si è continuato a monitorare i batteri per alcune settimane. Le letture spettrali realizzate dal laboratorio a Terra, grazie all'invio dei dati delle immagini dal satellite, sono state poi consegnate ai ricercatori che controllano dalla base i comandi del microlaboratorio orbitante. "L'utilizzo delle tecnologie spaziali per creare nuovi tipi di antibiotici segna la strada per coniugare scienza ed economia dello Spazio", commenta Yossi Yamij, CEO di SpacePharma. Nuovi farmaci in microgravità L'assenza o quasi di gravità rende lo Spazio l'ambiente ideale per far esprimere al meglio le potenzialità di un nuovo metodo per la produzione di farmaci. "Si tratta della Pharmacological Protein Inactivation by Folding Intermediate Targeting (PPI-FIT), un paradigma nuovo e potenzialmente rivoluzionario per la scoperta di nuove molecole", riferisce Pietro

Faccioli, docente del Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento e associato all'Istituto nazionale di Fisica Nucleare (INFN). "Il compito fondamentale della 'drug discovery' è trovare una piccola molecola in grado di legarsi a un bersaglio biologico, come una proteina, in modo da modulare o bloccarne l'attività. Finora, quasi tutte le scoperte di farmaci - prosegue - si sono concentrate sulla struttura biologicamente attiva della proteina bersaglio. PPI-FIT si basa su una strategia completamente diversa: prendere di mira la proteina mentre si sta ancora piegando". Le proteine nascono come una catena lineare di unità, cioè di amminoacidi, legate l'una all'altra come le perle di una collana. "Quando sintetizzata nella cellula, questa 'collana' si ripiega su se stessa fino ad acquisire una definita struttura tridimensionale. Se qualcosa interferisce con questo processo - spiega Faccioli - la proteina non può acquisire la sua struttura funzionale matura. Quindi, la cellula rimuove e distrugge prontamente queste proteine. Un farmaco in grado di interferire con il 'ripiegamento' può quindi ridurre o eliminare l'espressione di proteine

funzionali". Per fare questo, bisogna prendere di mira le strutture transienti che appaiono durante il processo di piegatura. "Noi abbiamo sviluppato algoritmi informatici avanzati per prevedere queste strutture e cercare piccoli composti (ligandi) che si prevede siano in grado di bloccare bloccino il processo di ripiegamento", sottolinea Faccioli. Tuttavia, queste molecole sono solo il punto di partenza di una lunga fase di raffinamento necessaria per lo sviluppo del farmaco. "Devono essere ottimizzate, ad esempio per aumentare la loro efficienza o ridurre la loro tossicità", specifica lo scienziato. "Un'informazione cruciale richiesta durante questa fase è la struttura atomistica completa della sua interazione con la proteina bersaglio", spiega Faccioli. Nella creazione tradizionale di nuovi farmaci queste informazioni possono essere ottenute con metodi sperimentali standard, come ad esempio la cristallografia a raggi X e la risonanza magnetica nucleare. "Sfortunatamente, queste tecniche convenzionali non possono fornire la struttura degli intermedi di ripiegamento delle proteine", dice Faccioli. E qui entra in gioco lo spazio. "Numerosi studi recenti

hanno evidenziato notevoli vantaggi derivanti dall'esecuzione della cristallizzazione delle proteine in condizioni di microgravità", riferisce lo scienziato. "Questo perché lo spazio porta ad un tasso di aggregazione più lento, favorendo così la formazione di cristalli ordinati". Un piccolo "assaggio" delle potenzialità di PPI-FIT, brevettato dalla spinoff Sibylla Biotech, è stato reso pubblico proprio di recente. Grazie a questo metodo i ricercatori sono riusciti a scoprire che due farmaci, originariamente sviluppati per curare altre patologie, sono in grado di bloccare l'infezione da Sars-Cov-2 in colonie cellulari. ", dice Faccioli. Dallo spazio il sistema sanitario del futuro "Se c'è una cosa che lo Spazio ci ha insegnato è che niente è impossibile se apriamo la nostra mente ai grandi cambiamenti, proprio quello di cui il nostro sistema sanitario necessita", dice Giorgia Zunino, direttore scientifico del DIRC - Design Innovation Research Center e strategic project manager della Asl Roma 1. Secondo Zunino, la pubblica amministrazione è il sistema che oggi ha manifestato una grande fragilità di fronte a crisi e cambiamenti imprevisti e che quindi necessita di una rivoluzione più radicale. "I

protocolli fissi e rigidi da seguire nelle procedure - spiega Zunino - sono evaporati, inutili di fronte a qualcosa che non si era mai visto prima: abbiamo bisogno di recuperare creatività e proattività un cambio di paradigma nella professione della salute. E come per la pandemia, per farlo dobbiamo aprire alla partecipazione dei cittadini e al rafforzamento di pensiero critico e consapevolezza. Proprio come nello spazio l'astronauta è consapevole di essere parte e partecipe di un sistema intimamente connesso che vale la sua vita attraverso le sue azioni di tutti i giorni. E parimenti qui sulla terra la consapevolezza al mantenimento della salute è un processo che avviene con la partecipazione dei cittadini". Un cambiamento così profondo, secondo Zunino, deve avvenire già nelle primissime fasi della vita di una persona. "Con il 'Progetto 1000 giorni" - riferisce - si porta avanti al Centro Internazionale per la Promozione della Salute e del Benessere della ASL Roma 1, questo è un investimento che parla alle future generazioni e lavora per i millenni. Il nostro obiettivo è di fornire alle persone gli strumenti utili per crescere come persone migliori, sicure e forti: una nuova generazione di

'astronauti', persone sopra la media, capaci di gestire l'imprevedibile, i sentimenti, e gli accadimenti ambigui di questo turbinoso mondo". Lo Spazio, maxi laboratorio L'essere umano è nato e si è evoluto per stare con i piedi ben piantati sulla Terra. Il suo organismo non è quindi "programmato" all'assenza di gravità e né tantomeno alla vita più o meno solitaria dello spazio. Questo significa, per gli astronauti di oggi e i futuri colonizzatori di Marte domani, trovarsi di fronte a una serie di problematiche più o meno gravi da gestire. Per questo capire cosa succede all'organismo umano lassù nello spazio è diventato fondamentale. Il primo problema che si pone per l'uomo sullo spazio è l'assenza di peso. La gravità, infatti, è un ostacolo per la nostra capacità di movimento e, di conseguenza, è una forza che allena i nostri muscoli. Meno gravità, quindi, significa diminuzione della massa muscolare, a cui è associata anche una perdita di massa ossea. Le ossa, infatti, sono un tessuto vivo con cellule che proliferano e producono matrice ossea in risposta a stimoli diversi, tra cui la gravità stessa. Per questo per prevenire la perdita di massa muscolare e la demineralizzazione delle ossa, quest'ultima collegata all'insorgenza

dell'osteoporosi, gli astronauti nello Spazio devono sottoporsi a programmi rigidi di esercizio fisico e devono assumere integratori di vitamina D. Anche la circolazione sanguigna e la distribuzione dei liquidi corporei subiscono gli effetti della microgravità, spostandosi verso la parte superiore del corpo. Per questo la faccia degli astronauti può apparire più gonfia. Di conseguenza, i recettori della pressione sanguigna, che si trovano nel collo, percepiscono un aumento del volume di sangue e stimolano, come c o n t r o - r i s p o s t a , l'eliminazione dei liquidi in eccesso attraverso la diuresi. Talvolta, la ridotta gravità riduce lo stimolo a livello delle pareti vescicali e gli astronauti devono usare il catetere per urinare. Anche la retina può risentire di un accumulo di liquidi con produzione della cosiddetta sindrome neuro-oculare associata allo spazio. Disturbi alla c o o r d i n a z i o n e d e i movimenti oculari Lo spostamento verso il cranio dei fluidi può influenzare anche il sistema nervoso centrale, che galleggia all'interno del liquido cefalo-rachidiano. Sono state descritte anche alterazioni della funzionalità dell'apparato vestibolare, deputato al controllo

dell'equilibrio. Vari studi hanno riportato risultati peggiori in test cognitivi durante la permanenza nello spazio. Inoltre, un recente studio della NASA su 11 astronauti che hanno trascorso del tempo sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) afferma che sei di loro hanno sviluppato un flusso sanguigno stagnante o arretrato nella vena giugulare interna, un importante vaso sanguigno che corre lungo il collo dal cervello; questo potrebbe aumentare il rischio trombotosi. Se gli effetti della microgravità, entro certi limiti, possono comunque venire controbilanciati attraverso addestramento e monitoraggio adeguati, un problema molto più difficile da gestire è l'esposizione alle radiazioni cosmiche. Si tratta delle radiazioni ionizzanti, in grado di alterare i tessuti viventi per via della loro alta energia, quindi potenzialmente fortemente cancerogene. Nella Stazione Spaziale Internazionale, ad esempio, un astronauta è esposto ad una dose di radiazioni dieci volte maggiore che sulla Terra, dove il campo magnetico e l'atmosfera fungono da schermo per i raggi cosmici. Le radiazioni cosmiche richiedono schermature difficilmente realizzabili nella nave e nelle basi spaziali, portando

ad una serie di danni a livello del DNA scarsamente prevedibili. Bisogna quindi considerare un potenziale rischio di sviluppo di tumori. Tuttavia, gli astronauti che sono stati nello spazio sono solo poche centinaia, con condizioni di permanenza e di volo fra loro molto diverse. Risulta quindi davvero difficile stimare il rischio di cancro per un campione di persone così vario e con una numerosità così bassa. Un'altra anomalia, anch'essa causata dalla microgravità, è l'innalzamento della temperatura dell'organismo degli astronauti, una vera e propria "febbre da spazio" che rischia di debilitarne il fisico. Ma tra gli effetti più preoccupanti, specialmente in vista dei viaggi su Marte, rientrano quelli psicologici: trascorrere molto tempo lontanissimi da casa, dal proprio pianeta, con altre persone e senza possibilità di scappare via può avere ripercussioni piuttosto pesanti. Pensiamo ai futuri colonizzatori del Pianeta Rosso: per raggiungere Marte sarà necessario stare rinchiusi in un veicolo grande quanto un camper per ben 3 anni. Lo stress psicologico potrebbe essere talmente forte che le conseguenze ad oggi sono imprevedibili. Per ridurre al minimo i rischi sono stati condotti diversi studi ed esperimenti a Terra. Un

gruppo di ricerca del Johnson Space Center della Nasa ha addirittura stilato l'identikit ideale dei futuri esploratori di Marte: emotivamente molto equilibrati, cordiali, in grado di adattarsi alle circostanze, né troppo introversi e né eccessivamente espansivi. Insomma, oltre a condizioni di salute perfette, anche lo stato psicologico deve essere a prova di bomba.