



Weltraum: Archaeen entdeckt

Evolution im Weltall: WissenschaftlerInnen der Med Uni Graz weisen erstmals Archaeen an Bord der ISS nach.

Untersuchung resistenter Mikroorganismen an Bord der ISS

Seit dem Jahr 2000 ist die internationale Raumstation ISS dauerhaft bewohnt. Doch nicht nur AstronautInnen bewohnen das größte künstliche Objekt im Erdorbit, sondern auch unzählige Mikroorganismen. WissenschaftlerInnen der Med Uni Graz haben nun herausgefunden, wie sich das Mikrobiom in der internationalen Raumstation ISS über die letzten Jahre hinweg verändert hat. So zeigen einige Mikroben eine unerwartete Resistenz gegen so manches Antibiotikum, das sich im Arzneischränk der ISS befindet. Zudem gelang den ForscherInnen auch erstmalig der Nachweis, dass Archaeen – Vertreter der sogenannten dritten Domäne des Lebens – auch außerhalb des Ökosystems der Erde existieren können. Diese wichtigen Entdeckungen fließen direkt in die Vorbereitung längerer Raummissionen, wie beispielsweise eine bemannte Reise zum Mars, ein.

Blinde Passagiere: Billionen von Mikroben reisen ins Weltall

Nicht erst seit Raumschiff Enterprise träumt die Menschheit von der Erforschung der „unendlichen Weiten“ und der Entdeckung von Leben auf einem anderen Planeten. Eine Voraussetzung dafür ist u.a. die Weiterentwicklung der bemannten Raumfahrt. Daher wird intensiv untersucht, wie sich das Leben im All auf AstronautInnen, Raumfahrzeuge und Raumstationen auswirkt. Univ.-Prof.in Dr.in Christine Moissl-Eichinger, Professorin für interaktive Mikrobiomforschung im Rahmen der interuniversitären Forschungskooperation „BioTechMed-Graz“, angesiedelt an der Med Uni Graz und ihr Team sind federführend in diese Thematik eingebunden. Im Rahmen des FFG geförderten Forschungsprojektes „Archaeelle und bakterielle Extremophile an Bord der Internationalen Raumstation – ARBEX“ werden derzeit unter der Leitung von Christine Moissl-Eichinger die Auswirkungen der extremen Bedingungen in der ISS auf die Diversität und Funktion der Mikroorganismen an Bord untersucht.

Der Mensch trägt täglich etwa 100 Billionen Mikroorganismen – das Mikrobiom - mit sich, welche sich großteils auf der Haut und im Darm befinden. Das Mikrobiom übernimmt im Körper wichtige Aufgaben und Funktionen und reist mit AstronautInnen auch mit in den Weltraum. So ist die ISS beispielsweise auch die neue Heimat unzähliger Mikroorganismen geworden. „Die natürliche mikrobielle Besiedelung des menschlichen Körpers und damit seiner biotischen und abiotischen Umgebung stellt die bemannte Raumfahrt vor einige Herausforderungen“, erklärt Christine Moissl-Eichinger.

Evolution im All: Resistente Bakterien im Weltraum

Mikroorganismen werden in der Raumstation ua. zu einem Risiko für die Bordtechnik, da sie Oberflächen angreifen können, bzw. auch die Crew, indem sie unter Umständen mit erhöhter Virulenz aufwarten. Aufgrund des Einflusses anderer Parameter im Weltraum wie Schwerelosigkeit, erhöhte Strahlung etc. reagieren sie mit besonderen Anpassungsstrategien und Resistenzen. „Auch die AstronautInnen stehen unter Stress. Ihr Immunsystem leidet während des Weltraumfluges und so sind sie empfänglicher für Infektionen“, so Christine Moissl-Eichinger. Zudem wird vermutet, dass die Wirksamkeit mancher Medikamente, darunter auch Antibiotika, im Weltraum vermindert wird.

Die Entwicklung von Resistenzen von Mikroorganismen an Bord der ISS über die Jahre hinweg wird im Projekt ARBEX erforscht. Dazu wurden nun ältere (8-12 Jahre) und neuere Staubproben (4 Jahre) der ISS untersucht und deutliche Hinweise gewonnen, dass sich das Mikrobiom über die Jahre hinweg verändert hat. „Einige nicht krankheitserregende Bakterien der alten Proben zeigten sich resistent gegenüber Austrocknung und Hitzeschocks und es stellt sich die Frage, ob und wenn ja wie, sie diese Fähigkeiten im All erworben haben. Zudem zeigten diese Mikroben eine unerwartete Resistenz gegen manche Antibiotika, die sich auch im ISS Arzneischrank befinden“, fasst Christine Moissl-Eichinger die Ergebnisse zusammen.

Nächster Halt: Mars

Zum ersten Mal gelang auch der Nachweis von Archaeen außerhalb des Ökosystems Erde. Diese Mikroben sind Bestandteil des menschlichen Mikrobioms und werden offensichtlich auch in die ISS mit übertragen. Wie lange sie nun dort überdauern, oder welche Aufgabe sie im „Biotop ISS“ übernehmen, bzw. ob sie wie ihre bakteriellen Kollegen dort auch spezielle Resistenzen entwickeln können, ist bislang unbekannt. Erkenntnisse dieser Art sind wichtig, um in Zukunft langfristige Raumflüge – wie etwa eine bemannte Mission zum Mars - zu planen. „Bei solchen Flügen ist es wichtig, die mikrobielle Artenvielfalt in einem Raumschiff zu kennen und kontrollieren zu können, um eine Infektion der AstronautInnen oder Schäden am Raumschiff zu vermeiden“, sagt Christine Moissl-Eichinger. Schon heute können diese Ergebnisse auf der Erde für die mikrobielle Kontrolle anderer isolierter, menschenbewohnter Einrichtungen genutzt werden, wie beispielsweise in industriellen Reinräumen, Arktisforschungsstationen oder auch Intensivstationen von Krankenhäusern.

Derzeit bereitet sich das internationale ForscherInnenteam rund um Christine Moissl-Eichinger auf die geplante Probenahme in der ISS im nächsten Jahr vor. Zusammen mit KollegInnen aus Deutschland (Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt, DLR), Russland, Großbritannien, USA und der Schweiz, werden die Proben nach der Rückkehr analysiert. Die neuen Daten werden zeigen, ob sich das Mikrobiom in der ISS weiter verändert hat und sich weitere Strategien der ISS Mikroorganismen entwickelt haben, um über lange Dauer, abgeschirmt von natürlichen, ökologischen Lebensräumen, zu bestehen.

Weitere Informationen:

Univ.-Prof.in Dr.in Christine Moissl-Eichinger

Universitätsklinik für Innere Medizin

Medizinische Universität Graz

BioTechMed-Graz

Tel.: +43 316 385 72808

christine.moissl-eichinger(at)medunigraz.at

<http://microbiomejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40168-016-0217-7>

Presse-Information



Thursday, 22. December 2016