



Nächster Halt: Mars

520 Tage unter extremen Bedingungen - Erste Langzeitstudie liefert wichtige Erkenntnisse zum mikrobiellen Leben im All.

520 Tage unter extremen Bedingungen

Nächster Halt: Mars? Beinahe 50 Jahre sind vergangen, seit Neil Armstrong im Jahre 1969 als erster Mensch den Mond betreten hat. Nun rückt der Mars als nächstes mögliches Weltraumreiseziel nach. Nach derzeitigen Berechnungen wird die Reise von der Erde zum Mars rund 520 Tage dauern. Eine enorme Belastung für die Gesundheit der Astronauten – und vielleicht auch für die unvermeidlich mitreisenden Mikroorganismen. Erstmals wurde nun eine Langzeitstudie veröffentlicht, welche die Dynamik des Mikrobioms einer abgeschlossenen Raumkapsel über 520 Tage hinweg untersucht und mögliche Folgen für die Gesundheit der Astronauten daraus ableitet.

Reise zum Mars: 520 Tage unter extremsten Bedingungen

Hat die Reise zum Mond im Jahre 1969 inklusive der Rückkehr zur Erde insgesamt acht Tage gedauert, so sind die Dimensionen einer bemannten Marsmission deutlich anders: 520 Tage wird es dauern, um von der Erde in einer bemannten Mission den roten Planeten zu erreichen. Unter der Leitung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt untersuchte ein Team von WissenschaftlerInnen aus Deutschland, Großbritannien und Österreich im Rahmen einer Simulation die Auswirkungen einer derart extremen Mission auf das mikrobielle Leben im Umfeld der Astronauten. Univ.-Prof.in Dr.in Christine Moissl-Eichinger, Professorin für Interaktive Mikrobiomforschung an der Med Uni Graz und Univ.-Prof.in Dr.in Gabriele Berg vom Institut für Umweltbiotechnologie der TU Graz unterstützen mit ihren Forschungsgruppen das internationale Team im Rahmen der Forschungskoooperation BioTechMed-Graz.

„Bisher war nur sehr wenig über die Auswirkung einer derart langen Weltraummission auf das mikrobielle Leben an Bord von Raumfahrzeugen bekannt“, erläutert Christine Moissl-Eichinger, die mit ihrem Team unter anderem schon Proben der Internationalen Raumstation ISS untersuchte und an der Marssimulation am Kaunertaler Gletscher beteiligt war. Daher ist die vorliegende Studie in dieser Form einzigartig, da es sich um die erste Langzeitstudie in diesem Bereich handelt. Dafür wurde in Moskau ein bemannter Flug zum Mars simuliert. Sechs männliche Astronauten, die sogenannten Marsonauten, verbrachten insgesamt 520 Tage in einem völlig abgeschlossenen Lebensraum, dem Raumschiff, und ernährten sich dabei nach einer strengen Diät und befolgten einen strikten Zeitplan, um einen bemannten Flug zum Mars so realistisch als möglich zu simulieren. „Zu 18 definierten Zeitpunkten sammelten die Marsonauten mikrobielle Proben aus der Luft bzw. den Oberflächen des Raumschiffs. Das Raumschiff war dabei in verschiedene Zonen

unterteilt, wie Gemeinschaftsräume, Schlafbereich, Toiletten und einen medizinischen Bereich. Die Marsonauten übernahmen auch die Reinigung des Raumfahrzeugs dem vorgegebenen Zeitplan folgend, um auch die Auswirkung spezieller Reinigungsmittel auf die mikrobielle Vielfalt zu untersuchen. „Als Gesamtergebnis unserer Untersuchungen kann festgehalten werden, dass sich das mikrobielle Leben im Raumfahrzeug stets im akzeptablen Rahmen bewegte und zu keiner Zeit eine Gesundheitsgefahr für die Marsonauten bestand“, fasst Christine Moissl-Eichinger zusammen.

Mikrobielle Vielfalt nimmt im Zeitverlauf ab

Was konnten die WissenschaftlerInnen nun im Detail beobachten? Wie vermutet wurde die Besatzung als Hauptquelle für die Diversität des mikrobiellen Lebens an Bord identifiziert. So konnte beispielsweise *Staphylococcus* nachgewiesen werden, ein Bakterium, welches häufig in den Atemwegen oder auf der Haut gefunden wird. „Vor allem bei immunschwachen Personen kann dieses Bakterium Hautinfektionen auslösen“ erklärt Christine Moissl-Eichinger. Die höchste mikrobielle Vielfalt wurde in den Gemeinschaftsräumen ausgemacht, das Medizinmodul wies die niedrigste Vielfalt auf. Eine Beobachtung zeigte, dass sich die mikrobielle Vielfalt mit fortschreitender Dauer der Marsmission verringerte, was wohl auch mit dem Einsatz der verwendeten Reinigungsmittel zusammenhängt. In der Regel ist eine hohe mikrobielle Vielfalt mit einem Gleichgewicht bzw. einem positiven Effekt für die Gesundheit verbunden. So könnte die kontinuierliche Abnahme der mikrobiellen Diversität bei einer derart langen Weltraummission auf problematische Entwicklungen während einer derartigen Langzeitisolation hindeuten.

Insgesamt konnte die Studie zeigen, dass mehrere hundert Tage dauernde Weltraummissionen in Bezug auf das Mikrobiom keine Gesundheitsgefahr für die Astronauten darstellen, wenn alle Regeln für das Leben an Bord eingehalten werden. Ein mikrobielles Gleichgewicht ist nicht nur für die Gesundheit der Menschen im Weltraum wichtig, auch die Risiken von technischen Ausfällen bzw. Beeinträchtigungen der Technik an Bord generell können durch die Aufrechterhaltung eines mikrobiellen Gleichgewichts minimiert werden. Die Untersuchungsergebnisse liefern wichtige Erkenntnisse, was den Lebensraum Raumschiff betrifft sowie bedeutende Daten für die Risikobewertung betreffend die Gesundheit zukünftiger Astronauten auf dem Weg zum Mars. „Unsere Forschungsergebnisse tragen ebenfalls dazu bei, effiziente Gegenmaßnahmen im Falle eines drohenden mikrobiellen Ungleichgewichts an Bord zu entwickeln sowie wichtige neue Erkenntnisse für den Bau zukünftiger Raumfahrzeuge zu erhalten“, so Christine Moissl-Eichinger abschließend. Mit ihren Forschungsergebnissen haben die WissenschaftlerInnen einen weiteren wichtigen Teil zu einer sicheren Raumfahrt beigetragen und der Start der ersten bemannten Mission zum Mars rückt wieder ein Stück näher.

Weitere Informationen:

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

Professorin für Interaktive Mikrobiomforschung

Medizinische Universität Graz

Tel.: +43 316 385 72808

[christine.moissl-eichinger\(at\)medunigraz.at](mailto:christine.moissl-eichinger(at)medunigraz.at)

<https://microbiomejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40168-017-0345-8>

Presse-Information

Wednesday, 04. October 2017