

Deutsche Mars500-Experimente

Knochenstoffwechsel, Dr. Nathalie Bäcker, DLR- Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Köln:

Die Knochenmasse eines Menschen ist an die mechanische Belastung adaptiert. Eine Einschränkung der Bewegungsaktivität bedeutet immer auch einen Verlust an Knochenmasse. Auf der Basis der geplanten streng kontrollierten Umgebungs- und Ernährungsbedingungen während der Studie wird eine genaue Untersuchung von Parametern des Knochenstoffwechsels und der Knochenmasse unter eingeschränkter Aktivität ermöglicht.

Blutdruckregulation, Dr. Luis E.J. Beck, DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Köln:

Langzeitige Blutdruckbeständigkeit wird grundsätzlich durch einen ausgeglichenen Wasser- und Elektrolythaushalt gewährleistet, die von der Niere unter der Kontrolle verschiedener hormoneller Systeme und des autonomen Nervensystems herbeigeführt wird. Die Blutdruckhöhe wie auch die Tagesrhythmik des Blutdruckes unterliegen auch weiteren Einflüssen, wie z.B. Tagesaktivität, Training, Essgewohnheiten und nicht zuletzt psychischen und sozialen Be- und Entlastungsfaktoren. Wie sich die Summe dieser Einflüsse auf den Blutdruck einzelner Mitglieder einer kleinen isolierten Gruppe auswirkt, ist die zentrale Frage des Experimentes.

Stress und das Immunsystem, Prof. Alexander Choukèr, Ludwig-Maximilians-Universität München:

Die komplexen Zusammenhänge zwischen Stress und dem Immunsystem spielen bei Aufhalten des Menschen in extremen Lebensbedingungen eine entscheidende Rolle für die Gesunderhaltung und Leistungsfähigkeit. Basierend auf einem besseren Verständnis der Wechselwirkung von Psyche und Immunsystem könnten neue präventive und therapeutische Strategien entwickelt werden. Zudem können durch den Einsatz innovativer, nicht-invasiver Techniken und weiterentwickelter Blutanalytik auch bisher wenig erforschte neurobiologische Stress-Systeme untersucht werden. Der zu erwartende Erkenntnisgewinn wird schließlich auch für Patienten von Vorteil sein, die sich infolge von Operationen oder der Behandlung auf einer Intensivstation in einer Situation gesteigertem Stress befinden und dabei zugleich erhebliche immunologische Veränderungen erfahren.

Nummer

Datum

Februar 2011

Sperrfrist

Seite

1

Herausgeber

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Kommunikation
51170 Köln

Telefon 02203 601-2116
Telefax 02203 601-3249
E-Mail kommunikation@dlr.de

www.DLR.de

Körperliche Fitness durch Vibrationstraining, Dr. Ulf Gast, Zentrum für Weltraummedizin, Charité Berlin:

Speziell für die Langzeitisolation wurde ein Trainingsprogramm entwickelt, das die Effektivität des Vibrationstrainings für die körperliche Fitness überprüft. Der Schwerpunkt der Analyse liegt auf der Untersuchung der Knochen- und Muskelfunktionalität.

Nummer

Datum

Februar 2011

Sperrfrist

Seite

2

Zirkadiane Rhythmen des Menschen bei Langzeitisolation, Prof. Dr. Hanns-Christian Gunga, Zentrum für Weltraummedizin, Charité Berlin:

Es hat sich gezeigt, dass das „Circadian Timing System“ (CTS) in die Koordination beinahe sämtlicher zirkadianen Schwankungen in physiologischen und psychologischen Systemen involviert ist. Die Aufrechterhaltung synchronisierter zirkadianer Rhythmen ist außerordentlich wichtig für die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen. Hypothese ist, dass bei Langzeitflügen ins All die Synchronisation der menschlichen zirkadianen Rhythmen signifikant beeinträchtigt wird. Als Ursachen hierfür kommen in Betracht: Veränderungen des 24-Stunden Hell-Dunkel-Zyklus, verminderte physische Aktivität, Beengtsein, Veränderungen der Körperzusammensetzung und/oder Änderungen des Wärmetransports und der Temperaturregulation. Aus diesem Grund werden die zirkadianen Schwankungen der Kerntemperatur bei den Teilnehmern der Mars500-Studie untersucht. Das bereits auf der Internationalen Raumstation ISS und in der Antarktis getestete ThermoLab System mit Doppelsensoren wird zur Datenerhebung zum Einsatz kommen.

Computerbasiertes Training komplexer Steuerungsaufgaben, Dr. Bernd Johannes, DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Hamburg:

Dieses Projekt testete einen neuen Ansatz zur Vermittlung der Kenntnisse und Übung der Fertigkeiten zum manuellen Steuern eines Raumschiffes durch ein Selbstlernprogramm mittels eines Computers. Das simultane Steuern von sechs Freiheitsgraden, z.B. eines Raumschiffes zum Andocken an eine Raumstation oder das Einfangen eines im All frei schwebenden Objektes mittels Roboterarm ist, eine sehr schwierige Aufgabe, die primär hohe Anforderungen an Wahrnehmung und Situationsverständnis stellt. Bei Langzeitflügen (z.B. zum Mars) kann es effektiver sein, erst in den letzten Wochen vor einem „echten“ Docking das Training wieder aufzunehmen. Ein Computerprogramm, das die Rolle des Instrukteurs zur Fehleranalyse übernimmt, ist von entsprechender Bedeutung. Das Lernprogramm „6df“ stellt aktuell einen Prototyp für ein solches Lernprogramm dar und wurde bereits erfolgreich im Vergleich zum russischen „echten“ Docking-Trainer auf seine

Herausgeber

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Kommunikation
51170 Köln

Telefon 02203 601-2116
Telefax 02203 601-3249
E-Mail kommunikation@dlr.de

www.DLR.de

technische Funktionsfähigkeit als auch auf seine Effektivität während der 105-Tage-Phase getestet.

Nummer

Datum

Februar 2011

Sperrfrist

Seite

3

Gruppendynamische Prozesse, Dr. Bernd Johannes, DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Hamburg:

In diesem internationalen sozialpsychologischen Experiment wird ein absolut neuer innovativer Ansatz zum Erfassen der Dynamik von Gruppenstrukturen unter räumlich begrenzten Bedingungen getestet und mit den klassischen Ansätzen verglichen. Der Zusammenhalt der Besatzung, das Beziehungsgefüge zwischen den einzelnen Besatzungsmitgliedern und deren Veränderung über die Zeit spielen eine zentrale Rolle für den Erfolg von Langzeitmissionen. Ein drahtloses Messsystem, welches die Dauer und die Distanz erfasst, in welcher jeweils zwei Besatzungsmitglieder Zeit miteinander verbringen, wurde im Auftrag des DLR von der Firma Koralewski Industrie - Elektronik oHG in Zusammenarbeit mit der SpaceBit GmbH zum Testen in der Mars500-Studie entwickelt. Die geplante Studie liefert eine einzigartige Möglichkeit, psychologische Faktoren während der Anpassung an extreme Umgebungsbedingungen zu analysieren sowie psychosoziale Gegebenheiten in gruppendynamischen Prozessen insbesondere der Entscheidungsfindung zu untersuchen.

Autonome notfallmedizinische Patientenversorgung, Prof. Dr. Wolf Mann, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz:

Während der simulierten Marsreise müssen sechs Personen auf engstem Raum anderthalb Jahre miteinander auskommen - und dies relativ unabhängig von der „Erde“. Krankheiten und Verletzungen müssen sie selbst behandeln, die Chance einer Unterstützung bei der Rettung Erkrankter oder Verletzter von der Erde aus ist sehr gering. Daher muss die Besatzung lernen, vollständig autark zu überleben. Die Johannes-Gutenberg-Universität entwickelte deshalb eine speziell für Langzeitmissionen entwickelte Ausbildung der Astronauten für eine solche autonome notfallmedizinische Patientenversorgung.

Mikrobiologie und Gesundheit in geschlossenen Systemen, Dr. Petra Rettberg, DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Köln:

Wenn Menschen sich längere Zeit ausschließlich in einer abgeschlossenen Umgebung aufhalten, siedeln sich dort auch vermehrt Mikroorganismen an, insbesondere solche die mit dem Menschen assoziiert vorkommen, aber auch Mikroorganismen aus der Umgebung. Untersuchungen an Astronauten und Kosmonauten in der internationalen Raumstation ISS haben gezeigt, dass sich die Anzahl der opportunistischen pathogenen Organismen zunimmt, wohingegen die Anzahl der protektiven Mikroorganismen der Haut

Herausgeber

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Kommunikation
51170 Köln

Telefon 02203 601-2116
Telefax 02203 601-3249
E-Mail kommunikation@dlr.de

www.DLR.de

und des Magen-Darm-Trakts abnimmt. Darüber hinaus wurde auch die vermehrte Bildung von Biofilmen an Strukturelementen innerhalb der Raumstation (Metalle, Polymere) und an Bestandteilen des Lebenserhaltungssystems (Wassertanks, Luftfilter) festgestellt. Das kann ein Risiko für die Crew sowohl im Hinblick auf mögliche Infektionen als auch im Hinblick auf Materialschäden darstellen, die zu einer Fehlfunktion von wichtigen Instrumenten führen können. In dem Mars 500-Experiment MICHA wird sowohl die mikrobielle Population an Oberflächen und in der Luft des Habitats als auch am Menschen erfasst und deren Entwicklung im Verlauf der 520 Tage währenden Isolationsstudie verfolgt. Die aus dem Mars 500-Projekt MICHA erzielten Erkenntnisse sind essentiell für künftige bemannte Weltraummissionen, um möglichen Gefährdungen durch Mikroorganismen durch Vorbeugung, Überwachung und die rechtzeitige Einleitung von Gegenmaßnahmen effizient zu begegnen.

Langzeit-Salz- und Flüssigkeitshaushalt, PD Dr. Jens Titze, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg:

Die Probanden werden sich während des gesamten Zeitraumes in einem hermetischen System mit künstlicher Atmosphäre, normalem Luftdruck und unbeeinflusstem Gravitationsfeld auf einem Raum von ca. 600 m³ aufhalten. Diese Kombination von einerseits außergewöhnlich langer Beobachtungszeit und dabei kontinuierlich kontrollierter thermokonstanter Umgebung bietet einzigartige und bisher kaum vorstellbare Experimentalbedingungen zur Untersuchung des Stoffwechsels beim Menschen. Das wissenschaftliche Interesse richtet sich dabei auf die Untersuchung des Salz- und Wasserhaushaltes der Probanden sowie deren Einfluss auf die Blutdruckregulation während der Simulationsstudie

Psychophysiologische Leistungsfähigkeit, Dr. Stefan Schneider, Deutsche Sporthochschule Köln:

Erstmals werden in großem Umfang die Auswirkungen sportlicher Aktivität während längerer Isolation auf das Zusammenspiel zentraler physiologischer und psychologischer Parameter erfasst. Zu vermuten ist, dass eine regelmäßige Ausdauerbelastung des Herz-Kreislauf-Systems auch zu einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Gehirns und der Befindlichkeit beitragen kann. Die Ergebnisse werden dabei nicht nur für die bemannte Raumfahrt von großer Bedeutung sein, sondern auch dem Freizeit- und Alterssport sowie der Sporttherapie neue Impulse geben.

Nummer

Datum

Februar 2011

Sperrfrist

Seite

4

Herausgeber

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Kommunikation
51170 Köln

Telefon 02203 601-2116

Telefax 02203 601-3249

E-Mail kommunikation@dlr.de

www.DLR.de