

Kurzarmzentrifugation und Muskeltraining während Bettruhe zur Gesunderhaltung von Astronauten (SAG-Studie)

Ein Aufenthalt in Schwerelosigkeit während Weltraummissionen führt zu verschiedenen Veränderungen von Funktionen und Systemen des menschlichen Körpers und kann die Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Astronauten nachteilig beeinflussen. Durch den Wegfall der Schwerkraft und der daraus resultierenden fehlenden mechanischen Belastung kommt es im All zu einem massiven Abbau von Muskel- und Knochenmasse. Besonders betroffen sind davon vor allem die unteren Extremitäten des Körpers. Ein Wegfall der Schwerkraft führt gleichzeitig auch zur Verschiebung der Flüssigkeiten des Organismus (z.B. Blut) in die oberen Körperareale, was sich vor allem auf das Herz-Kreislaufsystem auswirkt, so dass dieses in Schwerelosigkeit in seiner Funktion geschwächt wird.

Um die zu beobachtenden physiologischen Veränderungen im All auf der Erde untersuchen zu können, nutzt man Simulationsmodelle, wobei sich die Bettruhe in 6°- Kopftieflage als Goldstandard etabliert hat. Durch die Bettruhe per se und dem damit verbundenen Bewegungsmangel kommt es zu der gewünschten Nichtbelastung der unteren Extremitäten. Die Neigung des gesamten Bettes kopfwärts um 6° führt zu der zuvor beschriebenen Flüssigkeitsverschiebung in die oberen Körperareale. Auf diese Weise können einige physiologische Veränderungen, die im All auftreten, simuliert werden.

Die Planung von immer länger andauernden Aufenthalten im All und die damit erforderliche Sicherstellung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Astronauten erfordert dringend die Entwicklung von Gegenmaßnahmen zum jetzigen Zeitpunkt. Eine Möglichkeit der Gegenmaßnahme bietet die Kurzarmzentrifugation, die zunächst während einer kurzen Betruhedauer von nur 5 Tagen auf ihre Effektivität hin getestet werden soll. Durch die dort wirkenden Kräfte werden die nach oben verschobenen Flüssigkeiten zurück in die unteren Extremitäten des Organismus gepresst, sodass das Herz-Kreislaufsystem entlastet wird. Wird zusätzlich ein speziell zusammengesetztes Trainingsprogramm eingesetzt, bei dem die Probanden während der Zentrifugation Beinpress- oder Hüpfbewegungen durchführen, erfahren auch die Knochen und Muskeln die für ihren Stoffwechsel essentielle mechanische Belastung. Insgesamt könnte so mit einer Kombination aus Zentrifugation und Training nicht allein den Veränderungen im Herz-Kreislaufsystem, sondern gleichzeitig auch dem Abbau von Knochen und Muskeln entgegengewirkt werden.

Die Wirksamkeit der Kombination aus Beschleunigung auf der Kurzarmzentrifuge und Muskeltraining als eine Maßnahme gegen negative Folgen einer Bettruhe in 6° Kopftieflage soll anhand einer **stationär** durchgeführten Studie mit zehn männlichen, gesunden Probanden in 3 Studienteilen von je 15 Tagen untersucht werden. Jeder Studienteil unterteilt sich in 5 Tage Eingewöhnung, 5 Tage Bettruhe und 5 Tage Erholung stationär im Stoffwechsellabor des Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Köln. Die einzelnen Studienteile unterscheiden sich lediglich in der Bettruhephase durch den Einsatz unterschiedlicher Zentrifugationsszenarien. In einem Studienteil erfolgt einmal täglich eine 30minütige Zentrifugation bei 1G in Kombination mit einem Muskeltraining. In einem zweiten Studienteil erfolgen die Zentrifugation und Training bei 0,38G. Ein dritter Studienteil dient der Kontrolle und beinhaltet lediglich eine Platzierung auf der Zentrifuge, ohne Zentrifugation und Muskeltraining.

Als Proband dieser Studie müssen sie alle 3 Versuchsreihen absolvieren. Folgende Details und Voraussetzungen zur Teilnahme sind zu beachten:

Voraussetzungen: gesunde **Männer** zwischen 20 und 45 Jahren, Nichtraucher, keine Leistungssportler
Körpergewicht: 50 - 88 kg, **Körpergröße:** 158 - 185 cm

Ort: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin
Linder Höhe, 51147 Köln

Zeitbedarf: 3 x **stationär** 15 Tage (davon jeweils 5 Tage Bettruhe) im Zeitraum von **März bis Oktober 2009** (jeweils in den Semesterferien)

Ansprechpartner: Olga Hand (02203 601- 3174, olga.hand@dlr.de)

Aufwandsentschädigung

für die vollständige Teilnahme an allen 3 Studienteilen:

4.600 Euro