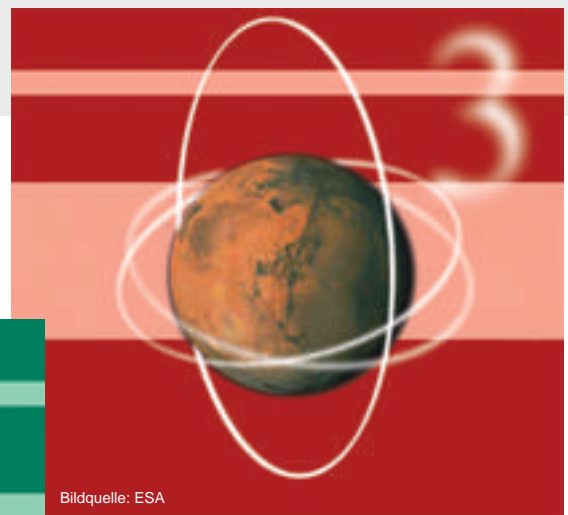
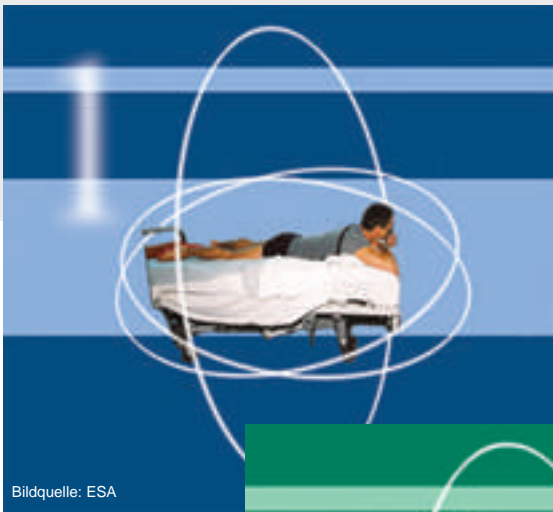


BBR *Berliner BedRest-Studie*

Vibrations-Muskeltraining unter simulierter Schwerelosigkeit




Sie sind männlich, gesund, zwischen 20 und 45 Jahre alt und bereit, acht Wochen unter Schwerelosigkeit ähnlichen Bedingungen zu verbringen?...

Studieninformation
des ZMK Zentrum für Muskel- und Knochenforschung, Berlin

... dann werden Sie vielleicht einer

unserer 20

“terrestrischen Astronauten“



**In Vorbereitung des ersten bemannten
Weltraumfluges zum Mars werden geeignete
Testpersonen für eine weltraummedizinische Studie
in Berlin gesucht.**

Erfahren Sie auf den nächsten Seiten mehr über den Ablauf der Studie und die hohen Anforderungen, die an die teilnehmenden Probanden gestellt werden müssen.

Bitte lesen Sie diese Studieninformation sehr sorgfältig, bevor Sie sich als Interessent bei uns anmelden.

Bedeutung der Berliner BedRest^{*)}-Studie BBR

Im Vergleich zur Weltraum-Technologie steckt die Weltraum-Medizin noch in den Kinderschuhen. Bevor Astronauten im Jahr 2015 die interplanetare Reise zum Mars antreten können, sind noch eine ganze Reihe von medizinischen, physiologischen und auch psychologischen Fragen zu beantworten.

Eine zentrale Frage dabei ist, wie der Muskel- und Knochenschwund unter Schwerelosigkeit gestoppt werden kann; denn bereits nach wenigen Wochen im All verlieren die Knochen erheblich an Substanz.

Wird dies nicht verhindert, besteht für die Astronauten nach dem ca. ein Jahr währenden Flug zum Mars eine hochgradige Gefahr von Knochenbrüchen bei den ersten Gehversuchen im Schwerfeld des Nachbarplaneten. Damit ist nicht nur die Gesundheit der Astronauten erheblich gefährdet, sondern auch der Erfolg der gesamten bemannten Weltraummission in Frage gestellt.



Die Berliner BedRest-Studie soll zur Realisierung des nächsten großen Schrittes der Menschheit in den Kosmos beitragen.

Ziel der BBR-Studie

Unter simulierter Schwerelosigkeit sollen die Mechanismen, die zu Muskel- und Knochenschwund führen, untersucht und Strategien zu deren Verhinderung entwickelt werden. Strikte Bettruhe mit streng limitierter Kraftentwicklung in den unteren Extremitäten stellt dabei ein geeignetes Modell zur physiologischen Simulation von Schwerelosigkeit in Bezug auf Arme und Beine dar. Ähnlich wie bei Astronauten im Weltraum beobachtet, verändert sich unter diesen Bedingungen nicht nur das Herz-Kreislaufsystem und der Flüssigkeitshaushalt, sondern vor allem auch der Bewegungsapparat mit Muskulatur und Knochen.

Im Rahmen dieser Studie soll die Eignung eines neuartigen Vibrations-Muskeltrainingsgerätes für den Einsatz bei Langzeitflügen im All geprüft werden. Unter terrestrischen Bedingungen konnten mit dieser Methode sehr gute und schnelle Erfolge beim spezifischen Muskel- und Knochenaufbau erzielt werden.

Wissenschaftliche Tests

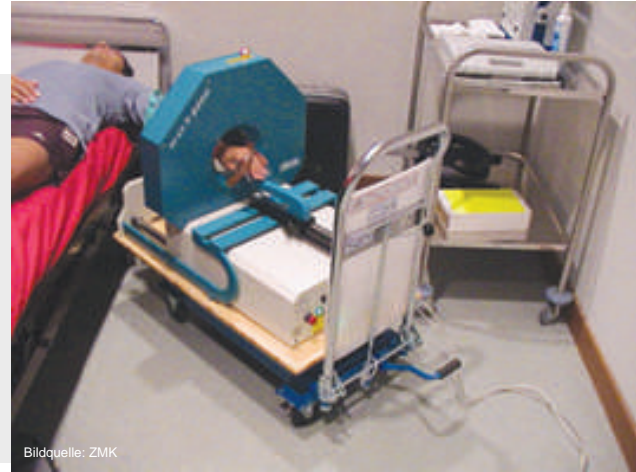
Alle 20 Testpersonen werden über einen Zeitraum von acht Wochen rund um die Uhr im Bett liegend verbringen. Alle Alltagsverrichtungen, wie Essen, Duschen usw. sowie das Arbeiten am PC finden im Liegen statt.

Eine Hälfte der Testpersonen wird mit dem Vibrations-Muskeltrainer täglich verschiedene Trainingseinheiten von jeweils 5 bis 7 Minuten Dauer absolvieren. Die andere Hälfte wird als sogenannte Kontrollgruppe keinerlei Training durchführen. Die Zuteilung zur Trainings- oder Kontrollgruppe erfolgt nach wissenschaftlichen Kriterien, Probandenpräferenzen können dabei leider nicht berücksichtigt werden.

^{*)} Bedrest ist der englische Ausdruck für Bettruhe

Alle Probanden nehmen an den verschiedensten medizinischen Untersuchungen teil, wie z.B.

- Messung von Muskel- und Knochenparametern mittels peripherer Quantitativer Computer-Tomographie (pQCT)
- Magnetresonanztomographie (MRT)
- genetische Tests
- Bestimmung von Herz-Kreislaufparametern
- Blutuntersuchungen
- Kontrolle von Ausscheidung und Gewicht
- insgesamt zwei Elektro-Stimulationen der Beinmuskulatur (nicht unangenehmer als eine Blutabnahme)
- insgesamt vier Muskelbiopsien (unter Lokalanästhesie)



Im Vorfeld werden die Probanden umfassend über alle geplanten wissenschaftlichen Untersuchungen informiert. Danach gilt ausnahmslos:

Die Teilnahme an allen medizinischen Tests während der Bedrest-Phase sowie den Vor- und Nachuntersuchungen ist Voraussetzung für die Aufnahme in die Crew der „terrestrischen Astronauten“.

Studienbedingungen für die Testpersonen

Die Unterbringung erfolgt hermetisch abgeschirmt in 2-Bett-Zimmern im Universitätsklinikum Benjamin Franklin. Jedem Probanden wird ein PC mit Internetanschluss, Telefon und ein TV-Gerät mit Kopfhörer zur Verfügung gestellt.

Wie im Space sind keine privaten persönlichen Kontakte möglich, und die Räume werden per Video überwacht. Während der strikten Bettruhe werden alle Bewegungen der Testpersonen im Bett nach Intensität und Zeit aufgezeichnet. Um aussagekräftige Daten für das Verhalten von Muskulatur und Knochen unter Schwerelosigkeit zu erhalten, dürfen die Bewegungen bestimmte Kraftwerte nicht übersteigen.

Grund für diese rigiden Kontrollen ist die Sicherstellung, dass die Bedingungen der simulierten Schwerelosigkeit durch die Testpersonen streng eingehalten werden. Abweichendes Verhalten der Testpersonen würde die Forschungsergebnisse verfälschen, was fatale Folgen für die Astronauten im All hätte. Die Studienteilnehmer übernehmen also eine große Mitverantwortung für deren gesunde Rückkehr aus dem Kosmos.



Die Testpersonen werden umfassend medizinisch und psychologisch betreut. Desweiteren finden Meetings statt für einen intensiven Erfahrungsaustausch zwischen den Probanden sowie mit den Forschern und Ärzten.

Die Ernährung ist vollwertig (keine synthetische Kost) und wird unter Berücksichtigung der geänderten Lebensumstände im Space (kaum Bewegung, keine Sonnenexposition etc.) wissenschaftlich auf jede Testperson individuell zugeschnitten. Außerdem wird für die gesamte BedRest-Phase von acht Wochen absolute Nikotin- und Alkoholabstinenz gefordert. Kaffee- und Teegenuß ist in normalem Umfang erlaubt.

Nach acht Wochen der strikten Bettruhe dürfen die Probanden das erste Mal aufstehen, verbleiben aber noch aus Gründen umfangreicher Nachuntersuchungen eine weitere Woche im Klinikbereich. Die Unterbringung erfolgt während dieser Phase in den 1-Personen-Appartements eines ehemaligen Schwesternwohnheimes. Der Tagesablauf ist, abgesehen von einigen wissenschaftlichen Vorgaben, von den Testpersonen frei gestaltbar.

Nach dieser ersten Woche unter normalen, physiologischen Schwerkraftbedingungen ist die Alltagstauglichkeit des Bewegungsapparates Muskulatur / Knochen weitgehend wieder hergestellt.

Zur Langzeitüberprüfung des Rehabilitationsprozesses werden die Testpersonen zwei Wochen sowie 1, 3, 6 und 12 Monate nach der achtwöchigen Liege-Phase weiteren medizinischen Kontroll-Untersuchungen unterzogen.

Voraussetzungen für eine Studienteilnahme

Das Alter der männlichen Testpersonen soll zwischen 20 bis 45 Jahre und die Körpergröße zwischen 1,55 m und 1,95 m betragen.

Weitere Anforderungen an die Studienteilnehmer sind ähnlich hoch wie bei Astronauten, sowohl in physischer als auch in psychischer Hinsicht, wie z.B.:

- keine chronischen Erkrankungen
- keine Herzkreislaufstörungen
- keine Erkrankungen des Bewegungsapparates
- keine dauernde medikamentöse Behandlung
- keine psychiatrische Behandlung
- Body Mass Index (BMI) zwischen 20 und 28 - errechnet sich aus
Körpergewicht in kg : Körpergröße in m : Körpergröße in m
Beispiel: 80 (kg) : 1,80m : 1,80m = 80 : 3,24 = 24,7 kg/m²
- derzeit kein sportliches Hochleistungstraining
- Bereitschaft zu sportlichen Aktivitäten
- sehr gute Kritik- und Entscheidungsfähigkeit
- sehr gute Selbsteinschätzung
- Fähigkeit, Grenzsituationen durchzustehen
- Fähigkeit zu Nikotin- und Alkoholverzicht

Bevor ein Interessent an der weltraummedizinischen Studie teilnehmen kann, muss er eine Reihe medizinischer und psychologischer Tests erfolgreich absolvieren.

Sollten sich nach Vertragsabschluss noch medizinische bzw. psychologische Ausschlusskriterien zeigen, kann die Testperson kurzfristig von einer Studienteilnahme ausgeschlossen werden.

Die Studienteilnehmer spielen eine ganz entscheidende Rolle für die erfolgreiche Realisierung des ersten bemannten Weltraumfluges zum Mars. Deshalb sollten sie sich, neben den geforderten medizinischen Voraussetzungen, unbedingt durch **eiserne Disziplin, Willenskraft und Durchhaltevermögen** auszeichnen.

Die **Aufwandentschädigung** beträgt für die gesamte Zeit 5.000,- EUR, die allerdings an die strikte Einhaltung der Studienbedingungen gebunden ist. In diesem Falle erhalten die Probanden darüber hinaus einige zusätzliche Sachzuwendungen.

Termine

Die BBR-Studie wird in fünf Perioden durchgeführt, so dass jeweils vier Testpersonen zur gleichen Zeit die Bedrest-Phase durchmachen. Damit wird eine sehr individuelle Betreuung der Probanden ermöglicht.

	Beginn Aufenthalt im Uniklinikum Benjamin Franklin	Start Bedrest-Phase	Ende Bedrest-Phase im	Ende Aufenthalt Uniklinikum
1. Periode	13.02.2003	16.02.2003	13.04.2003	19.04.2003
2. Periode	24.04.2003	27.04.2003	22.06.2003	28.06.2003
3. Periode	31.07.2003	03.08.2003	28.09.2003	04.10.2003
4. Periode	09.10.2003	12.10.2003	07.12.2003	13.12.2003
5. Periode	08.01.2004	11.01.2004	07.03.2004	13.03.2004

Projektleitung, Forschungsstandort

Die Projektleitung und -koordination obliegt dem **Zentrum für Muskel- und Knochenforschung (ZMK)**,
Universitätsklinikum Benjamin Franklin, FU Berlin,
Prof. Dr. med. Dieter Felsenberg, Dr. med. Jörn Rittweger

Das gesamte weltraummedizinische Forschungsprojekt wird realisiert in Kooperation mit:
EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA)
Zentrum für Weltraummedizin (ZWMB), FU Berlin
Medizinisches Zentrum der Universität Nijmegen, Niederland
Manchester Metropolitan University, Groß Britannien
University College, London, Groß Britannien
Universität Queensland, Gesundheitswissenschaftliche Fakultät, Brisbane, Australien
NovoTec Medical GmbH, Pforzheim

Die Unterbringung der Testpersonen sowie die Durchführung der wissenschaftlichen Untersuchungen sämtlicher Forschergruppen erfolgt in den Räumen des

Universitätsklinikum Benjamin Franklin
Hindenburgdamm 30
12200 Berlin

Ernsthafte Interessenten melden sich bitte im zentralen Rekrutierungsbüro des ZMK unter:

Fon: 030 8445-4261
e-mail: bbr_kontakt@medizin.fu-berlin.de

