

Kontakt:

Ines Landschek, Tel.: 030 – 8554 47 43, Mail: ines.landschek@charite.de

Download aller Texte unter www.medizin.fu-berlin.de/zmk/download.htm

„Knochen & Muskeln – Neue Welten“ PRESSEKONFERENZ 18. November 2004

2. Interdisziplinäres Forum mit Workshops

Prof. Dr. med. Dieter Felsenberg, Berlin

Statement

Die Ergebnisse Berliner **BedRest-Studie**

Ziel:

Unter simulierter Schwerelosigkeit sollten die Mechanismen, die zu Muskel- und Knochenschwund führen, untersucht und Strategien zu ihrer Verhinderung entwickelt werden. Strikte Bettruhe mit streng limitierter Kraftentwicklung in den unteren Extremitäten stellte 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 auch der Bewegungsapparat mit Muskulatur und Knochen.

Schwerpunkte des Forschungsprojektes:

- Testung eines Trainingssystems zur Verhinderung des Muskel- und Knochenabbaus unter simulierter Schwerelosigkeit
- Untersuchung der muskulären Erregbarkeit unter dem Vibrationstraining
- Psychologische Anpassungsfähigkeit in Grenzsituationen
- Einflüsse auf das Gleichgewichtsorgan
- Veränderungen und Anpassungsfähigkeit des Herz-Kreislaufsystems
- Änderung der Muskelzusammensetzung, morphologisch und histochemisch
- Änderung der Tagesrhythmik des Knochenstoffwechsels
- Einfluss auf den Calciumhaushalt
- Veränderungen der Thermoregulation
- Messung der Knochenveränderungen mittels Ultraschall

Die 8wöchige Studie zur Überwindung der muskuloskelettalen Defizite bei einer Langzeitmission in der simulierten Schwerelosigkeit lief zu je fünf Staffeln im Jahr 2003 erfolgreich. Keine der 20 Probanden - aus einer sorgfältigen Auswahl von mehr als Tausend Interessenten - hat die Station vorzeitig verlassen.

Die Hälfte der Kontrollpersonen erhielt im Bett ein Muskel-Vibrationstraining mit dem "Space-Galileo", die andere Hälfte blieb völlig immobil.

Ergebnisse:

Das wichtigste Ergebnis: Es wurde eine Trainingsmethode entwickelt und bestätigt, um die Muskeln und Knochen zu erhalten.

Muskelkraft:

Probanden **ohne Krafttraining** verloren im Einzelfall bis zu 30 Prozent ihrer Muskelquerschnittsfläche am Unterschenkel. Das ist Ausdruck des Muskelkraftverlustes während der achtwöchigen Immobilisation.

Bei den Nicht-Trainierenden hatten wir mehr Homogenität erwartet. Sie verloren aber sehr unterschiedlich an Muskelkraft – zwischen 12 und 25%.

Die 10 Probanden, die **tägliches Vibrationstraining** erhielten, hatten im Einzelfall sogar einen Gewinn von 8% der Muskelquerschnittsfläche. Im Durchschnitt verloren sie 9,5% der Muskulatur.

Knochenverlust:

Bei den **Trainierenden** ist der Knochen bis auf 0,6% erhalten geblieben, bei den **nicht trainierenden** Probanden gab es einen durchschnittlichen Verlust von 4,6%. Einige verloren knapp 2% an Knochenmasse, andere 8%.

Aber: Die Muskulatur und der Knochen erholten sich nach der BedRest-Phase ziemlich zügig: Die Kraft kommt nach 7 bis 10 Tagen vollständig zurück – und das OHNE Training.

Knochenmasseverlust und Muskelkraftverlust standen in einer Relation von 0,76. Der Zuwachs an Muskelkraft geht relativ zügig und der Knochen folgt dem langsam nach.

Damit ist der Zusammenhang zwischen Muskelkraft und Knochenmasse relativ deutlich: **Mit der Muskelkraftzunahme nimmt auch die Knochenmasse zu.**

Die beiden wichtigsten Ergebnisse:

1. Zusammenhang Muskel – Knochen wurde bewiesen.
2. Muskel kann erhalten werden durch Vibrationstraining. Muskel geht verloren durch Nichtstun.

Muskelzusammensetzung:

Histologisch konnte gezeigt werden, dass unter dem Vibrationstraining die Typ II-Fasern, verantwortlich für die dynamische Muskelkraft, an Querschnitt und Zahl zugenommen haben. Diese Daten sind belegt mit histologischen Befunden.

Bei den Nichttrainierenden konnte nachgewiesen werden, dass der Muskelstoffwechsel „heruntergefahren“ war. Insgesamt ist es das beste je publizierte Ergebnis zum Erhalt von Knochen und Muskeln, das diesen Zusammenhang so eindeutig festgestellt hat.

Damit konnte die Effizienz des Galileo-Trainings belegt werden. (Während eines 3-minütigen Trainings wird in etwa die für einen 10.000 m Lauf erforderliche Anzahl von Muskelzyklen erreicht.)

Thermoregulation:

Wahrscheinlich durch eine Flüssigkeitsverlagerung bedingt, wies die mit Thermokameras gemessene Temperaturverteilung im Körper nach wenigen Tagen eine Temperaturabnahme an den Füßen auf.

Sauerstoffaufnahme:

Es konnte gezeigt werden, dass die Sauerstoffaufnahme der Muskulatur unter dem Training verbessert wurde.

Konsequenzen der Bedrest-Studie für Prävention von Sturzrisiken und Therapie von Muskel- und Knochenerkrankungen

1. Ein Muskelkraft- und Koordinationstraining ist die wirksamste Prävention von Stürzen!
2. Bei Osteoporosepatienten muss zur medikamentösen Behandlung immer ein dem Gesundheitszustand entsprechendes Krafttraining von Rumpf-, Becken-, Ober- und Unterschenkelmuskulatur dazukommen, um das Sturz- und damit Frakturrisiko zu vermindern.
3. Es müssen Bewegungsprogramme entwickelt werden, die ein entsprechendes dynamisches Krafttraining auch für 70jährige beinhalten.
4. Die Krankenkassen sollten diese Präventions- und Bewegungstherapieprogramme unterstützen.

Offene Fragen

In der Fortsetzung der Berliner BedRest- Studie BBR 2-2 (voraussichtlich im Jahr 2006) sollen folgende Fragen geklärt werden:

- Nimmt während der Immobilisation die Gesamtmuskelmasse ab?
- Wie verändern sich Gelenkspalt und -knorpel?
- Wie ist der Knochenabbau verteilt?
- Welchen Einfluss haben spezielle Muskelgene?
- Wie verändert sich das Immunsystem?