

Institut für Sportmedizin

■ Direktor: Prof. Dr. Uwe Tegtbur

Tel.: 0511/532-5499 • E-Mail: sportmedizin@mh-hannover.de • www.mh-hannover.de/sportmedizin.html

Forschungsprofil

Das Institut für Sportmedizin führt sportmedizinische Diagnostik und Trainingsprogramme in der Prävention und Rehabilitation sowie im Breiten- und Mitarbeitersport durch. Im Vordergrund stehen Forschungsarbeiten zu Effekten von körperlichem Training auf den Krankheitsverlauf und die Belastbarkeit bei chronisch Kranken. Schwerpunkte sind hier Trainingseffekte bei Patienten nach Organtransplantation, bei Patienten nach Kunstherzimplantation, bei Patienten mit Krebserkrankungen, bei psychiatrischen Patienten und bei Kindern mit Mukoviszidose. Die Studienfragestellungen umfassen muskuläre, regenerative, kardiozirkulatorische und pulmonale Anpassungen. Außerdem werden Effekte von betrieblichen Präventionsprogrammen auf die Mitarbeitergesundheit und Arbeitsfähigkeit untersucht.

Im Olympiastützpunkt Niedersachsen betreut das Institut für Sportmedizin die niedersächsischen Spitzenathleten aller Sportarten. Im Spitzensport werden aktuell sportartspezifische Studien bei behinderten Athleten durchgeführt. Studienziele sind, Langzeitschäden durch Spitzensport bei Rollstuhllathleten frühzeitig zu erkennen und Präventionsstrategien zu entwickeln.

Der sportphysiologische Schwerpunkt umfasst grundlagenorientierte Forschung im Bereich muskuläre Ermüdung, muskuläre Erregbarkeit, Gewebepufferung, Atmungsregulation sowie Hypoxie.

Forschungsprojekte

Improvement of endogenous regeneration in normal healthy volunteers through physical exercise "REBIRTH aktiv"

Die körperliche Leistungsfähigkeit und die individuelle Arbeitsfähigkeit nehmen ab dem 40. Lebensjahr stetig ab. Parallel dazu steigen die AU-Zeiten an, vor allem bedingt durch Rückenleiden, Herz-Kreislaufkrankungen und psychische Beschwerden. Studien zum körperlichen Training konnten zeigen, dass sich die körperliche Leistungsfähigkeit auch noch im höheren Alter wieder erheblich regenerieren kann. Einflüsse auf die psychosoziale Gesundheit und Arbeitsfähigkeit vor allem bei innerbetrieblichen Präventionsmaßnahmen konnten dagegen nicht erreicht werden.

Mit 222 Mitarbeitern/innen der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) und der Deutschen Rentenversicherung Hannover-Braunschweig (DRV) wurden 3 bis 6 Monate lange, individuell gesteuerte Trainingsprogramme durchgeführt.

In zwei Studien in der DRV wurde der Einsatz von Vibrationstraining in der Betriebsfitness untersucht. In der Rebirth-active Studie in der MHH wurden die Effekte eines intensiven Ausdauertrainings untersucht.

Die erste randomisierte Studie mit Warte-Kontrollgruppe evaluierte die Effekte von Vibrationstraining mit 118 gesunden Männern und Frauen, im Mittel 42 Jahre alt. Die 59 Probanden der Interventionsgruppe sollten 2,5mal in der Woche ein Vibrationstraining durchführen. Das jeweils 15 minütige Training wurde während der Arbeitszeit nach Einweisung von den Probanden selbstständig absolviert. 3 Vibrationstrainingsgeräte standen den Mitarbeitern ganztägig zur Verfügung. Die Daten zu Lebensqualität, zu Parametern des kardiovaskulären Risikoprofils und zu Sprungkraft und Gleichgewicht wurden zu Beginn und nach Abschluss der Interventionsphase nach 6 Monaten erhoben. Es wurde 73% der geplanten Trainingseinheiten absolviert. Insgesamt betrug die realisierte mittlere Trainingsdauer 35min pro Woche. Es ergaben sich keine Effekte auf Lebensqualität, Blutdruck, Herzfrequenz oder Parameter des Fettstoffwechsels. In der Gleichgewichtsmessung (Posturographie) und bei der Sprungmechanographie ergaben sich Verbesserungen in

einzelnen Scores. Hieraus lässt sich ableiten, dass ein Vibrationstraining mit guter Compliance und mit moderatem Trainingsumfang zur Verbesserung der Stabilität und zur Prävention von Stürzen eingesetzt werden kann. Der Umfang und die Trainingsart sind jedoch allein nicht geeignet, umfassende Gesundheitsziele der innerbetrieblichen Prävention zu erreichen.

Mit den Erfahrungen dieser Pilotstudie und den positiven Effekten auf den Bewegungsapparat wurde eine weitere Studie initiiert. Ziel war es, die Effekte des Vibrationstrainings in der innerbetrieblichen Prävention bei Probanden mit chronischen Rückenbeschwerden zu untersuchen. Mit den Trainingsinhalten und -möglichkeiten wie im ersten Projekt nahmen 38 Mitarbeiter der DRV mit chronischen Rückenbeschwerden teil. Die Datenerhebungen zu Beginn und nach Abschluss der 3 Monate langen Interventionsphase umfassten krankheitsspezifische Fragebögen (Roland-Morris low-back-pain Fragebogen), Erfassung der Lebensqualität (Oswestry-Fragebogen und SF-36) sowie aufwendige isokinetische Messungen der Rumpfkraft im Olympiastützpunkt. Die Probanden der Interventionsgruppe sollten 2,5 mal in der Woche das Vibrationstraining durchführen. Das Training wurde nach Einweisung von den Probanden selbstständig absolviert. Die Teilnehmer erreichten 96% der geplanten Einheiten. In der Befragung zeigten sich Verbesserungen der rüchenspezifischen Erhebungen sowohl im Roland-Morris Fragebogen. Außerdem zeigten die isokinetischen Rumpfkraftmessungen signifikante und klinisch relevante Verbesserungen sowohl in der Extension wie auch in der Flexion.

Das Vibrationstraining zeigte in der innerbetrieblichen Prävention subjektive wie objektive krankheitsbezogene Verbesserungen bei den Teilnehmern mit chronischen Rückenschmerzen. Da die chronischen Rückenleiden zu den Erkrankungen mit den höchsten AU-Zeiten zählen, könnten individuelle, aber kostengünstige Maßnahmen wie das hier angewandte Vibrationstraining zu einer Verbesserung der Mitarbeitergesundheit führen. Die Teilnehmer mit einem „Leidensdruck“ haben zudem eine perfekte Compliance gezeigt. Lokales Muskeltraining 30-45 min pro Woche ohne wesentliche kardiopulmonale Belastung hat zu keinen bedeutenden Anpassungen des Herz-Kreislaufsystems oder der psycho-sozialen Gesundheit geführt, zumindest nach den hier erhobenen Messwerten und Fragebögen.

In der MHH wurde das Projekt Rebirth-active mit einer deutlich intensiveren Intervention gestartet. 65 männliche MHH-Mitarbeiter zwischen 45 und 65 Jahren führten ein individuell dosiertes Ausdauertrainingsprogramm 210min pro Woche über 6 Monate lang durch. Unter Leitung des Rebirth-Sprechers Prof. Haverich wurden zahlreiche Trainingseffekte in Zusammenarbeit mit Prof. Melk, Klinik für Pädiatrische Nephrologie (Telomere), Prof. Stiesch, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde (chronische Inflammation, Parodontitis), Prof. Bauersachs, Klinik für Kardiologie (kardiovaskuläre Anpassung) und Herrn Born, Personalmanagement (Arbeitsfähigkeit) untersucht. Durch die persönliche Trainingssteuerung wurde gewährleistet, dass alle Teilnehmer im persönlichen optimalen Trainingsbereich ohne Überlastung trainierten. Die Compliance zum Training war mit 93% ausgesprochen hoch.

Die maximale Sauerstoffaufnahme als wichtigster Parameter der körperlichen Leistungsfähigkeit stieg um 24% an; entsprechend einer Leistungsfähigkeit 15Jahre jüngerer Mitarbeiter. Abb. 1 zeigt den Abfall der Sauerstoffaufnahme über die Decaden und den Anstieg der Leistungsfähigkeit der MHH-Mitarbeiter nach 6 Monaten Training (grüner Pfeil).

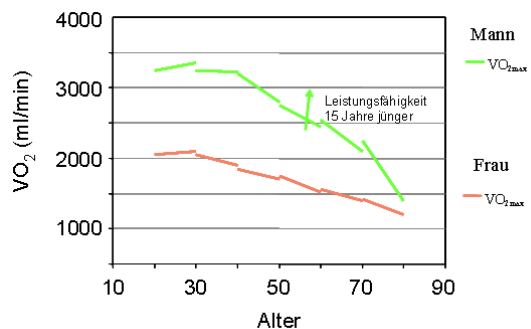


Abb. 1: Körperliche Leistungsfähigkeit

Fleg JL et al. Circulation 2005.

Der Arbeitsfähigkeitsindex stieg signifikant an, was einer „Verjüngung“ um 6 Jahre entspricht. Entgegen der Befunde aus den Vibrationstrainingsstudien zeigt sich nach 6 Monaten mit 210min Ausdauertraining pro Woche sowohl eine Steigerung der körperlichen wie auch psychischen Lebensqualität (s. Abbildung 2).

	Baseline	Ende	t-Test
SF36 - körperliche Summenskala	52,4 ± 5,5	54,5 ± 5,6	p=0,018
SF36 - psychische Summenskala	50,7 ± 8,0	53,2 ± 5,5	p=0,008

Abb. 2:

Die Studien zur betrieblichen Prävention zeigen den möglichen Nutzen für die Gesundheit der Mitarbeiter. Ein auf Beschwerden ausgerichtetes Vibrationstraining verbessert bei relativ geringem Trainingsumfang von 30-45min wöchentlich die Gesundheitssituation bei Teilnehmern mit chronischen Rückenleiden. Um sowohl objektiv messbare präventive Effekte wie auch subjektive Verbesserungen der Lebensqualität und Arbeitsfähigkeit zu erzielen, sind deutlich höhere Trainingsumfänge wie in Rebirth-active notwendig. Dann führt eine allein auf körperlichem Training basierende Intervention zu signifikanten Verbesserungen auch der psychischen Gesundheit und verbunden damit auch der Arbeitsfähigkeit.

■ Projektleitung: Haverich, Axel (Prof. Dr.), Tegtbur, Uwe (Prof. Dr.), Melk, Anette (Prof. Dr. Dr.); Kooperationspartner: Klinik für HTTG-Chirurgie, Klinik für Kardiologie, Klinik für Pädiatrische Nephrologie, Hepatologie und Metabolische Erkrankungen, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde; Förderung: MHH, Rebirth

Weitere Forschungsprojekte

Längsschnittstudie zur belastungsinduzierten Anpassung, Schädigung oder Degeneration der Schulter bei Rollstuhllathleten/-innen

■ Projektleitung: Horstmann, Hauke; Kooperationspartner: Kasperczyk, Andreas (Dr.), Radiologie Laatzen, Bruckert, Jürgen, Olympia Stützpunkt Niedersachsen; Förderung: Bundesinstitut für Sportwissenschaften

Die Auswirkung von Veränderungen von gebundenem Wasser und im Lipidgehalt auf die Kinetik der Veränderung des Muskelvolumens während und nach Bettruhe und die Folgen für die Muskelfunktion untersucht mit nicht invasiven Methoden.

■ Projektleitung: Shushakov, Vladimir (Dr.); Förderung: DLR -Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Die Wirkung von β -Alanin auf die Leistungsfähigkeit bei hoch intensiven, wiederholten Belastungen.

■ Projektleitung: Maassen, Norbert (Prof. Dr.); Kooperationspartner: Maassen, Mirja (Dr.) Institut für Sportwissenschaft der Leibniz Universität Hannover; Förderung: Institut für Sport Medizin und Ernährung ISME (Auftragsforschung)

Stochastische Resonanztherapie versus sinusoidale mechanische Reize: akute Effekte bei älteren Menschen mit erhöhtem Sturzrisiko.

■ Projektleitung: Tegtbur, Uwe (Prof. Dr.)

Einsatz von Vibrationstraining in der Betriebsfitness bei Probanden mit chronischen Rückenbeschwerden.

■ Projektleitung: Tegtbur, Uwe (Prof. Dr.); Kooperationspartner: Klinik für Orthopädie, MHH, Annastift

Die Wirkung einer Kohlenhydratgabe während eines hochintensiven, intervallartigen Trainings auf Stoffwechsel, Wasser- und Elektrolythaushalt und die Erregbarkeit der Muskulatur.

■ Projektleitung: Maassen, Norbert (Prof. Dr.)

Verteilung von Nitrat und Nitrit zwischen Plasma und Erythrozyten bei hochintensiver Belastung im Blut aus der arbeitenden Muskulatur.

■ Projektleitung: Maassen, Norbert (Prof. Dr.); Kooperationspartner: Tsikas, Dimitrios (Prof. Dr.), Klinische Pharmakologie, MHH

Die Wirkung von unterschiedlichen, hochintensiven Intervalltrainingsprofilen mit gleicher mittlerer Intensität auf Stoffwechsel, Wasser- und Elektrolythaushalt und die Erregbarkeit der Muskulatur.

■ Projektleitung: Maassen, Norbert (Prof. Dr.)

Originalpublikationen

Böning D, Maassen N, Pries AR. The optimal hematocrit increases during exercise. *J Appl Physiol*; 2012;113(7):1168; author reply 1169

Kugler C, Malehsa D, Schrader E, Tegtbur U, Guetzlaff E, Haverich A, Strüber M. A multi-modal intervention in management of left ventricular assist device outpatients: dietary counselling, controlled exercise and psychosocial support. *Eur J Cardiothorac Surg*; 2012;42(6):1026-1032

Tank J, Heusser K, Malehsa D, Hegemann K, Haufe S, Brinkmann J, Tegtbur U, Diedrich A, Bara C, Jordan J, Strüber M. Patients with continuous-flow left ventricular assist devices provide insight in human baroreflex physiology. *Hypertension*; 2012;60(3):849-855

Buchbeiträge, Monografien

Helmer A, Kretschmer F, Deparade R, Bianying Song, Meis M, Hein A, Marschollek M, Tegtbur U. A system for the model based emergency detection and communication for the telerehabilitation training of cardiopulmonary patients. In: IEEE[Hrsg.]: *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2012 Annual International Conference of the IEEE*. San Diego, CA: IEEE, 2012. S. 702-706

Abstracts

2012 wurden 6 Abstracts publiziert.

Promotionen

Rieß, Ulrich (Dr. med.): Effekte von Ernährung und Alkoholkonsum auf die Abatmung von Formaldehyd und NOx während Ausdauerbelastung.

Sievers, Christian (Dr. med.): Körperliche Leistungsfähigkeit bei Patienten nach Lungentransplantation: Überprüfung anhand von spiroergometrischen Stufen- und Dauertests.

Wissenschaftspreis

Grams, Lena: Intensität von Alltagsaktivitäten - Vergleich von tragbarer Spiroergometrie, MET und Aktivitätsmonitor.

Weitere Tätigkeiten in der Forschung

Maassen, Norbert (Prof. Dr.): Gutachterstätigkeit: *European Journal of Applied Physiology International Journal of Sports Medicine Frontiers of Physiology Clinical Autonomic Research*.