Beeinflussung von Frakturrisikoparametern durch ein Ganzkörper-Vibrationstraining auf unterschiedlichen Geräten

von Stengel, S., Kemmler, W., Bebenek, M. Engelke, K., Kalender, W.A.

Institut für Medizinische Physik, Universität Erlangen-Nürnberg

Einführung

Ganzkörpervibrationstraining, bei dem die Patienten während der Übungsausführung auf Plattformen Oszillationen ausgesetzt werden, stellt im Zusammenhang mit der Prävention und Therapie von Osteoporose einen neuen Ansatz dar. Man nimmt an, dass diese Methode sowohl die Knochendichte als auch den neuromuskulären Funktionszustand und damit die Sturzneigung positiv beeinflussen kann. Der Wissensstand zur Wirkung von Vibrationstraining auf osteoporotische Risikofaktoren ist jedoch immer noch äußerst defizitär.

Methodik

In der ELVIS II Studie (**E**rlangen **L**ongitudinal **V**ibration **S**tudy), einer kontrollierten, randomisierten Trainings-Studie, untersuchten wir an 108 postmenopausalen Frauen (65,8 3,5 Jahre) die Durchführbarkeit und die Wirkung eines 12-monatigen Vibrations-trainings (**VT**) auf unterschiedlichen Geräten (vertikal vs. seitenalternierend) mit unterschiedlichen Protokollen (s.u.) mit Blick auf die Knochendichte und sturzrelevante Größen der neuromuskulären Leistungsfähigkeit. Bei der ELVIS II Studie handelt es sich um die erste Studie, welche die Wirkung von zwei unterschiedlichen Vibrationsplatten im Längsschnittdesign auf die Knochendichte untersucht. Weiteres innovatives Moment der Studie war eine videoanimierte Trainings-durchführung.

Interventionen

Die Probandinnen wurden randomisiert in folgende Gruppen aufgeteilt**:**

(1) Vibrationstraining auf bilateral symmetrisch (vertikal) oszillierenden Geräten (Vibrafit; Solms): **VTV (**n = 36); Videoanimiertes Training mit uni- und bipedalen dynamischen Beinkräftigungsübungen. Vibrationsfrequenz 35 Hz, Hub 1,7mm, 3 Trainingseinheiten/ Woche à 15 min. Zu Beginn erfolgten drei Termine mit Traineranweisung. Im weiteren Verlauf wurde ein videoanimiertes Eigentraining durchgeführt, wobei zur Sicherung einer adäquaten Übungs-ausführung Kontrollen und Korrekturen in regelmäßigen Zeitabständen (6 Wochen) durchgeführt wurden.

(2) Vibrationstraining auf seitenalternierenden Geräten (**B**oard 3000; FeelWell, Oberneufnach): **VTB (**n = 36); s.o., Vibrationsfrequenz 12,5 Hz, Hub 12mm, 3 Trainingseinheiten/Woche à 15 min..

(3) Wellness-Kontrollgruppe: **KG (**n = 36); „Sham Exercise“. Sanfte Funktionsgymnastik und Entspannungstechniken, möglichst ohne Impact auf die Endpunkte; 60 min., 1mal/Woche über 2 x 10 Wochen.

Alle drei Gruppen wurden gemäß einem Ernährungsfragebogen mit Kalzium und Vitamin-D versorgt.

Messungen

(1) anthropometrische Daten, Größe, Gewicht, BMI, body fat (DXA).

(2) Knochendichte (DXA; QDR 4500A, Hologic, Bedford, MA) Lendenwirbelsäule und Hüfte.

(3) Maximalkraft und Schnellkraft der Beine (mtd-systems; Neuburg v. Wald).

(4) Fragebogen: Erfassung von Kovariablen mit Einfluss auf die Endpunkte (Medikamente, Lifestyleänderungen u.a.). Schmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule und der großen Gelenke.

Ergebnisse

Die mittlere Trainingshäufigkeit war in beiden Interventionsgruppen nahezu identisch (VTV 2,1; VTB 2,0 Trainingseinheiten/Woche). Zwei Probandinnen der VTV und sieben der VTB beendeten das Training aus gesundheitlichen oder persönlichen Gründen vorzeitig.

Nach Studienende standen 34 Teilnehmerinnen der VTV, 29 der VTB und 35 der KG für die Abschlussmessungen zu Verfügung (Intention to Treat Analyse). Zwei Probanden der KG wurden wegen der Einnahme von Bisphosphonaten von der Analyse ausgeschlossen.

Bezüglich der Knochendichte im Bereich der Lendenwirbelsäule (DXA-Verfahren) traten in beiden Vibrationsgruppen positive Veränderungen auf (VTV: +0,5%, VTB: +0,7), während sich in der KG die Knochendichte reduzierte (-0,4%). Der Zwischengruppen-Unterschied zwischen VTB und KG war signifikant (p = 0,04), zwischen VTV und KG grenzwertig nicht-signifikant (p = 0,08). Eine Analyse mit Körpergewicht als Kovariable (signifikante Gewichtsabnahme nur in VTV) resultierte in signifikanten Gruppen-Unterschieden zwischen VTV und KG. Im Bereich des Schenkelhalses waren nur tendenzielle Unterschiede zu verzeichnen, wobei in dieser Region der Unterschied zwischen VTV und KG am größten war (Abb. 1).

Das Vibrationstraining führte in beiden Vibrationsgruppen zu einer ähnlich signifikanten Steigerung der Beinkraft (VTV: +24%; VTB: +27%). Die Veränderungen waren im Vergleich zur Kontrollgruppe (+6%) signifikant. Bezüglich der Sprungkraft waren Tendenzen zu Gunsten beider Vibrationsgruppen zu verzeichnen, die das Signifikanzniveau allerdings nicht erreichten.

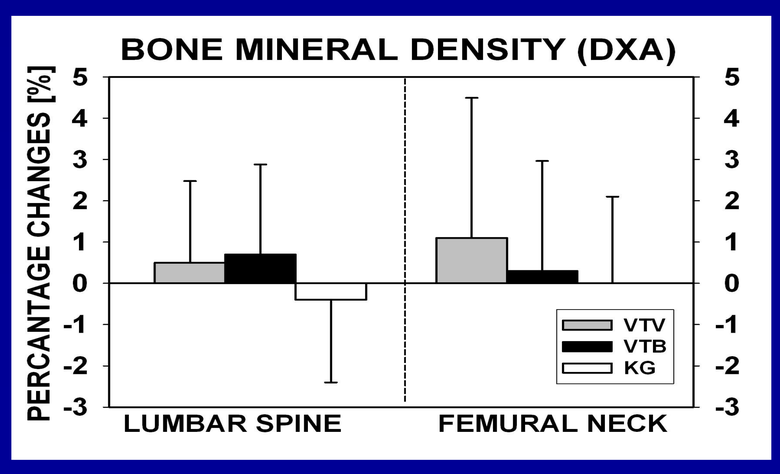

Abb. 1: *Prozentuale Veränderung der Knochendichte in den drei Gruppen über den Interventionszeitraum von 12 Monaten (VTV = Vibrationstraining Vibrafit (vertikal); VTB = Vibrationstraining Board 3000 (seitenalternierend); KG Kontrollgruppe).*

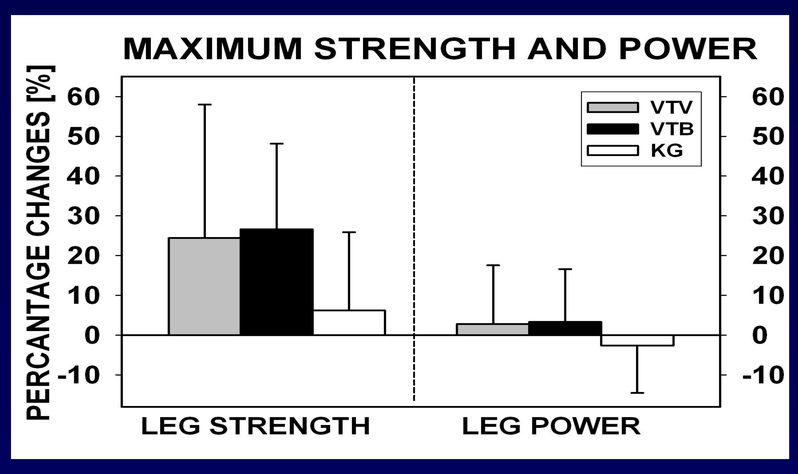

Abb. 2: *Prozentuale Veränderung der Maximalkraft und Schnellkraft der Beine in den drei Gruppen über den Interventionszeitraum von 12 Monaten (VTV = Vibrationstraining Vibrafit (vertikal); VTB = Vibrationstraining Board 3000 (seitenalternierend); KG Kontrollgruppe).*

Es wurden während des Zeitraums von 12 Monaten keine „side effects“ erfasst, die in einen Zusammenhang mit dem Vibrationstraining gebracht werden konnten. Überraschend waren die Ergebnisse bezüglich der Schmerzintensität im Bereich der Lendenwirbelsäule und der großen Gelenke. Betrachtet man das Gesamtkollektiv, so führte das Vibrationstraining in beiden Gruppen zu einer Reduktion von Schmerzen sowohl im Bereich der großen Gelenke als auch der Lenden-wirbelsäule, während die Gymnastik nur tendenzielle Effekte zeigte. Noch deutlicher wurden die schmerzlindernden Effekte des Vibrations-trainings in einer Subanalyse der Probanden, die zu Studienbeginn an Schmerzen im Bereich der großen Gelenke oder der Wirbelsäule litten. Während sich in beiden Vibrationsgruppen die Schmerzintensität und -häufigkeit signifikant reduzierte (ca. 50%), waren in der Wellness-Kontrollgruppe nur marginale Verbesserungen zu sehen.

Diskussion

Zusammenfassend reduzierte das Vibrations-training das Osteoporoserisiko durch eine Erhöhung der Knochendichte im Bereich der Lendenwirbelsäule und eine Erhöhung der Beinkraft. Die hohe Trainings-Compliance bei der vorliegenden Studie ist als Zeichen dafür zu werten, dass ein Vibrationstraining in der Organisationsform „videoanimiertes Eigentraining“ für die Teilnehmerinnen attraktiv und die Durchführbarkeit generell unproblematisch ist. Vorteil dieser Organisationsform ist ein geringer Geräte- und Personalaufwand, was gerade für eine flächendeckende Implementierung von Vibrationstraining eine wichtige Voraussetzung darstellt. Ferner zeichnet sich diese Trainingsform durch einen geringen Zeitaufwand bei gleich-zeitig großer zeitlicher Flexibilität aus. Gerade für Menschen, die nicht gewillt sind, klassische Sportprogramme auszuführen, könnte Vibrationstraining eine gute Möglichkeit sein, ihr Frakturrisiko zu senken und Beschwerden am Bewegungsapparat positiv zu beeinflussen.

Zwischen den beiden Gerätetypen bzw. Protokollen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Die Untersuchung der Wirkung von unterschiedlichen Vibrationsprotokollen zur Identifikation der wirksamsten Programme, sollte Gegenstand weiterer Studien sein.

Die Studie wurde gefördert von der Elsbeth Bonhoff Stiftung