

STURZPRÄVENTION: MEHR SICHERHEIT

Ganzkörpervibration gezielt für die Sturzprävention einsetzen – ein Trainingsgerät mit stochastischen Frequenzen

Ursprünglich für die Behandlung von Muskelatrophie und Knochenmassenverlust russischer Kosmonauten entwickelt, wird die Ganzkörpervibration (GKV) heute bei dekonditionierten Personen in folgenden Bereichen eingesetzt: posturale Kontrolle, Sturzprophylaxe, Muskelkraft, Knochendichte und Inkontinenz.

Slavko Rogan und Lorenz Radlinger

Ganzkörpervibration

In den letzten 15 Jahren erfährt die Ganzkörpervibration (GKV) in der therapeutischen Versorgung eine steigende Beliebtheit. Es gibt zahlreiche systematische Übersichtsarbeiten und Untersuchungen zu den positiven Wirkungen der GKV als einer Form von Bewegungstherapie. Die mechanisch in-

duzierten Vibrationen zwingen den Körper zu reaktiven Bewegungen. Dies geschieht durch die Art der Vibration einerseits und durch Frequenz und Amplitude andererseits. Es werden zwei Arten von GKV unterschieden: sinusförmige und stochastische – mit jeweils spezifischen Charakteristika:



Abbildung 1: Ganzkörpervibration mit stochastischer Resonanz auf dem Zeptor med®



Abbildung 2: Exergame mit Tanzplatte

1. a) sinusförmige, vertikale Vibrationen mit einer Frequenz zwischen 30 bis 60 Hz (Amplitude: 0–12 mm); b) sinusförmige, seitenalternierende Vibrationen mit einer Frequenz zwischen 12 und 30 Hz (Amplitude: 0–12 mm);
2. stochastische (ungeordnete) Vibrationen, mit dreidimensionaler Krafteinleitung und einer Frequenz von 1 bis 12 Hz (Amplitude: 1–4 mm).

Während die sinusförmigen GKV-Geräte eine Platte für beide Füße haben, besitzt das stochastische GKV-Gerät zwei unabhängige Platten, für jeden Fuss eine. Für beide Vibrationsarten gilt: Der Trainierende steht statisch mit gebeugtem Knie im Winkel zwischen 10° und 100° auf der Platte, oder er führt dynamische Kniebeugen aus.

- Bei der vertikal schwingenden Platte bewirken die Vibrationen vorwiegend eine Aktivierung der Muskulatur, welche die Gelenke um die transversale Achse herum stabilisiert: Die Flexoren und Extensoren der drei grossen Gelenke – Sprunggelenk, Knie und Hüfte – werden aktiviert.

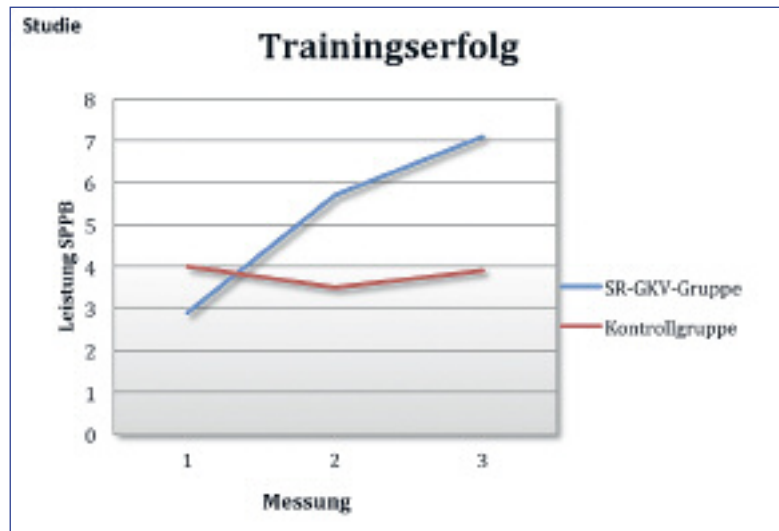


Abbildung 3: Ergebnis von SR-GKV und Exergames-Training auf SPPB über 8 Wochen. Messung 1: vor Intervention, Messung 2: nach 4 Wochen, Messung 3: nach 8 Wochen

GKV UND COMPUTERSPIELE IM ALTER

In einem aktuellen Forschungsprojekt wurden Trainingsprogramme für gebrechliche Betagte untersucht. Das Ziel dieser Untersuchung war es, zu überprüfen, ob sich nach einem 8-wöchigen Training mit stochastischer Resonanz-GKV (SR-GKV) und Exergames die körperliche Leistungsfähigkeit verbessert.

Hierzu wurden die Teilnehmer aus einem Pflegeheim nach dem Zufallsprinzip einer Interventions- beziehungsweise einer Kontrollgruppe zugeteilt. Beide Gruppen trainierten 3-mal pro Woche während 8 Wochen auf einem SR-GKV-Trainingsgerät (Zeptor med® der Frei Swiss AG, Thalwil): 5 Serien à 1 Minute mit je 1 Minute Pause. Ab der 5. Woche kam in der Interventionsgruppe das Exergame hinzu, während in der Kontrollgruppe ein Pseudo-Exergame-Gerät zum Einsatz kam.

Die SR-GKV (Abbildung 1) erfolgte in der Interventionsgruppe mit einer Basisfrequenz von 3 Hz. Um eine progressive Trainingsgestaltung zu gewährleisten, wurde eine Steigerung der Basisfrequenz bis zur Belastungsgrenze durchgeführt – bis zu dem Punkt, an dem der Proband sein Gleichgewicht gerade noch aufrechterhalten kann, ohne sich festzuhalten (maximal 6 Hz). Die Ausgangsstellung (ASTE): leichte Kniebeugung, aufrechter Oberkörper, möglich frei stehend und ohne Schuhe auf den Fussplatten. Von Woche zu Woche wurde die ASTE etwas erschwert. Vom Parallelstand über Schrittstellung zu dynamischen Kniebeugen bis maximal 90 Grad. Das Exergame (Abbildung 2) bestand aus einer Tanzplatte (ETH

Zürich, Schweiz), die mit Pfeilen versehen ist, und einer entsprechenden Software (Stepmania, ETH Zürich, Schweiz). Über einen Projektor wurden Pfeile auf eine Wand projiziert. Der Teilnehmer hatte die Aufgabe, im Takt der Musik auf die entsprechenden Pfeile der Tanzplatte zu treten – mal rechts, mal unten, mal links, und so weiter. Getanzt wurde zu 5 bis 6 Liedern von je 1½ Minuten Dauer. Der Rhythmus wurde von Lied zu Lied schneller, sich von 32 auf 137 Beats per Minute steigend.

Die Kontrollgruppe stand auf dem SR-GKV, das mit 1 Hz vibrierte. Ab der 5. Woche wurde ein maschinell gesteuertes Trampolin (Aktiv Tramp, Swiss Frei AG, Horgen) eingesetzt, welches sinusförmige Schwingungen im Sekundentakt produziert. Um die Wirkung auf das Gleichgewicht auszuschalten, mussten sich die Probanden stetig am Geländer festhalten.

Das Ergebnis (Abbildung 3): Gebrechliche Senioren können mittels SR-GKV und Exergames ihre körperliche Leistungsfähigkeit so trainieren, dass sie innerhalb kurzer Zeit von «gebrechlich» in die Leistungsstufe der «mobilen» Senioren aufsteigen können. Angesichts der demografischen Entwicklung und der zu erwartenden starken Zunahme an gebrechlichen (Hoch-)Betagten sind diese Erkenntnisse von grosser Relevanz. Die Kombination von SR-GKV und Exergame eröffnet für die therapeutische Praxis interessante Perspektiven.



Abbildung 4: Physical Performance Classification for Elderly (PPCFE). Die Einteilung erfolgt mit dem Short Physical Performance Battery Test (SPPB), der die körperliche Leistungsfähigkeit ermittelt. Der SPPB besteht aus drei Übungen: Ganggeschwindigkeit, statisches Gleichgewicht und Aufstehetest. Für jede Übung können 4 Punkte vergeben und insgesamt 12 Punkte erreicht werden.

- Die seitenalternierende GKV beeinflusst zusätzlich die Muskulatur um die sagittale Achse wie zum Beispiel die Abduktoren und Adduktoren der Hüftgelenke.
- Die stochastische GKV vibriert aktiv zweidimensional: vertikal rauf und runter sowie horizontal nach vorne und nach hinten; zudem kippt sie passiv – ähnlich einer Wippe um die sagittale Achse – nach links oder nach rechts.

Ein GKV-Training führt zu reflektorischen Entladungen der Muskelspindeln und der Sehnen-Golgi-Apparate. Über mono- und polysynaptische Bahnen wird ein exzitatorischer Reiz auf die Alpha-Motoneurone ausgeübt. Dies bewirkt eine andauernde muskuläre Grundspannung, sodass der Körper stabil stehen und seine aufrechte Position beibehalten kann.

Die GKV vermag funktionell relevante Details zu imitieren: Es werden Kräfte und Bewegungssequenzen reproduziert, wie sie beim Gang beobachtet werden. Hinzu kommen die hohen Wiederholungszahlen von Vibrationsreizen: 5 Minuten à 10 (bzw. 50) Hz entsprechen 3000 (bzw. 15 000) Reizen, was mit dem Umfang eines Spaziergangs von 2 bis 3 km gleichzusetzen ist. Dies beeinflusst die Muskulatur positiv und leistet bei dekonditionierten Personen gleichzeitig einen wertvollen Beitrag für das Gangtraining und zur Sturzprophylaxe. Aufgrund der dreidimensionalen

Wirkkräfte und der Zufälligkeit der Schwingungen erfolgen Muskelaktivierung und Gleichgewichtsreaktionen des Körpers in nicht adaptierbarer Art und Weise. Das sensomotorische System wird ständig neu gefordert. Das motorische Lernen wird gefördert. Ein entscheidender Vorteil des stochastischen GKV-Trainings gegenüber jenem mit sinusförmiger Periodizität besteht darin, dass es keine Habituationen zulässt.

Leistungsverlust im Altersgang

Im Alter kommt es zur Abnahme der Muskelmasse, der Muskelkraft, des Gleichgewichts und der Kognition. Eine 50-jährige Person verfügt immerhin noch über 90 Prozent der Muskelmasse und Kraft, die sie mit 30 Jahren hatte. Ein 80-Jähriger hingegen ist nur noch halb so fit wie mit 30 Jahren und weist entsprechende Defizite seiner körperlichen Leistungsfähigkeit auf. Dies führt vermehrt zu Stürzen und Mobilitätsverlust. Sturzfolgen im Alter sind oft schwerwiegend. Bisher fehlten leistungsmässige Klassifizierungen für Senioren, die eine individuelle und leistungsangepasste Form von Trainingsmassnahmen ermöglichen. Dazu wurde die Physical Performance Classification for Elderly (PPCFE) mit einer Unterteilung in «gebrechlich», «mobil» und «trainiert» eingeführt (Abbildung 4).

«Mobile» und «trainierte» Senioren können im Gegensatz zu «gebrechlichen» aufgrund ihrer körperlichen Leistungsfähigkeit nach traditionellen Trainingsregimen trainieren. Dies ist für Gebrechliche nicht oder nur bedingt möglich. Trainingsprogramme für Patienten der Kategorie «gebrechlich» müssen so aufgebaut sein, dass sie innerhalb kurzer Zeit durchführbar sind und die Trainingskomponenten Gleichgewicht, Kraft und Kognition spezifisch berücksichtigen. Hier bieten sich innovative Trainingsprogramme wie GKV und Computerspiele (Exergames, siehe Kasten) an.

Kontakt:
 Slavko Rogan
 Dozent Studiengang BSc Physiotherapie
 E-Mail: slavko.rogan@bfh.ch
 Berner Fachhochschule, Fachbereich Gesundheit
 Lindenrain 4, 3010 Bern
 Internet: www.gesundheit.bfh.ch



SLAVKO ROGAN, MScPT, BPT, ist Physiotherapeut und Dozent Studiengang BSc Physiotherapie. Er leitet zudem den Bereich Entwicklungsmanagement an der Akademie für integrative Physiotherapie und Trainingslehre (AfiPT). Im Rahmen seiner Doktorarbeit untersucht er momentan die Wirkung von Ganzkörpervibration auf posturale Kontrolle und Kognition bei älteren Menschen.

SIE SUCHEN – WIR BIETEN

MUSKULOSKELETTALE KOMPETENZ – FÜR IHRE PATIENTEN IN IHRER REGION

Der Schweizerische Verband Orthopädischer Manipulativer Physiotherapie (svomp) ist die Fachgruppe von Physiotherapeuten, die sich mittels international anerkannten Ausbildungen auf dem Gebiet der manuellen/muskuloskelettalen Physiotherapie spezialisiert haben.

WWW.SVOMP.CH



Bei Schmerzen und Funktionsstörungen des Bewegungssystems bieten svomp Therapeuten sichere, wirksame und kostengünstige Behandlungen. Nebst passiven Mobilisationen ohne/mit Impuls integrieren sie früh aktive Übungen zur Verbesserung der Beweglichkeit, Koordination, Kraft und Ausdauer.



FACHSPEZIALIST MANUALTHERAPEUT SVOMP®:

Grundausbildung in Manueller Therapie
(Kaltenborn-Evjenth, Maitland)

FACHSPEZIALIST MANUALTHERAPEUT OMT SVOMP®:

Nachdiplomstudium in Orthopädischer Manueller Therapie (OMT)
auf Masterniveau

THERAPEUTEN-LISTE:

<https://www.svomp.ch/therapeutinnen-svomp.html>

PRAXIS-LISTE:

<https://www.svomp.ch/svomp-praxen.html>

Kontakt: Sekretariat svomp, Silvia Nett, Schönholzweg 31, 8409 Winterthur, Präsenzzeiten Mittwoch und Freitag: 9–12 Uhr (D/F),
Tel. 052-384 24 59, Fax 052-384 23 59, info@svomp.ch, www.svomp.ch



Machen auch Sie bei unserem Wettbewerb mit, es kann sich lohnen:

Als ich in der Zeitschrift med & move den Wettbewerb las, dachte ich mit voller Überzeugung, den fülle ich aus und gewinne ... (das mache ich sonst nie!)

Nun ist es wahr geworden und ich freue mich riesig, zusammen mit meinem Mann, diese Auszeit so richtig zu geniessen und uns verwöhnen zu lassen!

Herzlichen Dank.
Monika Niederberger

Den neuen Wettbewerb finden Sie auf Seite 63.