

Die Vibrationsbehandlung – neue Wege in Therapie und Training von Muskelfunktionen

M. Runge

Zusammenfassung

Bewegung ist gesund, Bewegungsmangel macht krank: Allgemeinplätze? Interessant und herausfordernd wird es, sobald Details zur Diskussion stehen. Welche Art von Bewegung? Wie oft, wie viel, wie stark, wie lange? Die Datenlage zu den positiven Wirkungen von Bewegung ist überzeugend. Literaturbasierte Zusammenstellungen der Wirkung von körperlicher Aktivität lesen sich wie die Versprechungen eines Wundermittels (Tab. 1). Viele internationale, wissenschaftliche Gesellschaften, Ärzteverbände sowie öffentliche Gesundheitsbehörden haben in den letzten Jahren umfangreiche Literaturzusammenstellungen mit sehr konkreten Einzelheiten zum gesundheitlichen Nutzen körperlicher Aktivität herausgegeben [1].

Stichworte: Ganzkörpervibration, Muskelstimulation, Geriatrie, Bewegungstherapie

► Differenzierung der Bewegungskomponenten

In der medizinischen Literatur und der öffentlichen Diskussion stehen beim Thema Bewegung ausdauerorientierte Bewegungsformen im Vordergrund. Ausdauerorientierte körperliche Aktivität ist in der Lage, kardiovaskuläre Risiken zu senken und die Lebenszeit zu verlängern. Die Vielzahl anderer Bewegungsformen und ihrer Wirkungen steht demgegenüber eher im Hintergrund. Im Hinblick auf den Alterungsprozess, allgemein demografisch und individuell, sind mehr als die Ausdauer die anderen Fitnesskomponenten Kraft, Schnelligkeit, Geschicklichkeit bzw. Balance und Flexibilität von mindestens ebenso großer Bedeutung. So wird zunehmend die Bedeutung von Krafttraining für den Altersverlauf erkannt, denn der (loko) motorische Flaschenhals im Alter ist nicht in

erster Linie Ausdauer, sondern Muskelkraft und Muskelleistung, Flexibilität und Balance. Im Folgenden soll begründet werden, warum Muskelleistung und nicht Muskelkraft die geeignete Zielgröße von Bewegungstherapie ist.

Die Bedeutung der Balance ist klar. Sie ist Voraussetzung der aufrechten Körperhaltung. Flexibilität ist Voraussetzung für schnelle Bewegungen. Bei schnellen Bewegungen wird in der Ausholbewegung Energie in serienelastischen Elementen des Muskels gespeichert, da die während der Bewegung selbst von den Actin-Myosin-Einheiten produzierte Leistung beim Sprung z. B. nicht ausreicht. Versuchen Sie einmal ohne Gegenbewegung hochzuspringen. Warum der Sprung betont wird? Der Sprung ist ein geeignetes Diagnostikmodell zur Fähigkeit der Sturzvermeidung. Wer springen kann, kann auch beim Stolpern einen Sturz vermeiden.

► Messung und Physik der Bewegung

Es lohnt sich zum Verständnis von Bewegung, ein wenig Physik ins Spiel zu bringen. Ernsthaft von medizinischer Behandlung kann nur gesprochen werden, wenn objektive Messverfahren zur Verlaufskontrolle herangezogen werden. Wie also werden Bewegung und ihre Störungen gemessen?

Üblicherweise ist von Lähmung und Muskelschwäche die Rede. Die Kraft wird im klinischen Kontext oft als manuelle Muskeltestung in fünfstufiger Graduierung

Tab. 1 Wirkungen von ausreichender körperlicher Aktivität

Verlängerte Lebenserwartung
Verlängerte Zeit der körperlichen Selbstständigkeit
Verminderung von Pflegebedürftigkeit
Vermindertes Schlaganfallrisiko
Vermindertes Risiko einer Herzerkrankung
Vermindertes Risiko eines Diabetes mellitus
Vermindertes Risiko eines Bluthochdrucks
Senkung von erhöhtem Blutdruck
Reduktion des Risikos von Colonkarzinomen
Reduktion von Depression und Angst
Gewichtsreduktion
Verminderung des altersassoziierten Muskelabbaus
Vermehrung von Muskel- und Knochenmasse
Verhinderung von Osteoporose
Verminderung von Stürzen
Verminderung von Hüftfrakturen
Verbesserung des seelischen Wohlbefindens

Aerpah-Kliniken Esslingen und Ilshofen

nach dem Schema des britischen Medical Research Council ($1/5$ bis $5/5$) beurteilt. Diese Art der Muskeltestung hat eine sehr geringe interindividuelle Reliabilität. Mit Dynamometern wird die Handkraft gemessen, die aber nur eingeschränkt repräsentativ für den Muskelstatus insgesamt ist. Der Einsatz von handgehaltenen Kraftmessgeräten an anderen Gelenken ist in wissenschaftlichen Studien verbreitet. Grundsätzlich ist bei der isometrischen Messung die Bewegung selbst, die gemessen werden soll, ausgeschlossen. Mit technisch aufwendigen isokinetischen Geräten wird zwar die Bewegung gemessen, aber in artifizierlicher, fixierter Körperhaltung und bei festgelegter, unphysiologisch langsamer Bewegungsgeschwindigkeit.

Die Entwicklung der Mechanografie (Leonardo-Messplatte) durch den Pforzheimer Ingenieur Hans Schießl hat hier neue, klinisch relevante und reliable Möglichkeiten geschaffen [2]. Bei der Mechanografie kann sich der Proband frei auf einer Kraftmessplatte bewegen. Da nach Newton auf diesem Planeten jede Kraft eine Gegenkraft hat, können als physikalische Repräsentation jeder Bewegung die Bodenreaktionskräfte gemessen werden. Das Leonardo-Messsystem ist in der Lage, aus den Bodenreaktionskräften Kraft, Geschwindigkeit und damit Leistung bei physiologischen alltagsbezogenen Bewegungen zu messen. Schon lange ist in der Sportmedizin die Messung beim Hochspringen aus dem Stand als repräsentative Gesamtfunktion üblich. Misst man physikalisch korrekt Watt pro kg Körpergewicht beim Sprung aus dem Stand nach oben, erhält man einen Wert, der bei gesundheitlich störungsfreien, optimal gealterten Frauen und Männern eine extrem hohe Korrelation mit dem Alter von $r=0,86$ bzw. $0,81$ hat (Abb.1). Diese Korrelation belegt die klinische Bedeutsamkeit des Parameters Muskelleistung. Das ist nicht überraschend für diejenigen, die sich an die Definition von Pferdestärke erinnern. Leistung ist definiert als Energie pro Zeit. Da $\text{Energie} = \text{Kraft} \times \text{Weg}$ ist, kann diese einfache Formel auch als $\text{Kraft} \times \text{Weg} / \text{Zeit} = \text{Kraft} \times \text{Geschwindigkeit}$ beschrieben und verstanden werden. Dieses zugegebenermaßen propädeutische Stückchen Physik kann leicht beim nächsten Treppensteigen überprüft

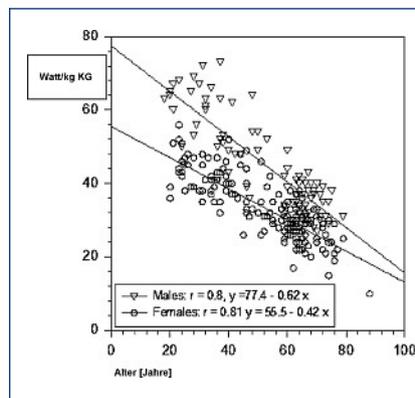


Abb. 1 Muskelleistung beim beidbeinigen Vertikalsprung.

Die Leistung, gemessen in Watt, ist der physikalisch korrekte Messwert zur Beurteilung einer Bewegung. Die hier vorliegenden Messwerte wurden bei 169 Frauen und 89 Männern im Alter zwischen 18 und 88 Jahren erhoben. Sie alle sind körperlich fit, es sind keine Krankheiten oder Behinderungen mit Auswirkung auf die Bewegung bekannt. Sie sind alle in der Lage, den Aufstehetest unter 10 sec zu leisten und auf einem Bein zu hüpfen.

werden. Wie viel PS leistet eine 70 kg schwere Person, die in 3 sec 3 m auf einer Treppe hoch läuft? Antwort: 70 kg können als 700 Newton (N) überschlägig gerechnet werden. Also erzeugt der Sprint die Treppe hinauf eine Lageenergie von $3 \text{ m} \times 700 \text{ N} = 2100 \text{ Joule}$. Geschieht dies in 3 sec, liegt für diese Zeit eine Durchschnittsleistung von $2100 \text{ Joule} / 3 \text{ sec} = 700 \text{ Watt}$ vor. 10 Watt pro kg Körpergewicht beim schnellen Treppensteigen sind also eine Leistung, die ein gut trainierter Erwachsener erreicht. Soweit ein praktisches Stück Physik als Grundlage zur Messung von Bewegung.

Die geriatrische Forschung hat die Messung von Alltagsfunktionen favorisiert. In vielen großen epidemiologischen und klinischen Studien hat sich die Messung der frei gewählten Gehgeschwindigkeit, der Aufstehetest und das Tandemmanöver als klinisch bedeutsam erwiesen. Gehgeschwindigkeit, Aufstehetest sowie Tandemstand und Tandemgang haben sich in der Vorhersage von Sturz, Immobilität und Pflegebedürftigkeit bewährt [3, 4, 6]. Diese funktionsorientierten Messverfahren sind ohne technische Geräte durchführbar und haben hohe klinische Aussagekraft zur Indikationsstellung und Verlaufskontrolle bei motorischen Störungen. Der neue

EBM hat sie in die neue Gebührenordnung aufgenommen (GOP03341, Esslinger Sturzrisikoassessment). Mit diesen Messverfahren ist eine Quantifizierung von Bewegung möglich. Aus dem Gesagten ergibt sich auch, mit welchen Parametern sich eine neue Behandlungs- und Trainingsmethode als wirksam beweisen muss.

► Die Ganzkörpervibration mit dem seitenalternierenden Galileo-System

Der bei der Entwicklung der Mechanografie bereits genannte Pforzheimer Ingenieur hat vor einigen Jahren die seitenalternierende vibratorische Muskelstimulation mit dem Galileo-System eingeführt (Abb. 2).

Das Galileo-System trainiert und behandelt Muskeln durch Vibrationen, die reflektorisch im rhythmischen Wechsel zwischen linker und rechter Körperseite hervorgerufen werden.

Beim Stand-Galileo steht der Übende auf einer Wippe, deren Achse sagittal zur Körpermitte verläuft, und die abwechselnd den rechten und linken Fuß nach oben stößt. Dies löst über die Muskeigenreflexe physiologische Bewegungsketten aus, wie sie bei jedem Schritt beim Gehen und Laufen aktiviert werden. Die therapeutische Dislokation der Gliedmaßen führt den ganzen Körper zu physiologischen Reaktionen der Muskelkontraktionen, Durchblutung und Haltungskontrolle. So wie während der Schwungbeinphase die paravertebrale Muskulatur das gleichseitige Becken hochhält, geht die Galileo-Stimulation die ganze Wirbelsäule entlang. Die auf dem Galileo unwillkürlich ausgelösten reflektorischen Muskelstimulationen führen zu schnelleren und präziseren Muskelbewegungen als willentliche Aktionen. Außerdem sind sie mit weniger subjektiver Anstrengung verbunden.

Die Galileo-Wippe stimuliert die Muskeln entsprechend dem natürlichen Bewegungsmuster beim Gehen und Laufen, d.h.

- seitenalternierend im Rechts-Links-Wechsel und
- im Wechsel zwischen Agonist und Antagonist.



Abb. 2 Vibratorische Muskelstimulation auf dem Stand-Galileo.

nation zeigt sich z.B. in einer Verbesserung der Balance.

Die Ganzkörpervibrationen wirken zudem auf die Muskeln von Blutgefäßen, Darm und Blase, sichtbar in einer Verbesserung von Durchblutung, Verdauung und Blasenkontrolle.

Die therapeutische Vibration unterscheidet sich in Art der Krafteinleitung, Stärke und v. a. Dauer um Größenordnungen von den schädigenden Vibrationen, wie sie z. B. bei der Arbeit mit dem Presslufthammer oder anderen vibrierenden Maschinen auftreten, sodass deren Nebenwirkungen nicht zu befürchten sind. In vielen kontrollierten Studien wurden keine bleibenden, gravierenden Nebenwirkungen beobachtet, wenn bestimmte Kontraindikationen beachtet werden. Kontraindikationen der Vibrationsbehandlung mit dem seitenalternierenden Galileo-System sind (gilt nur für hohe Krafteinleitung und hohe Frequenzen > 15 Hz):

- ▶ Schwangerschaft,
- ▶ akute Thrombose (<6 Wochen),
- ▶ akute Entzündungen,
- ▶ frische Implantate (<3 Monate),
- ▶ frische Frakturen (<3 Monate),
- ▶ akute Tendinopathien (wenn nicht gezielte Indikation!),
- ▶ akute Steinleiden von Gallenwegen und ableitenden Harnwegen.

Physikalisch gesehen liegen die Krafteinleitungen bei der Galileo-Therapie unter den Kräften, die beim Stolpern oder schnellen Treppensteigen auftreten, und weit unter denen, zu denen es beim Sport kommt. In diesem Kontext muss auch die Diskussion gesehen werden, ob und ab wann mit Endoprothesen trainiert/behandelt werden kann.

▶ Wissenschaftliche Wirkungsnachweise

In wissenschaftlichen Studien ist die Galileo-Wirkung bewiesen worden; zuletzt in der Berliner Bed Rest Studie, die von Felsenberg et al. [13] der Berliner Charité für die Europäische Raumfahrtbehörde ESA zur Vorbereitung der Mars-Mission durchgeführt wurde. Mit dem Galileo-System ist es zum ersten Mal gelungen, den Mus-

Die Galileo-Stimulation wirkt reflektorisch über Rückenmarksreflexe. Das bedingt eine hohe Präzision und Gleichmäßigkeit der ausgelösten Muskelreaktionen und damit eine hohe Kontrolle/Sicherheit über die ausgelösten Bewegungen. Die hohe Stimulationsfrequenz führt in kurzer Zeit zu hohen Wiederholungszahlen und begünstigt damit motorisches Lernen, das bekanntermaßen stark abhängig ist von der Wiederholungszahl: 30 Hz = 30-mal pro sec = 1800 Zyklen pro min.

Die Schnelligkeit der Stimulation spricht besonders die für schnelle Bewegungen zuständigen Systemelemente an. Die hohen Galileo-Stimulationsfrequenzen liegen gerade in dem Frequenzbereich, auf den die primären Nervenendigungen in den Muskelspindeln und die Ia-Afferenzen der Muskeln besonders ansprechen. Um beim Stolpern einen Sturz zu verhindern, muss die Muskulatur im Bereich von 20–40 Millisekunden ■regieren■ können (25 Hz = 25 Schwingungen pro sec = 1 Schwingungsdauer von $\frac{40}{1000}$ sec).

Die besondere Konstruktion des Galileo-Systems gestattet eine stufenlose indivi-

duelle Dosierung der Krafteinleitung. Die Gleichmäßigkeit der Vibrationen ermöglicht eine millimetergenaue Anpassung und Kontrolle der Körperhaltung. Damit ist gerade in Kombination mit den reflektorischen Abläufen eine hohe Sicherheit gewährleistet. Dass große Wiederholungszahlen der Muskelstimulation in kurzer Trainingszeit und mit relativ geringer subjektiver Anstrengung erreicht werden können, wirkt sich gut auf die Langzeitcompliance aus.

Je nach Stimulationsfrequenz und Amplitude werden unterschiedliche Krafteinleitungen hervorgerufen:

- ▶ Langsame Stimulationen zwischen 5 und 15 Hz (Aktionen pro sec!) lockern verspannte Muskeln, erhöhen die Flexibilität und mindern so Schmerzen.
- ▶ Höhere Frequenzen zwischen 15 und 30 Hz erhöhen die Muskelleistung, die als Produkt aus Kraft und Geschwindigkeit die entscheidende Größe für Bewegung ist (wie PS beim Auto).
- ▶ Langsame und hohe Frequenzen verbessern die Haltungskontrolle. Eine erzielte Verfeinerung der Muskelkoordi-

kel- und Knochenverlust bei 2-monatiger Immobilisation nahezu komplett zu verhindern. In verschiedenen Studien wurden folgende Wirkungen nachgewiesen (vgl. auch Tab. 2):

Verbesserung von

- Muskelleistung [5, 6]
- Muskelkraft [7]
- Balance/Haltungskontrolle/Sturzgefahr [8–10]
- Durchblutung [11]
- Stress-Inkontinenz [14]
- Rückenschmerzen [12]
- Knochenmasse und Knochenfestigkeit [13].

Die genannten Wirkungen sind abhängig von der seitenalternierenden Muskelstimulation mit den angegebenen Frequenzen und der erforderlichen Höhe der Krafteinleitung, somit nicht auf jedes andere Vibrationsgerät übertragbar.

Ohne dies hier vertiefen zu können, geht es bei der Vibrationsbehandlung um die Begriffe Schwingung, Resonanz, Zyklizität, elastische Energiespeicherung und Muskelleistung. Das Grundprinzip menschlicher Bewegung ist die Schwingung, die Umwandlung von kinetischer Energie in Lageenergie. Die menschliche Lokomotion ist eine phasengerechte Kombination multipler feder- und pendelartiger Schwingungen, in denen Energie gespeichert und in Bewegung umgesetzt wird. Dabei sind die elastischen Dehnungen der Muskeln federartige Schwingungen (wie ein Trampolin); die Bewegungen des gesamten Körpers im Raum, die Bewegungen der Arme und Beine sind mit einem Pendel vergleichbar. In schwingenden Armen und Beinen bzw. im schwingenden Rumpf sowie in den gedehnten Muskeln und Sehnen wird Energie gespeichert und koordiniert in Bewegung umgewandelt. Wenn wir vor einem Sprung in die Knie gehen, vor einem Wurf ausholen, beim Schnippen den Finger spannen, arbeiten wir mit der elastischen Energiespeicherung und benutzen in der Ausholbewegung unsere Muskeln und Sehnen/Faszien wie eine Bogensehne. Dieses System wird mit der Vibration geübt. Neuronale Koordination ist in dieser mathematisch-physikalischen Betrachtungsweise die kontinuierliche Anpassung der Steifigkeit des Körpers an die Resonanzbedingungen.

Nach diesen Gesetzen optimiert das Galileo-System die Schwingungen des menschlichen Körpers. Nicht als isolierte Maschine, sondern als Potenzierung der übenden und therapeutischen Bewegungen, die auf dem Gerät ausgeführt werden. Entscheidend sind die therapeutischen Manöver, die in Relation zum motorischen Status bzw. der Pathologie auf dem Galileo-Gerät ausgeführt werden.

Bei der altersassoziierten Entwicklung von Muskelfunktion und Lokomotion ist besonders die schnelle Wirkung der seiten-

alternierenden Vibration auf Muskelleistung und Balance hervorzuheben, Parameter, die als Sturzrisikofaktoren und Prädiktoren der Selbstständigkeit im Alter besonders wichtige Endpunkte sind. In einer Studie mit 69 Älteren in Gaggenau wurden mit 2-mal neun min Galileo-Training dieselben Wirkungen auf Aufstehetest, Gehgeschwindigkeit und Balance erreicht wie mit einem sorgfältig eingeübten und kontrollierten häuslichen Übungsprogramm, das 40–60 min pro Tag (!) in Anspruch nahm (Abb. 3).

Tab. 2 Anwendungsgebiet und Wirkungsweise der Vibrationsbehandlung mit dem seitenalternierenden Galileo-System

Anwendungsgebiet	Wirkung
Muskelschwäche, Muskelabbau	Steigerung der Muskelkraft und Muskelleistung
Osteoporose	Verbesserung der Knochenmasse und Knochenfestigkeit durch höhere Muskelkraft
Lähmungen und Paresen	Verbesserung neuronaler Rekrutierung; Steigerung der Muskelleistung
Spastik, z. B. nach Schlaganfall/Multipler Sklerose, Paraplegie, Parkinson	Verbesserung von Tonuskontrolle, intra- und intermuskulärer Koordination; Entspannung durch Dehnung, höhere Bewegungsgeschwindigkeit
Stress-Urin-Inkontinenz	Verbesserung von Tonus- und willentlicher Kontrolle der Blasen- und Beckenbodenmuskulatur.
Rückenschmerzen	Entspannung, Dehnung der Muskulatur, bessere Koordination
Verbesserung der Durchblutung	Erweiterung der Blutgefäße, Tonusregulation der Gefäßwandmuskulatur, Aktivierung von Gewebshormonen.
eingeschränkte Gelenkbeweglichkeit	Dehnung elastischer Strukturen (bessere Energiespeicherung).
Sturzgefahr	Risikofaktoren Muskelleistung und Balance besser

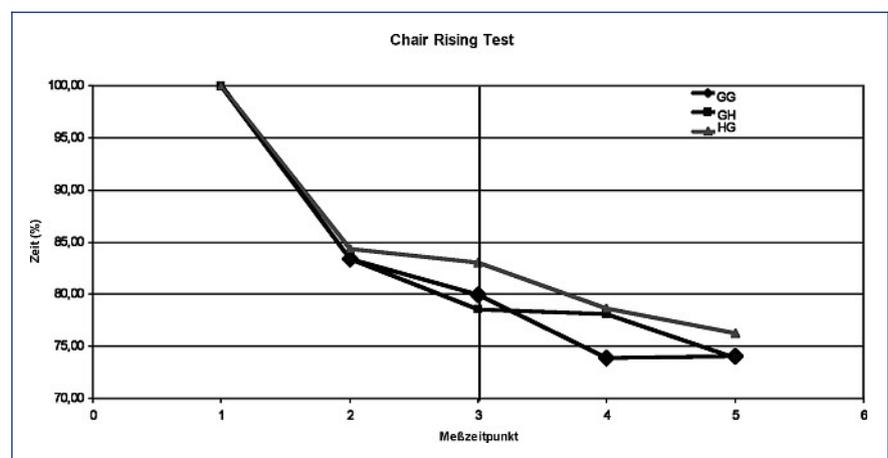


Abb. 3 Gaggenau-Studie (n = 69, davon 26 Frauen, mittleres Alter 63 Jahre). y-Achse: Zeit für Aufstehetest (5-mal Aufstehen ohne Armeinsatz) in % vom Anfangswert. x-Achse: 1–5 Messzeitpunkte jeweils zu Beginn, dann im Abstand von je 6 Wochen. Gruppe GG: 6 Monate Galileo-Training 2-mal neun min pro Woche. Gruppe GH: In den ersten 3 Monaten Galileo-Training 2-mal neun min pro Woche, in den zweiten 3 Monaten häusliches Trainingsprogramm täglich 40–60 min. Gruppe HG: Training in umgekehrter Reihenfolge zur Gruppe GH.



Abb. 4 Behandlung eines Patienten mit partieller Querschnittslähmung auf dem Kipptisch-Galileo.

Zurzeit behandeln wir in einer Pilotphase drei junge Patienten mit partieller Paraparese mit ungewöhnlich großem Erfolg. In diesem Fall kommt das Galileo-System in Kombination mit einem Kipptisch (Abb. 4) zum Einsatz, auf dem nicht-gehfähige Patienten behandelt werden können. Michael C. konnte vor der Behandlung (ca. 1 Jahr, 2-mal pro Woche 30–60 min) nicht frei sitzen; jetzt ist er in der Lage, mit Gehwagen und Schienen selbständig aufzustehen und zu gehen. Zu solchen Erfolgen ist Bewegungstherapie in der Lage, vorausgesetzt, sie wird richtig und lange genug angewendet.

Literatur

- ¹ Bean F, Vora A, Frontera W: Benefits of Exercise for community-dwelling older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004; 85 (Suppl. 3): S43–S42.
- ² Rittweger J, Schiessl H, Felsenberg D, Runge M: Reproducibility of the Jumping Mechanography as a Test of Mechanical Power Output in Physically Competent Adult and Elderly Subjects. *J Am Geriatr*. 2004; 52: 128–131.
- ³ Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, Wallace RB: Lower-Extremity Function in Persons Over the Age of 70 Years as a Predictor of Subsequent Disability. *N Engl J Med*. 1995; 332: 556–561.
- ⁴ Runge M: *Gehstörungen, Stürze, Hüftfrakturen*. Darmstadt: Steinkopff-Verlag; 1998.
- ⁵ Russo CR, Lauretani F, Bandinelli S et al: High-Frequency Vibration Training In-

creases Muscle Power in Postmenopausal Women. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003; 84: 1854–1857.

- ⁶ Runge M: Diagnostik des Sturzrisikos bei älter werdenden Menschen. *Therapeutische Umschau*. 2002; 59: 351–358.
- ⁷ Delecluse C, Roelants M, Verschueren S: Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training. *Med Sci Sports Exerc*. 2003; 35 (6): 1033–1041.
- ⁸ Runge M, Rehfeld G, Resnicsek E: Balance training and exercise in geriatric patients. *J Musculoskel Interact*. 2000; 1: 54–58.
- ⁹ Bruyere O, Wuidart MA, Di Palma E et al: Controlled whole body vibration to decrease fall risk and improve health-related quality of life of nursing home residents. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005; 86 (2): 303–307.
- ¹⁰ Nes IJ van, Geurts AC, Hendricks HT, Duyssens J: Short-term effects of whole-body vibration on postural control in unilateral chronic stroke patients: preliminary evidence. *Am J Phys Med Rehabil*. 2004; 83 (11): 867–873.
- ¹¹ Kerschan-Schindl K, Grampp S, Henk C et al: Whole-body vibration exercise leads to alterations in muscle blood volume. *Clin Physiol*. 2001; 21 (3): 377–382.
- ¹² Rittweger J, Just K, Kautzsch K, Reeg P, Felsenberg D: Treatment of chronic lower back pain with lumbar extension and whole-body vibration exercise: a randomized controlled trial. *Spine*. 2002; 27 (17): 1829–1834.
- ¹³ Felsenberg D et al: (2005) Mündliche Mitteilung zur Berlin Bed Rest Study; 2005. (noch nicht publiziert).
- ¹⁴ Heide S von der, Emons G, Hilgers R, Vierbeck V: Effect on muscles of mechanical vibrations produced by the Galileo 2000 in combination with physical therapy in treating female stress urinary incontinence. (Poster auf dem Kongress der International Continence Society 2003).

Summary

Vibration treatment: New insights on therapy and training of muscle function

Does it go without saying that body exercise is healthy and lack of exercise is unhealthy? The details of such a discussion are not only interesting but also quite challenging. Several questions arise, as posed in this article, about vibration training, therapy and training of muscle function. They include: What type of exercise? How often? How much vigour? How long? The article further shows that data regarding positive effects of exercise is quite impressive. Indeed a combination of the effects of body exercise based on the available literature gives the reader a very rosy picture (Table 1). In the last years, many international scientific organisations, medical associations, as well as public health authorities have published extensive literature with concrete details on the health advantages of body exercise [1].

Key words: Whole body vibration, muscle stimulation, geriatrics, therapeutic exercise

Korrespondenzadresse

Dr. Martin Runge
Aerpah-Kliniken Esslingen und Ilshofen
Kennenburger Str. 63
73732 Esslingen
Tel.: 0711/3905326
Fax: 0711/3701643
E-Mail: mrunge@udfm.de
www.mobility-clinic.de