

Zeitschrift: Physioactive
Herausgeber: Physioswiss / Schweizer Physiotherapie Verband
Band: 48 (2012)
Heft: 5

Artikel: Ganzkörpervibration als Krafttrainingsmethode = La vibrotonie corporelle comme méthode d'entraînement de la force
Autor: Herren, Kaspar / Rogan, Slavko / Radlinger, Lorenz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-928658>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ganzkörpervibration als Krafttrainingsmethode

La vibrotonie corporelle comme méthode d'entraînement de la force

KASPAR HERREN, SLAVKO ROGAN, LORENZ RADLINGER

Besonders ältere und untrainierte Menschen profitieren von einem Ganzkörpervibrations-training. Überblick über den aktuellen Wissensstand und Trainingsempfehlungen.

In den letzten Jahren wurden als Alternative zum konventionellen Krafttraining zunehmend Ganzkörper-Vibrationsplatten eingesetzt. Aber welche Effekte werden damit wirklich erzielt? Und wie soll trainiert werden?

Wenn man Studien zum Thema «Ganzkörpervibrations-training» (GKVT) liest, stößt man erst einmal auf Unterschiede in der Methodik und bei den Versuchspersonen: Es gibt Autoren, die Akut- oder Langzeiteffekte untersuchten mit Vibrationsplatten, die unterschiedlich schwingen (sinusförmig rein vertikal/wippend oder ungeordnet dreidimensional). Die

Un entraînement sous forme de vibrotonie corporelle s'avère particulièrement bénéfique aux personnes âgées et manquant d'exercice. Aperçu de l'état actuel des connaissances et recommandations pour l'entraînement.

Ces dernières années, les plaques vibrantes utilisées en vibrotonie corporelle sont de plus en plus utilisées en tant qu'alternative à l'entraînement conventionnel de la force. Mais quels effets peut-on véritablement en attendre? Et comment doit-on réaliser l'entraînement?

Lorsqu'on lit des études sur le thème de «l'entraînement par vibrotonie corporelle» (EVC), on constate des différences au niveau de la méthode utilisée et des patients soumis aux tests. Des auteurs ont étudié les effets obtenus à court et long terme avec des plaques vibrantes de différents types (vibrations sinusoïdales purement verticales/oscillantes ou tridimensionnelles aléatoires). Les patients participant aux différentes études n'avaient pas tous le même âge, présentaient des aptitudes physiques différentes et n'ont pas suivi le même entraînement.

Cet article examine en détail les effets de l'EVC au moyen de plaques vibrantes verticales ou oscillantes ainsi que les paramètres d'entraînement. Les effets des plaques oscillantes à vibrations aléatoires tridimensionnelles (Zeptor®) ne seront pas abordés par manque d'informations fiables sur ce thème. Cet article traite des effets immédiatement consécutifs à l'entraînement, dits *effets aigus*, ainsi que des *effets sur le long terme*.

Bei Leistungssportlern konnten minimale bis deutliche positive Effekte nachgewiesen werden. Bild: Die deutsche MTB-Meisterin im Marathon und Cross-Country Elisabeth Brandau. | On a observé des effets positifs minimes ou significatifs chez les sportifs de haut niveau. Photo: Elisabeth Brandau, championne allemande de VTT dans les disciplines du Marathon et du Cross-country. Foto/photo: Novotec Medical GmbH.



	Akuteffekte	Langzeiteffekte
Seriendauer GKVT	Eine oder wenige Serien à 30–60 Sekunden	Mehrere Serien à 60–90 Sekunden (Total: 12–15 Minuten Vibration pro Training)
Dauer Serienpausen	–	1 Minute
Frequenz	30–50 Hz	30–40 Hz
Amplitude	2–6 mm	8–10 mm
Trainingshäufigkeit	1 einzelnes Training	2–4 Mal pro Woche
Trainingsaufbau	–	Overload-Prinzip, evtl. mit Zusatzgewichten
Einsatz als	Warm-up oder neuromuskuläre Leistungs- optimierung	Krafttraining
Geeignet für	Aktive und inaktive junge oder ältere Menschen, Sportler, Patienten mit neurologischen Erkrankungen	Ideal für ältere und junge, eher untrainierte Menschen, evtl. Patienten mit neurologischen Erkrankungen, evtl. Sportler

Es handelt sich bei den tabellarisch zusammengefassten Trainingsparametern um Angaben aus Reviews von Rehn [2], Issurin [5], Marin & Rhea [9, 10]. Ob es sich dabei um optimale Parameter handelt, ist nicht bewiesen.

Tabelle 1: Trainingsparameter, mit welchen Krafteffekte erzielt wurden.

Versuchspersonen der einzelnen Studien unterschieden sich altersmässig sowie in ihrer körperlichen Leistungsfähigkeit und wurden uneinheitlich trainiert.

In diesem Artikel soll nun näher auf die Effekte des GKVT mittels vertikal oder wippender Vibrationsplatten sowie auf die Trainingsparameter eingegangen werden. Auf Effekte der ungeordnet, dreidimensional schwingenden Platte (Zeptor®) wird mangels ausreichender Evidenz zum Thema nicht eingegangen. Im Beitrag werden unmittelbar nach einem Training auftretende Effekte, sogenannte *Akuteffekte*, getrennt von *Langzeiteffekten* betrachtet.

Unmittelbare Effekte auf Maximal- und Schnellkraft

Die meisten Autoren, die sich für Akuteffekte interessierten, untersuchten die Wirkung eines GKVT auf die Maximal- und Schnellkraft. Akute Effekte sind unmittelbar nach einer Trainingseinheit zu beobachten, sind offensichtlich eine Minute nach dem GKVT am grössten, klingen nach 5–10 Minuten wieder ab und können nach einer Stunde nicht mehr nachgewiesen werden [1]. Die Maximalkraft wurde unter anderem mittels Leg-Press oder Langhanteln ermittelt, während die Schnellkraft in der Regel anhand von Sprunghöhen beim Squat- oder Countermovement-Jump¹ gemessen wurde.

Nach bisherigen Erkenntnissen muss man sagen, dass die Resultate der akuten Effekte eines GKVT uneinheitlich sind. Einige Autoren zeigten Schnellkraftsteigerungen im Be-

Effets immédiats sur la force maximale et la force-vitesse

La plupart des auteurs qui s'intéressent aux effets aigus ont étudié l'efficacité d'un EVC sur la force maximale et la force-vitesse. Les effets à court terme peuvent être observés immédiatement après la séance d'entraînement. Ils culminent une minute après l'EVC, diminuent au bout de 5 à 10 minutes et ne sont plus constatables au bout d'une heure [1]. La force maximale a été évaluée à l'aide d'un Leg Press ou d'haltères longues, tandis que la force-vitesse a généralement été mesurée en se basant sur la hauteur du saut lors d'un squat jump ou d'un countermovement jump¹.

Les connaissances actuelles permettent d'affirmer que les résultats des effets à court terme d'un EVC sont variables. Certains auteurs ont indiqué une augmentation de la force-vitesse de l'ordre de 6 à 8% chez les sportifs ou une amélioration de la force maximale de 3 à 7% chez les patients jeunes et âgés [2]. Dans leurs recherches, les chercheurs cités en dernier lieu ont également été confrontés à des travaux qui n'indiquaient aucune amélioration, voire une détérioration passagère de la force maximale. Selon Bagheri et al. [3], l'efficacité d'un EVC n'est pas évidente, notamment chez les athlètes pour lesquels certaines études ont montré que la stimulation (amplitude, fréquence etc.) était trop faible. Les effets étaient en revanche positifs chez les personnes peu actives ou âgées, celles-ci présentant un manque d'activation de la musculature plus important et par

¹ Squat-Jump: Beidbeiniger Sprung aus einer Hockstellung heraus. Countermovement-Jump: Beidbeiniger Sprung aus dem Stand mit einer Ausholbewegung in die Hocke. Die Arme sind bei beiden Sprüngen an die Hüfte gelegt. Ziel ist es, so hoch wie möglich zu springen.

¹ Squat-Jump: saut à deux jambes à partir de la position accroupie. Countermovement-Jump: saut à deux jambes à partir de la position debout avec élan en flexion. Les bras sont placés contre les hanches dans les deux cas. Le but est de sauter le plus haut possible.

	Effets aigus	Effets sur le long terme
Durée d'une série	Une ou quelques séries de 30 à 60 secondes	Plusieurs séries de 60 à 90 secondes (total: 12–15 minutes de vibration par séance)
Durée des pauses entre les séries	–	1 minute
Fréquence	30–50 Hz	30–40 Hz
Amplitude	2–6 mm	8–10 mm
Fréquence de l'entraînement	1 seule séance	2 à 4 fois par semaine
Progression de l'entraînement	–	Principe d'overload, évt. avec poids supplémentaires
Utilisé pour	L'échauffement ou pour une optimisation des performances neuromusculaires	Entraînement de la force
Approprié pour	les personnes jeunes ou âgées, actives et inactives, les sportifs, les patients atteints de troubles neurologiques	Idéal pour les personnes âgées et jeunes, manquant d'exercice, évt. les patients ayant des troubles neurologiques et les sportifs

Les paramètres d'entraînement résumés dans les tableaux sont des données issues des revues systématiques de Rehn [2], Issurin [5], Marin & Rhea [9, 10]. Il n'est pas démontré qu'il s'agisse des paramètres optimaux.

Tableau 1: paramètres d'entraînement permettant d'améliorer la force

reich von 6–8 Prozent bei Sportlern oder Verbesserungen der Maximalkraft von 3–7 Prozent bei jungen und älteren Versuchspersonen [2]. Die letztgenannten Forscher stiessen jedoch bei ihrer Recherche auch auf Arbeiten, die keine Effekte oder gar eine passagere Verschlechterung der Maximalkraft nachwiesen. Laut Bagheri et al. [3] scheint die Wirkung eines GKVT besonders bei Athleten unklar zu sein, weil möglicherweise in gewissen Studien der Trainingsreiz (Amplitude, Frequenz etc.) zu gering war. Hingegen profitierten inaktive oder ältere Menschen meistens von einem einmaligen GKVT, da sie ein grösseres Aktivierungsdefizit der Muskulatur und somit mehr Potenzial zu Leistungssteigerung haben. Interessant ist schliesslich auch, dass bei Patienten mit diversen Krankheitsbildern (Parkinson, MS, Schlaganfall oder Cystischer Fibrose) akute Kraftsteigerungen festgestellt wurden.

Zudem gibt es erste positive Hinweise auf den Transfer der erreichten Kraftverbesserungen auf funktionelle Leistungen: So verbesserten Fussballspieler ihre Leistung im Sprint nach einem GKVT [4]. Andere Autoren konnten jedoch keinen Transfereffekt nachweisen.

Kurze Trainings führen zu akuten Leistungssteigerungen

Die *Trainingsparameter* in den Studien zu Akuteffekten unterscheiden sich teilweise deutlich und sind ein Grund für die divergenten Resultate. Ein Parameter, der die Resultate beeinflusst, ist die Dauer der Vibrationseinwirkung. So konnte mehrfach gezeigt werden, dass kurze Trainingseinheiten im Bereich von 30–60 Sekunden zu einer Leistungssteigerung führen, während Dauervibrationen über mehrere Minuten wegen Ermüdungserscheinungen keine oder gar negative Auswirkungen auf die Schnell- und Maximalkraft haben (siehe Tabelle 1).

conséquent un plus grand potentiel d'amélioration. Enfin, il est intéressant de noter que l'on a observé une augmentation de la force à court terme chez des patients présentant des tableaux cliniques divers: Parkinson, SEP, attaque cérébrale ou mucoviscidose.

On dispose également de premières indications positives concernant l'influence des effets obtenus sur les performances fonctionnelles. Des footballeurs ont vu leurs performances s'améliorer au sprint après un EVC [4]. D'autres auteurs n'ont en revanche observé aucun effet de ce type.

Les entraînements courts permettent une augmentation aiguë des performances

Les *paramètres d'entraînement* utilisés dans les études portant sur les effets à court terme présentent des différences parfois notables qui expliquent en partie la variabilité des résultats. L'un des paramètres qui influe sur les résultats est la durée des vibrations. On a ainsi pu montrer à différentes reprises que des unités d'entraînement courtes, de l'ordre de 30 à 60 secondes, amélioraient les performances, tandis que des vibrations appliquées pendant plusieurs minutes n'avaient pas d'effet sur la force-vitesse et la force maximale, voire un effet négatif, car elles entraînent des phénomènes de fatigue (voir tableau 1).

Il est important de noter que l'augmentation des effets à court terme est passagère, comme cela a déjà été mentionné. Des fréquences de 26–50 Hz d'une amplitude de 2–6 mm semblent particulièrement propres à entraîner une amélioration à court terme de la force-vitesse et de la force maximale [2, 5].

Wichtig zu wissen ist, dass die akuten Kraftsteigerungen, wie bereits erwähnt, passager sind. Zur akuten Verbesserung der Schnell- und Maximalkraft scheinen sich zudem besonders Frequenzen um 26–50 Hz mit Amplituden von 2–6 mm anzubieten [2, 5].

Akuteffekte dienen als Warm-up oder zur neuromuskulären Leistungsoptimierung

Ein einmaliges, kurzes GKVT kann bei Schnellkraftsportlern als effizientes Warm-up eingesetzt werden. Es wurde zudem festgestellt, dass wenn ein konventionelles Warm-up auf einem Hometrainer mit einem GKVT ergänzt wird, der Muskelkater nach einem nachfolgenden intensiven Krafttraining geringer ausfällt als nach dem konventionellen Aufwärmen allein [6]. Bei jungen oder älteren Menschen bildet die akute neuromuskuläre Leistungsoptimierung eine gute Basis für ein anschliessendes Gleichgewichts- oder Gehtraining.

Langzeiteffekte: Kraftsteigerungen insbesondere bei Nichtsportlern

Unter Langzeiteffekten versteht man die Kraftsteigerungen, die nach einem mehrwöchigen GKVT beobachtet werden und sich nach Trainingsabbruch in den folgenden Wochen wieder zurückbilden.

Analog zu den Akuteffekten wurden mit denselben Messverfahren sowohl die Maximal- wie auch die Schnellkraftentwicklung nach einem mehrwöchigen GKVT untersucht. Es gibt mittlerweile zahlreiche Untersuchungen, die positive Ergebnisse der Kraftentwicklung belegen. Nach Auffassung von Rehn et al. [2] besteht eine moderate bis starke Evidenz, dass sich ein GKVT vorteilhaft auf die Schnell- und Maximalkraft bei *jungen und älteren Versuchspersonen* auswirkt. Sie fanden in 10 von insgesamt 14 Studien Maximalkraftsteigerungen von zirka 4–28 Prozent nach einem mindestens elfwöchigen GKVT und Schnellkraftverbesserungen von 5–12 Prozent. In vier Arbeiten hingegen erwies sich das GKVT als wirkungslos.

Bestätigt wurden die mehrheitlich positiven Ergebnisse durch eine Studie von Bogaerts et al. [7]: Die Kraftsteigerungen bei *über sechzigjährigen Männern*, die einhergehen können mit einer Zunahme der Muskelmasse, sind mit denjenigen eines moderaten, konventionellen Fitnesstrainings durchaus vergleichbar. Und auch eine Untersuchung an *jüngendlichen Wettkampf-Skifahrern* aus Belgien, bei denen ein Krafttraining mit und ohne gleichzeitige Vibration verglichen wurde, kam zu positiven Resultaten [8]. Im Vergleich mit einem konventionellen Krafttraining wird jedoch mit einem GKVT dieselbe Kraftsteigerung mit deutlich kleinerem Trainingsumfang und geringerer körperlicher Beanspruchung erreicht, was besonders für ältere Menschen ideal ist.



Bei Altersheimbewohnern sank das Sturzrisiko durch Ganzkörper-vibrationstraining. | On a constaté une baisse du risque de chute chez les personnes résidant en maison de retraite. Foto/photo: Novotec Medical GmbH.

Les effets à court terme servent d'échauffement ou permettent une optimisation des performances neuromusculaires

Une séance unique et brève d'EVC peut constituer un échauffement efficace pour les sprinteurs. On a aussi constaté qu'en complétant un entraînement conventionnel sur hometrainer par un EVC, les courbatures ressenties après un entraînement intensif de la force étaient moins importantes qu'avec un échauffement conventionnel [6]. Chez les personnes jeunes ou âgées, l'optimisation neuromusculaire des performances à court terme constitue une bonne base pour un entraînement visant à améliorer l'équilibre ou la marche.

Effets à long terme: augmentation de la force, notamment chez les non-sportifs

Par effets à long terme, on entend une augmentation pendant plusieurs semaines de la force observée après un EVC, effets qui diminuent au cours des semaines suivant la fin de l'entraînement.

L'évolution de la force maximale et de la force-vitesse a été mesurée après un EVC de plusieurs semaines au moyen des mêmes outils de mesure que pour les effets à court

Schliesslich konnten auch bei *Leistungssportlern* minimale bis deutlich positive Effekte nachgewiesen werden. Es gibt jedoch auch Autoren, die den Nutzen eines GKVT bei Sportlern infrage stellen, weil sie glauben, dass der Trainingsreiz zu gering sei. Die Übertragbarkeit der Kraftsteigerungen in Alltagsfunktionen schliesslich ist ebenfalls noch nicht vollständig geklärt. Bei Sprintern konnten im Gegensatz zu Altersheimbewohnern, deren Sturzrisiko sank, keine positiven Auswirkungen auf ihre Leistung festgestellt werden. Ob Patienten mit neurologischen Erkrankungen (wie Schlaganfall, MS oder Parkinson) von einem GKVT über mehrere Wochen profitieren können, muss noch genauer erforscht werden.

Trainingsempfehlungen für Langzeiteffekte

Auch beim Langzeit-GKVT sind die beschriebenen *Trainingsparameter* divergent und noch ungenügend gut untersucht. Anhand der Literatur führen folgende Parameter zu positiven Langzeitergebnissen (siehe Tabelle 1): Marin & Rhea [9, 10] fanden die grössten Krafteffekte (Maximal- und Schnellkraft) bei einer *Vibrationsdauer* von 12–15 Minuten pro Trainingseinheit, aufgeteilt in kurze Serien von 60–90 Sekunden mit ungefähr einer Minute Serienpause. Die *Vibrationsfrequenz* sollte bei einer Amplitude von 8–10 mm optimalerweise im Bereich von zirka 30–40 Hz liegen. Es ist empfehlenswert, während des GKVT statische oder dynamische Kräftigungsübungen, je nach Trainingszustand eventuell kombiniert mit Zusatzgewichten (z.B. 30–40% des Körpergewichts), auszuführen, damit der Trainingsreiz genügend gross wird. Mit einer *Trainingshäufigkeit* von zwei-, respektive viermal pro Woche wurden zwar vergleichbare Kraftsteigerungen bei älteren Menschen erzielt, jedoch erfolgte der Kraftverlust nach dem Absetzen des GKVT bei der höheren Trainingsfrequenz weniger schnell [11].

Zudem werden nach Auffassung zahlreicher Autoren die besten Ergebnisse erzielt, wenn der Trainingsaufbau nach dem Overload-Prinzip² mit ansteigender Intensität (Amplitude, Frequenz etc.) gestaltet wird. Die erwünschte Intensität einer Serie GKVT kann wie beim konventionellen Kraft- oder Fitnesstraining, wo man ähnliche Skalen benützt, mithilfe der «OMNI-vibration exercise scale of perceived exertion» (Abbildung 1) gesteuert werden. Sie korreliert mit der muskulären Aktivierung während des GKVT [12]. Um beispielsweise die Maximalkraft zu verbessern, müsste demnach mit einem mittleren bis hohen Wert auf der Skala trainiert werden, um eine hohe muskuläre Aktivierung zu gewährleisten.

² Das Overload-Prinzip beruht auf der Tatsache, dass eine Versuchsperson für einen Kraftzuwachs mit höheren Gewichten trainieren muss, als sie dies im Alltag gewohnt ist. Hat sich die Muskulatur an die höhere Last adaptiert, müssen die Trainingsgewichte erneut sukzessive erhöht werden, um weitere Trainingseffekte zu erzielen.

terme. Il existe aujourd'hui de nombreuses études qui attestent de résultats positifs au niveau de la force. Selon Rehn et al. [2], on dispose de preuves plus ou moins évidentes selon lesquelles un EVC a des effets bénéfiques sur la force-vitesse et la force maximale chez les *patients jeunes comme âgés*. Dans 10 des 14 études menées, les auteurs ont observé une augmentation de la force maximale de 4 à 28% après un EVC d'au moins onze semaines et une amélioration de la force-vitesse de 5 à 12%. Quatre études indiquaient en revanche une absence d'efficacité de l'EVC.

Ces résultats généralement positifs ont été confirmés par une étude de Bogaerts et al. [7]: l'augmentation de la force constatée chez des *hommes âgés de 60 ans*, pouvant s'accompagner d'une augmentation de la masse musculaire, est comparable à celle obtenue avec un entraînement conventionnel modéré de fitness. Une étude portant sur de *jeunes skieurs de haut niveau* originaires de Belgique et comparant les effets d'un entraînement de la force, combiné ou non avec des vibrations, a montré l'intérêt de celles-ci [8]. Comparé à un entraînement conventionnel de la force, l'EVC permet d'obtenir la même augmentation de la force, moyennant un entraînement nettement moins intensif et des efforts moindres, ce qui est idéal dans le cas de personnes âgées.

On a aussi observé des effets positifs minimes ou significatifs chez les *sportifs de haut niveau*. Certains auteurs mettent toutefois l'utilité d'un EVC chez les sportifs en question car ils jugent l'intensité de l'entraînement insuffisante. Enfin, les effets de l'augmentation de la force sur les fonctions quotidiennes ne sont pas encore tout à fait élucidés. Si l'on a constaté une baisse du risque de chute chez les personnes résidant en maison de retraite, on a en revanche observé aucune influence positive de l'EVC sur les performances des sprinters. Il reste aussi à étudier en détail si les patients atteints de troubles neurologiques (attaque cérébrale, SEP, Parkinson) peuvent tirer profit d'un EVC effectué pendant plusieurs semaines.

Recommandations pour l'entraînement afin d'obtenir des effets à long terme

Même lorsqu'il s'agit d'un EVC effectué sur la durée, les paramètres d'entraînement décrits sont divers et encore insuffisamment étudiés. Selon la littérature spécialisée, les paramètres suivants ont de bons résultats à long terme (voir tableau 1): selon Marin & Rhea [9, 10] les effets maximaux sur la force (force maximale et force-vitesse) ont été observés lorsque les vibrations *étaient transmises* pendant 12 à 15 minutes par séance, réparties en séries courtes de 60 à 90 secondes avec une pause d'environ une minute entre les séries. Dans l'idéal, la *fréquence des vibrations* devrait être de 30 à 40 Hz avec une amplitude de 8 à 10 mm. On conseille d'effectuer des exercices de musculation statiques ou dyna-

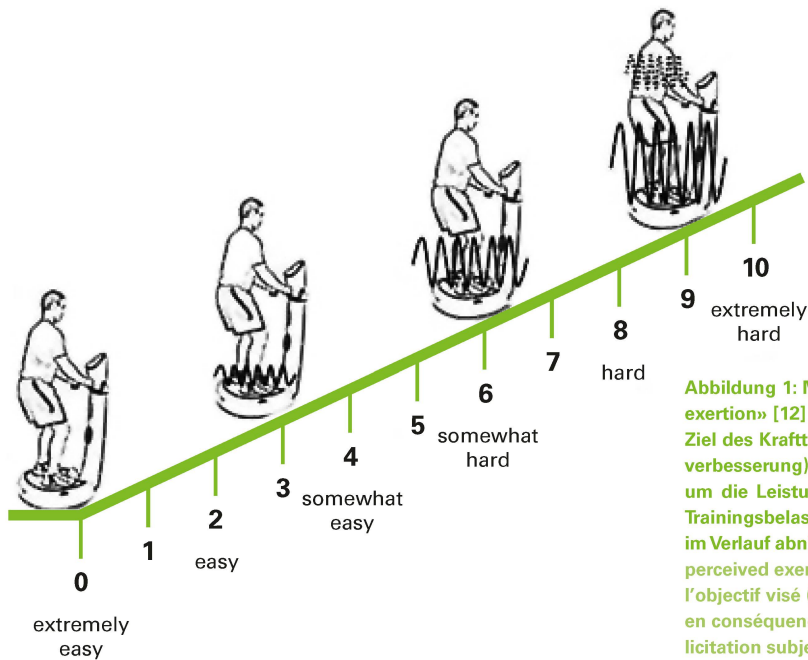


Abbildung 1: Mithilfe der «OMNI-vibration exercise scale of perceived exertion» [12] kann die Intensität des GKVT eingeschätzt und je nach Ziel des Krafttrainings mittels der Vibrationsplatte (z. B. Maximalkraftverbesserung) entsprechend angepasst werden. Sie eignet sich auch, um die Leistungssteigerung zu erfassen, wenn bei einer gegebenen Trainingsbelastung die subjektive Beanspruchung anhand der Skala im Verlauf abnimmt. Illustration 1: L'«OMNI-vibration exercise scale of perceived exertion» [12] permet d'estimer l'intensité de l'EVC et, selon l'objectif visé (par ex. amélioration de la force maximale), de l'adapter en conséquence. Cette méthode permet également d'évaluer si la sollicitation subjective diminue et ainsi d'ajuster l'entraînement.

Allgemeine Trainingshinweise

Für Akut- und Langzeittrainings wurde empfohlen, im Stand mit zirka 30° Knieflexion zu trainieren, damit die Vibrationen optimal gedämpft werden.

Besonders bei älteren, gebrechlichen Leuten sollten Dämpfungsmatten verwendet werden, um speziell die Vibrationen des Kopfes zusätzlich abzdämpfen (bis zu 50% Reduktion ist möglich) und die Gelenke zu schonen. Anfänger sollten zu Beginn mit einem moderaten Trainingsreiz belastet werden.

Das GKVT scheint eine sichere Intervention zu sein. Die mit Abstand häufigsten Nebenwirkungen sind Verspannungen oder eine leichte, juckende Rötung der Beine und somit vollkommen harmlos. Schwere Nebenwirkungen wie beispielsweise Glaskörperblutungen im Auge oder das Mobilisieren eines Nierensteins verbunden mit hohem Fieber traten extrem selten auf.

Erhöhte Aktivierung der α -Motoneuronen, verbesserte intra- und intermuskuläre Koordination

Es finden sich in der Literatur zahlreiche Theorien, weshalb ein GKVT wirken soll. Die meisten Autoren sind der Auffassung, dass die Vibrationen über die Reizung der Muskelspindeln eine erhöhte Aktivierung der α -Motoneuronen auslösen, was zum beobachteten akuten und passageren Kraftanstieg vergleichbar mit dem von Hagbarth und Eklund beschriebenen «Tonischen Vibrationsreflex» führt. Nordlund & Thorsensson [13] postulierten, dass der nach einem GKVT beobachtete Anstieg der Reaktivkraft auch einfach auf eine erhöhte Muskeltemperatur (Warm-up-Effekt) zurückgeführt

wird. miques durant l'EVC, en les combinant éventuellement, selon le niveau de l'entraînement, avec des poids supplémentaires (30 à 40% du poids corporel) afin que l'intensité de l'entraînement soit suffisante. Moyennant une *fréquence d'entraînement* de deux à quatre fois par semaine, on a atteint des résultats comparables chez des personnes âgées. La perte de force après arrêt de l'EVC est moins rapide lorsque la fréquence de l'entraînement était plus élevée [11].

Selon de nombreux auteurs, on obtient des résultats optimaux lorsque l'on élabore l'entraînement selon le «principe d'overload»², en augmentant l'intensité (amplitude, fréquence, etc.). L'intensité souhaitée peut être contrôlée à l'aide de l'«OMNI-vibration exercise scale of perceived exertion» (illustration 1). On utilise une échelle comparable dans l'entraînement conventionnel de la force ou du fitness. Elle est corrélée avec l'activation musculaire pendant l'EVC [12]. Pour augmenter la force maximale, il faudrait réaliser l'entraînement avec une valeur moyenne à élevée sur l'échelle, ceci afin de garantir une activation musculaire importante.

Indications générales pour l'entraînement

Pour l'entraînement à court et long terme, on recommande une flexion des genoux d'environ 30°, afin que les vibrations soient amorties de manière optimale.

² Le principe d'overload est basé sur le fait qu'un patient doit s'entraîner avec des poids plus importants que ceux auxquels il est habitué au quotidien s'il veut augmenter sa force. Lorsque la musculature s'est adaptée à la charge la plus élevée, il faut de nouveau augmenter progressivement les poids, si l'on veut que l'entraînement continue à produire ses effets.

werden könnte. Bei einer Langzeit-GKVT wird die Kraftverbesserung unter anderem mit einer verbesserten intra- und intermuskulären Koordination oder mit Hypertrophie-Effekten begründet.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Das GKVT eignet sich besonders gut als effiziente, sichere und gering beanspruchende Krafttrainingsmethode für ältere und untrainierte Menschen. Bei entsprechendem Trainingsreiz können auch sportlich Aktive von einem GKVT profitieren. Die optimalen Trainingsparameter für ein GKVT sind noch nicht genau bekannt. |

Literatur I Bibliographie

1. Bedient, A. M., et al., Displacement and frequency for maximizing power output resulting from a bout of whole-body vibration. J Strength Cond Res, 2009. 23(6): p. 1683–7.
2. Rehn, B., et al., Effects on leg muscular performance from whole-body vibration exercise: a systematic review. Scand J Med Sci Sports, 2007. 17(1): p. 2–11.
3. Bagheri, J., et al., Acute effects of whole-body vibration on jump force and jump rate of force development: a comparative study of different devices. J Strength Cond Res, 2012. 26(3): p. 691–6.

Chez les personnes âgées, il convient d'utiliser des tapis spéciaux afin d'amortir davantage les vibrations de la tête (les vibrations peuvent être réduites jusqu'à 50%) et d'épargner les articulations. Les débutants doivent commencer par un entraînement d'intensité modérée.

L'EVC semble être une intervention sûre. Les effets secondaires de loin les plus fréquents sont des contractures ou de légères rougeurs ou démangeaisons des jambes, effets très négligeables. Les effets secondaires graves, comme une hémorragie du corps vitré de l'œil ou la mobilisation d'un calcul rénal associé à une forte fièvre, sont extrêmement rares.

Activation renforcée des motoneurones alpha, amélioration de la coordination intra et inter-musculaire

La littérature spécialisée regorge de théories expliquant l'efficacité de l'EVC. La plupart des auteurs estiment qu'en stimulant les fuseaux neuro-musculaires, les vibrations augmentent l'activation des motoneurones alpha, ce qui entraîne une augmentation de la force à court terme et passagère comparable au «réflexe tonique de vibration» décrit par Hagbarth et



Kaspar Herren, Physiotherapeut MSc, arbeitet seit 1991 am Institut für Physiotherapie, Schwerpunkt Neurologie, am Inselspital/Universitätsspital Bern. Seit 2001 ist er da Mitglied des Forschungsteams Physiotherapie. 2005 schloss er den Lehrgang «Master of Science in Neurorehabilitation» an der Donau Universität Krems ab. Sein Interessensgebiet ist die evidenzbasierte Behandlung neurologischer Patienten.

Kaspar Herren, PT, MSc, travaille depuis 1991 en qualité de spécialiste en neurologie à l'Institut de physiothérapie de l'Hôpital universitaire de Berne. Depuis 2001, il est membre de l'équipe de recherche en physiothérapie. En 2005, il a obtenu un «Master of Science in Neurorehabilitation» à l'Université du Danube à Krems. Il s'intéresse notamment au traitement factuel des patients atteints de troubles neurologiques.



Slavko Rogan, Physiotherapeut MSc, ist Dozent an der Berner Fachhochschule Gesundheit im Studiengang Physiotherapie und leitet zudem den Bereich Entwicklungsmanagement an der Akademie für integrative Physiotherapie und Trainingslehre (AfiPT). In seiner Doktorarbeit untersucht er momentan die Wirkung eines GKVT auf die posturale Kontrolle bei älteren Menschen.

Slavko Rogan, PT, MSc, est enseignant à la Haute école spécialisée bernoise, division santé, dans le cadre du cursus de physiothérapie. Il dirige le département Gestion du développement au sein de l'Académie für integrative Physiotherapie und Trainingslehre (AfiPT). Il étudie actuellement l'efficacité d'un EVC sur le contrôle postural chez les personnes âgées.



Lorenz Radlinger ist Diplom-Sportlehrer und Sportwissenschaftler in den Fachgebieten Sportmedizin und Trainings- und Bewegungslehre. Er leitet die Abteilung Angewandte Forschung und Entwicklung Physiotherapie im Fachbereich Gesundheit der Berner Fachhochschule.

Lorenz Radlinger, professeur de sport, est chercheur en sciences du sport, dans les domaines de la médecine du sport ainsi que de la théorie de l'entraînement et du mouvement. Il dirige le département de recherche appliquée et de développement en physiothérapie de la Haute école spécialisée bernoise, division Santé.

4. Ronnestad, B. R. and S. Ellefsen, The effects of adding different whole-body vibration frequencies to preconditioning exercise on subsequent sprint performance. J Strength Cond Res, 2011. 25(12): p. 3306–10.
5. Issurin, V. B., Vibrations and their applications in sport. A review. J Sports Med Phys Fitness, 2005. 45(3): p. 324–36.
6. Aminian-Far, A., et al., Whole-body vibration and the prevention and treatment of delayed-onset muscle soreness. J Athl Train, 2011. 46(1): p. 43–9.
7. Bogaerts, A., et al., Impact of whole-body vibration training versus fitness training on muscle strength and muscle mass in older men: a 1-year randomized controlled trial. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2007. 62(6): p. 630–5.
8. Mahieu, N. N., et al., Improving strength and postural control in young skiers: whole-body vibration versus equivalent resistance training. J Athl Train, 2006. 41(3): p. 286–93.
9. Marin, P. J. and M. R. Rhea, Effects of vibration training on muscle power: a meta-analysis. J Strength Cond Res, 2010. 24(3): p. 871–8.
10. Marin, P. J. and M. R. Rhea, Effects of vibration training on muscle strength: a meta-analysis. J Strength Cond Res, 2010. 24(2): p. 548–56.
11. Marin, P. J., et al., Effects of vibration training and detraining on balance and muscle strength in older adults. Journal of Sports Science and Medicine, 2011. 10: p. 559–564.
12. Marin, P. J., et al., Reliability and validity of the OMNI-vibration exercise scale of perceived exertion. Journal of Sports Science and Medicine, 2012. 11: p. 438–443.
13. Nordlund, M.M. and A. Thorstensson, Strength training effects of whole-body vibration? Scand J Med Sci Sports, 2007. 17(1): p. 12–7.

Eklund. Nordlund & Thorstensson [13] ont postulé que l'augmentation de la force réactive observée après un EVC pouvait aussi simplement s'expliquer par une augmentation de la température musculaire (effet d'échauffement). Lors d'un EVC mené sur la durée, l'amélioration de la force s'explique par une amélioration de la coordination intra- et intermusculaire ou par des effets d'hypertrophie.

En résumé: l'EVC est particulièrement indiqué pour augmenter la force de manière efficace, sûre et peu intensive chez les personnes âgées et manquant d'exercice. Les sportifs peuvent aussi tirer profit d'un EVC à condition d'adapter l'intensité de l'entraînement. Les paramètres d'entraînement optimaux par EVC ne sont pas encore connus avec précision. |

**YouGrabber®
by YouRehab®**



**DEEP OSCILLATION /
TIEFENOSZILLATION
PHYSIOMED®**



**ERGOS
STOLZENBERG**



**DYNAMED
ISO-CHECK
STOLZENBERG**



Wir sind Ihr Spezialist für Medizintechnik, welche die Netzwerke des Menschen untersucht und pflegt. Ob Spezialgeräte oder Verbrauchsmaterial – wir liefern, was Sie benötigen.

- // Neuro- und Handrehabilitation von YouRehab®
- // Medizinische Trainingsgeräte von Dynamed by K. Stolzenberg GmbH
- // Therapie-, Wellness- und Massageliegen von K. Stolzenberg GmbH
- // Elektrotherapie, Ultraschall, Laser und Deep Oscillation von Physiomed Elektromedizin GmbH
- // CPM-Schienen von Qal Medical
- // Massagemilch und -öle von Dr. Weibel und Chemodis

Fritac Medizintechnik AG // Täferstrasse 22A // CH-5405 Baden
T +41 56 483 40 00 // F +41 56 483 40 09 // info@fritac.ch // www.fritac.ch

fritac
analyse and care