

# Physiotherapie bei Osteoporose = Physiothérapie et ostéoporose

Autor(en): **Swanenburg, Jaap**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Physioactive**

Band (Jahr): **45 (2009)**

Heft 4

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-928829>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Physiotherapie bei Osteoporose

### Physiothérapie et ostéoporose

JAAP SWANENBURG

Bewegungstherapie kann die Knochendichte bei Osteoporose-PatientInnen steigern und die Sturzhäufigkeit reduzieren. In der Prävention muss der Hauptakzent bei Kindern und Jugendlichen liegen, damit die individuelle maximale Knochendichte erreicht werden kann.

Physiotherapeutische Interventionen sind neben dem Einsatz von Medikamenten und Ernährungsoptimierung ein wichtiger Bestandteil der Osteoporosebehandlung. Bis heute ist Osteoporose grundsätzlich nicht vollständig heilbar, lediglich ihr Fortschreiten kann durch eine Behandlung verzögert werden. Speziell die osteoporosebedingten Frakturen und deren Komplikationen sind mit einer Kombination verschiedener Massnahmen zu verhindern.

#### Wirbelkörpereinbrüche

Nicht bemerkte oder nicht sturzbedingte Frakturen können meist nur mit einer frühzeitigen Osteoporoseprävention verhütet werden. Unglücklicherweise ist die Osteoporose eine schleichende Erkrankung. Da die ersten Zeichen häufig uncharakteristische Schmerzen am Bewegungsapparat sind, bringen die Betroffenen diese oft nicht mit Osteoporose in Verbindung. Es kann sogar zu Knochenbrüchen ohne äussere Einflüsse kommen, etwa durch das Heben einer schweren Tasche, durch starkes Husten oder das Drehen im Bett. Meist handelt es sich um Wirbelkörpereinbrüche. Diese Wirbelkörpereinbrüche können über Tage bis Wochen äusserst schmerzhaft sein. Spätere Folgen sind Rundrücken aufgrund einer Hyperkyphose der BWS (Witwenbuckel), Grössenverlust sowie chronische Rückenschmerzen und die Veränderung der Statur.

In dieser Situation steht das Vorbeugen einer zweiten Knochenfraktur im Vordergrund. Da das Risiko sehr gross ist, nach einer ersten osteoporosebedingten Fraktur eine zweite

La physiothérapie peut permettre d'augmenter la masse osseuse des patientes souffrant d'ostéoporose et de réduire la fréquence des chutes. Dans le cadre de la prévention, il faut mettre l'accent sur les enfants et les adolescents, afin qu'ils puissent atteindre leur masse osseuse maximale.

Parallèlement à la prise de médicaments et à l'optimisation des apports nutritionnels, l'intervention physiothérapeutique est une composante importante du traitement de l'ostéoporose. Pour l'instant, il n'est pas encore véritablement possible de guérir l'ostéoporose, mais un traitement permet de retarder sa progression. En combinant différentes mesures, on peut notamment éviter la survenue de fractures liées à l'ostéoporose et leurs complications.

#### Fractures des corps vertébraux

Seul une prévention précoce de l'ostéoporose permet généralement d'éviter des fractures non détectées ou qui ne sont pas dues à des chutes. L'ostéoporose est malheureusement une maladie insidieuse. Les premiers signes étant généralement des douleurs non caractéristiques de l'appareil locomoteur, les personnes concernées font rarement la relation avec l'ostéoporose. Il peut même s'agir de fractures n'ayant pas de cause extérieure, qui surviennent par exemple lorsqu'une personne porte un sac trop lourd, tousse fortement ou se retourne dans son lit. Il s'agit en général de fractures vertébrales. Celles-ci peuvent s'avérer extrêmement douloureuses pendant des jours, voire des semaines. Les conséquences ultérieures sont un dos voûté dû à une hypercyphose de la colonne thoracique, un tassement, ainsi qu'un mal de dos chronique et une modification de la stature. Dans ce cas, il faut veiller en priorité à éviter une deuxième fracture. Étant donné qu'une personne victime d'une fracture liée à l'ostéoporose risque fortement de se faire une



Eine ausgewogene Ernährung für gesunde Knochen. | Une alimentation équilibrée est importante pour la qualité des os. Foto/Photo: Photocase

zu erleiden, muss schnell gehandelt werden. Kraft, Muskelkoordination und Stabilität sind neben der medikamentösen Intervention und der Ernährungsoptimierung wichtige Elemente.

Die Physiotherapie kann man in drei Themengebiete einteilen: Schmerzen reduzieren, Knochendichte beeinflussen und Stürze verhindern.

### Schmerzen reduzieren

Die Patienten sollten nach einer osteoporosebedingten Fraktur so schnell wie möglich mobilisiert werden und wieder eine normale Körperhaltung erreichen, um so zusätzliche Belastungen auf das Skelett zu verhindern.

Wenn Schmerz zur Behinderung führt, steht die Schmerztherapie im Vordergrund. Übungen im Wasser helfen zwar nicht beim Erhalten der Knochendichte, können dem Patienten jedoch das Bewegen wieder ermöglichen. Es sollte jedoch sobald wie möglich zu Trockentraining übergegangen werden.

### Knochendichte beeinflussen

Ein wichtiger Ansatzpunkt für die Physiotherapie ist die Beeinflussbarkeit der Knochendichte: Aerobic, Übungen mit Gewicht und Widerstand sind effektiv zur Steigerung der Knochendichte der Wirbelsäule bei postmenopausalen Frauen. Die Intensität der Kraftübungen sollte zwischen 60 und 90 Prozent des 1 RM (1-Wiederholungsmaximums) liegen, und die Übungen müssen mindestens zweimal wöchentlich ausgeführt werden [1, 2]. Zusätzlich sollte noch dreimal pro Woche für zwei Stunden «Walking» gemacht werden.

deuxième fracture, il est primordial de réagir rapidement. Parallèlement à l'intervention médicamenteuse et à l'optimisation de l'alimentation, la force, la coordination musculaire et la stabilité sont des éléments importants.

Le traitement thérapeutique présente trois fonctions: atténuer les douleurs, augmenter la densité osseuse et prévenir les chutes.

### Atténuer les douleurs

Les patients victimes d'une fracture liée à l'ostéoporose doivent réagir le plus rapidement possible et s'efforcer de retrouver une position corporelle normale, afin d'éviter d'exercer une charge supplémentaire sur le squelette. Lorsque la douleur entraîne un handicap, une thérapie de la douleur s'impose. Des exercices effectués dans l'eau ne permettent certes pas de préserver la densité osseuse, mais ils peuvent aider le patient à retrouver sa mobilité. Ces exercices doivent dès que possible être remplacés par un entraînement à sec.

### Intervenir sur la densité osseuse

L'une des approches importantes de la physiothérapie consiste à améliorer la densité osseuse: l'aérobic, les exercices de port de poids et de développement de la résistance permettent d'augmenter la densité osseuse de la colonne vertébrale chez les femmes ménopausées. L'intensité des exercices de musculation devrait se situer entre 60 et 90% de 1 RM (1 – répétition maximale) [1, 2]. Il convient également de faire deux heures de marche trois fois par semaine.

La nouvelle initiative «Physiothérapie et kinésithérapie dans le traitement de l'ostéoporose» s'appuie sur l'efficacité avérée – avec un degré d'évidence moyen à élevé – d'une kinésithérapie ciblée (aérobic, exercices de port de poids et développement de la résistance) sur la préservation de la densité osseuse ainsi que sur la diminution de l'incidence des chutes et de la peur de tomber. On ne dispose pas en revanche de preuves suffisantes pour affirmer qu'un programme d'entraînement permet de réduire le nombre de fractures [2].

### Prévenir les chutes

Tout en veillant à stabiliser la masse osseuse, on peut s'efforcer d'éviter les fractures liées aux chutes et à l'ostéoporose. Des exercices de musculation, un entraînement visant à renforcer l'équilibre et la mobilité ainsi qu'un entraînement d'endurance permettent de prévenir les chutes. Combiner ces programmes d'entraînement réduit considérablement le taux de chutes [2,3]. Le patient peut, par exemple, faire des séances de musculation deux fois par semaine, accompagnées d'exercices d'équilibre, et marcher les autres jours de la semaine afin d'améliorer son endurance.

Die neue Leitlinie «Physiotherapie und Bewegungstherapie bei Osteoporose» geht davon aus, dass die Wirksamkeit gezielter Bewegungstherapie (Aerobic, Übungen mit Gewicht und Widerstand) zum Erhalt der Knochenmasse, zur Verringerung der Sturzinzidenz und zur Verminderung der Sturzangst mit einem mittleren bis hohen Evidenzgrad nachgewiesen ist. Dass Bewegungsprogramme die Anzahl der Frakturen reduziert, dafür gibt es bisher keine ausreichende Evidenz. [2]

Tabelle 1: Evaluation der Osteoporose-Trainingsgruppe am Universitätsspital Zürich

	Intervention		Veränderung	
	Beginn	3 Monate	Δ	p T-Test
BBT	52.5	54.1	1.6	0.005*
Aktivität Kcal/Woche	1482	2469	987	0.010*
Maximaler Einbeinstand rechts (Sekunden)	15	17	2	0.931
Anzahl Patienten mit 0 sec	7	5	2	
Maximaler Einbeinstand links (Sekunden)	9	17	8	0.005*
Anzahl Patienten mit 0 sec	7	4	3	

BBT= Berg Balance Test; Aktivität = Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität, \* Significant p < 0.05.

Die Intervention in der Osteoporose-Trainingsgruppe ist eine Kombination von medizinischer Trainings-Therapie (MTT), allgemeiner Mobilisation, Balance- und Koordinationsübungen. Nach drei Monaten hat sich bei den 24 Teilnehmerinnen das Sturzrisiko signifikant reduziert und die Balance und die allgemeine Aktivität haben signifikant zugenommen [4].

### Stürze verhindern

Nebst der Stabilisierung der Knochendichte kann man auch versuchen, die sturz- und osteoporosebedingten Frakturen zu vermeiden. Kraft-, Balance-, Beweglichkeits- und Ausdauertraining können Stürze verhindern. Speziell Kombinationen dieser Trainingsprogramme reduzieren die Sturzrate erheblich [2,3]. Zum Beispiel kann der Patient zweimal pro Woche ein Krafttraining absolvieren und dabei auch Balance-Übungen machen, und an den anderen Wochentagen «walken», um die Ausdauer zu verbessern.

### Wirksames Gruppentraining

Am Zürcher Universitätsspital wird ein Gruppentraining für Osteoporose-Patientinnen angeboten. Einmal pro Woche

### Efficacité de l'entraînement collectif

L'Hôpital universitaire de Zurich propose un entraînement collectif pour les patientes atteintes d'ostéoporose. Cet entraînement inclut chaque semaine une heure de musculation et une heure de gymnastique collective comprenant des exercices de musculation, d'équilibre et de coordination. De plus, les participantes sont invitées à travailler leur endu-

Tableau 1: Évaluation du groupe d'entraînement destiné aux femmes atteintes d'ostéoporose à l'Hôpital universitaire de Zurich

	Intervention		Évolution	
	Début	3 mois	Δ	p T-Test
BBT	52.5	54.1	1.6	0.005*
Activité kcal/semaine	1482	2469	987	0.010*
Durée maximale de posture sur la jambe droite (secondes)	15	17	2	0.931
Nombre de patientes tenant 0 seconde	7	5	2	
Durée maximale de posture sur la jambe gauche (secondes)	9	17	8	0.005*
Nombre de patientes tenant 0 seconde	7	4	3	

BBT= Berg Balance Test; activité = Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität, \* Significant p < 0.05.

L'intervention pratiquée dans le groupe d'entraînement destiné aux femmes atteintes d'ostéoporose associe une thérapie médicale d'entraînement (MTT), des exercices généraux de mobilisation, d'équilibre et de coordination. Après trois mois, on a constaté une réduction significative du risque de chute chez les 24 participantes et une amélioration sensible de l'équilibre et de l'activité générale [4].

rance par elles-mêmes [4]. Les participantes font preuve d'une grande motivation et nombre d'entre elles suivent l'entraînement depuis des années. Il n'est pas toujours facile de prendre en compte les possibilités physiques de chacune dans le cadre d'exercices collectifs. En ce qui concerne la musculation, il faut surtout veiller à ce que les poids ne soient pas trop légers [5].

Afin de garantir la qualité de l'entraînement, le groupe est évalué régulièrement. Lors de la dernière évaluation, les résultats de 24 patientes d'un certain âge atteintes d'ostéoporose et vivant de manière indépendante (72.5 ± 8.0SD ans) ont été analysés. Diverses mesures ont été effectuées avant et après les trois premiers mois d'entraînement (risque de chute, activité générale et équilibre). L'évaluation permet non seulement de commenter l'évolution des mesures mais aussi la faisabilité des instruments de mesure.

werden je eine Stunde Krafttraining und eine Stunde Gruppengymnastik mit den Elementen Kraft, Balance und Koordination durchgeführt. Zusätzlich werden die Teilnehmerinnen aufgefordert, selbständig Ausdauer zu trainieren [4]. Die Motivation der Teilnehmerinnen ist sehr hoch und viele sind schon seit Jahren dabei. Nicht immer einfach ist es, die individuellen körperlichen Möglichkeiten der Teilnehmerinnen bei einer Gruppenübung zu berücksichtigen. Beim Krafttraining muss man vor allem darauf achten, dass die Gewichte nicht zu leicht sind [5].

Zur Qualitätssicherung wird die Osteoporose-Trainingsgruppe regelmässig evaluiert. Bei der letzten Evaluation wurden die Daten von 24 selbständig lebende ältere Osteoporosepatienten ( $72.5 \pm 8.0$ SD Jahre) analysiert. Vor und nach den ersten drei Trainingsmonaten werden diverse Messungen durchgeführt (Sturzrisiko, allgemeine Aktivität und Balance). Bei der Evaluation wird nicht nur die Veränderung der Messdaten besprochen, sondern auch die Praktikabilität der Messinstrumente.

Das Resultat: eine signifikante Reduktion des Sturzrisikos und signifikante Zunahme der Balance und der allgemeine Aktivität (siehe Tabelle 1) [4]. Damit können wir gegenüber den Patienten, aber auch gegenüber den Kostenträgern die Wirksamkeit dieser physiotherapeutischen Intervention belegen.

### Prävention im Kindes- und Jugendalter

Ein weiterer wichtiger Punkt ist der Effekt der körperlichen Aktivität auf das Knochenwachstum und auf die Knochenqualität im Kindes- und Jugendalter. Im Vordergrund steht das Erreichen der maximalen Knochendichte. Die Knochenmasse nimmt im Kindes- und Jugendalter kontinuierlich zu und erreicht um das 25. bis 30. Lebensjahr ihren maximalen Wert. Männer erreichen durch den Einfluss des männlichen Hormons Testosteron grundsätzlich eine höhere Knochendichte als Frauen.

Ab dem 40. Lebensjahr setzt ein langsamer, aber stetiger Abbau der Knochenmasse ein, der bei Frauen und Männern gleich hoch ist. Bei den Frauen findet nach der Menopause durch das Absinken des Östrogenspiegels eine beschleunigte Knochenabnahme statt (siehe Abbildung 1).

Durch Inaktivität in den Kindes- und Jugendjahren kann die maximale Knochenmasse nicht erreicht werden, was wiederum zu einer verfrühten Osteoporose und deren Komplikationen führen kann. Somit liegt das Hauptziel in der Prävention von Osteoporose bei Jugendlichen und Kindern.

Eine adäquate mechanische Belastung des Knochens (Spielen, Sport, Bewegung allgemein) soll bei Kindern und Jugendlichen gefördert werden, zudem ist auf eine adäquate Ernährung (individuell angepasst) zu achten, damit die individuelle maximale Knochenmasse erreicht wird. Inaktive Kinder (über-, unter- und normalgewichtige Kinder) sollten spielerisch zu Bewegung gebracht werden und so ein möglichst hohes Knochendichte-Maximum erreichen.

Résultat: une réduction significative du risque de chute et une amélioration significative de l'équilibre et de l'activité générale (voir tableau 1) [4]. Nous sommes ainsi en mesure de prouver l'efficacité de cette intervention thérapeutique auprès des patients mais aussi auprès des répondants des coûts.

### Prévention durant l'enfance et l'adolescence

Un autre point important est l'effet de l'activité corporelle sur la croissance osseuse et la qualité des os durant l'enfance et l'adolescence. L'objectif est que l'individu atteigne sa densité osseuse maximale. La masse osseuse augmente de manière continue chez l'enfant et l'adolescent jusqu'à l'âge de 25–30 ans, où elle atteint sa valeur maximale. En principe, du fait de la sécrétion de testostérone (hormone masculine), les hommes atteignent une densité osseuse supérieure à celle des femmes.

À partir de 40 ans, la masse osseuse commence à diminuer. Cette évolution lente mais continue concerne les femmes comme les hommes. Chez les femmes, le phénomène s'accélère après la ménopause, du fait de la diminution du taux d'œstrogènes (voir figure 1).

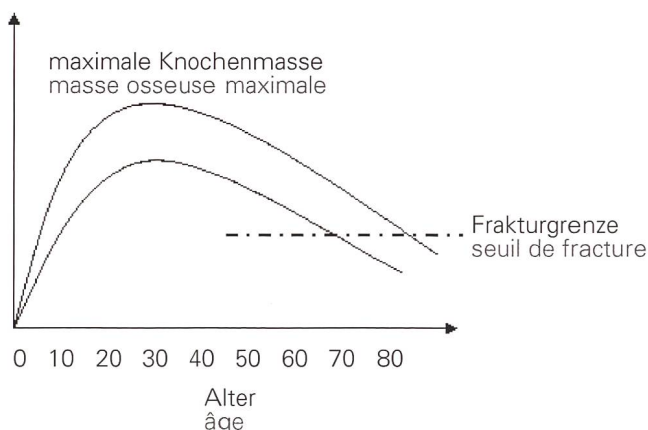
Un manque d'activité durant l'enfance et l'adolescence peut empêcher l'individu d'atteindre sa masse osseuse maximale, ce qui favorise la survenue d'une ostéoporose précoce, avec ses complications. Voilà pourquoi il est primordial de veiller à la prévention de l'ostéoporose chez les enfants et les adolescents.

Il faut encourager ceux-ci à pratiquer des activités physiques exerçant une charge mécanique adéquate sur les os (jeux, sports, exercice en général). Il est également important qu'ils aient une alimentation adaptée (à définir au cas par cas), afin qu'ils atteignent leur masse osseuse maximale. On



**Kinder sollten spielerisch zu Bewegung gebracht werden, damit sie ein möglichst hohes Knochendichte-Maximum erreichen. | Prévention chez les enfants: Atteindre la masse osseuse maximale avec des activités ludiques. Foto/Photo: Photocase**

Knochenmasse  
masse osseuse



Neue Ideen zur Aktivierung von Kindern und Jugendlichen sind gefragt, und in der physiotherapeutischen Praxis sollten mehr Erfahrungen damit gesammelt werden. Eine zusätzliche wissenschaftliche Analyse der Wirksamkeit und eine Kosten-Nutzen-Rechnung sollten dieses Gebiet für die Physiotherapie festigen.

### Zukunft der Physiotherapie

Angesichts der demographischen Entwicklung werden alle therapeutischen Gesundheitsberufe, insbesondere die Ergo- und Physiotherapie, eine wichtige Säule im Gesundheitssystem sein. Denn diese Berufe können massgebend dazu beitragen, Funktionalität und Lebensqualität im Alter zu erhalten. Im Hinblick auf ihre Wirksamkeit werden sie generell und auf Kosten-Nutzen-Effekte hin untersucht werden müssen. Mit der neuen Leitlinie «Physiotherapie und Bewegungstherapie bei Osteoporose» ist ein wichtiger Schritt gemacht worden, um die Wirksamkeit generell zu belegen. Bei den Kosten-Nutzen-Effekten konnte immerhin schon bei der Sturzprävention nachgewiesen werden, dass durch diverse physiotherapeutische Interventionen Kosten eingespart werden können [3].

Nicht vergessen werden soll, dass Bewegung und Aktivität in allen Altersgruppen eine wichtige Prophylaxe gegen Osteoporose sind.

**Bewegung ist in allen Altersgruppen wichtig für die Knochengesundheit. | A tout âge, l'activité joue un rôle important dans la prévention de l'ostéoporose.** Foto/Photo: Photocase

**Links: Abb. 1.** Die Knochendichte im Lebensverlauf: Ab dem 40. Lebensjahr setzt ein langsamer Abbau der Knochendichte ein. Die individuell erreichte maximale Knochenmasse entscheidet, ob man im Alter unter die kritische Grenze für Frakturen fällt [6]. **À gauche: Fig 1.** La densité osseuse à travers les âges: À partir de 40 ans, la densité osseuse commence lentement à diminuer. C'est la masse osseuse maximale atteinte par un individu qui détermine si celui-ci, à un âge avancé, se trouvera en dessous du seuil de fracture [6].

doit inciter les enfants inactifs (qu'ils soient en sous-poids, en surpoids ou qu'ils aient un poids normal) à faire de l'exercice, en leur proposant des activités ludiques par exemple, pour qu'ils atteignent la densité osseuse maximale la plus élevée possible.

Il faut chercher de nouvelles idées qui incitent les enfants et les adolescents à se dépenser, et la pratique physiothérapeutique doit se concentrer sur cette question. Une analyse scientifique complémentaire de l'efficacité et du rapport coût-utilité devraient permettre à la physiothérapie de mieux prendre en compte cet aspect.

### Avenir de la physiothérapie

Étant donné l'évolution démographique, toutes les professions médico-thérapeutiques, notamment l'ergothérapie et la physiothérapie, devraient jouer à l'avenir un rôle essentiel dans le système de santé. Ces professions peuvent en effet contribuer considérablement à maintenir la fonctionnalité et la qualité de vie à partir d'un certain âge. Des études doivent être réalisées afin de prouver l'efficacité et d'étudier le rapport coût-utilité des traitements qu'elles proposent.

Avec la nouvelle initiative «Physiothérapie et kinésithérapie dans le traitement de l'ostéoporose», un pas important a été fait pour démontrer de manière générale leur efficacité. Concernant le rapport coût-utilité, il a déjà été prouvé qu'en matière de prévention des chutes, diverses interventions thérapeutiques permettent une réduction des coûts [3].

Il ne faut pas oublier qu'à tout âge, l'exercice et l'activité jouent un rôle important dans la prévention de l'ostéoporose. |



**Weitere Hinweise | Informations complémentaires**

**Leitlinien | Directives**

[http://www.dv-osteologie.org/dvo\\_leitlinien/download](http://www.dv-osteologie.org/dvo_leitlinien/download)

**Bücher | Livres**

- Shumway-Cook, Anne; Woollacott, Marjorie H. (2006): Motor Control: Translating Research into Clinical Practice. Raven Press Subs. of Wolters Kluwer U.S. Cor, Philadelphia.
- Shumway-Cook, Anne; Woollacott, Marjorie H. (2000): Motor Control: Theory and Practical Applications. Williams and Wilkins Co., Baltimore.

**Broschüren physioswiss | Brochures physioswiss**

- Osteoporose / Ostéoporose
- Sturzprävention / «Une chute? Pas pour moi» ([www.physioswiss.ch](http://www.physioswiss.ch))

**Literatur | Bibliographie**

1. Bonaiuti D, Shea B, Iovine R, Negrini S, Welch V, Kemper HHCG, Wells GA, Tugwell P, Cranney A. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. Cochrane Database of Systematic Reviews 2002;(2):CD000333.
2. Dietzel R, Begerow B, Bollert G, Kladny B, Kleinöder H, Kwiet A, Pientka L, Preisinger E, Runge M, Swanenburg J, Wieland E, Felsenberg D. Leitlinie Physiotherapie und Bewegungstherapie bei Osteoporose. physioscience 2009; 5:1-11.
3. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. Cochrane Database Syst Rev. 2009;(2):CD000340.
4. Swanenburg J. Interne Daten der Osteoporose Gruppe USZ. 2009.
5. Swanenburg J, de Bruin ED, Stauffacher M, Mulder T, Uebelhart D. Effects of exercise and nutrition on postural balance and risk of falling in elderly people with decreased bone mineral density: randomized controlled trial pilot study. Clin Rehabil. 2007, Jun 21(6):523-34.
6. Heaney RP, Abrams S, Dawson-Hughes B, Looker A, Marcus R, Matkovic V, Weaver C. Peak bone mass. Osteoporosis Int 2000; 11(12): 985-1009.



Jaap Swanenburg

**Zum Autor |** Jaap Swanenburg ist Physiotherapeut und wissenschaftlicher Mitarbeiter der Rheumaklinik und Institut für Physikalische Medizin Zürich. Er ist seit 2004 Doktorand am Zentrum für Bewegungswissenschaften der Universität Groningen (Niederlande). Sein Forschungsfeld ist die muskuläre Haltungskontrolle bei älteren Menschen und die Osteoporose.

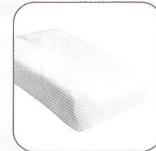
**A propos de l'auteur |** Jaap Swanenburg est physiothérapeute et collaborateur scientifique à la Clinique rhumatologique et à l'Institut de médecine physique de Zurich. Il est, depuis 2004, doctorant au Centre de kinésiologie de l'Université de Groningen (Pays-Bas). Son domaine de recherche est l'entretien musculaire chez les personnes âgées et l'ostéoporose.



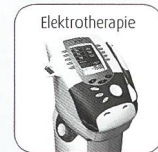
# Der Therapie Shop

Innovative Produkte für alle Gebiete Ihrer Therapie.

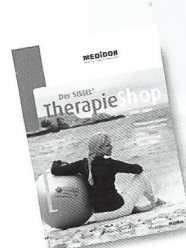
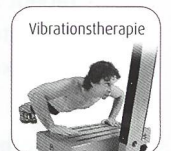
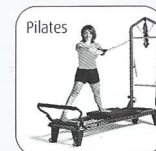
**SISSEL® Gesundheitsprodukte – für einen gesunden Schlaf, gutes Sitzen und Bewegung**



**Investitionsprodukte und Verbrauchsgüter – mit einem hervorragendem Preis-Qualitäts-Verhältnis**



**Gymnastikartikel**



Fordern Sie kostenlos unseren aktuellen Komplett-Katalog an.

**www.sissel.ch**