

Journal für
Mineralstoffwechsel

Zeitschrift für Knochen- und Gelenkerkrankungen

Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

**Propriozeptive Orthesen bei
Osteoporose**

Nagel-Albustin K, Preisinger E

*Journal für Mineralstoffwechsel &
Muskuloskelettale Erkrankungen*

2013; 20 (Sonderheft 1), 10-13

Homepage:

**[www.kup.at/
mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Member of the



Indexed in SCOPUS/EMBASE/Excerpta Medica
www.kup.at/mineralstoffwechsel



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
zur Erforschung des Knochens
und Mineralstoffwechsels



Österreichische Gesellschaft
für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie



Österreichische
Gesellschaft
für Rheumatologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P. b. b. G Z 0 2 Z 0 3 1 1 0 8 M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

**Erschaffen Sie sich Ihre
ertragreiche grüne Oase in
Ihrem Zuhause oder in Ihrer
Praxis**

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate,
Kräuter und auch Ihr Gemüse
ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller
Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz
ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Propriozeptive Orthesen bei Osteoporose*

K. Nagel-Albustin, E. Preisinger

Kurzfassung: Die Folgen osteoporosebedingter Wirbelfrakturen können chronische Rückenschmerzen und Behinderung im Alltag sein. Neben der medikamentösen Osteoporosetherapie ist in diesem Fall eine muskuloskeletale Rehabilitation mit dem Ziel der Verbesserung der alltagsrelevanten Funktionen und der Lebensqualität erforderlich. Diese umfasst eine adäquate Schmerztherapie sowie ein Übungsprogramm zur Muskelkräftigung und Haltungsschulung. Dieses Rehabilitationsprogramm kann durch eine Orthesenversorgung unterstützt werden. Da herkömmliche Orthesen von Patienten mit multiplen osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen meist schlecht toleriert werden und zu einer Rumpfmuskelatrophie führen, wurden für diese Patienten spezielle Orthesen mit propriozeptiver Wirkung entwickelt. Studien zeigen eine gute Compliance mit der Anwendung, eine Schmerzreduktion, eine Abnahme der Wirbelsäulenkyphose, eine Zunahme der Rumpfmuskelkraft sowie eine Verbesserung

der Standsicherheit und somit der Lebensqualität. Orthesen mit propriozeptivem Wirkmechanismus stellen eine wichtige Ergänzung der Rehabilitation von Patienten mit osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen dar.

Schlüsselwörter: Osteoporose, Wirbelfraktur, Rehabilitation, Rückenorthese, Rumpfmuskelkraft

Résumé: Orthèses proprioceptives dans l'ostéoporose. Des douleurs dorsales chroniques et une gêne quotidienne peuvent être des conséquences de fractures vertébrales dues à l'ostéoporose. Dans ce cas, en plus d'une thérapie médicamenteuse de l'ostéoporose, une rééducation musculo-squelettique est nécessaire avec pour objectif l'amélioration des fonctions quotidiennes et de la qualité de vie. Celle-ci comprend un traitement adéquat de la douleur ainsi que des exercices destinés à renforcer la musculature et éduquer sur le maintien. La mise

à disposition d'une orthèse peut supporter ce programme de rééducation. Étant donné que les orthèses traditionnelles sont mal tolérées par les patients atteints de multiples fractures vertébrales ostéoporotiques et qu'elles mènent à une atrophie de la musculature du tronc, des orthèses spéciales à effet proprioceptif ont été développées pour ces patients. Des études montrent une bonne adhérence à l'utilisation, une réduction des douleurs, une baisse de la cyphose de la colonne vertébrale, une augmentation la force musculaire ainsi qu'une amélioration de l'assurance au niveau de la stature et par conséquent de la qualité de vie. Les orthèses à effet proprioceptif représentent un complément important à la rééducation des patients atteints de fractures vertébrales ostéoporotiques.

Mots clés: ostéoporose, fracture vertébrale, rééducation, orthèse dorsale, force musculaire du tronc

■ Einleitung

Die Inzidenz von Wirbelfrakturen bei Osteoporose nimmt mit dem Alter zu [1]. Osteoporosebedingte Wirbelfrakturen erhöhen nicht nur die Mortalität im Altersvergleich [2], sondern auch die Inzidenz von chronischen Rückenschmerzen und Behinderung bei Alltagsstätigkeiten [3].

Wie auch in der „International Classification of Functioning, Disability and Health“ (ICF) beschrieben [4], sind mögliche Ursachen der Behinderung nach osteoporosebedingten Wirbelfrakturen die Reduktion von Muskelkraft, Ausdauer und Standsicherheit. Es kommt zur Abnahme der Körpergröße, insbesondere der Rumpflänge. Iliokostales Reiben und Veränderungen der Wirbelsäulenstatik führen zum Auftreten von Schmerzen. Eingeschränkte Thoraxexkursionen vermindern die Lungenfunktion. Durch diese Veränderungen können oft zentrale Alltagsstätigkeiten wie Ankleiden, Körperpflege, Gehen, Heben oder Tragen von Gegenständen nur unter Schwierigkeiten oder mit fremder Hilfe durchgeführt werden [5–9]. Folglich ist für Patienten mit osteoporosebedingten Wirbelfrakturen neben der medikamentösen Osteoporosetherapie auch eine umfangreiche muskuloskeletale Rehabilitation erforderlich.

* Nachdruck aus: J Miner Stoffwechs 2012; 19 (3): 120–3.

Eingelangt am 11. Jänner 2012; angenommen nach Revision am 13. Jänner 2012

Aus dem Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Krankenhaus Hietzing, Wien

Korrespondenzadresse: Dr. Karin Nagel-Albustin, Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Krankenhaus Hietzing, A-1130 Wien, Wolkersbergenstraße 1; E-Mail: karin.nagel-albustin@wienkav.at

■ Rehabilitation von Patienten mit osteoporosebedingten Wirbelfrakturen

Ziel der muskuloskelettalen Rehabilitation nach osteoporosebedingten Wirbelfrakturen ist die Optimierung der persönlichen Unabhängigkeit von fremder Hilfe bei gleichzeitiger Maximierung der individuellen Lebensqualität. Dies bedeutet Schmerzreduktion durch medikamentöse und physikalische Maßnahmen und Verbesserung der Mobilität durch ein adaptiertes Trainings- bzw. Übungsprogramm. Eine Unterstützung ist durch geeignete Orthesen möglich [7].

Die muskuläre Leistungsfähigkeit nimmt mit zunehmendem Alter ab [7, 10]. Dadurch lässt sich die altersbedingte Kyphosierung der Wirbelsäule erklären. Querschnittsstudien belegen die Assoziation von Kyphosewinkel und Kraft der Rückenstreckmuskulatur [7, 11]. Rückenschmerzen, das iliokostale Reiben, eine eingeschränkte Beweglichkeit sowie die Dezentrierung des Körperschwerpunktes sind in diesem Zusammenhang zu sehen.

Zur Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit und Muskelkräftigung werden Übungsprogramme durchgeführt. Diese reichen von koordinativen Übungen gegen die Schwerkraft bis zum progressiven Widerstandstraining [7, 12]. Vorbereitend muss eine adäquate Schmerztherapie, medikamentös oder durch physikalische Mittel, erfolgen. Angepasste Orthesen können Schmerzlinderung, Verkleinerung des Kyphosewinkels, Muskelkräftigung und Zentrierung des Körperschwerpunktes unterstützen.

■ Orthesen mit propriozeptiver Wirkung

Die adäquate Orthesenversorgung stellt eine wichtige Therapieergänzung dar. Herkömmliche starre Orthesen werden von

Osteoporosepatienten mit multiplen Wirbelkörperfrakturen meist schlecht toleriert. Die Limitationen dieser Orthesen bestehen nicht nur in ihrer relativen Unkomfortabilität, sondern es zeigte sich auch, dass es innerhalb kurzer Zeit zu einer deutlichen Atrophie der Rückenmuskulatur kommt. Darüber hinaus bestehen durch diese Mieder oft Einschränkungen der Atemexkursionen mit resultierender Atemnot und einer Einengung des Abdomens. Ebenso führen Anlegeschwierigkeiten des Mieders durch Adipositas, strukturelle (wie z. B. skoliotische) Veränderungen und verminderte Körpergröße dazu, dass der Patient nicht oder kaum von der Miederversorgung profitiert [14, 15]. Es wurden daher für diese Patienten spezielle Orthesen entwickelt, die vorwiegend über eine propriozeptive bzw. sensomotorische Wirkung eine aktive Aufrichtung der Wirbelsäule bewirken sollen.

Der Begriff Sensomotorik bezeichnet das Zusammenspiel von sensorischen und motorischen Leistungen. Ständig werden Informationen über verschiedene Rezeptoren aufgenommen und verarbeitet, worauf der Körper mit Bewegung oder Veränderung der Haltung reagiert. Verschiedene Sensoren, so genannte Propriozeptoren, sind Bestandteile der Tiefensensibilität und befinden sich in Sehnen, Muskeln und Gelenken. Hierbei registriert der Golgi-Sehnenapparat Spannungsveränderungen, Muskelspindeln liefern Informationen über Längenänderungen. Die Lage der Körperteile im Raum wird durch Druckrezeptoren in Gelenken vermittelt. Die durch diese propriozeptiven Sensoren gewonnenen Informationen dienen der Koordination von über Rückenmarksneuronen vermittelten Reflexen zur Körper-

stabilisierung und Körperhaltung. Bei der klassischen Physiotherapie werden beispielsweise durch sensorische Reize Wahrnehmung und Körperhaltung geschult. Eine funktionierende propriozeptive Sinneswahrnehmung ermöglicht es, über die Aktivierung von Muskeln bzw. Muskelketten eine aufrechte Körperposition einzunehmen und zu erhalten.

Orthesen mit propriozeptiver bzw. sensomotorischer Wirkung sind aktive Orthesen und bewirken eine Wirbelsäulenaufrichtung durch den Patienten selbst. Ihr Effekt wird auf eine erhöhte muskuläre Aktivität der Rückenmuskulatur als Reaktion auf propriozeptive Reize im Rückenbereich zurückgeführt [15, 18, 22]. Die aufrechte Haltung wird nicht durch die Orthese fixiert, sondern gebahnt. Das Rucksack- und Gurtsystem stimuliert die physiologische Haltung.

Die ersten Studien wurden von Sinaki an der Mayo Clinic mit dem so genannten „Posture Training Support“ (PTS) durchgeführt. Es handelt sich hierbei um eine Gewichts-Kypho-Orthese mit einem Gewicht von 0,7–1 kg, welche wie ein Rucksack konzipiert ist. Das Gewicht wird knapp unterhalb des Angulus inferior scapulae positioniert.

Die erste 16-wöchige Pilotstudie lässt vermuten, dass die Patientencompliance bei PTS besser ist als bei einer rigiden Orthese. Das PTS wurde hier von > 40-jährigen Osteoporosepatientinnen 2× täglich je 4 Stunden getragen [15]. In einer weiteren Pilotstudie wurde mittels Posturographie eine Verbesserung der Standsicherheit gemessen [16]. Hier nahmen postmenopausa-



Abbildung 1: Orthese mit Gurtsystem. (a) Vorderansicht; (b) Rückenansicht.



Abbildung 2: Orthese mit Gurtsystem. (a) Vorderansicht; (b) Rückenansicht.

le Frauen mit Osteoporose und einem Kyphosewinkel von 50–65° teil. Es wurde über 4 Wochen ein Rückenextensorenkräftigungsprogramm durchgeführt und 2 Stunden täglich das PTS getragen.

In einer randomisierten 4-wöchigen Folgestudie wurde erneut eine Verbesserung der Standsicherheit gemessen. Zusätzlich wurden eine Steigerung der Gehgeschwindigkeit und eine Reduktion der Rückenschmerzen nachgewiesen [17]. Die Patienten, postmenopausale Frauen mit Osteoporose und einem Kyphosewinkel von 50–65°, trugen hierbei das PTS 2× täglich je eine halbe Stunde und führten mit dem PTS als Trainingsgerät ein tägliches Rückenextensorentraining durch. Zusätzlich erfolgte ein tägliches Balancetraining ohne Orthese.

Neuere Orthesen weisen einen abweichenden Aufbau auf. Sie basieren aber auf demselben propriozeptiven Wirkmechanismus. Diese Orthesen bestehen aus einer individuell geformten Rückenschiene, einer Bauchpelotte und einem Gurtsystem mit Klettverschlüssen. Es erfolgt eine Anpassung an die individuellen Körpermaße (Abb. 1, 2). Die Zuggurtung soll eine Stabilisierung im Bereich der Lendenwirbelsäule bewirken. Im Bereich des Schultergürtels werden die Schultern rückgeführt [18]. Eine andere Orthese ist als Body maßangefertigt, in den dorsale Seite die individuell angefertigte Schiene in den Stoff geschoben wird (Abb. 3). Im Gegensatz zu den Orthesen mit Gurtsystem, die mehrere Stunden am Tag getragen werden, ist die Body-Orthese aus praktischen Gründen für die ganztägige Anwendung konzipiert.

Pfeifer et al. führten 2004 eine prospektive, randomisierte Studie, geplant als Crossover-Studie, durch. Da jedoch die Patien-



Abbildung 3: Orthese in Body-Form, die Rückenschiene wird in die Tasche am Rücken hineingeschoben.

ten der Interventionsgruppe nach 6 Monaten nicht wie geplant ihre Orthesen zurückgeben wollten, wurde das Design geändert. Die Patienten trugen daraufhin die Orthese über insgesamt 1 Jahr. Die Kontrollgruppe wurde wie geplant nach 6 Monaten bis zum Studienende, also für 6 Monate, ebenfalls mit einer Orthese versorgt. In die Studie wurden 48 über 60-jährige Osteoporosepatientinnen mit mindestens einer Wirbelfraktur in der Anamnese eingeschlossen. Die Orthese wurde 2 Stunden täglich getragen. Es zeigte sich eine Zunahme der Körpergröße und der isometrischen Kraft der Rumpfmuskulatur. Die mit der Posturographie gemessene Standsicherheit verbesserte sich, ebenso die Vitalkapazität und das forcierte Ein-Sekunden-Volumen. Weiters kam es zu einer Abnahme des Kyphosewinkels und der Schmerzen. Laut Fragebogenauswertung nahm die Lebensqualität zu und die Limitationen im Alltag ab. Die Wirksamkeit dieser Orthese konnte bereits nach 6 Monaten festgestellt werden [19].

Sehr ähnliche Ergebnisse konnten auch in einer weiteren, recently veröffentlichten Studie erzielt werden. Es zeigten sich keine Unterschiede zwischen einer Orthese mit dorsaler Schiene mit Gurtsystem und einer Orthese mit einer in einem Body integrierten Schiene. Auch hier waren die Einschlusskriterien weibliches Geschlecht, Alter > 60 Jahre und mindestens eine osteoporosebedingte Wirbelfraktur in der Anamnese [20].

Neben den Modellen mit dorsaler Stabilisierungsschiene wurde eine weitere Orthese entwickelt. Diese ist wie ein Body genäht und weist dorsalseitig beidseits paravertebral integrierte

Luftkammerpelotten auf, die zu maximal $\frac{3}{4}$ ihres Fassungsvermögens mit Luft gefüllt sind. Dieser Orthese liegt ein durch diese Pelotten induzierter propriozeptiver Wirkmechanismus zugrunde. Einige Studienergebnisse deuten darauf hin, dass die Orthese zu einer Aufrichtung der Wirbelsäule und einer Zunahme der isometrischen Kraft der Rückenextensoren führt und zur Schmerzreduktion beiträgt [21–23]. Ein relevanter Wirkungsnachweis steht derzeit noch aus.

■ Interessenkonflikt

Es besteht kein Interessenkonflikt.

Literatur:

1. The European prospective osteoporosis study (EPOS) group. Incidence of vertebral fracture in Europe: results from the European prospective osteoporosis study. *J Bone Miner Res* 2002; 17: 716–24.
2. Johnell O, Kanis JA, Odén A, et al. Mortality after osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 2004; 15: 38–42.
3. Nevitt MC, Ettinger B, Black DM, et al. The association of radiographically detected vertebral fractures with back pain and function: a prospective study. *Ann Intern Med* 1998; 128: 793–800.
4. Preisinger E. Osteoporose: DVO-Leitlinie Physiotherapie und ICF. *J Miner Stoffwechs* 2010; 17: 72–5.
5. Sinaki M. Musculoskeletal challenges in osteoporosis. *Aging (Milano)* 1998; 10: 249–62.
6. Schlaich C, Minne HW, Bruckner T, et al. Reduced pulmonary function in patients with spinal osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 1998; 8: 261–7.
7. Sinaki M. Musculoskeletal rehabilitation in patients with osteoporosis – rehabilitation program – exercise (ROPE). *J Miner Stoffwechs* 2010; 17: 60–5.
8. Lyles KW, Gold DT, Shipp KM, et al. Association of osteoporotic vertebral compression fractures with impaired functional status. *Am J Med* 1993; 94: 595–601.
9. Truumees E. Medical consequences of osteoporotic vertebral compression fractures. *Inst Course Lect* 2003; 52: 551–8.
10. Sinaki M, Wollan PC, Scott RW, et al. Can strong back extensors prevent vertebral fractures in women with osteoporosis? *Mayo Clin Proc* 1996; 71: 951–6.
11. Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, et al. Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: a prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone* 2002; 30: 836–41.
12. Sinaki M, Mikkelsen BA. Postmenopausal spinal osteoporosis: flexion versus extension exercises. *Arch Phys Med Rehabil* 1984; 65: 593–6.
13. Sinaki M, Pfeifer M, Preisinger E, et al. The role of exercise in the treatment of osteoporosis. *Curr Osteoporos Rep* 2010; 8: 138–44.
14. Pfeifer M, Sinaki M, Geusens P, et al. Musculoskeletal rehabilitation in osteoporosis: a review. *J Bone Miner Res* 2004; 19: 1208–14.
15. Kaplan RS, Sinaki M, Hameister MD. Effect of back supports on back strength in patients with osteoporosis: a pilot study. *Mayo Clin Proc* 1996; 71: 235–41.
16. Sinaki M, Lynn SG. Reducing the risk of falls through proprioceptive dynamic posture training in osteoporotic women with kyphotic posturing: a randomized pilot study. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; 81: 241–6.
17. Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, et al. Significant reduction in risk of falls and back pain in osteoporotic-kyphotic women through a Spinal Proprioceptive Extension Exercise Dynamic (SPEED) program. *Mayo Clin Proc* 2005; 80: 849–55.
18. Pfeifer M, Hinz C, Minne HW. Medizinische Trainingstherapie unter besonderer Berücksichtigung der osteoporotischen Wirbelsäule. *Orthopäde* 2010; 39: 380–6.
19. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW. Effects of a new spinal orthosis on posture, trunk strength and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2004; 83: 177–86.
20. Pfeifer M, Kohlwey L, Begerow B, et al. Effects of two newly developed spinal orthoses on trunk muscle strength, posture, and quality-of-life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2011; 90: 805–15.
21. Vogt L, Hildebrandt HD, Brettmann K, et al. Klinische mehrdimensionale Evaluation einer multifunktionalen Osteoporose-orthese. *Phys Med Rehab Kuror* 2005; 15: 309–16.
22. Fink M, Kalpakcioglu B, Karst M, et al. Efficacy of a flexible orthotic device in patients with osteoporosis on pain and activity of daily living. *J Rehabil Med* 2007; 39: 77–80.
23. Hübscher M, Schmidt K, Fink M, et al. Prospektive Evaluation funktions- und lebensqualitätsbezogener Effekte einer Wirbelsäulenorthese bei Frauen mit Osteoporose. *Z Orthop Unfall* 2010; 148: 443–7.

■ Relevanz für die Praxis

Da osteoporosebedingte Wirbelfrakturen häufig zu Schmerzen und funktionellen Einschränkungen führen, ist neben der medikamentösen Osteoporosetherapie eine umfangreiche muskuloskeletale Rehabilitation erforderlich. Diese beinhaltet eine adäquate Schmerztherapie und ein gezieltes Übungsprogramm zur Haltungsschulung und Muskelkräftigung. Unterstützend kann eine Orthesenversorgung erfolgen. Herkömmliche Orthesen werden von Osteoporosepatienten mit multiplen Wirbelkörperfrakturen meist schlecht toleriert und führen bekanntlich zu einer fortschreitenden Rumpfmuskelatrophie. Neuere, vorwiegend über Propriozeption wirkende Orthesen bewirken eine aktive Aufrichtung der Wirbelsäule. Orthesen mit einem Gurtsystem können problemlos an- und abgelegt werden und sind auch für eine stundenweise Anwendung geeignet. Body-Orthesen werden aus praktischen Gründen den ganzen Tag getragen. Durch Studien konnten eine Reduktion des Kyphosewinkels, eine Verbesserung der Standsicherheit, eine Kraftzunahme der Rumpfmuskulatur sowie eine Schmerzreduktion und eine Verbesserung der Lebensqualität nachgewiesen werden.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)