

Hartmut Bork¹

Bewegungsprogramme zur Vorbeugung und Behandlung der Osteoporose

Physical exercise for prevention and therapy of osteoporosis

Zusammenfassung: Bewegungstherapeutische Maßnahmen zur Vorbeugung und Behandlung der Osteoporose haben im Rahmen eines interdisziplinären Behandlungsansatzes einen zunehmenden Stellenwert, zumal eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren das Krankheitsgeschehen und ihren Verlauf beeinflusst. Die Osteoporose-bedingte Fraktur stellt dabei im Alter eine der Hauptursachen für funktionelle Einschränkungen, Behinderung, chronische Schmerzsyndrome sowie eine erhöhte Morbidität und Mortalität dar. Risikofaktor für eine Osteoporose-bedingte Fraktur ist neben einer verminderten Knochenmasse und -festigkeit vor allem eine zum Sturz führende herabgesetzte neuromuskuläre Kapazität durch funktionelle Einbußen im Kraft- und Gleichgewichtsvermögen mit einer daraus resultierenden Gangunsicherheit. Allein medikamentöse Therapieansätze, die ossären Strukturen mittels spezifischer Pharmaka zu festigen, reichen nicht aus. Aktive Bewegungsprogramme mit sport- und physiotherapeutischen Maßnahmen können zusätzlich einen wertvollen Beitrag sowohl zur Verminderung der Sturzangst als auch zur Prävention von Stürzen und zur Therapie der Osteoporose leisten.

Schlüsselwörter: Sturz, Sturzangst, Osteoporose-bedingte Fraktur, Krafttraining im Alter, Gleichgewichtstraining im Alter, Bewegungstherapie, Osteoporose

Zitierweise

Bork H. Bewegungsprogramme zur Vorbeugung und Behandlung der Osteoporose.

OUP 2015; 11: 531–535 DOI 10.3238/oup.2015.0531–0535

Summary: Physical exercise programs are an important factor for prevention and therapy of osteoporosis, because medical treatment alone is not sufficient to stabilize osteoporotic bone and prevent osteoporosis induced fractures. The main reason for osteoporosis induced fractures in elderly persons is – beside reduction of bone mass and stability – reduced neuromuscular capacity with loss of muscle strength, balance and gait control that causes fall. Osteoporotic fractures often lead to a functional disorder, disability, chronic pain and a rising morbidity and mortality. Exercise trials on resistance, endurance and balance training with high training intensities therefore make an important contribution to prevent fractures by improving physical fitness of elderly persons and their reduced fear of falling.

Keywords: Falls, fear of falling, osteoporosis induced fracture, strength training for elderly individuals, balance training for elderly individuals, exercise, osteoporosis

Citation

Bork H. Physical exercise for prevention and therapy of osteoporosis. OUP 2015; 11: 531–535 DOI 10.3238/oup.2015.0531–0535

Hintergrund

Die Osteoporose als systemische Skeletterkrankung zählt zu den ökonomisch bedeutsamsten Erkrankungen in Deutschland. Ihre Relevanz für das Gesundheitssystem wird in den nächsten Jahren infolge der demografischen Entwicklung noch um ein Vielfaches zunehmen, da Inzidenz und Prävalenz der Osteoporose und osteoporotischer Frak-

turen stark altersassoziiert sind. Umso wichtiger werden zukünftig interdisziplinäre Behandlungsansätze auch in Form aktiver bewegungstherapeutischer Maßnahmen zur Vorbeugung und Behandlung der Osteoporose, zumal eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren das Krankheitsgeschehen und ihren Verlauf beeinflusst. Neben physiologischen Alterungsprozessen, erblichen Faktoren und bestimmten, die Osteoporose för-

dernden Erkrankungen sowie der Einnahme von einigen, den Knochenstoffwechsel beeinflussenden Medikamenten, spielt u.a. das Ernährungs- und Bewegungsverhalten eine modulierende Rolle. Schwerwiegendste Komplikation ist mithin die Osteoporose-bedingte Fraktur. Die Osteoporose-bedingte Fraktur stellt im Alter eine der Hauptursachen für funktionelle Einschränkungen, Behinderung, chronische Schmerzsyn-

¹ Reha-Zentrum am St. Josef-Stift, Sendenhorst



Abbildung 1 Kräftigung der Rückenstrecker.



Abbildung 2 Kräftigung der Oberschenkelmuskulatur.

drome sowie eine erhöhte Morbidität und Mortalität dar [4, 11] und trägt entscheidend zum Verlust an Lebensqualität und Autonomie älterer Menschen bei [16].

Sturzrisiko

Risikofaktor für eine Osteoporose-bedingte Fraktur ist neben einer verminderten Knochenmasse und -festigkeit vor allem eine zum Sturz führende, herabgesetzte neuromuskuläre Kapazität durch funktionelle Einbußen im Kraft- und Gleichgewichtsvermögen mit einer daraus resultierenden Gangunsicherheit [5, 6, 9]. Zur Reduktion der motorischen Kompetenz kommt im Alter noch eine Minderung der visuellen und vestibulären Fähigkeiten hinzu, wodurch das Sturzrisiko zusätzlich erhöht wird. Altersassoziierte Stürze sind demzufolge multikausal bedingt mit einer komplexen Interaktion aus intrinsischen Faktoren wie Muskelschwäche und Gleichgewichtsstörungen sowie extrinsischen Faktoren wie Medikation, Sehstörungen oder „Stolperfallen“ im häuslichen Umfeld [5, 6].

Um das Sturzrisiko besser abschätzen zu können, sollten mit Betroffenen einfach durchführbare Assessments wie z.B. der Chair-Rising-Test, Functional-Reach-Test, Einbein-Stand, Statische-Balance-Tests (FICSIT), die Gehgeschwindigkeit oder der Timed-up-and-go-Test zur Überprüfung von Muskelkraft und -leistung der unteren Extremitäten erfolgen. Auch umfangreichere Performance-Tests wie die Short-Physical-Performance-Battery, der Tinetti-Test (POMA, G-POMA/ B-POMA) und der Geh- und Zähltest können neben der häuslichen Abklärung möglicher Sturzquellen hilfreich bei der Beurteilung der Sturzgefahr sein [6].

Epidemiologische Daten zur Sturzprävalenz und -inzidenz fehlen in Deutschland weitgehend. Internationale Studien belegen aber, dass 40 % der über 80-jährigen zu Hause lebenden Personen mindestens einmal pro Jahr stürzen, wobei Frauen häufiger betroffen sind als Männer. In Pflegeheimen wird das Sturzrisiko noch höher eingeschätzt. Mit höherem Alter und zunehmender Morbidität steigt das Risiko eines Sturzes weiter [10, 18]. Der Vermeidung von Stürzen und

sturzbedingten Verletzungen kommt daher eine maßgebliche Bedeutung für die Gesundheit im Alter zu. Allein medikamentöse Therapieansätze, die osären Strukturen mittels spezifischer Pharmaka zu festigen, reichen nicht aus. Aktive Bewegungsprogramme mit Sport- und Physiotherapie können zusätzlich einen wertvollen Beitrag sowohl zur Verminderung der Sturzangst als auch zur Prävention von Stürzen und zur Therapie der Osteoporose leisten.

Sturzangst

Sturzangst und die damit verbundene Einschränkung der körperlichen Aktivität ist unter älteren Menschen weit verbreitet, und zwar sowohl bei Menschen mit positiver Sturzanamnese als auch bei Menschen, die noch nicht gestürzt sind. Ansatzpunkt der Bewegungstherapie sind in diesem Zusammenhang gezielte Maßnahmen zur Förderung der neuromuskulären Kapazität. So kann das Selbstvertrauen in die eigene körperliche Leistungsfähigkeit bei Betroffenen wiederaufgebaut und versucht werden, den Teufelskreislauf einer durch Sturzangst bedingten Selbstbeschränkung und damit zunehmender Dekonditionierung infolge weiteren Abbaus physischer Funktionsfähigkeit zu durchbrechen.

Bewegungstherapie

Thematisch lassen sich nach [7] folgende Inhalte bei der Sport- und Bewegungstherapie differenzieren:

- Übungsformen zur Steigerung konditioneller und koordinativer Fähigkeiten wie Ausdauer-, Kraft-, Koordinations- und Beweglichkeitstraining.
- Spielerische Elemente zum Kennenlernen und Kontaktaufbau, Spiele zur Steigerung der Kreativität und Körperwahrnehmung.
- Inhalte zur Steigerung der Motivation und Bindung an dauerhafte körperliche Aktivität: Formulierung konkreter Ziele, Vermittlung von Wissen über Effekte spezieller Bewegungsprogramme auf die eigene Erkrankung und über Dosis-Wirkungsprinzipien.
- Vermittlung von Kenntnissen zur Trainings- und Belastungssteuerung sowie

spezifischen Fertigkeiten und Bewegungstechniken.

- Schulung der Körperwahrnehmung und Einschätzung der Belastbarkeit.
- Überprüfung von durch das Training persönlich erwarteten Effekten.

Krafttraining

Da die Maximalkraft bereits ab dem 30. Lebensjahr langsam abnimmt und es in der sechsten Lebensdekade zu einer weiteren beschleunigten, nicht linearen Abnahme um ca. 15 % kommt, die sich in der achten Dekade auf bis zu 30 % steigern kann, wird mit zunehmendem Alter für den Erhalt der Mobilität und auch der Fähigkeit, sich im Alltag selbst zu versorgen, ein den veränderten Bedingungen angepasstes Krafttraining bedeutsam. Auch für die Entwicklung und den Erhalt der Knochenmasse und -festigkeit gilt körperliche Aktivität und die daraus resultierende mechanische Beanspruchung des Knochens als unabdingbar. Immobilisation führt zu einem Knochenabbau [20], während körperlich aktive Menschen eine signifikant höhere Knochendichte aufweisen als inaktive Menschen [3]. Zudem belegen prospektive Kohortenstudien und konsistente Ergebnisse aus Fall-Kontrollstudien bei älteren Menschen mit hohem physischem Aktivitätslevel für periphere Frakturen ein reduziertes Risiko von 20–40 % [8].

Je inaktiver der Lebensstil, desto frühzeitiger zeigen sich altersbedingte degenerative Veränderungen. Neben einer reduzierten Anzahl an Muskelfasern (Typ-1- und betont Typ-2-Fasern, vor allem der unteren Extremität) sind hierfür neuronale Einflüsse (unter anderem eine Reduktion spinaler Motoneurone bzw. spinaler Inhibitionen) sowie eine Einschränkung der mechanischen Muskelfunktion verantwortlich [15]. Dies führt zu einer erheblichen Beeinträchtigung im sensomotorischen Informationsaustausch mit einer Minderung der Qualität der inter- und intramuskulären Koordination.

Verschiedene Arbeiten zeigen, dass Krafttraining den beschriebenen altersbedingten Einschränkungen entgegenwirkt. Krafttraining führt bei älteren Menschen durch isometrische und dynamische Muskularbeit zu einer Zu-

nahme der Muskelkraft durch Erhöhung des Muskelvolumens sowie zu einer Optimierung der Rekrutierung und Frequenzierung motorischer Einheiten. Das Ausmaß der Anpassung bei älteren Menschen über 60 Jahren ist dabei mit dem von Jüngeren durchaus vergleichbar. Die sarkopenische Muskelfaser verfügt somit nicht per se über eine reduzierte mechanische Muskelfunktion, sondern besitzt ein nachweisbares Adaptationspotenzial. Da die muskuläre Kapazität auch im hohen Alter noch gut trainierbar ist, liegt in diesem Bereich ein großes, unzureichend ausgeschöpftes Potenzial der Prävention [1, 12], um einem Abbau an Funktionsfähigkeit im Alter entgegenzuwirken, zumal der Anteil der Älteren derzeit gering ist, die ein Krafttraining zum Erhalt bzw. dem Aufbau von Knochenmasse und -festigkeit praktizieren.

Allerdings ist derzeit nicht abschließend geklärt, welche Trainingseffekte mit welcher Belastungsintensität bzw. Beanspruchung im Einzelnen erreicht werden. Wie ein optimales, osteoanaboles Training aussehen sollte, ist insofern noch Gegenstand umfangreicher Forschung. Eine Steigerung der Muskelmasse (Hypertrophie) wird allgemein erzielt, wenn in einem Zeitraum von 40 bis maximal 60 Sekunden eine erschöpfende Beanspruchung ausgelöst wird, unabhängig davon, ob dies mit einer Intensität von 40, 60 oder 80 % der willkürlich erreichbaren Maximalkraft geschieht (Einwiederholungsmaximum, 1 RM) oder mit 5, 10 oder 15 Wiederholungen [14]. Die Wirkung der Belastungshöhe variiert daher beim Krafttraining mit personenspezifischen Eigenschaften und Fähigkeiten. Die Wiederholungshäufigkeit resultiert aus der Dauer der Einzelwiederholung bzw. Bewegungsfrequenz [14]. Steht die Steigerung der schnell verfügbaren Kraft (Kraftentwicklungsrate) im Vordergrund, sind eher höhere Intensitäten (> 85 %) bzw. Frequenzen notwendig. Ein progressives Krafttraining bei 60–80 % des 1 RM hat laut jetziger Datenlage [6] allgemein einen positiven Effekt auf die Knochenmasse an Hüfte und Wirbelsäule. Ein Maximalkrafttraining von 70–90 % des 1 RM für alle Hauptmuskelgruppen hat dabei einen größeren Effekt auf die Knochenmasse als ein Kraftausdauertraining. Ein Krafttrain-



Abbildung 3 Gleichgewichtsübung auf dem Posturomed.



Abbildung 4 Gleichgewichtsübung mit Balance-Pad.

ning mit 80 % des 1 RM mit Betonung der Muskelleistung (hohe Geschwindigkeit) für alle Hauptmuskelgruppen zeigt auf die Knochenmasse von Hüfte und Wirbelsäule bessere Ergebnisse als ein langsam durchgeführtes Training von 80 % des 1 RM. Der trabekuläre Knochen der Wirbelkörper reagiert dabei schneller auf mechanische Verformung als der kortikale Knochen des Schenkelhalses.

Mischtraining

Auch ein tägliches Walking-Training im aeroben Bereich (bis zu 60 % der maximalen Herzfrequenz) kann den Knochenaufbau an der Wirbelsäule bei osteoporotischen Frauen stimulieren, insbesondere wenn dieses mit einem zusätzlichen täglichen Gymnastikprogramm oder Krafttraining (50 % 1 RM) koordiniert wird. Bei der Senkung des Sturz- und Verletzungsrisikos für über 80-jährige Frauen und Männer haben sich individuelle Übungsprogramme mit einem Kraft- und Geschicklichkeitstraining mindestens 3x pro Woche je 30 Minuten als effektiv herausgestellt [2]. Für selbstständig lebende gesunde Personen ab dem 60. Lebensjahr können der individuellen Leistungsfähigkeit angepasste Trainingsprogramme zur Verbesserung der Muskelkraft an der unteren Extremität und der Balancefähigkeit als Sturzprävention empfohlen werden. Voraussetzung sind progressive Anpassungen mit einer Steigerung der Wiederholungszahl und der Gewichte. Balanceübungen sollten hierbei vorzugsweise im Stehen und mit Schrittkombinationen durchgeführt werden.

Besonders vorteilhaft ist es, die Übungsprogramme mit einer häuslichen Abklärung und einer Visuskontrolle zu kombinieren. Für Personen über 60 Jahren, die bereits einen Sturz erlitten haben, eignet sich vorzugsweise ein funktionell ausgerichtetes Balancestraining (progressiv aufgebautes Zirkeltraining), um weitere Stürze zu vermeiden. Hierbei zeigt bereits ein einmaliges Training in der Woche für 1 Stunde einen positiven Effekt. Das Zirkeltraining sollte durchaus schnelle, reaktive Bewegungen in verschiedene Richtungen sowie gemeinsame Ballspiele enthalten. Auch mit Tai Chi 3x

pro Woche über jeweils eine Stunde für 6 Monate unter Anleitung und weitere 6 Monate in Eigenregie konnte ein signifikanter Effekt auf die Sturzreduktion erzielt werden [13].

Vibrationstraining

Im Hinblick auf die Zunahme der Knochenmasse an Hüfte und Wirbelsäule lassen die bislang publizierten Daten zum Vibrationstraining keine sichere Beurteilung bzw. Empfehlung zu. Unterschiedliche Gerätetypen mit physikalisch verschiedenen Vibrationsverfahren erschweren dabei die Vergleichbarkeit der Studienergebnisse. Auch sind mit zunehmendem Alter viele Patienten mit einem endoprothetischem Gelenkersatz an Hüfte und Kniegelenk versorgt und scheiden somit für ein Vibrationstraining aus. Ein positiver Effekt des Trainings auf das Gleichgewicht wurde von Verschueren et al. [19] beschrieben.

Trainingshinweise

Gerade bei älteren Menschen sollte man aber auf die subjektiv empfundene Beanspruchung beim Training achten (Borg-Skala). Vorsicht ist geboten, wenn bei bereits existierenden Rücken- und Kniebeschwerden mit höheren Gewichten trainiert wird, da diese unter Umständen verstärkt werden könnten. Ein Krafttraining mit Betonung der Muskelleistung und Durchführung mit hohen Geschwindigkeiten empfiehlt sich nur für gut vortrainierte ohne Beschwerden im Bereich von Schulter und Wirbelsäule. Für gesunde Ältere werden als Optimum 3–4 Trainingseinheiten pro Woche empfohlen. Bei niedrigem Ausgangsniveau kann aber bereits auch eine geringere Häufigkeit effektiv sein.

Compliance

Um die Compliance bei Trainingsprogrammen für ältere Menschen zu erhöhen, erscheint es sinnvoll, anstelle eines eigenständig durchgeführten Heimübungsprogramms das Training unter regelmäßiger Supervision durchzuführen.

Monofaktorielle/Multifaktorielle Therapieansätze

Ob monofaktorielle Ansätze in Form einer bewegungstherapeutischen Maßnahme alleine zur Senkung der Frakturrate bei älteren, noch selbständig lebenden Menschen ausreichend sind oder besser multifaktorielle Ansätze zur Anwendung kommen sollten, bei denen die bewegungstherapeutische Maßnahme Teil eines Gesamtkonzeptes ist, kann derzeit aufgrund einer mangelnden Studienlage nicht abschließend beurteilt werden [6]. Auch zur Art der geeigneten bewegungstherapeutischen Intervention kann für selbstständig lebende ältere Menschen innerhalb eines multifaktoriellen Ansatzes noch keine eindeutige Empfehlung gegeben werden, da hochwertige Studien mit ausreichender Probandenzahl fehlen. Demgegenüber gibt es aber Hinweise, dass multifaktorielle Interventionsprogramme in Pflegeheimen zur Verhinderung von Frakturen bei Patienten im fortgeschrittenen Alter wirksam sind. Sie sollten aber individuell angepasst sein und einen Fokus auf die Verbesserung der allgemeinen physischen Leistungsfähigkeit (Muskelkraft, Gleichgewicht, Gangsicherheit) haben. Das Training sollte zudem in seiner Intensität gesteigert werden und dauerhaft erfolgen, da bei Abbruch die erzielten Effekte wieder rückläufig sind. Allgemein ist es sinnvoll, alle Hauptmuskelgruppen zu trainieren. Bei schmerzhaften Gelenken empfiehlt es sich, sofern keine medizinischen Kontraindikationen dagegen sprechen, den Auftrieb und Widerstand des Wassers im Bewegungsbad zu nutzen, zumal bei vielen älteren Menschen Bewegung im Wasser sehr beliebt ist. Ebenfalls gilt: Ein Training im Bewegungsbad sollte in seiner Intensität sowohl durch Vergrößerung des Wasserwiderstands mittels entsprechender Hilfsmittel als auch durch Zunahme der Bewegungsgeschwindigkeit gesteigert werden. OUP

Interessenkonflikt: Keine angegeben

Korrespondenzadresse

Dr. Hartmut Bork
Reha-Zentrum am St. Josef-Stift
Westtor 7, 48324 Sendenhorst
bork@reha-sendenhorst.de

Literatur

1. Ashworth NL et al. Home versus center based physical activity programs in older adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 2005: CD004017.
2. Campbell AJ et al.: Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*, 1997; 315: 1065–9
3. Chilibeck P et al. Exercise and bone mineral density. *Sports Medicine* 1995; 19: 103–122
4. Dennison E, Cooper C. Epidemiology of osteoporotic fractures. *Horm Res*, 2000; 54 Suppl 1: 58–63
5. DVO-Leitlinie Osteoporose bei Frauen ab der Menopause und Männern ab dem 60. Lebensjahr. 2014. http://www.dv-osteologie.org/dvo_leitlinien/osteoporose-leitlinie-2014
6. DVO Leitlinie Physiotherapie und Bewegungstherapie bei Osteoporose. Langfassung Endversion 0.1 vom 29.4.2008. http://www.dv-osteologie.org/dvo_leitlinien/osteoporose-leitlinie-2014
7. Geidl W et al. Entwicklung evidenzgesicherter Konzepte für die Bewegungstherapie in der Rehabilitation. 2012; 30–38
8. Gregg EW et al. Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48: 883–93
9. Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J Am Geriatr Soc*, 2001; 49: 664–72
10. Guralnik JM et al. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med* 1995; 332: 556–61
11. Kannus P et al. Why is the age-standardized incidence of low-trauma fractures rising in many elderly populations? *J Bone Miner Res* 2002; 17: 1363–7
12. Latham N et al. Progressive resistance strength training for physical disability in older people. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; CD002759
13. Li F et al. Tai Chi: improving functional balance and predicting subsequent falls in older persons. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 2046–52
14. Marschall F, Büsch D. Positionspapier für eine beanspruchungsorientierte Trainingsgestaltung im Krafttraining. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie* 2014; 62: 24–31
15. Mayer F et al. Intensität und Effekte von Krafttraining bei Älteren. *Dtsch Arztebl Int* 2011; 108: 359–64
16. Salkeld G et al. Quality of life related to fear of falling and hip fracture in older women: a time trade off study. *BMJ* 2000; 320: 341–6
17. Tinetti M. Falls in Geriatric Medicine. Cassel CH, Larson CK Meier EB Resnick DE NM Rubenstein LZ, Sorenson LB, Editor. 1996, New York: Springer, 787–799
18. Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med* 1986; 80: 429–34
19. Verschueren S et al. Effects of 6-month whole body vibration training on hip density, muscle strength, and postural control in postmenopausal women: a randomised controlled pilot study. *J Bone Miner Res* 2004; 19: 352–359
20. Whedon G. Disuse osteoporosis: physiological aspects. *Calcified Tissue International* 1984; 36: 146–150

Push ortho Knöchelorthese Aequi

Die schlanke Orthese nach dem Tape-Prinzip

- feste mediale Verstärkung für stabilen Halt
- unelastisches Band gegen Talus-Vorschub
- effektive Kompression durch elastische Gurte

push®

Die innovative orthopädische Versorgung



 Auch als Junior-Version speziell für Kinder