

Balance-Retraining

Eine Möglichkeit zur Sturzprävention

Sturzbedingte Verletzungen während normaler Alltagstätigkeiten, wie Gehen oder Positionswechsel vom Sitz zum Stand, nehmen mit den Lebensjahren zu. Etwa 30% der über 65-Jährigen stürzen mindestens einmal jährlich [2, 17]. Mit zunehmendem Alter steigt diese Rate weiter an, wobei Heimbewohner besonders gefährdet sind [11, 14, 17].

Die schwerwiegendsten Folgen solcher Stürze sind Rückenmarksverletzung [6] und Frakturen, insbesondere im Hüftgelenksbereich [16]. Die Wahrsein-

lichkeit für eine andauernde Behinderung mit Pflegebedürftigkeit ist dadurch deutlich erhöht. So erlangt ein sehr hoher Prozentsatz der Patienten nach proximalen Femurfrakturen nicht mehr denselben Grad an Selbstständigkeit und etwa ein Fünftel der Patienten bedarf eines Pflegeplatzes [5, 6, 12].

Ursachen von Stürzen

Die Ursachen für ein erhöhtes Sturzrisiko mit zunehmendem Alter sind multikausal. Neben kardiovaskulären, neurologischen oder Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises können Visuseinschränkung, Medikamente oder eingeschränkte Aktivität und Mobilität dafür verantwortlich sein [7, 19]. Das Altern führt per se zu multiplen physiologischen Veränderun-

gen, die für zielgerichtete koordinierte Bewegungen, Reaktionsgeschwindigkeit und körperliche Leistungsfähigkeit maßgeblich sind ([13], **Tab. 1**).

Das Ausmaß dieser Veränderungen, die um das 30. Lebensjahr beginnen und zu einer Abnahme der funktionellen Kapazität führen, ist unterschiedlich und vom Lebensstil abhängig. Beispielsweise verringert sich die muskuläre Leistungsfähigkeit deutlicher als die sog. Maximalkraft. Der Kraftverlust beginnt bei der konzentrischen Kontraktion früher und ist höher als bei der exzentrischen.

— **Der Kraftverlust in den oberen Extremitäten ist geringer als der in den unteren.**

Tab. 1 Altersbedingte physiologische Veränderungen (Aus [13])

Verlust an Muskelmasse von 40–50% durch insuffizientes Remodeling der motorischen Einheiten:

- Degeneration der Muskelfasern, vorwiegend der Typ-II-Fasern,
- Degeneration von Strukturen der motorischen Endplatte.

Abnahme der neuromuskulären Leistungsfähigkeit und Verlangsamung zentraler Reaktionsabläufe aufgrund der

- Reduktion der Nervenleitgeschwindigkeit um 10%,
- Reduktion der spinalen Axone um 40%.

Abnahme der ATP-Synthese durch eingeschränkte oxidative Aktivität in den Mitochondrien

Hormonelle Veränderungen wie

- erhöhte Insulinresistenz,
- Östrogendefizit nach der Menopause,
- Reduktion des Testosteronspiegels bei Männern,
- Reduktion von Somatotropin und IGF-1 („insulin-like growth factor“).

Tab. 2 Interventionen zur Sturzprävention (Adaptiert nach [9])

Interventionen	Sturzreduktion
Übungstherapie in der Gruppe mit den Trainingszielen Flexibilität, Kraft, Balance, Ausdauer	RaR: 0,78, 95% CI 0,71–0,86 RR: 0,83, 95% CI 0,72–0,97
Tai Chi: 15 Wochen in der Gruppe, Tai-Chi-Heimprogramm 2-mal täglich 15 min	RaR: 0,63, 95% CI 0,52–0,78 RR: 0,65, 95% CI 0,51–0,82
Individuell verordnetes Übungsprogramm: Kraft, Balance, Gehplan	RaR: 0,66, 95% CI 0,53–0,82 RR: 0,77, 95% CI 0,61–0,97
Multifaktorielle Interventionen und Sturzassessment	RaR: 0,75, 95% CI 0,65–0,86
Vitamin-D-Supplement (Ausnahme: niedriger 25-OH-Vitamin-D-Spiegel)	-
Wohnraumadaptierung (Ausnahme: schwere Sehbehinderung)	-
Schuhe mit Antirutsch-Vorrichtung bei Glatteis	RaR: 0,42, 95% CI 0,22–0,78
Modifikation der Medikamenteneinnahme	RR: 0,61, 95% CI 0,4–0,91
Ausschleichendes Absetzen psychotroper Medikamente	RaR: 0,34, 95% CI 0,16–0,73
Schrittmacherimplantation bei Carotis-Sinus-Hypersensitivität	RaR: 0,42, 95% CI 0,23–0,75
Kataraktoperation des ersten Auges	RaR: 0,66, 95% CI 0,45–0,95

RaR, „rate ratio“: Anzahl aller Stürze pro Jahr, RR relatives Risiko: Anzahl der zu Sturz kommenden Personen pro Jahr, CI Konfidenzintervall.



Abb. 3 ▲ Kniestreckung mit Gewichtsmanschette

Abb. 1 ◀ Chair-rising-Test: Lagewechsel vom Sitz zum Stand ohne Armstütze. Normbereich: 5-mal hintereinander aufstehen und setzen, maximal je 2 s



Abb. 2 ▲ Tandemgang: Ferse wird direkt vor dem Vorfuß aufgesetzt

Zusammenhänge zwischen Kraftverlust, verringerter Mobilität, rascher Erschöpfung und reduzierter Balancefähigkeit sind evident.

Sturzprävention

Da für altersassoziierte Stürze sowohl intrinsische Faktoren wie verminderte Muskelkraft, Balance oder Gelenkbeweglichkeit als auch extrinsische Faktoren wie Medikamente, fehlende oder unzureichende Gehhilfen oder *Stolperfallen* im

häuslichen Umfeld verantwortlich sind, ist vor Therapiebeginn ein Sturzassessment sinnvoll. Dies sollte die Anzahl der Stürze in den letzten Jahren sowie eine Krankheits- und Medikamentenanamnese einschließen [10, 18].

Als Testverfahren zur Bestimmung des Sturzrisikos eignen sich beispielsweise der Timed-up-and-go (TUG)- und der Chair-rising-Test (▣ Abb. 1). Das Erheben vom Sessel ohne Armgebrauch, Stehen mit geschlossenen Beinen, Tandemstand, Tandemgang und Einbeinstand für eine vorgegebene Dauer und die Gehgeschwindigkeit lassen hierbei auf die neuromuskuläre Funktion der unteren Extremitäten schließen (▣ Abb. 2).

Laut dem systematischen Review der Cochrane Collaboration, in welches insgesamt 111 randomisierte Studien eingeschlossen wurden, können Stürze durch einige Interventionen nachweislich reduziert werden ([8, 9], ▣ Tab. 2). Dazu gehören Übungsprogramme mit den Trainingszielen Kraft (Muskelaufbautraining, Widerstandstraining, Gewichtstraining), Balance (Verkleinerung der notwendigen Unterstützungsfläche für sicheres Stehen), Flexibilität (normaler Bewegungsumfang der Gelenke inkl. der Muskeln) und Ausdauer (kardiovaskulär, muskulär). In Abhängigkeit des individuellen Funktionsstatus reduzieren Übungsprogramme,

welche mindestens zwei oder mehr der genannten Komponenten einschließen, die Stürzhäufigkeit sowie die Anzahl der stürzenden Personen und somit das Sturzrisiko bei im eigenen Haushalt lebenden Personen. Die empfohlene Frequenz der durchzuführenden Übungsprogramme richtet sich im Wesentlichen nach trainingsphysiologischen Grundsätzen mit einem Minimum von 2- bis 3-mal pro Woche. Eine weitere Möglichkeit ist das Praktizieren von Tai Chi, das in einer Gruppentherapie erlernt werden kann und bei 2-mal täglicher Anwendung von je 15 min als Heimprogramm das Sturzrisiko für Betroffene reduziert. Auch die Sturzangst wird durch Übungsprogramme positiv beeinflusst. Bei kognitiver Beeinträchtigung ist die Wirksamkeit einer Übungstherapie eingeschränkt. Für Pflegeheimbewohner gibt es keine gesicherte Evidenz zur Wirksamkeit eines alleinigen Übungsprogramms als Sturzprävention.

Multifaktorielle Interventionen, welche ein umfangreiches Assessment, Personalschulung mit Fallbesprechungen, Wohnraumadaptierung, Anpassung der Gehhilfen, Balanceübungen etc. einschließen, reduzieren die Stürzhäufigkeit sowohl bei selbstständig im eigenen Haushalt lebenden Personen als auch bei Pflegeheimbewohnern. So können nicht nur Stürze,

sondern auch Hüftfrakturen verringert werden.

► Multifaktorielle Interventionen reduzieren die Sturzhäufigkeit

Eine Vitamin-D₃-Supplementation eignet sich nicht generell zur Sturzprävention. Bei älteren Personen mit erniedrigtem Serum 25-OH-Vitamin-D kann eine Sturzreduktion durch Vitamin-D₃-Supplementation erreicht werden. Für Calcitriol oder Alfacalcidol zur Sturzreduktion ist die Evidenz nicht ausreichend.

Eine Umfeldsanierung beziehungsweise Wohnraumadaptierung genügt ebenfalls nicht als alleinige Intervention zur Sturzreduktion. Bei einem Hochrisikokollektiv sollte eine Adaptierung in Erwägung gezogen werden, ebenso bei Personen mit eingeschränktem Visus. Schuhe mit Antirutsch-Ausstattung reduzieren Stürze bei Glatteis.

Einige medikamentöse Substanzen können das Sturzrisiko erhöhen. Eine Modifikation der Medikamenteneinnahme kann Stürze reduzieren, ebenso ein ausschleichendes Absetzen von Schlafmitteln und Antidepressiva. Eine Kataraktoperation, zumindest des ersten Auges, senkt die Sturzhäufigkeit. Ebenso kann die Implantation eines Herzschrittmachers bei Personen mit Karotissinushypersensitivität, einem wechselnd hohen Blutdruck und unregelmäßiger Herzfrequenz, sinnvoll sein.

Übungen und Retraining zur Sturzprävention

Übungsprogramme zur Sturzprävention können mit Patientengruppen einstudiert und als Heimprogramme weitergeführt werden. Ein Programm in Kombination mit schriftlichen Unterlagen wurde in einer randomisierten Studie geprüft [1]. Die Balance- und Koordinationsübungen beinhalteten Tai-Chi-Elemente, Schrittkombinationen in verschiedene Richtungen, Tanzschritte und Ballspiele. Kräftigungsübungen wurden unter Nutzung des eigenen Körpergewichts und mit elastischen Bändern für die oberen und unteren Extremitäten durchgeführt. Zur Verbesserung der aeroben Kapazität wurde schnelles Gehen mit Richtungswechsel eingesetzt. Die über 65-jährigen Frauen und Männer trainierten ein Jahr lang täglich mindes-

Zusammenfassung · Abstract

Manuelle Medizin 2011 · 49:465–468 DOI 10.1007/s00337-011-0880-5
© Springer-Verlag 2011

E. Preisinger

Balance-Retraining. Eine Möglichkeit zur Sturzprävention

Zusammenfassung

Etwa 30% der über 65-jährigen Personen, die im eigenen Haushalt leben, stürzen mindestens einmal pro Jahr. Bei Heimbewohnern ist der Anteil wesentlich höher. Die Sturzursachen sind multifaktoriell. Mobilitätsverlust, diverse Krankheiten und Medikamente stellen Risikofaktoren für Stürze dar. Auch nehmen mit zunehmendem Alter die neuromuskuläre Leistungs- und damit die Balancefähigkeit ab. Ein aktiver Lebensstil beeinflusst in jedem Altersabschnitt sämtliche neuromuskuläre Funktionen positiv. Ein trainierter älterer Mensch kann in seiner muskulären Leistungsfähigkeit durchaus mit einem inak-

tiven jungen Erwachsenen verglichen werden oder sogar leistungsfähiger sein. Ein regelmäßiges Training zur Erhaltung oder Zunahme der Flexibilität, der Muskelmasse und der neuromuskulären Leistungs- und Balancefähigkeit reduziert das Sturzrisiko nachweislich. Um eine Standsicherheit mit kleinstmöglicher Unterstützungsfläche zu erreichen, ist ein progressiver Übungsaufbau notwendig.

Schlüsselwörter

Stürze · Sturzrisiko · Lebensstil · Übungen · Neuromuskuläre Leistungsfähigkeit

Balance retraining. An option for prevention of falls

Abstract

Approximately 30% of people over 65 years of age and living in their own home fall at least once each year and the percentage is substantially higher in institutions. Falls result for multifactorial reasons and loss of mobility, various diseases and medications are risk factors. Aging itself contributes to decrement in neuromuscular performance and balance ability. A physically active lifestyle positively affects neuromuscular functions at any age. Older individuals who remain physically active may show a muscular

performance that equals or exceeds those of younger sedentary adults. Regular exercise aimed at maintaining or increasing the range of motion, muscle mass, neuromuscular power and balance substantially reduces the risk of falls. The progressive increase of any exercise should involve a gradual reduction of the amount of support for standing.

Keywords

Falls · Fall risk · Lifestyle · Exercise · Neuromuscular performance

tens einmal wöchentlich. Die Schulung in der Gruppe dauerte 60 min inklusive einer Aufwärm- und Cool-down-Phase. Die Anzahl der Stürze konnte um 40% verringert werden. Tai Chi mit progressivem Aufbau zur Verkleinerung der notwendigen Standfläche bis zum Einbeinstand mit gleichzeitiger Zunahme der Beweglichkeit im Rumpfbereich eignet sich ebenfalls für eine Gruppentherapie [20].

— **Zur Erhaltung der Balancefähigkeit wird eine 2-mal tägliche Übungswiederholung von je 15 min empfohlen.**

Die Stürze konnten bei über 70-jährigen gebrechlichen Personen nach 15-wöchigen Übungseinheiten in der Gruppe um 47,5% reduziert werden. Im Vergleich dazu konnte durch ein alleiniges Üben auf einer Druckmessplatte mit aktiver Verlagerung des Körperschwerpunkts keine Reduktion der Stürze erreicht werden.

Individuelle Heimprogramme, die Übungen mit Widerstandstraining für die Beinmuskulatur, Balanceübungen mit Schrittkombinationen, Übungen zur Verbesserung der Flexibilität und einen Gehplan beinhalten, sind für Frauen und Männer bis zum 95. Lebensjahr nachweislich geeignet [3, 4, 15]. Das moderate Krafttraining mit Gewichtsmanschetten über den Sprunggelenken mit 0,5–6 kg wurde für folgende Muskelgruppen durchgeführt: Hüftstrecker, Hüftabduktoren, Kniestrecker und Beuger (Abb. 3). Die Balanceübungen inkludierten Plantar- und Dorsalflexion gegen Widerstand, Stehen und Gehen mit einem Fuß vor dem anderen, Zehen und Fersengang, vorwärts und seitwärts gehen, um die eigene Achse drehen, über Gegenstände steigen, Rumpfbeugen mit Aufheben von Gegenständen, Lagewechsel vom Sitz zum Stand, Kniebeugen und Flexibilitätsübungen zur Verbesserung der Beweglichkeit. Das Übungsprogramm musste nach dem Einstudieren 3-mal wöchentlich je 30 min durchgeführt werden. Zudem sollten die Betroffenen 2- bis 3-mal pro Woche circa eine halbe Stunde gehen. Dadurch konnten Stürze und damit auch die daraus resultierende Verletzungen um etwa die Hälfte gesenkt werden.

Fazit für die Praxis

- **Balance-Retraining wird in den meisten Studien durch Schrittkombinationen, kontrollierte Schrittbewegungen, lange Verweildauer mit kleiner Unterstützungsfläche und kontrollierte Schwerpunktverlagerung beschrieben.**
- **Voraussetzung für die Übungsdurchführung ist eine bestmögliche Gelenkbeweglichkeit, die durch Flexibilitätsübungen (ROM-Übungen) gefördert wird, sowie eine trainierte Muskulatur, die sich durch eine optimale intermuskuläre Koordination zwischen Agonisten, Antagonisten und Synergisten, eine adaptierte Entladungsfrequenz der Motoneuronen, eine größtmögliche Rekrutierung der motorischen Einheiten sowie durch einen großen Muskelquerschnitt auszeichnet.**
- **Wesentlich für den Erfolg eines aktiven Balance-Retrainings ist das mentale Verständnis. Bei älteren Personen ist deshalb in vielen Fällen die Testung des mentalen Zustands sinnvoll.**
- **Training ist nur effektiv, wenn die Intensität, Dauer und Frequenz der Übungen dem individuellen Leistungsniveau entsprechen. Bei Übungsschulungen in der Gruppe empfiehlt sich deshalb eine Klassifizierung nach Leistungsstufen. Bei inaktiven älteren Personen können bereits Übungen wie das Erheben vom Sessel, der Transfer oder das Gehen zur Sturzreduktion beitragen [21].**

Korrespondenzadresse

Univ.-Prof. Dr. E. Preisinger



Physikalische Medizin und Rehabilitation, Krankenhaus Hietzing mit Neurologischem Zentrum Rosenhügel
Wolkersbergenstr. 1, 1130 Wien
Österreich
elisabeth.preisinger@wienkav.at

Interessenkonflikt. Die korrespondierende Autorin gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Barnett A, Smith B, Lord SR et al (2003) Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing* 32:407–414
2. Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF et al (1990) Circumstances and consequences of falls experienced by a community population 70 years and over during a prospective study. *Age and Ageing* 19:136–141
3. Campbell AJ, Robertson M, Gardner MM et al (1997) Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ* 315:1065–1069
4. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM et al (1999) Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age and Ageing* 28:513–518
5. Chrischilles EA, Butler CD, Davis CS, Wallace RB (1991) A model of lifetime osteoporosis impact. *Arch Intern Med* 151:2026
6. DeVivo MJ, Chen Y (2011) Trends in new injuries, prevalent cases, and aging with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 92:332–338
7. Gangavati A, Hajar I, Quach L et al (2011) Hypertension, orthostatic hypotension, and the risk of falls in a community-dwelling elderly population: The maintenance of balance, independent living, intellect, and zest in the elderly of Boston study. *J Am Geriatr Soc* 59:383–389
8. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC et al (2003) Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Review*
9. Gillespie LD, Robertson CM, Gillespie WJ et al (2010) Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Review*
10. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM et al (1995) Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med* 332:556–561
11. Kannus P, Sievänen H, Palvanen M et al (2005) Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. *Lancet* 366:1885–1893
12. Leibson CL, Tosteson ANA, Gabriel SE et al (2002) Mortality, disability, and nursing home use for persons with and without hip fracture: a population-based study. *J Am Geriatr Soc* 50:1644–1650
13. McArdle WD, Katch FI, Katch VL (2001) *Physical Activity, Health, and Aging*. In: Darcy P (Hrsg) *Exercise Physiology* 5. Aufl. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, S 868–965
14. Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, Black D (1989) Risk factors for recurrent non syncopal falls. A prospective study. *JAMA* 261:2663–2668
15. Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ (2001) Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls: Randomised controlled trial. *BMJ* 322:697–701
16. Schürch MA, Rizzoli R, Mermillod B et al (1996) A prospective study on socioeconomic aspects of fracture of the proximal femur. *J Bone Miner Res* 11:1935–1942
17. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF (1988) Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 319:1701–1707
18. Tinetti ME (2003) Preventing falls in elderly persons. *N Engl J Med* 348:42–9
19. Tromp AM, Smit JH, Deeg DJH et al (1998) Predictors for falls and fractures in the longitudinal aging study Amsterdam. *J Bone Miner Res* 13:1932–1939
20. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG et al (1996) Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. *J Am Geriatr Soc* 44:489–4897
21. http://www.dv-osteologie.org/dvo_leitlinien