

*Gehstörungen und Stürze*

# Wenn Hochbetagte aus dem Leben fallen

*Martin Runge*

Die ausdauernde und sichere Bewegungsfähigkeit bestimmt wesentlich die Lebensqualität und ermöglicht Selbständigkeit im Alltag. Mit zunehmendem Alter verschlechtert sich jedoch die Gehfähigkeit. Ältere Menschen werden immobil und fallen häufiger hin. Mehr als 30 % aller Menschen im Alter über 65 Jahren stürzen mindestens einmal pro Jahr, 15 % sogar zweimal oder öfter. Auch sehr alte Menschen können Kraft, Ausdauer, Koordination und Balancefähigkeit durch Training steigern, und sollten Gefahrenquellen in ihrer Wohnung aus dem Weg räumen.

Bei Personen über 80 Jahren nimmt die jährliche Sturzquote auf 50% zu, in Krankenhäusern und Altenpflegeheimen liegt sie im Mittel bei 1,6 bzw. 1,4 Stürzen pro Bett und Jahr. Rund 5 % der Stürze führen zu Frakturen, weitere 12 % bewirken Weichteilverletzungen, Immobilisierungen und Funktionsverluste bis hin zur Pflegebedürftigkeit. Oft genug wird nach einem Sturz eine Aufnahme ins Pflegeheim nötig. Nur etwa 1-2 % der Stürze enden mit hüftnahen Oberschenkelfrakturen (Schenkelhalsfrakturen und pertrochantere Femurfrakturen) (siehe Tabelle 1). Diese haben allerdings meistens schwerwiegende funktionelle Folgen. Die Kombination von Sturzhäufigkeit zusammen mit einer verminderten Bruchfestigkeit der Knochen führt zu einem steilen altersassoziierten Anstieg der Hüftfrakturinzidenz mit mehr als 100 000 proximalen Oberschenkelfrakturen pro Jahr in Deutschland. Osteoporose ist nicht allein für Hüftfrakturen verantwortlich, mehr als 90 % der proximalen Femurfrakturen entstehen durch Stürze. Wenn Patienten über 70 Jahren aus Standhöhe seitlich auf den Trochanter major stürzen, kommt es auch ohne Osteoporose zur Hüftfraktur. Bei einem solchen Sturz wirken Kräfte zwischen 3 500 und 12 000 Newton. Nur unter grober Mißachtung der Physik kann hier von einem "Bagateltrauma" oder einem "Minimaltrauma" die Rede sein. Nur 50 % der Betroffenen gewinnen die frühere Selbständigkeit beim Gehen zurück, die Plusmortalität liegt bei 15-20 %. Ein Viertel der Patienten mit Schenkelhalsfraktur wird ein Jahr nach Sturz und Fraktur in einem Pflegeheim versorgt. Tabelle 1 zeigt den Einbruch der alltagsfunktionellen Leistungen nach Sturz mit Hüftfraktur. Bei einem Sturz zerbrechen mit den Knochen oft auch Selbstwertgefühl, Zuversicht und Aktivität der Älteren. Zwischen 40 und 73 % der älteren Sturzpatienten berichten über Angst vor weiteren Stürzen. Rund 20 % geben an, daß der Sturz ihr Leben grundlegend verändert hat.



■ Mit einem Sturz zerbrechen nicht nur Knochen, sondern auch Selbstwertgefühl und Zuversicht.

Abb 1. Unterstützungsfäche: Bei 0,58 mal Körpergröße liegt der Schwerpunkt des Körper.

Mit seiner kleinen Standfläche und einem Schwerpunkt, der relativ weit über dem Boden liegt (0,58 x Körpergröße), ist der menschliche Körper eine wackelige Angelegenheit (Abb.1). Bereits im ruhigen Stand sind ständig Bewegungskorrekturen nötig, um eine aufrechte Haltung zu bewahren. Jede Bewegung, bei der die Standfläche (= Unterstützungsfäche) des Körpers verändert wird, bezeichnet man als *Lokomotion*.

Die Lokomotion spielt sich sogar im Schlaf ab, wenn wir die Körperposition ändern, um schmerzfrei, beweglich und ohne Dekubitus zu bleiben. „Normaler“ Gang und Gehstörung sind nur schwer voneinander abzugrenzen. Jede Gangart folgt nämlich einem individuellen Muster und ist von den Bedingungen in der Umgebung beeinflusst. Deshalb muß jedes Gangbild individuell und detailliert beurteilt werden.

Die frei gewählte Gehgeschwindigkeit ist der zentrale Meßwert für die quantitative Ganganalyse. Es ist nicht ungewöhnlich, daß ältere Menschen beim Gehen langsamer werden. Eine sehr große Verlangsamung ist aber zumeist ein sicherer Hinweis auf ein pathologisches Geschehen. Die durchschnittliche Gehgeschwindigkeit von Männern und Frauen liegt mit Werten von 1,37 m/sec (SD 0,218) und 1,23 m/sec (SD 0,192) eng beieinander (siehe Tabelle 2). Das ergaben Untersuchungen zum Gehverhalten von Fußgängern in verschiedenen Umgebungen [Finley und Cody 1970]. Eine frei gewählte Gehgeschwindigkeit unter 0,7-0,5 m/sec ist auch im Alter ein Hinweis auf eine gesundheitlich relevante Störung.

Und nur rund 5 % der Stürze ereignen sich unter dem Einfluß von überwältigenden äußeren Faktoren, die auch Menschen mit normaler Gehfähigkeit und Balance zu Fall gebracht hätten. Mit rund 85 % ergeben sich die meisten Stürze älterer Menschen in Alltagssituationen, die weder die Gehfähigkeit noch die Balance auf die Probe stellen. Die Ursachen für diese Stürze sind lokomotorische Störungen, deshalb sollten sie im Gegensatz zu den synkopa-

## Wackelige Angelegenheit: Körperhaltung und Lokomotion

### Definition

Jede Bewegung, bei der die Standfläche (= Unterstützungsfäche) des Körpers verändert wird, bezeichnet man als *Lokomotion*.

## Gehgeschwindigkeit als Meßwert für Ganganalyse

### Merke

Eine frei gewählte Gehgeschwindigkeit unter 0,7-0,5 m/sec ist auch im Alter ein Hinweis auf eine gesundheitlich relevante Störung.

■ Weniger als 10 % aller Stürze im Alter sind mit synkopalen Ereignissen in Verbindung zu bringen.

Tab. 1. Funktionszustand vor und 6 Monate nach Hüftfraktur (Cooney und Maratolli 1993)

	vor Fraktur n=118 [%]	6 Monate nach Fraktur und OP n=83 [%]
Sich allein anziehen	86	49
Transfer aus dem Bett selbständig	90	32
Allein gehen	75	15
Mit Hilfsmittel gehen	95	74
Treppensteigen	63	8
800 m gehen	41	6

Mit freundlicher Genehmigung des Steinkopff-Verlages aus: M. Runge: Gehstörungen, Stürze, Hüftfrakturen. Steinkopff Darmstadt, 1998

## GEHSTÖRUNGEN

len Stürzen „lokomotorische Stürze“ genannt werden [Literatur in Myers et al. 1996]. Ein älterer Mensch mit Gehstörungen stürzt bei üblichen Alltagsaktivitäten, die er ein Leben lang erfolgreich bewältigt hat.

### Altersassoziierte, multifunktionelle Gehstörung

1998 haben wir ein Konzept zur Beschreibung der multifaktoriellen Pathogenese von lokomotorischen Stürzen im Alter vorgelegt und Vorschläge zur Diagnostik und Behandlung gemacht. [M. Runge: Gehstörungen, Stürze, Hüftfrakturen. Steinkopff Darmstadt 1998]. Die Sturzneigung älterer Menschen muß zunächst einmal als medizinische Aufgabe akzeptiert werden, für die eine klassische nosologische Diagnostik nicht ausreicht. In der Regel hängt die Sturzgefahr nicht mit einer einzigen Krankheit allein

zusammen. Dahinter verbirgt sich vielmehr ein ganzes Bündel von Krankheiten, Krankheitsfolgen und Altersveränderungen. Ein Beispiel: Ein älterer Mensch mit verringerter Muskelkraft, schlechtem Sehvermögen und verlangsamten Reaktionen stürzt über eine Teppichkante, die er 30 Jahre ohne Stolpern und Stürzen bewältigt hat. Vielleicht ist seine

Wohnung am Tag des Sturzes besonders kalt, das raubt ihm Kraft und verlangsamt seine Bewegungen. Die Folge des Sturzes ist eine Fraktur, die den Gestürzten trotz moderner Operationsmethoden mehrere Tage ans Bett fesselt. Die erzwungene Bewegungsarmut verschlechtert Kraft, Kreislauf und seelische Situation weiter. Am Ende droht Pflegebedürftigkeit.

Tab. 2. Deskriptive Gangparameter im städtischen Umfeld (Smidt, 1990, berechnet nach Finley und Cody 1970)

	Männer Mittelwert	SD	Frauen Mittelwert	SD
Gehgeschwindigkeit [m/sec]	1,37	0,218	1,23	0,192
Kadenz [Einzelschritte/Min]	111	10	117	11,7
Einzelschrittlänge [m]	0,74	0,089	0,64	0,066

### Merke

100 Stürze haben mindestens 300 Ursachen.

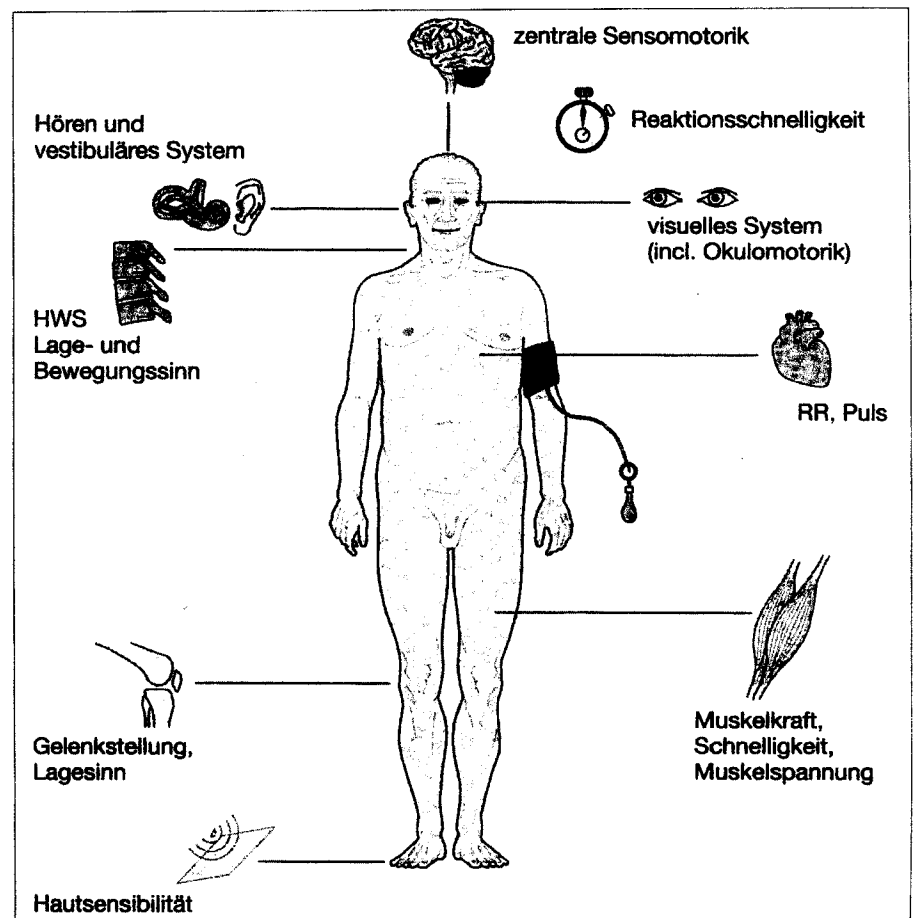


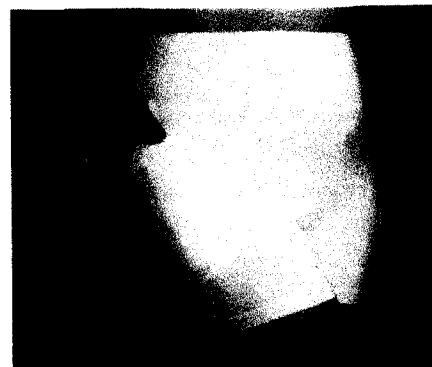
Abb. 2. Das posturale System, das für den aufrechten Gang erforderlich ist. Abb. 1 und 2 mit freundlicher Genehmigung des Thieme-Verlages aus: M. Runge: Geriatrische Rehabilitation im therapeutischen Team. Stuttgart (1995).

Bei diesem Zustandsbild verschlechtern sich Mobilität und Stabilität durch multiple pathologische Bedingungen. Wir haben dafür den Ausdruck „altersassoziierte multifunktionelle Gehstörung“ vorgeschlagen, denn nur ein benennbares Problem kann bei der Diagnostik systematisch berücksichtigt werden.

An der Gehstörung und am Sturz ist in der Regel nicht ein *posturales Teilsystem* (Abb.2) (als postural bezeichnet man alles, was sich auf die Haltung bezieht) allein beteiligt. Meistens ergibt sich der Sturz aus einer pathologischen Akkumulation mehrerer posturaler Teilsysteme. Die Wahrscheinlichkeit von Stürzen und Frakturen steigt mit der Zahl der Risikofaktoren. Das zeigt die in maßgeblichen prospektiven Untersuchungen geführte Diskussion [Tinetti et al. 1986 und 1988; Campbell et al. 1990; Robbins et al. 1989; Cummings et al. 1995; Nevitt et al. 1989]. Die Sturzforschung hat ergeben, daß 100 Stürze mindestens 300 Ursachen haben.

Multifunktionelle Interventionen, die eine multifaktorielle Genese der posturalen Risikofaktoren und Stürze in Rechnung stellen, können die Sturzhäufigkeit reduzieren [Tinetti et al. 1994]. Wo viele Krankheitsursachen vorhanden sind, gibt es auch viele Ansatzpunkte für Verbesserungen. Auch sehr alte Menschen können Kraft, Ausdauer, Koordination und Balancefähigkeit durch Training steigern, sofern sie Gefahrenquellen in ihrer Wohnung aus dem Weg räumen.

Das PISA-Projekt (PISA = Parameter für Instabilität und Stürze im Alter) der Aerpah-Klinik Esslingen etabliert Referenzwerte für Mobilitätsleistungen im Alter, die Gehstörungen quantifizierbar machen. Außerdem soll überprüft werden, mit welchen Maßnahmen Stürze am besten verhindert werden können<sup>1</sup>. Sturzrisiken sollen vor einem möglichen Sturz erkannt und gemessen werden, damit die hauptverantwortlichen Defizite behandelt werden können. Jeden Sturzpatienten kennzeichnet ein individuelles Risikoprofil, das diagnostiziert werden muß. Die unabhängigen Sturzrisikofaktoren sind statistisch erfaßt (Tabelle 3). Insgesamt sind in der Literatur mehr als 300 Merkmale beschrieben, die mit der Sturzhäufigkeit positiv korreliert sind. In der Tabelle sind diejenigen aufgeführt, die wenigstens teilweise in multivarianten Analysen auf ihre Unabhängigkeit geprüft wurden und sich mit einiger Konsistenz in den methodisch besten prospektiven Studien gefunden haben [ausführlich Runge 1998].



Der Hüftprotector Safehip® schützt vor Frakturen

## Multiple Interventionen gegen multiple Risikofaktoren

Tab. 3. Charakteristika des Gangbildes im Alter

- verkürzte Schrittlänge
- verringerte Geschwindigkeit
- längere Doppelstandphase
- verringerte Kadenz
- verringerte Gelenkexkursionen vor allem im Sprunggelenk
- verringerte Kraft des Abstoßens
- verringertes Abrollen des Fußes (flacheres Aufsetzen)
- vorgebeugte Rumpfhaltung
- verringertes Mitschwingen der Arme.

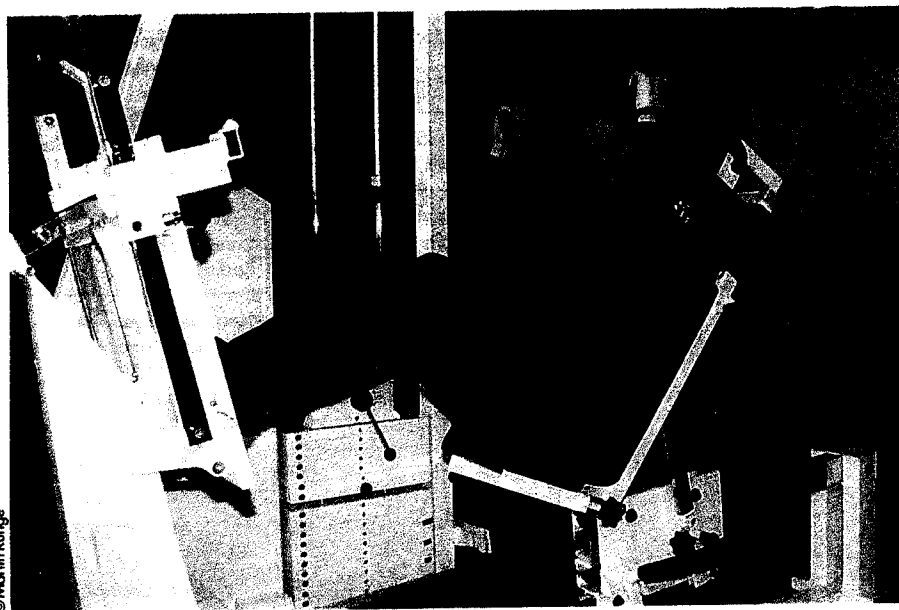


Abb. 3. Krafttraining ist gerade bei älteren Patienten erfolgreich und notwendig. Das Bild zeigt einen Patienten auf Leg press (Beinstemme Fa. Kaphingst, Lahntal) beim Krafttraining der Beinstrecker.

<sup>1</sup> www.mobility-clinic.de

## GEHSTÖRUNGEN

Einer der wichtigsten Sturzrisikofaktoren betrifft die muskuläre Funktion der unteren Extremitäten; sie ist mit dem *Aufstehetest* (mißt muskuläre Leistung als Produkt aus Kraft und Geschwindigkeit) zu prüfen. Mit dem sogenannten *Tandemstand* (Füße direkt hintereinander in einer Linie) kann die kritische Schwelle ermittelt werden, von der ab ältere Patienten die Balance verlieren, so daß sich Stürze merklich häufen. In den eigenen Referenzdaten von 213 gesunden Versuchspersonen zwischen 60 und 90 Jahren waren immerhin 90 % der Probanden zum Tandemstand in der Lage.

<b>PISA-Projekt: Sturzprädiktoren bei älteren Patienten - Klinische Risikoabschätzung</b> (nach M. Runge: Gehstörungen, Stürze, Hüftfrakturen. Steinkopff -Verlag Darmstadt 1998)		
<b>Merkmal</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Erläuterung</b>
<b>Gehstörungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ im klinischen Aspekt unsicherer Gang</li> <li>■ spontane Gehgeschwindigkeit sehr langsam (&lt; 0,6 m/sec)</li> </ul> <b>oder/und Balancestörungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10 sec. Tandemstand nicht möglich</li> <li>■ Tandemgang nicht möglich oder unsicher</li> <li>■ starke Unsicherheiten oder mehr als 12 Schritte bei 360°-Wende auf der Stelle</li> </ul>	2	Schritte klein, unregelmäßig. Verstärkte Körperschwankungen, Abweichungen von der Gehlinie, Schritthöhe vermindert. Häufiges Stolpern/ Straucheln, Hangeln/ Greifen nach Halt, Stehenbleiben beim Sprechen. Kernmerkmal: erhöhte Variabilität in der Schrittfolge, die einzelnen aufeinander folgenden Schritte weichen unregelmäßig voneinander ab. Tandemstand: 3 Versuche erlaubt. Füße stehen in einer Linie hintereinander, Hacke des vorderen berührt Spitze des hinteren Fußes. Armhaltung beliebig, Hilfe beim Einnehmen der Position erlaubt. Tandemgang: unsicher => 8 Fehler auf 2 m.
<b>Kraftminderung Hüfte, Knie und Oberes Sprunggelenk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aufstehen aus einem Stuhl ohne Armeinsatz nicht möglich oder &gt; 11 Sekunden Zeitbedarf für 5 x Aufstehen (chair stand-ups = Aufstehetest)</li> </ul>	2	Regelmäßig und deutlich mit Stürzen korreliert, wahrscheinlich stärkster Prädiktor. Aufstehetest: ohne Armeinsatz so schnell wie möglich 5x aus Normalstuhl aufstehen.
<b>&gt; 4 verschiedene Medikamente oder bestimmte Medikamente mit spezifisch nachgewiesener Erhöhung der Sturzgefahr</b>	2	Multimedikation wahrscheinlich Indikator für allgemeine gesundheitliche Einschränkung. Regelmäßig und deutlich mit Stürzen korreliert sind: Neuroleptica, tricyclische Antidepressiva, Benzodiazepine mit HWZ > 24 Std, Antikonvulsiva.
<b>Positive Sturzanamnese</b>	2	Deutlicher Hinweis auf Sturzneigung bei 3 und mehr nicht-synkopalen Stürze pro Jahr oder 1 Sturz mit schweren Verletzungen.
<b>Alltagsrelevante kognitive Minderung mit psychomotorischer Unruhe</b>	2	Klinisch wirksam als Aufmerksamkeitsstörung oder psychomotorische Verlangsamung, als unruhiges Hin- und Herlaufen, oder als grob fehlerhafte Selbsteinschätzung
<b>Visusminderung</b>	1	unterschiedlich operationalisiert, z.B. allgemein als "alltags relevant", oder mittels Snellen-Tafel (< 6/12 oder wenigstens 20 % Visusverlust).
<b>Funktionell relevante Probleme/ Befunde an den unteren Extremitäten</b>	1	z.B. chronische oder plötzlich einschießende Schmerzen, dolente Arthrosen, Kontrakturen, Muskelatrophien, dolente Befunde am Fuß
<b>ADL-Defizite oder Gebrauch von Gehhilfen oder progrediente lokomotorische Verschlechterung</b>	1	Operationalisiert als personeller Hilfebedarf in einer der Basis-ADL (ADL = activities of daily living). In der Anamnese z.B. zunehmende Reduktion des täglichen lokomotorischen Radius
<b>Parkinson-Syndrom oder bei Frauen Hyperthyreose in der Anamnese</b>	1	Unter verschiedenen nosologischen Diagnosen diejenigen, die am häufigsten und stärksten mit Sturzgefahr verbunden sind.
<b>85 Jahre oder älter, oder niedriger Body Mass Index. Oder bei Frauen Gewicht unter 45 KG oder fehlende Gewichtszunahme seit dem 25. Lebensjahr oder mütterlicher Hüftfraktur.</b>	1	Einige Prädiktoren von Stürzen bzw. Sturzbedingten Hüftfrakturen sind nur bei Kollektiven von Frauen untersucht worden.
<b>Ab 4 Punkten ist mit Sicherheit von signifikanter Sturzgefahr auszugehen. Training, Rehabilitation und/oder Hüftprotektor (Safehip) angezeigt.</b>		



Muskuläre Leistung können auch in hohem Alter noch gesteigert werden [Fiatarone et al. 1994]. Krafttraining und ähnliche Methoden stehen deshalb ganz oben auf der Liste sinnvoller Maßnahmen. Mit dem Galileo 2000 (Fa. Novotec, Pforzheim, [www.galileo2000.de](http://www.galileo2000.de)) haben wir Effektivitätsuntersuchungen durchgeführt. Dabei konnten gesunde Ältere ihre Leistung mit einem Training von 18 Minuten pro Woche um durchschnittlich 20 % steigern. Zur Zeit untersuchen wir effektive Formen des Balancetrainings. Wir orientieren uns dabei an einer Untersuchung, in der sich Taiji als wirkungsvoll bei der Verminderung von Stürzen erwiesen hat. Seit einigen Jahren können Sturzfolgen durch protective Kleidung abgemildert werden.



© Martin Runge

Abb. 4. Das Trainingsgerät Galileo 2000® (Fa. Novotec, Pforzheim) erzeugt kräftige Wippbewegungen um eine sagittale Achse. Durch das Hochstoßen der Beine kommt es zur mechanischen Verlängerung der Streckmuskulatur und zu kräftigen Kontraktionen der Streckmuskeln und ihrer Antagonisten. Bei minimaler Trainingszeit werden hohe Leistungsgewinne erzielt.

Seit Juni 1997 wird in Deutschland der Hüftprotector Safehip® (Rölke Pharma Hamburg) angeboten. Er besteht aus einer Polypropylen-Schale, die in die Unterwäsche eingenäht ist. Der Hüftprotector verteilt die Sturzenergie auf das hüftumgebende Weichteilgewebe und hat seine Effektivität in einer wissenschaftlichen dänischen Studie [Lauritzen et al 1993] bewiesen. Der Hüftprotector verminderte die Hüftfrakturen in einem Pflegeheim um 54 %, obwohl ihn nur 24 % der Patienten regelmäßig trugen. Er ist ein gutes Mittel, um sturzgefährdete alte Menschen vor schwerwiegenden Sturzfolgen zu bewahren.

Ein weiterer wichtiger Ansatz ist der Einsatz von Medikamenten zur Stärkung der Knochenfestigkeit. Bei einem Sturz aus dem Stand wirken so starke Kräfte (ca. 3500 N), daß auch die Hüfte einer nichtostoporoti-

**Krafttraining – Taiji – protective Kleidung**

**Das Buch zum Thema**

**Gehstörungen, Stürze, Hüftfrakturen**

Runge, M.: *Gehstörungen, Stürze, Hüftfrakturen*. 337 S., 74 DM. Steinkopff-Verlag, Darmstadt 1998

Mehr als 100 000 Menschen erleiden pro Jahr in Deutschland einen hüftnahen Oberschenkelbruch, 90 % der Hüftfrakturen sind Folge eines Sturzes. In der Regel werden Stürze nicht durch Einzelkrankungen, sondern durch die Kombination von multiplen Funktionsminderungen verursacht. Das Buch von Runge, Allgemeinarzt und Chefarzt eines geriatrischen Fachkrankenhauses, ist beispiellos durch die Sammlung von Daten, Ideen und Argumenten über die Ursachen der Stürze und ihre konkrete Verhütung. Praxisnah vom ersten bis zum letzten Kapitel. Seite für Seite unbekannte oder zuwenig bekannte oder an anderer Stelle mühselig herauszusuchende Informationen (z.B. die Haltungsverstärkung im posturalen System, technische Gehhilfen oder Rollstuhlversorgung). Der ganzheitliche, multiprofessionelle und interdisziplinäre Ansatz steht im Mittelpunkt, auch wenn die Funktion des Hausarztes leider mit keiner Silbe erwähnt wird. FHM

Gehstörungen, Stürze, Hüftfrakturen

Anzeige

1  TÄGLICH



Neu Neuroplant® 1x1



Dr. Willmar Schwabe Arzneimittel, Karlsruhe

## GEHSTÖRUNGEN

Abb. 5. Das Training auf Galileo 2000 erfordert eine geschulte therapeutische Begleitung und Kontrolle. Es ersetzt nicht die Therapeuten, sondern ergänzt und unterstützt sie. Die kraftvolle Stimulation durch das Gerät muß schrittweise aufgebaut werden.



© Martin Runge

Person über 70 Jahren bricht. Mit der Osteoporose nimmt die Frakturgefahr aber um das Zwei- bis Vierfache zu. Nachweislich leiden viele ältere Menschen an Vitamin-D3-Mangel. Dies führt nicht nur zur Osteomalazie, sondern begünstigt auch die Osteoporose. Hier gibt es vielversprechende Hinweise, daß mit aktiven Vitamin-D3-Metaboliten (Alfacalcidol, Doss) Knochenfestigkeit, neuromuskuläre Koordination und Kraft verbessert werden können. Alfacalcidol kann die Häufigkeit von Hüftfrakturen um bis zu 50 % vermindern

[Tanizawa et al 1995]. In Deutschland steigt die Zahl von Menschen mit Vitamin-D3-Mangel gerade in den Herbst- und Wintermonaten an, weil viele Menschen zu wenig Sonnenlicht bekommen. Die Verabreichung von Kalzium (1,2 g) plus Vitamin D3 (800 E.) hat sich gerade bei dieser Personengruppe als hochwirksam zur Verminderung von sturzbedingten Frakturen erwiesen [Chapuy et al 1992].

Verbesserung des Visus und Modifikation der sturzbegünstigenden Medikamente können hier nur kurz erwähnt werden, sind aber ebenfalls ein vielversprechendes Feld für Interventionen. Es gilt, Wissen und Fertigkeiten zur Verringerung der Sturzgefahr zu bündeln. In der Aerpah-Klinik in Esslingen wurde zu diesem Zweck eine Spezialabteilung für Gehstörungen aufgebaut („Mobility Clinic“), in der mit modernen Methoden die Sturzgefahr gemessen wird und neue Methoden der Gehschulung zum Einsatz kommen.



Dr. med. Martin Runge  
Ärztlicher Direktor der Aerpah-Kliniken  
Keunenburger Straße 63, 73732 Esslingen

Anzeige

### Rehabilitation & Training mit der Galileo-Serie

- Osteoporose-Prävention
- Risikominderung von Frakturen
- Steigerung der Mobilität im Alltag (Erhöhte Leistungsfähigkeit)
- Erfolgreich getestet u.a. in Geriatrischen Kliniken

Novotec Maschinen GmbH  
Durlacher Straße 35  
D-75172 Pforzheim  
Tel: 07231-354803  
Fax: 07231-354805  
Internet: [www.galileo2000.de](http://www.galileo2000.de)



# NOVOTEC