



Erfassung des Sturzrisikos und Sturzprävention in der Hausarztpraxis

Thomas Münzer^a, Markus Gnädinger^b

^a Chefarzt Geriatrie Klinik St. Gallen

^b Institut für Hausarztmedizin der Universität Zürich

Quintessenz

- Stürze im Alter sind ein häufiges Problem, das mit erhöhter Morbidität und Mortalität einhergeht und zu sozialer Isolation führen kann.
- Ein systematisches Sturzassessment in der Hausarztpraxis sollte repetitive Screening-Fragebogen und funktionelle Untersuchungen umfassen.
- Modifizierbare Risikofaktoren sollten – wenn immer möglich – konsequent eliminiert werden. Der Meidung von zentral wirksamen Pharmaka kommt eine entscheidende Rolle zu.
- Sturzprävention ist auch bei polymorbiden und gebrechlichen Personen möglich. Die Programme müssen zwingend Kraft- und Gleichgewichtskomponenten beinhalten, eine Mangelernährung muss behoben werden.

Hintergrund

In der Schweiz leben rund 980 000 Menschen über 70 Jahre. Das Sturzrisiko nimmt im Alter zu. Stürze können für alte Personen verheerende gesundheitliche Folgen wie eine Fraktur oder dauernde Immobilität haben und ziehen, neben dem Verlust der Autonomie, erhebliche Kosten nach sich. Auch Todesfälle sind möglich. Die Kosten für Verletzungen im häuslichen Bereich, die eine Hospitalisation von sieben oder mehr Tagen verursachen, belaufen sich auf rund 1,5 Milliarden Franken pro Jahr. Ein Grossteil dieser Kosten ist sturzbedingt [1]. Während sich bei alten Patienten in vielen Praxen Screeninguntersuchungen für geriatrische Themen wie zum Beispiel Demenz etabliert haben, wird das Sturzrisiko relativ selten konsequent erfasst, obwohl viele Studien gezeigt haben, dass Stürze und sturzbedingte Verletzungen mit multifaktoriellen Interventionen verhindert werden können [2]. Die amerikanische und britische Geriatrie-Gesellschaften (American Geriatrics Society/British Geriatrics Society) haben gemeinsam überarbeitete Guidelines zur Erfassung des Sturzrisikos und zu den daraus folgenden Massnahmen herausgegeben [3]. Für den Praxisalltag ist der publizierte Algorithmus jedoch relativ aufwendig. Dennoch sollten wir das Ziel verfolgen, möglichst flächendeckend Hausärztinnen und Hausärzte zu sensibilisieren und Risikopersonen frühzeitig einem Programm zur Verhütung von Stürzen zuzuführen oder

zumindest Risikofaktoren zu modifizieren. Ein in einer Region gut verankertes Präventionsprogramm erhöht die Mobilität älterer Menschen, verbessert deren Lebensqualität und senkt Kosten [4, 5]. Im Folgenden wird ein pragmatischer Zugang zum Problem vorgestellt.

Fallvignette

Eine 84-jährige, selbständig lebende verwitwete Frau mit Typ-2-Diabetes und einer seit 20 Jahren behandelten Hypertonie kommt in die Sprechstunde zur Blutdruck- und Blutzuckerkontrolle. Sie leidet seit drei Jahren an einer Stressinkontinenz und kauft Einlagen beim Grossverteiler. Der behandelnde Augenarzt hat eine beginnende Makuladegeneration beidseits festgestellt. Es besteht eine Gonarthrose beidseits. Seit dem Tod des Ehemannes vor sieben Jahren leidet sie an psychischen Störungen, die seitdem mit einem Serotonin-Wiederaufnahmehemmer behandelt werden. Der Diabetes ist mit Sulfonylharnstoff gut eingestellt. Die Hypertonie wird mit einem Kombinationspräparat Sartan/Diuretikum und einem Kalziumantagonisten behandelt. Die Patientin ist vor gut einem halben Jahr auf dem Weg zum Einkaufen gestrauchelt und hat sich eine Hautläsion am Ellenbogen zugezogen.

Obwohl hier auf den ersten Blick kein offensichtliches Sturzrisiko erkennbar scheint, ist die Patientin allein schon wegen ihrer antihypertensiven Behandlung sturzgefährdet. In einer kürzlich publizierten Untersuchung bei rund 4900 Patienten über 70 Jahre mit Hypertonie konnte gezeigt werden, dass das Sturzrisiko mit der Intensität der antihypertensiven Therapie zunimmt und, verglichen mit einer Gruppe ohne Antihypertensiva, bis zu 40% höher sein kann. Wenn ein Sturz anamnestisch bekannt war, erhöhte sich das Risiko auf über das Doppelte [6]. Im oben beschriebenen Fall muss man abwägen, welches Risiko (Sturz versus Folgen der Hypertonie) für die betroffene Person das bedrohlichere ist. Auch die Einnahme von Antidepressiva scheint per se mit einem deutlich erhöhten Sturz- und Frakturrisiko [7] sowie einer erniedrigten Knochendichte assoziiert zu sein [8]. Weitere wichtige Risikofaktoren im Alter sind neurologische Störungen (M. Parkinson, zerebrovaskuläre Insulte,

Dieser Artikel ist Teil einer Serie von sechs Fachartikeln zu Themen der Gesundheitsförderung im Alter. Der Artikel wurde von den AutorInnen im Rahmen einer Partnerschaft des Projekts Via – Best Practice Gesundheitsförderung im Alter (<http://gesundheitsfoerderung.ch/via>) und der Schweizerischen Fachgesellschaft für Geriatrie verfasst. Die FMH und das Kollegium für Hausarztmedizin unterstützen diese Initiative. Die AutorInnen sind von der Trägerschaft unabhängig und erhalten keinerlei finanzielle Entschädigung für ihre Arbeiten. Die Artikel wurden im Rahmen des üblichen SMF-Entscheidungsprozesses redaktionell und extern einem Reviewing unterzogen.

Multiple Sklerose, periphere Nervenläsionen und Polyneuropathien), zudem Visus-Einschränkungen, Fussprobleme, kognitive Störungen sowie Stolperfallen zu Hause.

Sturzscreening mittels Fragebogen

Mögliche Risikopersonen oder deren Angehörige können mit einem einfachen Fragebogen sensibilisiert und ermutigt werden, ihr Sturzrisiko im Rahmen einer Konsultation anzusprechen. Die bfu - Beratungsstelle für Unfallverhütung hat kürzlich eine neue Publikumsbroschüre (Selbständig bis ins hohe Alter) erarbeitet (<http://www.bfu.ch/de/fuer-fachpersonen/sturzpraevention>). Die wich-

tigsten Risikofaktoren für Stürze beschreibt Tabelle 1. Jede positive Antwort ergibt einen Punkt. Werden mehr als 4 Punkte mit einem «ja» beantwortet, liegt ein erhebliches Sturzrisiko vor. Wird der Fragebogen repetitiv angewandt, gibt er einen guten Überblick über den Verlauf. Im Idealfall sollte das Screening analog der Untersuchung bezüglich Fahrtauglichkeit ab dem 70. Lebensjahr beginnen und jährlich durchgeführt werden. Ziel des Screenings ist, ein erhöhtes Sturzrisiko vor dem ersten Sturzereignis zu identifizieren, um frühzeitig Massnahmen zur Sturzprävention in die Wege leiten zu können.

Abklärung in der Praxis

Neben dem Screening-Fragebogen besteht die Möglichkeit, sich in der Praxis mit einfachen, gut validierten Untersuchungsverfahren ein klinisches Bild zum Sturzrisiko zu machen. Als prädiktiv für ein erhöhtes Sturzrisiko haben sich der Einbein- und der Tandem-Standtest (Balance), der Timed-Up-and-Go-Test (Kraft und Balance) und die Handkraft (korreliert mit der Kraft der unteren Extremität [9]) erwiesen (Kasten 1). Diese Untersuchungen dauern in der Regel je fünf Minuten. Entscheidend sind nicht allein die Messwerte, sondern deren Integration in den Gesamtkontext. Auch hier verbessern repetitive Messungen die Aussagekraft. Aus internistisch-geriatrischer Sicht kommt der Abklärung und Behandlung modifizierbarer Risikofaktoren eine wichtige Bedeutung zu. Tabelle 2 fasst die wichtigsten Punkte und praxisorientierten Massnahmen zusammen.

Tabelle 1

Wichtige Sturzrisikofaktoren (modifiziert nach [16]).

- Sturzereignisse im letzten Jahr
- Einsatz von Gehhilfsmitteln (neu)
- Unsicherheit beim Gehen (als Hinweis auf Balancestörung)
- Angst vor weiteren Stürzen
- Abnahme der Kraft in der unteren Extremität
- Inkontinenz
- Polyneuropathie
- Einnahme zentral wirksamer Substanzen (Sedativa, Anxiolytika, Antidepressiva)
- Arzneimittelnebenwirkung (Orthostase)
- Depression

Bewertung:

Vier oder mehr vorhandene Risikofaktoren bedeuten ein deutlich erhöhtes Sturzrisiko.

Tabelle 2

Wichtige Risikofaktoren und deren Abklärung und Massnahmen in der Praxis.

Risikofaktor	Abklärung in der Praxis	Massnahme	Jederzeit
Orthostase, Arrhythmie oder höhergradiger AV-Block	Schellong-Test, Holter-EKG	- Absetzen von bradykardisierenden und diuretischen Medikamenten - Steigern der Trinkmenge; gezielte Behandlung - Schrittmacher	
Polymedikation (Psychopharmaka, Antihypertensiva)	Regelmässige Überprüfung der Indikation	- Reduktion und/oder Absetzen resp. Ersatz durch risikoärmere Medikamente - Medikamentenplan abgeben, Dosett®	
Kognition / Neurologische Erkrankung	Kognitive Abklärung / Neurostatus	- Gemäss Abklärung, ggf. Demenzbehandlung, evtl. Orthesen	
Osteoporose-Risiko	Familiäre und persönliche Anamnese; Diagnostik, z.B. Densitometrie	- Kalzium- und Vitamin-D-Gabe - Osteoporosetherapie	
Störung von Gang, Balance oder Muskelkraft	Ganganalyse, Funktionstest	- Ernährung - Training - Physiotherapie - Ergotherapie	
Funktionelle Einschränkungen / Sturzangst	Anamnese/Fragebogen	- Physiotherapie - Ergotherapie - Rollator - Kognitive Verhaltenstherapie; cave: Anxiolytika	
Inkontinenz	Urinstatus, Restharnbestimmung, urologisch-gynäkologische Abklärung	- Bei Infekt gezielte Antibiotikatherapie - Bei Inkontinenz Pessar; cave: Anticholinergika	
Visusminderung	Visus-Testung / Ophthalmologische Abklärung	- Glaukombehandlung - Kataraktoperation - Unifokale Brille	
Stolperfallen zu Hause	Fragebogen, mit Hilfe von Angehörigen, Spitex, Ergotherapie	- Elimination, Hausbesuch!	

Steigerung der körperlichen Aktivitäten.
Gezieltes Trainingsprogramm.

men. Selbstverständlich besteht die Möglichkeit, eine Sturzabklärung zu delegieren. Die meisten geriatrischen Abteilungen bieten mittlerweile eine entsprechende Sprechstunde oder zumindest einen geriatrischen Konsiliardienst an.

Evaluation der Medikamente

In der Praxis stellt die regelmässige Reevaluation der medikamentösen Dauertherapie eine der wichtigsten Massnahmen dar, um das Sturzrisiko zu reduzieren. Bei der Einschätzung können sogenannte Positivlisten

Kasten 1

Tests zur Abschätzung des Sturzrisikos in der Praxis.

1. Einbein-Standtest [19]

Vorbereitungen

Platzieren Sie einen Stuhl direkt hinter den Patienten; für den Fall, dass der Patient sich setzen muss. Der Test wird ohne Hilfsmittel, jedoch mit allfälliger Prothese ausgeführt. Bei Patienten mit Gehhilfen (Böckli) sollten Sie die Gehhilfe vor den Patienten hinstellen, damit sie zur Sturzvermeidung mitbenutzt werden kann.

Ausführung des Tests

Geben Sie folgende Instruktion: «Stehen Sie aufrecht mit beiden Füessen nahe beieinander! Fixieren Sie einen Punkt an der gegenüberliegenden Wand. Stehen Sie nun auf einem Bein, solange Sie können, ohne sich festzuhalten! Sie können auswählen, auf welchem Bein Sie stehen wollen.»

Der Test wird abgebrochen, wenn

- (1) der Patient den hochgehobenen Fuss gegen das Standbein oder weg vom Standbein bewegt,
- (2) der Patient mit dem hochgehobenen Fuss den Boden berührt,
- (3) der Patient das Standbein zur Balancierung bewegt.

Interpretation

Falls der Einbeinstand >5 sec nicht möglich ist, besteht der Hinweis auf eine Balancestörung.

2. Timed-Up-and-Go-Test [20]

Vorbereitungen

Platzieren Sie einen Stuhl mit Lehne direkt hinter den Patienten; für den Fall, dass der Patient sich setzen muss.

Markieren Sie eine Strecke von 3 Metern.

Der Test wird mit oder ohne Hilfsmittel ausgeführt.

Zeitbedarf: ca. 5 Minuten

Ausführung des Tests

Versuchen Sie niemals, diesen Test bei Patienten durchzuführen, die stark sturzgefährdet sind.

Die Patienten müssen sich selbständig erheben, die 3-Meter-Distanz gehen und sich wieder hinsetzen.

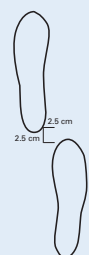
Stoppen Sie die Zeit, die der Patient vom Beginn des Aufstehens benötigt, bis er sich wieder hinsetzt.

Führen Sie den Test idealerweise dreimal durch.

Interpretation

- unter 10 Sekunden: Alltagsmobilität uneingeschränkt
- 11 bis 19 Sekunden: geringe Mobilitätseinschränkung, in der Regel noch ohne Alltagsrelevanz
- 20 bis 29 Sekunden: abklärungsbedürftige, funktionell relevante Mobilitätseinschränkung
- über 30 Sekunden: ausgeprägte Mobilitätseinschränkung

3. Tandem-Standtest [21]



Vorbereitungen

Der Patient muss unten abgebildete Fussstellung einnehmen, dazu ist anfangs ein Abstützen erlaubt.

Ausführung des Tests

Der Patient muss mindestens 10 Sekunden in der beschriebenen Position ohne sich abzustützen stehen bleiben.

Interpretation

Verlust der Position innerhalb von 10 Sekunden: deutliche Sturzgefahr

[10, 11] eine Hilfestellung bieten, die die wichtigsten Interaktionen und Risiken einzelner Substanzen tabellarisch zusammenfassen. Als Faustregel gilt, dass alle Medikamente mit Wirkung auf das zentrale Nervensystem das Sturzrisiko erhöhen.

Wie bereits eingangs erwähnt, muss gerade bei älteren Patienten das Risiko eines Sturzes mit aller Konsequenz gegenüber anderen Risiken, zum Beispiel dem Auftreten eines kardialen Ereignisses, abgewogen werden.

Bludruckeinstellung

Knifflig bei Senioren ist mitunter die Einstellung des Blutdrucks. Aufgrund einer altersbedingten Insuffizienz der posturalen Kreislaufregulation durch das autonome Nervensystem begleiten oftmals orthostatische Schwindelgefühle die antihypertensive Therapie. Ein normaler Blutdruck im Sitzen schliesst eine orthostatische Hypotonie nicht aus! Es lohnt sich, den Blutdruck im Stehen zu messen.

In meiner Praxis (MG) lasse ich die Patienten neben den Ergometer sitzen und montiere die Blutdruckmanschette; nach der Basismessung steht der Patient auf, danach misst das Gerät während zehn Minuten alle zwei Minuten (*Schellong-Test*). Normal sind dabei ein Anstieg der Herzfrequenz um 10 bis 20 Schläge pro Minute, ein leichter Abfall des systolischen und konstante bis leicht ansteigende Werte des diastolischen Blutdrucks. Pathologisch im Sinne einer orthostatischen Hypotonie ist ein Abfall des diastolischen Blutdrucks und typisch für eine autonome Insuffizienz ein fehlender Pulsanstieg.

Im Zweifelsfall soll das Wohlbefinden des Patienten Vorrang haben vor allfälligen prognostischen Überlegungen.

Kognitive Einschränkungen

Kognitive Einschränkungen sind unter anderem mit ausgeprägten Gangstörungen assoziiert. Bereits vor dem Auftreten der klassischen Symptome einer Demenz können Gangstörungen auffallen, die besonders dann auftreten, wenn die betroffene Person zwei Aufgaben gleichzeitig durchführen muss (gehen und rückwärts zählen). Die konsequente Abklärung und – bei entsprechender Indikation – medikamentöse Behandlung kognitiver Störungen sowie eine adäquate Therapie der Gangstörung sind wichtige Massnahmen der Sturzprävention.

Osteoporose

Es besteht eine klare Korrelation zwischen einer manifesten Osteoporose und dem Auftreten von Stürzen [12]. Insbesondere ist das Frakturrisiko im Rahmen eines Sturzereignisses bei gleichzeitig bestehender Osteoporose signifikant erhöht. Daher ist der Osteoporose-Diagnostik und -Therapie bei Personen im fortgeschrittenen Alter besonderes Augenmerk zu schenken, *bevor* es zur Fraktur kommt. Die *Schweizerische Gesellschaft für Rheumatologie* bietet hierzu zusätzliche Informationen auf www.osteoporose.ch.

Sarkopenie

Störungen von Gang, Gleichgewicht und Kraft sind sehr häufig Frühzeichen der altersassoziierten Abnahme der Muskelmasse (Sarkopenie). Die Reduktion der Kraft der unteren Extremität ist ein wesentlicher Prädiktor für den Verlust der funktionellen Unabhängigkeit einer älteren Person. Mit der Verschlechterung des Gleichgewichts steigt das Sturzrisiko um das Dreifache; wer an Kraft verliert, hat ein vierfach erhöhtes Sturzrisiko [13]. Schon früh spüren betroffene Personen das drohende Defizit und benutzen ein (mehr oder weniger geeignetes) Hilfsmittel.

Veränderungen in diesen Bereichen sollten gut erfasst und systematisch dokumentiert werden. Sie bilden auch den Ansatzpunkt für Bewegungs- und Trainingsinterventionen. Mittlerweile gibt es auch ausreichend Evidenz, dass Ernährungsinterventionen, insbesondere wenn sie mit einem Trainingsprogramm kombiniert werden, die Sturzgefahr senken. Zum Stellenwert der Ernährung und des Vitamins D in der Sturzprävention werden im Rahmen dieser Artikelserie zwei weitere Publikationen erscheinen (Bischoff-Ferrari, et al.; Imoberdorf, et al.).

Angststörungen

Angststörungen sind im Alter häufiger als vermutet. Sie führen zu sozialer Isolation und Einsamkeit und stellen ein Risiko für Depression und Alterssuizid dar. Sturzangst wird selten spontan berichtet, kann aber mit einem validierten Fragebogen erfasst werden. Im Vordergrund stehen nicht-pharmakologische Massnahmen, da das Sturzrisiko mit der Gabe von anxiolytischen Medikamenten wieder steigt.

Inkontinenz

Inkontinenz ist ein modifizierbarer Sturzrisikofaktor, dem relativ wenig Beachtung geschenkt wird. Dabei sind zwei wesentliche Mechanismen zu berücksichtigen. Urge-Episoden können dazu verleiten, dass man auf die Toilette eilt und dabei Gangsicherheit einbüsst. Eine funktionelle Inkontinenz liegt vor, wenn die Zeit bis zum Erreichen der Toilette aufgrund schon vorher bestehender Mobilitätseinschränkung nicht ausreicht. In beiden Fällen kann man in Zusammenarbeit mit Fachkollegen und gezielten Massnahmen (Miktionstagebücher, Anpassung der Diuretikatherapie, Pessarversorgung, Physiotherapie) eine Verbesserung erreichen. Anticholinergika werden wegen Orthostase- und Obstipationstendenz oft schlecht vertragen.

Visusabnahme

Die Abnahme des Visus stellt einen nicht unerheblichen Risikofaktor für Stürze im Alter dar. Sehhilfen werden wahrscheinlich zu selten regelmässig kontrolliert. Die einfache Visusprüfung in der Praxis ist als Screening-Methode durchaus aussagekräftig. Für eine differenzierte Abklärung bieten sich jedoch Ophthalmologen oder Augenoptiker an. Eine kürzlich publizierte Arbeit konnte sehr elegant zeigen, dass der Einsatz von bi- oder varifokalen Gläsern bei älteren Menschen zu einer erheblichen Zunahme von Stürzen führt. Die Autoren empfahlen den Einsatz von zwei Brillen [14].

Stolperfallen

Die Elimination von Stolperfallen sowie eine adäquate Beleuchtung im häuslichen Umfeld (z.B. mittels Bewegungsmeldern) sind wichtige Massnahmen zur Modifikation der Sturzgefahr. Zur Optimierung der häuslichen Situation bieten sich neben den Familienmitgliedern die SPITEX oder Ergotherapeuten an. Einfache Massnahmen, wie zusätzlich montierte Handgriffe, Antirutschmatten und andere Hilfsmittel können zu einer weiteren Senkung der Sturzgefahr beitragen.

Risikominderung durch Bewegung und Training

Nirgendwo anders gilt der Slogan «use it or lose it» mehr als in der Sturzprävention. Bewegungsförderung und gezielte multifaktorielle Angebote – allein oder kombiniert mit Ernährungsinterventionen [15] – haben sich als effektiv erwiesen. Entsprechende Angebote können einzeln oder in Gruppen stattfinden, sie sollten Balance und Kraft gleichzeitig trainieren; unabhängig von der Zielgruppe sollte die Intervention intensiv sein. Auch polymorbide ältere Personen profitieren von einem Angebot. Ein ideales Programm beinhaltet eine Heimkomponente und ein Training mit einer speziell ausgebildeten Instruktionperson; es sollte rund vier Trainingseinheiten pro Woche umfassen und pro Einheit 30 bis 45 Minuten dauern. Da neben der Abnahme des Sturzrisikos auch andere positive Effekte, insbesondere im sozialen Bereich, zu erwarten sind, sollten auch diese Faktoren aktiv beworben werden.

Bewegung und Training sollten für Personen mit Sturzrisiko idealerweise im Rahmen eines Sturzpräventionsprogrammes rezeptiert werden. Daher kommt den Grundversorgern als Initianten eine wichtige Bedeutung zu. Patienten, die von einer SPITEX-Organisation betreut werden, könnten durch die SPITEX-Fachperson zusätzlich motiviert werden, an einem Heimprogramm teilzunehmen. Hilfreich zur Abgabe an Betroffene sind die Broschüren und anderen Materialien der Beratungsstelle für Unfallverhütung [17] und das Taschenbuch «Kräftig altern – Lebensqualität und Selbständigkeit dank Muskeltraining» [18].

Korrespondenz:

PD Dr. med. Thomas Münzer
Geriatrische Klinik St. Gallen
Rorschacherstrasse 94
CH-9000 St. Gallen
[thomas.muenzer\[at\]geriatrie-sg.ch](mailto:thomas.muenzer[at]geriatrie-sg.ch)

Literatur

- Unfallverhütung bBf. Statistik der Nichtberufsunfälle und des Sicherheitsniveaus in der Schweiz, Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit. 2013. Report No.: ISSN 1664-6932.
- Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2009(2).
- Panel on Prevention of Falls in Older Persons AGS, British Geriatrics S. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2011;59(1):148–57.
- Lin MR, Wolf SL, Hwang HF, Gong SY, Chen CY. A randomized, controlled trial of fall prevention programs and quality of life in older fallers. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(4):499–506.
- Sach TH, Logan PA, Coupland CA, Gladman JR, Sahota O, Stoner-Hobbs V, et al. Community falls prevention for people who call an emergency ambulance after a fall: an economic evaluation alongside a randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2012 Sep;41(5):635–41.
- Tinetti ME, Han L, Lee DH, et al. Antihypertensive medications and serious fall injuries in a nationally representative sample of older adults. *JAMA Intern Med*. 2014 Apr;174(4):588–95.
- Coupland C, Dhiman P, Morriss R, Arthur A, Barton G, Hippisley-Cox J. Antidepressant use and risk of adverse outcomes in older people: population based cohort study. *BMJ*. 2011 Aug 2;343:d4551.
- Diem SJ, Blackwell TL, Stone KL, Yaffe K, Haney EM, Bliziotes MM, et al. Use of antidepressants and rates of hip bone loss in older women: the study of osteoporotic fractures. *Arch Intern Med*. 2007;167(12):1240–5.
- Visser M, Deeg DJ, Lips P, Harris TB, Bouter LM. Skeletal muscle mass and muscle strength in relation to lower-extremity performance in older men and women. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48(4):381–6.
- American Geriatrics Society Beers Criteria Update Expert P. American Geriatrics Society updated Beers Criteria for potentially inappropriate medication use in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(4):616–31.
- Schubert I, Kupper-Nybelen J, Ihle P, Thurmann P. Prescribing potentially inappropriate medication (PIM) in Germany's elderly as indicated by the PRISCUS list. An analysis based on regional claims data. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 22(7):719–27.
- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk Factors for Falls among Elderly Persons Living in the Community. *New England Journal of Medicine*. 1988;319(26):1701–7.
- Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Clase CM. Muscle Weakness and Falls in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2004;52(7):1121–9.
- Lord SR, Dayhew J, Sc BA, Howland A. Multifocal Glasses Impair Edge-Contrast Sensitivity and Depth Perception and Increase the Risk of Falls in Older People. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2002;50(11):1760–6.
- Neelemaat F, Lips P, Bosmans JE, Thijs A, Seidell JC, van Bokhorst-de van der Schueren MA. Short-term oral nutritional intervention with protein and vitamin D decreases falls in malnourished older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(4):691–9.
- Rubenstein LZ, Vivrette R, Harker JO, Stevens JA, Kramer BJ. Validating an evidence-based, self-rated fall risk questionnaire (FRQ) for older adults. *J Safety Res*. 2011 Dec;42(6):493–9.
- <http://www.bfu.ch/de/ratgeber/ratgeber-unfallverhütung> > Im und ums Haus
- Zahner L, Steiner R. Kräftig altern – Lebensqualität und Selbständigkeit dank Muskeltraining. Karlsruhe: Health and Beauty 2010. Universität Basel, Departement für Sport, Bewegung und Gesundheit.
- Springer BA, Marin R, Cyhan T, Roberts H, Gill NW. Normative Values for the Unipedal Stance Test with Eyes Open and Closed; *Journal of Geriatric Physical Therapy* 30, p. 8–15; 2007.
- Podsiadlo D, Richardson S: The Timed «Up & Go»: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. In: *Journal of the American Geriatrics Society*. 1991;39(2):142–8.
- Murphey MA *Journal of Aging and Physical Activity*. 2003;11:64–78.