

Sturzprävention bei älteren Menschen – eine Übersicht

Prevention of Falls in the Elderly

Autor

M. Gulich

Institut

Institut für Allgemeinmedizin, Universität Ulm

Schlüsselwörter

- Stürze
- Sturzprävention
- Geriatrie
- Übersicht

Key words

- falls
- falls prevention
- old age
- review

Peer reviewed article

eingereicht: 14.12.2007

akzeptiert: 24.1.2008

Bibliografie

DOI 10.1055/s-2008-1046792

Online-Publikation: 2008

Z Allg Med 2008; 84: 116–119

© Georg Thieme Verlag KG

Stuttgart · New York

ISSN 1433-6251

Korrespondenzadresse

Dr. M. Gulich, MSc

Universität Ulm

Institut für Allgemeinmedizin

Helmholtzstraße 20

89069 Ulm

markus.gulich@uni-ulm.de

Zusammenfassung



Hintergrund: Stürze sind im Alter sehr häufig und eine erhebliche Gefahr für die Gesundheit. Stürze sind in der Regel komplexe Ereignisse und die Sturzprävention ist eine Herausforderung für das Gesundheitswesen. Prävention durch einzelne Interventionen sind weniger effektiv, aber leichter durchzuführen und einfacher zu evaluieren.

Methode: Pragmatische Literaturübersicht 2002–2007

Ergebnisse: Kraft- und Balancetraining sind das effektivste Mittel, bei zu Hause lebenden älteren Menschen die Häufigkeit von Stürzen zu reduzieren. Auf eine ausreichende Versorgung mit Kalzium und Vitamin D ist zu achten, um Stürze und Frakturen zu vermeiden. Gegebenenfalls ist es effektiv eine Visuseinschränkung zu korrigieren und eine Medikation mit psychotropen Medikamenten anzupassen. Die intensivierete Behandlung vorbestehender Grunderkrankungen ist wahrscheinlich auch zur Reduzierung der Sturzgefährdung effektiv und als ein Argument in gesundheitsbezogene Entscheidungen einzubeziehen. Gezielte präventive Hausbesuche können im Gegensatz zu opportunistischen Hausbesuchen geeignet sein, Sturzgefährdung zu reduzieren. Interventionen mit mehreren Ansatzpunkten sind in ihrer Effektivität stark von der Zielgruppe und dem Design der Intervention abhängig. Generell sind derartige Interventionen im ambulanten Sektor eher als effektiv anzusehen, als bei Heimbewohnern oder in der stationären Pflege. Hüftprotektoren zur Vermeidung von sturzbedingten Hüftfrakturen sind nach einer anfänglichen Euphorie in ihrer Effektivität zurückhaltender zu beurteilen. Ihre Wirksamkeit ist stark vom Wirkprinzip (Energieabsorption oder -ableitung), von der Zielgruppe (hohes, mittleres oder niedriges Sturzrisiko) und von flankierenden Maßnahmen abhängig.

Abstract



Background: Accidental falls are common in elderly people and a major public health concern. Falls usually are complex and prevention of falls a serious challenge for health service. Prevention of falls by single interventions is less effective, but more feasible and more suitable for evaluation.

Method: Pragmatic literature review 2002–2007.

Results: Strength and balance training are most effective in preventing falls in community dwelling elderly. Adequate supply with calcium and vitamin D is important to prevent falls and fractures. If applicable, correction of a visual impairment and gradual withdrawal of psychotropic medication can reduce the risk of falling. Intensified therapy of preexisting comorbidity also might be a fall-preventive measure, but falls' prevention is one of many arguments in health related decision making. Specific home visits for hazard assessment and modification seem to be effective in contrast to "opportunistic" home visits. Interventions aimed at multiple risk factors simultaneously are very dependent on the target population and the adequate design of the preventive program. Generally, they seem to be more effective in community dwelling persons than in institutional care or inpatient settings. Enthusiasm about hip protectors is slowly fading. Their protective effect depends on the kind of protector (energy absorbing vs. protective) and the target population (high vs. medium vs. low risk) and supportive measures.

Einleitung

▼
Stürze sind eine erhebliche Gefahr für die Gesundheit im Alter. Sie bedrohen die Gesundheit älterer Menschen einerseits durch sturzbedingte Verletzungen, in erster Linie periphere Radiusfrakturen und hüftnahe Femurfrakturen. Diese vor allem sind häufig schwerwiegend und münden nicht selten in dauerhafter Pflegebedürftigkeit. Stürze sind aber auch ohne schwere Verletzungen für sich allein eine Bedrohung der Alltagskompetenz durch sturzbedingte Immobilität und Rückzugstendenzen, die sich wegen Sturzangst verstärken können.

Sturzprävention kann einen wesentlichen Beitrag leisten, individuelle und soziale Belastungen zu vermindern und vor allem Lebensqualität, Selbstständigkeit und Mobilität im Alter erreicht zu erhalten oder zu verbessern.

Exakte Zahlen zur Häufigkeit von Stürzen fehlen in Deutschland. Es wird geschätzt, dass von den zu Hause lebenden Personen älter als 65 Jahre etwa 30% mindestens einmal jährlich stürzen, von den über 80-Jährigen mehr als 40%. Bewohner von Alten- und Pflegeheimen haben ein besonders hohes Sturzrisiko. Mit steigendem Alter und zunehmender Komorbidität steigt das Risiko zu stürzen. Frauen stürzen häufiger als Männer [1, 2].

Etwa einer von zehn Stürzen verursacht behandlungsbedürftige Verletzungen. Etwa 5% der Stürze führen zu Knochenbrüchen und knapp 2% zu hüftnahen Femurfrakturen.

In der Krankenhausdiagnosestatistik werden pro Jahr etwa 180 000 Fälle von Hüftfrakturen erfasst (2005: 181 490 Fälle). Die Häufigkeit dieser sturzbedingten Frakturen nimmt jährlich um etwa 4% zu [3].

Die vorliegende Übersicht über Methoden der Sturzprävention beruht auf pragmatischer Literaturrecherche der Jahre 2002–2007.

Sturzprävention

▼
Stürze sind in der Regel komplexe Ereignisse, und entsprechend stellt sich die Prävention von Stürzen als eine oft nicht ganz unkomplizierte Frage dar. Die Leitlinie der DEGAM zur Sturzprävention [4] steht zur Aktualisierung an.

Generell sind zwei verschiedene Ansätze der Sturzprävention zu unterscheiden:

- ▶ Interventionen, die gezielt einen Risikofaktor für Stürze bei einer großen Zahl von Personen unabhängig vom individuellen Risiko zu modifizieren versuchen, oder
- ▶ Interventionsprogramme mit multifaktoriellen Ansatz. Diese bestehen oft aus einer individuellen Risikoanalyse, z.B. durch geriatrisches Assessment, und einer individuell gezielten Risikomodifikation.

Einzelinterventionen haben dabei den Vorteil, dass ihre Effektivität und Effizienz erheblich einfacher durch klinische Studien zu erfassen ist, als die Effektivität von multifaktoriellen Interventionen, die auch häufig auf mehrere Gesundheitsstörungen gleichzeitig abzielen, aber dafür dem Alltag der hausärztlichen Versorgung deutlich näher kommen.

Einzelinterventionen

▼ Kraft- und Balancetraining

Es gibt eine große Zahl von kontrollierten, randomisierten klinischen Studien, die sich mit der Frage der Effektivität von Kraft-

und/oder Balancetraining befassen, die inzwischen in einem Cochrane-Review [5] und mehreren Metaanalysen und systematischen Reviews zusammengefasst wurden [6–10]. Die Studien belegen unzweifelhaft, dass durch Kraft- und Balancetraining die Zahl von Stürzen auf individueller Basis um 15–50% reduziert werden kann, besonders effektiv sind Trainingsprogramme, die mit dem Ziel von sowohl Kraftzuwachs als auch Balancetraining durchgeführt werden, auch bei Hochbetagten und gebrechlichen Personen. Es konnte auch nachgewiesen werden, dass Krafttraining die Zahl der sturzbedingten Frakturen reduzieren kann [11]. Besondere Aufmerksamkeit hat im Rahmen der Sturz- und Frakturprävention die chinesische traditionelle Trainingsmethode des Tai Chi erfahren, für die eine sturzpräventive Wirkung nachgewiesen wurde [12]. Es ist anzunehmen, dass auch andere Trainingsformen, die sowohl Kraft als auch Balance trainieren, also z.B. Tanzsport, sowie gesteigerte physische Aktivität an sich ein ähnlicher Effekt erzielt werden könnte [13]. Eine experimentelle Überprüfung dieser Hypothese steht aus.

Kalzium und Vitamin D

Eine ausreichende Versorgung mit Kalzium und Vitamin D spielt eine zentrale Rolle im Stoffwechsel der Knochen und damit in der Frakturgefährdung – hierzu sei auf die ausführliche Darstellung in der interdisziplinären Leitlinie zur Osteoporose des DVO hingewiesen [14]. Neben dieser unbestrittenen Rolle im Knochenstoffwechsel sind die Hinweise unübersehbar, dass eine adäquate Versorgung mit Kalzium und Vitamin D auch mit einer Verbesserung der Muskelfunktionen und mit einer niedrigeren Sturzgefährdung einhergeht, vor allem bei älteren Personen, deren Kalziumhaushalt z.B. durch geringe Sonnenlichtexposition eingeschränkt ist. Eine große Metaanalyse [15] zeigte eine dosisabhängige Reduktion der Stürze um 20–50% bei einer Kalziumzufuhr von mehr als 500 mg pro Tag, wobei auch negative Studienergebnisse vorliegen [16].

Ungelöst ist bisher die Frage der optimalen Versorgung mit Kalzium und Vitamin D, was sicher zum erheblichen Teil an individuell heterogenen Ausgangsbedingungen, also Ernährung und Sonnenexposition, liegt. In der oben erwähnten Osteoporose-Leitlinie wird eine Zufuhr von 1 200–1 500 mg Kalzium und 400–1 200 IE Vitamin D pro Tag zur Vermeidung von Osteoporose empfohlen.

Visusverbesserung

Visuseinschränkungen sind ein wesentlicher Risikofaktor für Stürze [17, 18] und eine adäquate Visusverbesserung bei bestehender Fehlsichtigkeit oder bei bestehender Katarakt ist aus vielen Gründen indiziert. Ob eine adäquate Brillenversorgung bei Fehlsichtigkeit auch das Sturzrisiko reduziert, ist letztendlich nicht geklärt. Es liegen aber Belege vor, dass eine frühzeitige Katarakt-Operation (verglichen mit Zuwarten) das Risiko für Stürze reduziert [19]. Die Reduktion des Sturzrisikos ist hier einer unter mehreren Aspekten einer OP-Indikation. Kosteneffektivität der OP zur Sturzprävention ist allein nicht gegeben [20].

Anpassung psychotroper Medikation

Psychotrope Medikamente verändern als intrinsische Wirkung den Muskeltonus und die Reaktionszeit. Es ist nachgewiesen, dass unter der Einnahme von psychotroper Medikation das Sturzrisiko ansteigt [10, 21]. Bislang wurde in einer randomisierten Studie der Effekt untersucht, den das Ausschleichen psychotroper Medikation auf die Sturzgefährdung hat. Trotz methodischer Unzulänglichkeiten kann dort eine signifikante Senkung

des Sturzrisikos durch kontrolliertes Absetzen psychotroper Medikamente, v.a. von Benzodiazepinen, erreicht werden [22]. Eine Bestätigung dieser Ergebnisse steht nicht zuletzt wegen methodischer Schwierigkeiten aus.

Präventive Hausbesuche und Wohnraumanpassung

„Unstrukturierte präventive Hausbesuche“ allein scheinen das Sturzrisiko nicht senken zu können [23,24], wohingegen ein gezieltes Risikoassessment- und -modifikationsprogramm, wie es z.B. im Rahmen des hausärztlichen geriatrischen Assessments durchgeführt werden kann, das Risiko zu stürzen reduzieren kann [13].

Intensivere Behandlung vorbestehender Grundkrankheiten

Es ist anzunehmen, dass die adäquate Behandlung von vorbestehenden Grunderkrankungen, die u.a. auch mit einem erhöhten Sturzrisiko einhergehen (z.B. M. Parkinson, Diabetes mellitus, Herzrhythmusstörungen u.a.), die Sturzgefährdung reduzieren kann. Entsprechende klinische Studien sind selten. Es liegt eine Studie zur Indikation einer Herzschrittmacherimplantation bei Carotissinus-Syndrom vor, in der das Sturz- und Frakturrisiko als Zielgröße untersucht wurde [25]; die Ergebnisse sind aus verschiedenen Gründen inkonsistent.

Die Reduktion des Sturzrisikos kann also lediglich als zusätzliches Argument für die Intensivierung einer bestehenden Therapie bei Herzrhythmusstörungen, M. Parkinson, Diabetes oder anderen Erkrankungen mit erhöhtem Sturzrisiko herangezogen werden.

Interventionsstrategien mit mehreren Ansatzpunkten

Typische Bestandteile von Interventionen mit mehreren Ansatzpunkten sind Risikoassessment, Kraft-, Balance- und Gehtraining, Versorgung mit Gehhilfen und anderen Hilfsmitteln, Visusverbesserungen, Medikationsüberprüfung und -anpassung (insbesondere Benzodiazepine), Modifikation von Schuhwerk, Abklärung und ggf. intensivierte Behandlung von Grunderkrankungen, Versorgung mit Hüftprotektoren, Trainingsprogramme für Pflege- und Unterstützungspersonen, Wohnraumanpassungen, Einzelfallanalysen und andere mehr. Die Vielfalt und Heterogenität dieser Ansätze zeigt, wie vielschichtig und komplex das Bemühen um Sturzprävention ist. Einzelne klinische Studien untersuchen jeweils den Effekt einer oft pragmatischen Auswahl von Ansatzpunkten, keine Studie hat alle aufgezählten Ansatzpunkte zugleich aufgenommen. Ein direkter Vergleich der Effektivität und/oder Effizienz einzelner Interventionsprogramme ist nicht möglich, die Übertragbarkeit der Ergebnisse unklar.

Abhängig von der Interventionsstrategie, der Zielgruppe und dem therapeutischen Umfeld können Interventionen mit mehreren Ansatzpunkten das personenbezogene Sturzrisiko relativ um 20–50% und die Zahl von Personen die stürzen um ein Viertel bis ein Drittel senken [5,9,10,26–29]. Die Ergebnisse für Interventionsprogramme bei zu Hause lebenden Alten sind hier eindeutiger, wohingegen die Ergebnisse von Interventionen bei Pflegeheimbewohnern und zur Sturzprävention bei stationären Patienten enttäuschend bzw. inkonsistent sind [30–33].

Ein Effekt dieser Interventionen zur Frakturvermeidung ist plausibel, konnte aber bisher weder im ambulanten noch im stationären

Versorgungssektor eindeutig nachgewiesen werden, auch wenn sich ein positiver Trend in Untersuchungen im ambulanten Sektor abzeichnet.

Hüftprotektoren

Hüftprotektoren sind speziell entwickelte Unterwäsche, in welche seitlich im Bereich der Hüfte Taschen eingearbeitet sind. Diese Taschen enthalten Kunststoffeilelemente, die entweder die sonst zur Fraktur führende Kraft ins umliegende Gewebe ableiten oder diese Energie absorbieren sollen. Ziel beider Prinzipien ist, die einwirkende Kraft beim Sturz so abmildern, dass eine Fraktur vermieden wird.

Hüftprotektoren haben keinen Einfluss auf das Sturzrisiko und werden deshalb im Rahmen dieser Übersicht nicht ausführlich dargestellt.

Hüftprotektoren wirken ausschließlich dann, wenn sie getragen werden, die Compliancefrage steht im Zentrum der Diskussion um Hüftprotektoren.

Die Einführung der Hüftprotektoren gegen Ende der 90er- Jahre führte zu einer Euphorie. Neuere Untersuchungen und systematische Reviews zeigten, dass die Wirksamkeit von Hüftprotektoren nicht generell angenommen werden kann, insbesondere wird die Effektivität durch einen geringen Grad an Akzeptanz und Anwendungshäufigkeit begrenzt [34].

Es gibt Hinweise, dass eine frakturvermeidende Wirkung von Hüftprotektoren nur dann erreicht werden kann, wenn sie mit intensiver Schulung und Motivationstraining von Patienten und ggf. Pflegepersonal kombiniert werden. Darüber hinaus ergibt sich der nicht verwunderliche Befund, dass nicht alle Modelle von Hüftprotektoren wirksam sind, aber eindeutige Qualitätsstandards fehlen. Und es gibt Hinweise, dass Hüftprotektoren bei besonders niedrigem und bei besonders hohem Sturz- und Frakturrisiko nicht effektiv eingesetzt werden können [35,36].

Zusammenfassender Überblick

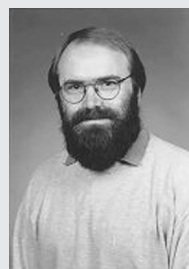
- ▶ Stürze und Sturzfolgen sind ein großes und zunehmendes Gesundheitsproblem
- ▶ Es existieren effektive Methoden zur Sturzprävention, die Wirksamkeit vieler Einzelmaßnahmen ist belegt
- ▶ Interventionen aus mehreren individuell abgestimmten Einzelmaßnahmen sind wahrscheinlich wirksam, ihre Wirksamkeit lässt sich aber schwierig nachweisen
- ▶ Wirksame Einzelmaßnahmen sind: Kraft- und Balancetraining, Visusverbesserung, Anpassung psychotroper Medikation, Anpassung der Therapie von Grunderkrankungen, gezielt präventive Hausbesuche
- ▶ Eine adäquate Versorgung mit Kalzium und Vitamin D₃ kann sowohl die Sturzgefährdung reduzieren wie auch Frakturen verhindern
- ▶ Hüftprotektoren können bei adäquater Indikation, guter Compliance und begleitender Schulung und Motivation Hüftfrakturen vermeiden. Eine unkritische Anwendung ist nicht effektiv.

Interessenskonflikte: keine angegeben.

Literatur

- 1 Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988; 319: 1701–1707
- 2 Gulich M, Spreng T, Spreng K, Schaden H, Zeitler H-P. Stürze älterer Menschen – Ergebnisse einer epidemiologischen Erhebung. *ZfA* 2000; 76 (9): 434–438
- 3 DeStatis – Gesundheitsberichterstattung des Bundes <http://www.gbe-bund.de/> Zugriff am 13.12.07
- 4 Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin (DEGAM) Leitlinie Nr. 4: Ältere Sturzpatienten. Omikron Verlag 2004. Kurzversion unter <http://www.uni-duesseldorf.de/M/WIAWMF/II/053-004.htm> oder <http://www.degam.de/leitlinien/04sturz/sturzdruck.pdf>
- 5 Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev* 2003 (4): CD000340
- 6 Carter ND, Kannus P, Khan KM. Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. *Sports Med* 2001; 31 (6): 427–438
- 7 Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM, Devlin N. preventing injuries in older adults by preventing falls: a meta-analysis of individual level data. *J Am Geriatr* 2002; 50: 905–911
- 8 Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojica WA, Maglione M, Suttrop MJ, et al. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *BMJ* 2004; 328 (7441): 680–690
- 9 Natl. Inst. For Clinical Excellence (NICE) (Hrsg). Clinical Guideline 21: Falls: The assessment and prevention of falls in Older People. London 2004; <http://www.nice.org.uk/pdf/cg021niceguideline.pdf>
- 10 WHO-Europe (Hrsg). What are the main risk factors for falls amongst older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? How should interventions to prevent falls be implemented? 2004; <http://www.euro.who.int/document/e82552.pdf> Zugriff am 7.12.07
- 11 Heinonen A, Kannus P, Sievänen H. Randomised controlled trial of the effect of high-impact exercise on selected risk factors for osteoporotic fractures. *Lancet* 1996; 348: 1343–1347
- 12 Verhagen AP, Immink M, Meulen A van der, Bierma-Zeinstra SM. The efficacy of Tai Chi Chuan in older adults: a systematic review. *Fam Pract* 2004; 21 (1): 107–113
- 13 Michaëlsson K, Olofsson H, Jensevik K, Larsson S, Mallmin H, Berglund L, Vessby B, Melhus H. Leisure physical activity and the risk of fracture in men. *PLoS Med* 2007 Jun; 4 (6): e199
- 14 <http://www.lutherhaus.de/osteo/leitlinien-dvo/index.php> Zugriff am 7.12.07
- 15 Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Willett WC, Staehelin HB, Bazemore MG, Zee RY, Wong JB. Effect of Vitamin D on falls: a meta-analysis. *JAMA* 2004 Apr 28; 291 (16): 1999–2006
- 16 Porthouse J, Cockayne S, King C, Saxon L, Steele E, Aspray T, Baverstock M, Birks Y, Dumville J, Francis R, Iglesias C, Puffer S, Sutcliffe A, Watt I, Torgerson DJ. Randomised controlled trial of calcium and supplementation with cholecalciferol (vitamin D3) for prevention of fractures in primary care. *BMJ* 2005; 330 (7498): 1003ff
- 17 Tromp AM, Pluijij SMF, Deeg DJH, Bouter LM, Lips P. Fall-Risk Screening test: A prospective study on predictors for falls in community dwelling elderly. *J Clin Epidemiol* 2001; 54 (8): 837–844
- 18 Boer MR de, Pluijij SM, Lips P, Moll AC, Völker-Dieben HJ, Deeg DJ, Rens GH van. Different aspects of visual impairment as risk factors for falls and fractures in older men and women. *J Bone Miner Res* 2004; 19 (9): 1539–1547
- 19 Harwood RH, Foss AJ, Osborn F, Gregson RM, Zaman A, Masud T. Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: a randomised controlled trial. *Br J Ophthalmol* 2005; 89 (1): 53–59
- 20 Sach TH, Foss AJ, Gregson RM, Zaman A, Osborn F, Masud T, Harwood RH. Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: an economic evaluation conducted alongside a randomised controlled trial. *Br J Ophthalmol* 2007; 91 (12): 1675–1679
- 21 Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: I. Psychotropic drugs [see comments]. *J Am Geriatr Soc* 1999; 47 (1): 30–39
- 22 Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 1999; 47 (7): 850–853
- 23 Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *BMJ* 2002; 352 (7356): 128–131
- 24 Hogan DB, MacDonald FA, Betts J, Bricker S, Ebly EM, Delarue B, et al. A randomized controlled trial of a community-based consultation service to prevent falls. *Can Med Assoc J* 2001; 165 (5): 537–543
- 25 Kenny RA, Richardson DA, Steen N, Bexton RS, Shaw FE, Bond J. Carotid sinus syndrome: a modifiable risk factor for nonaccidental falls in older adults (SAFE PACE). *J Am Coll Cardiol* 2001; 38 (5): 1491–1496
- 26 Tinetti ME. Preventing Falls in Elderly Persons. *N Engl J Med* 2003; 348 (1): 42
- 27 Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *BMJ* 2002; 352 (7356): 128–131
- 28 Intervention strategies and risk-factor modification for falls prevention A review of recent intervention studies. *Clin Geriatr Med* 2002; 18 (2): 175–189
- 29 Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojica WA, Maglione M, Suttrop MJ, et al. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *BMJ* 2004; 328 (7441): 680–690
- 30 Becker C, Kron M, Lindemann U, Sturm E, Eichner B, Walter-Jung B, Nikolaus T. Effectiveness of a multifaceted intervention on falls in nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 306–313
- 31 Becker C. Berichte zum Ulmer Sturzpräventionsmodell in Pflegeheimen. 2001, 2002, 2003. URL: <http://www.aktivinjedemalter.de>
- 32 Oliver D, Daly F, Martin FC, MacMurdo ME. Risk factors and risk assessment tools for falls in hospital in-patients: a systematic review. *Age Ageing* 2004; 33 (2): 122–130
- 33 Oliver D, Connelly JB, Victor CR, Shaw FE, Whitehead A, Genc Y, et al. Strategies to prevent falls and fractures in hospitals and care homes and effect of cognitive impairment: systematic review and meta-analyses. *BMJ* 2007; 334 (7584): 82
- 34 Parker MJ, Gillespie WJ, Gillespie LD. Hip protectors for preventing hip fractures in older people. *Cochrane Database Syst Rev* 2005 (3): CD001255
- 35 Parker MJ, Gillespie WJ, Gillespie LD. Effectiveness of hip protectors for preventing hip fractures in elderly people: systematic review. *BMJ* 2006; 332 (7541): 571–574
- 36 Kannus P, Parkkari J. Prevention of hip fracture with hip protectors. *Age Ageing* 2006; 35 (Suppl. 2): 51–54

Zur Person



Dr. med. Markus Sebastian Gulich

Geboren 1959 in Nürnberg. Medizinstudium in Würzburg und Ulm, Approbation 1987, Promotion 1989, wissenschaftliche und ärztliche Tätigkeit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Ulm, an der medizinischen Universitätsklinik Ulm und am Kreiskrankenhaus Geislingen/Steige, Facharzt für Allgemeinmedizin seit 2000.

Postgraduierten Studiengang **medical education** am University of Wales College of Medicine in Cardiff, GB, Abschluss **master of science in medical education** 1994. Seit 1995 wissenschaftlicher Assistent der Abteilung Allgemeinmedizin der Uni Ulm und Dauerassistent in allgemeinmedizinischer Praxis in Kuchen/Fils.