

# Publikationen zur Sturzprävention aus dem Jahre 2007: Ein Überblick

Kurt Ammer

Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Hanuschkrankenhaus, Wien

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Sturzprävention findet in der medizinischen und der Pflegeliteratur zunehmend Interesse. In die medizinische Literaturdatenbank PubMed wurden im heurigen Jahr bereits 236 Arbeiten aufgenommen, die sich detailliert mit dem Problem Sturz und seine Verhinderung auseinandersetzen. Es wurden 21 randomisierte kontrollierte Studien und 4 Metaanalysen randomisierter Untersuchungen identifiziert. Trotz dieser regen Forschungs- und Publikationstätigkeit ist die Evidenz für viele Detailspekte der Sturzprävention noch unklar. Evidenz gestützte Empfehlungen zur Sturzprävention sind zur Zeit nur eingeschränkt möglich

## PAPERS, PUBLISHED IN 2007 AND RELATED TO THE PREVENTION OF FALLS - AN OVERVIEW

The medical and nursing literature indicate a rising interest in prevention of falls. The medical database PubMed has included in this year already 236 papers, which discuss the topic falls and their prevention in detail. Reports of 21 randomised controlled trials (RCT) and 4 metaanalyses of RCTs were identified. Despite of these busy research and publication activities, the evidence of many details of fall prevention remain unclear and evidence based recommendations are scarce at the moment.

## Einleitung

Verletzungen stellen auch in Europa eine wesentliche Mortalitätsursache dar (1). Neben Verkehrs- und Arbeitsunfällen sind auch Stürze eine wichtige Ursache von Verletzungen, die vor allem bei älteren Personen und Kindern eine hohe Bedeutung haben (2). 30-60% der Älteren stürzen jährlich und 10-20% erleiden dabei Verletzungen, die zu Krankenhausaufenthalten oder sogar zum Tode führen (3).

Das beträchtliche Gesundheits und ökonomische Problem von Stürzen wird zunehmend wahrgenommen und entsprechend groß ist die Flut von Veröffentlichungen zu diesem Thema, wobei Ärzte, Pflegeperso-

nen, Physiotherapeuten, Epidemiologen und Gesundheitsmanager zur Problematik Stellung nehmen. Es wurde deshalb eine Literatursuche in der medizinischen Datenbank PubMed durchgeführt, um die Zahl der Publikationen im Jahr 2007 zum Thema Sturz zu erheben.

## Methodik

Mit den Suchbegriffen "falls" und "prevention" wurde in PubMed nach Publikationen gesucht, die zwischen 1. Jänner und 8. November 2007 veröffentlicht worden waren. Die Titel der gefundenen Arbeiten wurden hinsichtlich Relevanz für das Thema Sturzprävention durchgesehen. Falls der Titel keine Zuordnung zum Thema erlaubte, wurde das Abstract bzw. in Einzelfällen die komplette Veröffentlichung gelesen, um eine eindeutige Zuordnung zu ermöglichen. Nicht passende Publikationen wurden ausgeschlossen.

Die verbliebenen Arbeiten wurden nach dem Profil der Zeitschrift geordnet, in der publiziert worden war, wobei in Anlehnung der Wissenschaftskategorien des Instituts for Science Information (ISI) medizinische und geriatrische Journale, Zeitschriften der Pflege, der Rehabilitations- und Sportmedizin und der Gesundheitswissenschaften unterschieden wurden. Es wurde außerdem die Zahl von Metaanalysen, randomisierter kontrollierter Studien, klinischer Versuche, Letters, Fallberichte und Übersichtsarbeiten erhoben. Die Inhalte der randomisierten Studien wurden tabellarisch zusammengestellt und schließlich eine Zusammenfassung der Metaanalysen durchgeführt, um die aktuelle Evidenz für die Sturzprävention darzustellen. In der Literaturliste werden aus Platzgründen nur die Metaanalysen und randomisierten Studien angeführt.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 375 Publikationen gefunden. Nach Ausscheidung von Arbeiten, die nicht dem Thema

Sturzprävention entsprachen bzw. nur das Studiendesign bzw. die Rekrutierungsstrategien darstellten, verblieben 236 Publikationen. 4 Arbeiten sind Metaanalysen (4-7), 21 Veröffentlichungen berichteten randomisierte kontrollierte Studien (8-28), Klinische Studien, Übersichtsarbeiten, Kommentare sowie Fallberichte stellen den Großteil der Veröffentlichungen dar.

65 Publikationen erschienen in medizinischen Zeitschriften, 55 Arbeiten wurden in Zeitschriften der Gesundheitswissenschaften veröffentlicht. 46 Publikationen erschienen in geriatrischen Journalen, und jeweils 35 Arbeiten in Rehabilitationszeitschriften bzw. Journalen der Pflegewissenschaft,

### Metaanalysen

Vier Metaanalysen wurden gefunden (4-7)-Ein Cochrane-Review analysierte den Einfluss von Schulungen und Sicherheitseinrichtungen auf die Häufigkeit von Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen (4). Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass persönliche face-to-face Schulungen sowohl im klinischen als auch im häuslichen Umfeld die Zahl der Sicherheitsmaßnahmen insbesondere in Verbindung mit Schutzausrüstungen effektiv erhöhen. Es fand sich jedoch keine Evidenz dafür, dass dadurch die Verletzungsrate von Kindern vermindert wird.

Ein Ziel der Schulung war es, durch geeignete Wohnungsausstattung, die Zahl der Stürze zu vermindern. Als Sicherheitshilfsmittel wurde die Zurichtung von Stiegen, Baby-Walkers, Fensterriegel und rutschfeste Badematten betrachtet. Es zeigte sich, dass Schulung den Besitz und die Nutzung dieser Hilfsmittel erhöhte, wobei bei Badematten der geringste Effekt gesehen wurde. Ein Einfluss auf die Zahl behandlungsbedürftiger Verletzungen konnte jedoch nicht errechnet werden.

Eine Metaanalyse aus Australien hat Tools für die Risikoeinschätzung für Stürze im Krankenhaus untersucht (5) und die Treffsicherheit der untersuchten Instrumente mit dem Studiendesign in Verbindung gebracht. Die diagnostische Genauigkeit wurde mit dem Youden Index quantifiziert. Es zeigte sich, dass bei retrospektiven Untersuchungsdesign eine höhere diagnostische Genauigkeit errechnet wurde als bei Studien mit prospektiven Studiendesign, wobei Studien mit externer Validierung einen geringeren Youden Index boten als prospektive Studien mit interner Validierung. Es wurde bestätigt, dass die diagnostische Genauigkeit von Instrumenten, die zur Einschätzung des Sturzrisikos eingesetzt werden, überschätzt werden, wenn sie nur in retrospektiven Studien validiert wurden. Auf Grund der Analyse werden das STRATIFY-Instru-

ment und die Morse Sturzskala für die Einschätzung des Sturzrisikos empfohlen, wobei jedoch diese Instrumente nicht besser Stürze voraussagen als die Einschätzung des Sturzrisikos durch Pflegepersonen.

Das STRATIFY-Instrument wurde auf Grund Evidenz gesicherter Daten entwickelt und wurde in 9 Studien an 2388 Patienten validiert. Für die Morse Skala liegen Daten von 1543 Patienten aus 3 Studien vor, während die diagnostische Genauigkeit der Einschätzung des Sturzrisikos durch Pflegepersonen durch 5 Studien mit insgesamt 1039 Patienten gestützt ist. Die Autoren empfehlen die weitere Untersuchung von zwei weiteren Instrumenten, nämlich die Skalen von Schmid und Downton, für die höhere Youden-Indices gefunden wurden als für die empfohlenen Instrumente. Allerdings liegt für die Schmid Skala lediglich Daten von 560 Patienten und für die Downton Skala von 270 Patienten vor.

Eine Metaanalyse beschäftigte sich mit dem Einfluss von Vitamin D3 auf Stürze und Frakturen (6). Eingeschlossen wurden Studien in denen postmenopausale Frauen mit Vitamin D gegen Placebo bzw. mit Vitamin D und Kalzium gegen Vitamin D alleine behandelt worden waren. Männliche Patienten im Alter über 65 wurden mitaufgenommen, wenn in den Studien sowohl Männer als auch Frauen behandelt worden waren, die Daten jedoch nicht geschlechtsspezifisch ausgewiesen waren. Primäre Ergebnisparameter waren das relative Risiko für Stürze, Wirbelkörperfrakturen und andere Frakturen. Eine Subanalyse wurde für postmenopausale Frauen durchgeführt. Außerdem wurde die Unterschiede für die Spiegel von 25(OH)Vitamin D, Parathormon, Osteocalcin, Knochenphosphatase im Serum und die Crosslinked N-Telopeptide des Kollagenstyp 1 im Harn am Beginn und Ende der Studie analysiert.

Die Daten aus neun Studien wurden gepoolt. Es zeigte sich, dass die Patienten am Studienbeginn zu niedrigen Vitamin D Spiegel hatten. Die Behandlungsdauer variierte zwischen 18 Wochen und mehr als 5 Jahren, die täglichen Vitamin D Gaben lagen zwischen 300 und 800 IU. 5 Studien berichten die Sturzhäufigkeit, drei Studien untersuchten den Einfluss auf Wirbelkörperfrakturen und sechs Studien den Effekt auf das Vorkommen anderer Frakturen.

Das gepoolte relative Risiko für die Hauptergebnisparameter sind aus Tabelle 1 zu entnehmen

Die Autoren schließen aus der Studie, dass Vitamin D3 Gabe eine wirksame Maßnahme zur Sturzvermeidung

Tabelle 1  
Gepooltes relatives Risiko (nach )

Ergebnisparameter	Relatives Risiko bei Vitamin D3-Therapie	95%Vertrauensbereich
Stürze, alle Daten	0.88	0.78–1.00).
Stürze, Daten postmenopausaler Frauen	0,92	0.75–1.12
Frakturen, alle Daten	0.96	0.84–1.09
Frakturen, Daten postmenopausaler Frauen	0.81	0,48–1.34
Wirbelfrakturen, alle Daten	1.22	0.64–2.31,

darstellt, während der Effekt auf die Verminderung von Frakturen nicht gesichert erscheint.

Die vierte Metaanalyse wurde über Strategien zur Sturz- und Frakturminderung in Krankenhäusern und Pflegeheimen durchgeführt (7) und der Einfluss von kognitiver Einschränkung der Patienten und des Designs auf das Studienergebnis untersucht. 43 Studien wurden eingeschlossen. 13 Publikationen berichteten den Effekt multimodaler Interventionen in Krankenhäusern, wobei eine Sturzrate von 0,82 (95% Vertrauensbereich 0,68 bis 0,997) im Sinne einer geringen, statistisch signifikanten Reduktion von Stürzen errechnet wurde. Die Zahl der gestürzten Personen oder von Frakturen wurde dadurch jedoch nicht signifikant beeinflusst. In Pflegeheimen fand sich nach multimodalen Interventionen eine gepoolte Sturzrate von 0,80 (95% Vertrauensbereich 0,59 bis 1,09), eine Frakturrate von 0,91 (95% Vertrauensbereich 0,54 bis 1,53) und ein Risikofüe gestürzte Personen von 0,92 (95% Vertrauensbereich 0,82 bis 1,03). Angesichts der Heterogenität der Daten und Vertrauensbereich die in allen Parametern die Zahl 1 einschließen, wird eine Wirksamkeit von multimodalen Maßnahmen in Pflegeheimen statistisch nicht gestützt.

11 Arbeiten berichteten die Wirksamkeit von Hüftprotektoren in Pflegeheimen. Aus den gepoolten Daten ergibt sich eine Verminderung von Hüftfrakturen (Frakturrate 0,67, 95% Vertrauensintervall 0,46 bis 0,98), jedoch keine Beeinflussung der Sturzrate (0,97, Vertrauensbereich 0,77 bis 1,22).

Im Krankenhaus und in Pflegeheimen fand sich für alle anderen Maßnahmen wie Beseitigung von physikalischen Barrieren, Sturzwarnsysteme, Bewegungstherapie, Veränderungen des Umfeldes und Überprüfung der Medikation keine Wirksamkeit. Auch für die Kalzium und Vitamin D3 Gabe in Pflegeheimen wurde kein eindeutiger Effekt angegeben. Der Grund für

diese Aussagen ist größtenteils in unzureichende Daten und Studiendesign zu suchen.

Eine Metaregressionsanalyse fand keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Wirkgröße und der Prävalenz von dementen Patienten in den Studien. Die Qualität des Studiendesigns beeinflusste das Ergebnis hinsichtlich Frakturen, und nach Anpassung an die Art von Intervention auch die Sturzhäufigkeit, wobei jedoch kein eindeutiger Trend zwischen der Qualität des Studiendesigns und den Ergebnissen gefunden werden konnte.

#### Randomisierte kontrollierte Studien

Es wurden 20 randomisierte Studien gefunden (8-28) Dabei wurde Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Tabelle 2 dargestellt.

#### Diskussion

Es wurden im heurigen Jahr 2007 zahlreiche Arbeiten zur Sturzprävention publiziert. Der Großteil der Publikationen beschäftigt sich mit der Sturzverhinderung bei alten Menschen und nur wenige Arbeiten beziehen sich auf die Sturzprävention bei Kindern und Jugendlichen. Neben Ärzten und Gesundheitsmanagern ist vor allem die Pflege am Thema interessiert und publizistisch aktiv.

Trotz dieser regen Forschungs- und Publikationstätigkeit ist die Evidenz für viele Detailspekte der Sturzprävention noch unklar. Dies betrifft sowohl die Auswahl der Instrumente zum Screening des Sturzrisikos als auch den Einsatz bestimmter Maßnahmen im unterschiedlichen Kontext der zu betreuenden Person. Damit sind Evidenz gestützte Empfehlungen zur Sturzprävention zur Zeit nur eingeschränkt möglich und der Betrag von Sturzprävention zur Verminderung von Verletzungen, insbesondere von Frakturen, kann nicht bestimmt werden.

Tabelle 2  
Randomisierte kontrollierte Studien

Studie	Patienten	Therapie	Ergebnisparameter	Messzeitpunkte	Ergebnis
Alp A et al (8)	50 osteoporotische Frauen	25 Patienten mit Selbstmanagement (Schulung 1mal/Woche, 5 Wochen lang) versus 25 Kontrollen	Schmerz SF-36 Timed Sit to Stand Gleichgewichtstest berichtete körperliche Aktivität berichtete Stürze	Vor Studie nach 5 Wochen nach 6 Monaten	Signifikante Verbesserungen in allen Parametern in der Selbstmanagement-Gruppe 8 % der Kontrollen berichteten Stürze
Voukelatos A et al (9)	702 relativ gesunde Personen älter als 59 Jahre	16 Wochen TaiChi Schulung (1 Stunde/Woche) versus Warteliste	Zahl der Stürze Gleichgewichtstest	Stürze zwischen der 16 und 24 Woche Gleichgewicht vor Studie und nach 16 Wochen	Sturzrisiko nach 16 Wochen 0,72 Sturzrisiko nach 24 Wochen 0,67 Die Therapiegruppe hatte signifikant bessere Ergebnisse in 5 von 6 Gleichgewichtstests als die Personen auf der Warteliste
Swanenburg J et al (10)	24 Frauen älter als 64 mit Osteopenie oder Osteoporose	12 Pat. mit Training, Proteinzufuhr, Vitamin D und Kalzium versus 12 Pat mit Vitamin D und Kalzium	Sturzrisiko (Berg Balance Scale) Gleichgewichtskontrolle (Body Sway) Körperzusammensetzung (DEXA) Quadricepskraft FreiburgerFragenbogen zur körperlichen Aktivität Berichtete Stürze Knochenmineralgehalt Biochemische Marker	Vor Studie nach 3, 6, 9 und 12 Monaten	Signifikant deutlichere Reduktion des Sturzrisikos, Erhöhung der Muskelkraft und Erhöhung der körperlichen Aktivität in der Trainingsgruppe als in Kontrollgruppe 89% Sturzreduktion in der Trainingsgruppe (Stürze in der Trainingsgruppe: 8 vor Therapie, 1 nach Therapie Stürze in der Kontrollgruppe: 5 vor Therapie, 6 nach Therapie)
Freiberger et al (11)	217 Personen über 69 Jahre	Therapiegruppe 1: Koordination und Körperwahrnehmung versus Therapiegruppe 2: Kraft, Ausdauer und Beweglichkeit versus Kontrollgruppe: ohne Therapie	Anzahl gestürzter Personen, Anzahl mehrfach gestürzter Personen, Zahl der Stürze, Sturzrate Timed Up and Go Test, maximale Schrittlänge, Sit-to-stand Zeit, Geschwindigkeit bei normalem und raschem Gehen	Vor Studie Nach 4 und 12 Monaten	Nach 4-Monaten signifikante Verbesserungen des Timed-Up-and-Go-Test und der Sit-to-Stand-Zeit in beiden Behandlungsgruppen Innerhalb der 12monatigen Beobachtungszeit stürzten 39% der Studienteilnehmer zumindest einmal und 19% stürzten mehrmals. In der Fitnessgruppe fanden sich um 23% weniger gestürzte Personen als in der Kontrollgruppe. Keine signifikante Verminderung von Stürzen fand sich in der Koordinationstherapiegruppe.

Tabelle 2 Fortsetzung

Studie	Patienten	Therapie	Ergebnisparameter	Messzeitpunkte	Ergebnis
Vaapio S et al (12)	513 gefähigke Personen älter als 64 Jahre, die in den letzten 12 Monaten einmal gestürzt waren und in der MiniMental-State Examination 17 oder mehr Punkte erzielten	293 Personen, Therapiegruppe: Sturzpräventionsprogramm bestehend aus Individuelles geriatrisches Assessment, Begleitung und Behandlung, Individuelle Beratung und Anleitung bei Stürzen Bewegungstherapie in kleinen Gruppen Schulung in der Gruppe zu verschiedenen Themen Psychosoziale Gruppenaktivitäten Individuelle Bewegungsübungen für dabei Risikobeurteilung der Wohnsituation versus 298 Kontrollgruppe: Einmalige Beratung und Anleitung bei Stürzen	Health Related Quality of Life (15 Dimensionen)	Vor der Studie und nach 12 Monaten	In der Interventionsgruppe zeigten Männer signifikant deutlichere Veränderungen im Ausmaß von Depression ( $p = 0,017$ ), Distress ( $p = 0,029$ ), und grenzwertig signifikante Veränderungen der Alltagsaktivität ( $p = 0,058$ ) und sexuellen Aktivität ( $p = 0,051$ ) als in der Kontrollgruppe Bei Frauen fanden sich in der Interventionsgruppe signifikant deutlichere Veränderungen im Ausmaß der Alltagsaktivität und des Unbehagens/Symptome als in der Kontrollgruppe Im Alter zwischen 65 und 74 Jahren zeigte sich bei Männern signifikant deutlichere Veränderungen im Ausmaß von Distress ( $p = 0,037$ ), und der Alltagsaktivität ( $p = 0,011$ ) bei Frauen
Westlake KP et al (13)	36 ältere gesunde Personen	17 Personen Gleichgewichtstraining versus 19 Personen Sturzpräventionsprogramm	Am Sprunggelenk: Wahrnehmungsschwelle für passive Bewegung Lagesinn Unterscheidung der Geschwindigkeit von Bewegung	Vor und nach der Studie und 8 Wochen nach Therapieende	Unmittelbar nach der Therapie bessere Wahrnehmung der Geschwindigkeit der Bewegung in der Gruppe mit Gleichgewichtstraining als nach Sturzpräventionstraining Nach 8 Wochen keine Unterschiede mehr nachweisbar
Lin MR et al (14)	150 Personen älter als 64 Jahre, die in den vorangegangenen 4 Wochen gestürzt waren	50 Personen: häusliche Bewegungstherapie versus 50 Personen Risikoüberprüfung der Wohnsituation versus 50 Personen: Schulung in Sturzprävention	WHOQOL-BREF OARS- ADL scale Sturzangst (VAS) GDS Functional Reach Test, Tinetti Balance Test Tinetti Gait Test	Vor der Intervention und 4 Monate danach (Ende der Intervention) 2 und 4 Monate nach Ende der Intervention	In der Gruppe mit Bewegungstherapie waren die Veränderungen in der körperlichen Domäne um 2,1 Punkte, in der psychologischen Domäne um 3,8 Punkte, im WHOQOL-BREF in der sozialen Domäne um 3,4 Punkte und der Umfeld-Domäne um 3,2 Punkte größer als in der Gruppe mit Schulung. Die Veränderungen der Scores jeder Domäne des WHOQOL-BREF war in der Gruppe Risikobeurteilung größer als in der Schulungsgruppe, jedoch ohne statistische Signifikanz. In der Gruppe mit Bewegungstherapie fanden sich deutlichere Verbesserungen des Functional Reach - Tests, der Tinetti Tests und weniger Sturzangst als in der Schulungsgruppe.

OARS= Older Americans Resources and Services ADL (=Activities of daily living,) scale, GDS =Geriatric DepressionScale VAS=visuelle Analogskala  
WHOQOL-BREF= World Health Organization's Quality of Life

Tabelle 2 Fortsetzung

Studie	Patienten	Therapie	Ergebnisparameter	Messzeitpunkte	Ergebnis
Mahoney JE et al (15)	349 Personen älter als 64, die in den vorausgegangenen 12 Monaten mindestens 2 Mal gestürzt waren oder sich bei einem Sturz innerhalb der 2 vorausgegangenen Jahre verletzt hatten und Geh- und/oder Gleichgewichtsstörungen boten	174 Personen, Interventionsgruppe: Empfehlungen an den Hausarzt und Überweisung zur physikalischen Therapie, die auf einer standardisierten Sturzrisikobeurteilung durch eine Pflegeperson oder einem Physiotherapeuten im Rahmen zweier Hausbesuche basierte 11 monatliche Telefonanrufe und Anleitungen zu Gleichgewichtsübungen. 175 Personen, Kontrollgruppe: Risikobeurteilung der Wohnsituation	Sturzrate pro Jahr  Alle Krankenhausaufenthalte und Pflegeheimaufenthalte pro Jahr (unabhängig vom GDS Einweisungsgrund)  ADL und IADL	Monatlich Sturztagbuch  Vor Intervention und nach 1 Jahr GDS, ADL und IADL	Kein Unterschied in der Sturzrate zwischen Interventions- und Kontrollgruppe  Weniger Pflegeheimaufnahmen in der Interventionsgruppe  Personen der Interventionsgruppe mit einem MMSE Score von 27 oder weniger hatten eine niedrigere Sturzrate und wenn sie nicht alleine lebten, weniger Krankenhausaufenthalte und Pflegeheimaufnahmen als Kontrollpersonen.
Woo J et al (16)	180 Personen im Alter zwischen 65 und 74 Jahren	Tai Chi Versus Krafttraining Versus unbehandelte Kontrollen	Knochenmineralgehalt Muskelkraft Gleichgewicht Beweglichkeit	Vor Intervention Nach 6 und nach 12 Monaten	Bei Frauen fand sich in beiden Interventionsgruppen geringere Verluste der Knochendichte an der Hüfte als bei Kontrollen Bei Männern wurden keine Effekte beobachtet  Nach 12 Monaten fanden sich hinsichtlich Gleichgewicht, Beweglichkeit und Anzahl der Stürze keine Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe.
Lannin NA et al (17)	10 Personen älter als 64 Jahre, die sich in stationärer Rehabilitation befanden	5 Personen; Interventionsgruppe: Beurteilung des häuslichen Umfelds und ergotherapeutische Beratung in der Wohnung des Patienten vor Entlassung aus dem Krankenhaus versus 5 Personen, Kontrollgruppe: Beurteilung des häuslichen Umfelds und ergotherapeutische Beratung im Krankenhaus vor Entlassung	Reintegration in die Gemeinschaft (RNLI) Mobilität (Tinetti) Tests Funktionaler Zustand (FIM) und NEADL Sturzangst (FESI) Lebensqualität (EQ-5D) Beobachtete Stürze, Stunden an Art der Betreuung durch Gesundheitsberufe Anzahl der Wiederaufnahmen ins Krankenhaus.	Nach 2 Wochen, nach, 1 2 und 3 Monaten	Sigifikante Unterschiede im NEADL Score zugunsten der Interventionsgruppe zum Messzeitpunkt 2 Wochen und 2 Monate  1 Sturz in der Interventionsgruppe, 2 Stürze in der Kontrollgruppe

MMSE= Mini Mental State Examination, GDS=Geriatric Depression Scale, ADL=Activities of daily living, IADL=instrumental activities of daily living  
RNLI=Reintegration to Normal Living Index, FIM= Functional Independence Measure, NEADL=Nottingham Extended Activities of Daily Living Scale  
FESI= Falls Efficacy Scale International Scale, EQ-5D= EuroQoL

Tabelle 2 Fortsetzung

Studie	Patienten	Therapie	Ergebnisparameter	Messzeitpunkte	Ergebnis
Arai R et al (21)	171 Personen älter als 64 Jahr	Interventionsgruppe: Bewegungstherapie für 3 Monate versus Kontrollgruppe: Gesundheitsschulung	FES Maximale Gehgeschwindigkeit Quadricepskraft Beweglichkeit Gleichgewicht (statisch und dynamisch)	Vor der Studie und nach 3 Monate	Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen hinsichtlich FES vor und nach Therapie Abhängigkeit des Gleichgewichts vom Ausgangswert des FES
Donat H & Ozcan A (18)	42 Bewohner eines Pflegeheims, älter als 64 Jahre	21 Personen, Interventionsgruppe: häusliche Bewegungsübungen versus 21 Personen, Kontrollgruppe; Beaufsichtigte Bewegungstherapie in der Gruppe	Sturzangst (VAS) Muskelkraft Quadriceps Sit-and-Reach-Test, TUG-Test, Gleichgewicht (Einbein und Tandemstand, Berg Skala) Lagesinn Kniegelenk	Vor Intervention und 8 Wochen später	Kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen Keine signifikante Veränderung der Sturzangst nach Intervention Signifikante Verbesserung des Einbein- und Tandemstandes, der Berg Skala, des TUG und des Sit- and- Reach-Tests in beiden Gruppen Signifikante Kraftzunahme und Verbesserung des Lagesinns nur in der beaufsichtigten Gruppentherapie
Broe KE et al (19)	124 Bewohner eines Pflegeheims	25 Personen Placebo versus 26 Personen Vitamin D 200 IU versus 25 Personen Vitamin D 400 IU versus 25 Personen Vitamin D 600 IU versus 23 Personen Vitamin D 800 IU	Zahl der Stürze Zeit bis zum ersten Sturz Sturzrate  Serum 25-Hydroxy-Vitamin D	25(OH)Vitamin D vor der Studie und nach 5 Monaten kontinuierliche Sturzregistrierung durch 5 Monate	44 % (11/25), der Teilnehmer in der Placebogruppe hatten Stürze, 58% (15/26) in der Gruppe mit 200 IU Vitamin D, 60% (15/25) in der Gruppe mit 400 IU, 60% (15/25) in der Gruppe mit 600 IU und 20% (5/25) in der Gruppe mit 800 IU Personen, die 800 IU Vitamin D einnahmen, boten eine um 72% geringere Sturzrate als Studienteilnehmer der Placebogruppe.
Cumming EG et al (20)	616 Personen älter als 69 Jahre	309 Personen, Interventionsgruppe: Untersuchung durch einen Optometristen und Versorgung mit adäquaten Sehbehelfen bzw. Ergotherapie versus 300 Personen, Kontrollgruppe: Standardbetreuung	Sturzhäufigkeit innerhalb von 12 Monaten (durch den Studienteilnehmer berichtet)	Visusbeurteilung vor Studie und nach 12 Monaten Monatliche Sturzgebücher	57% der Studienteilnehmer stürzten zumindest ein Mal während des Beobachtungszeitraums. Stürze waren in der Interventionsgruppe häufiger (65% stürzten zumindest ein Mal, insgesamt 758 Stürze) als in der Kontrollgruppe (50% stürzten zumindest ein Mal, insgesamt 516 Stürze). Auch Frakturen waren häufiger in der Interventionsgruppe (31 Frakturen) als in der Kontrollgruppe (18 Frakturen) relatives Risiko für die Interventionosgruppe 1,74, 95% Vertrauensbereich 0,97 bis 3,11

TUG=Timed Up and Go Test, FES= falls efficacy scale

Tabelle 2 Fortsetzung

Studie	Patienten	Therapie	Ergebnisparameter	Messzeitpunkte	Ergebnis
Luulainen H et al (22)	437 Personen älter als 84 Jahre	217 Personen, Interventionsgruppe: individuell erstellte Bewegungstherapie (Übungen zu Hause, Gehtraining, Gruppentherapie und Selbstversorgungsstraining) versus 220 Personen, Kontrollgruppe: Standardbetreuung	Primäre: Sturzhäufigkeit Verletzungen Sekundäre: Greifkraft; Body Mass Index; Blutdruck, kognitiver Status, Gleichgewicht (Tandem-Stand), Transfer vom Sitzen in den Stand (Chair-Rising-Test) Gehgeschwindigkeit, Anzahl vorgeschriebener Medikamente	Sturzhäufigkeit und Verletzungen wurden in 2 Monatigen Abständen telefonisch erfragt Verletzungen wurden mit den Daten der lokalen Gesundheitsbehörde verglichen Sekundäre Ergebnisparameter wurden vor Studie und nach 12 Monaten überprüft	126 Teilnehmer (58%) der Interventionsgruppe und 136 (62%) Kontrollpersonen stürzten im Beobachtungszeitraum. Mindestens drei Mal stürzten 38 Personen (18%) der Interventionsgruppe und 43 (20%) Personen in der Kontrollgruppe. Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Am Studienende fanden sich signifikant mehr Personen mit gestörtem Gleichgewicht in der Kontrollgruppe als in der Interventionsgruppe
Ashburn A et al (23)	142 Parkinsonpatienten, die in den vorangegangenen 12 Monaten zumindest ein Mal gestürzt waren	70 Patienten, Interventionsgruppe: 6 Wochen lang individuell angepasste Bewegungstherapie zu Hause, Strategien zur Bewegungseinleitung und Sturzprävention versus 72 Patienten: Standardtherapie	Primär: Sturzrate Rate von "beinahe Stürzen" Stürze mit Verletzungsfolgen Sekundäre: Functional Reach, Berg Balance Test, PD Selbstbeurteilungsskala Euro Quol	Vor Studie, nach 8 Wochen und nach 6 Monaten	Statistischer Trend zu geringeren Sturzraten bei der Untersuchung nach 8 Wochen und von Stürzen mit Verletzungsfolgen nach 6 Monaten zugunsten der Bewegungstherapie. In der Gruppe mit Bewegungstherapie fanden sich zu beiden Untersuchungszeitpunkten weniger "beinahe Stürze", sowie signifikante Verbesserungen im Functional Reach-Test und der Lebensqualität nach 6 Monaten.
Madureira MM et al (24)	66 osteoporotische Frauen älter als 64 Jahre	30 Patienten, Interventionsgruppe: Gleichgewichtstraining versus 30 Patienten Kontrollgruppe: Standardtherapie	Stütze (Tagebuch) Gleichgewicht (CTSIB, BBS) Mobilität (TUGT)	Vor Studie und nach 12 Monaten	Die Veränderung der BBS war in der Interventionsgruppe signifikant deutlicher ( $5.5 \pm 5.67$ ) als in der Kontrollgruppe ( $-0.5 \pm 4.88$ ). Patienten in der Behandlungsgruppe erzielten in 2 Teilstests des CTSIB und im TUGT signifikant bessere Ergebnisse als Kontrollpatienten. Diese Veränderungen waren von einer Reduktion von Stürzen in der Interventionsgruppe ( $-0.77 \pm 1.76$ ) begleitet, während bei Kontrollpersonen die Sturzhäufigkeit gering zunahm ( $0.33 \pm 0.968$ )
van der Burg JC. et al (25)	11 junge Männer (Cross-over-Design)	Interventionsgruppe: Provoziertes Stolpern beim Gehen mit einem Korsett versus Kontrollgruppe: provoziertes Stolpern beim normalem Gehen	Kinematische Parameter des Thorax und des Beckens beim Stolpern Gehgeschwindigkeit	Kontinuierlich während des Versuchs	Ein den Rumpf versteiftes Korsett hatte bei jungen Männern keinen Einfluss auf die Gleichgewichtsreaktion nach provoziertem Stolpern Das Korsett reduzierte zwar die Beschleunigungsspitzen des Rumpfes relativ zum Becken und die anfängliche Beckenrotation, ohne dass dadurch die Kontrolle des Rumpfes verbessert wurde.

PD = Parkinson Disease; CTSIB= Clinical Test of Sensory Interaction for Balance, BBS= Berg Balance Scale, TUGT=Timed "Up & Go" Test

Tabelle 2 Fortsetzung

Studie	Patienten	Therapie	Ergebnisparameter	Messzeitpunkte	Ergebnis
Bogaerts A et al (26)	220 gesunde Personen im Alter zwischen 60 und 80 Jahren	94 Personen, Interventionsgruppe: Ganzkörpervibrationstraining versus 60 Personen, Interventionsgruppe: Fitnesstraining Versus 66 Personen, Kontrollgruppe: ohne Therapie, Aufrechterhaltung des aktuellen Lebensstils	Sensory Organization Test, Motor Control Test Adaptation Test auf einer dynamischen Posturographieplatte	Nach 6 und nach 12 Monaten	Signifikant weniger Stürze auf Stufe 6 des SOT-Tests nach Vibrations- und Fitnesstraining im Vergleich zu Kontrollen
Stenvall M et al (27)	198 Patienten nach operative versorgter Schenkelhalsfraktur älter als 69 Jahre	102 Patienten, Interventionsgruppe: multidisziplinäre geriatrische Teambetreuung mit systematischem Sturz-Assessment und Behandlung von Risikofaktoren für Stürze und Screening nach postoperativen Komplikationen versus 96 Patienten, Kontrollgruppe: postoperative Standardbehandlung an der orthopädischen Abteilung	Stürze während des Spitalsaufenthaltes Stürze mit Verletzungsfolgen Dauer des Spitalsaufenthaltes Anzahl postoperativer Komplikationen	Kontinuierlich während des Spitalsaufenthaltes	In der Interventionsgruppe erlitten 12 Patienten insgesamt 18 Stürze und in der Kontrollgruppe 26 Patienten 60 Stürze 3 Patienten der Interventionsgruppe und 15 Kontrollpatienten verletzten sich beim Sturz Von 28 dementen Patienten der Interventionsgruppe stürzte 1 Patient 1 Mal, während 11 der 36 dementen Patienten der Kontrollgruppe 34 Stürze erlitten. Der postoperative Spitalsaufenthalt betrug in der Interventionsgruppe $28,0 \pm 17,9$ Tage und $38,0 \pm 40,6$ Tage in der Kontrollgruppe
Bieryla KA et al (28)	12 gesunde Personen im Alter zwischen 63 und 83 Jahren	6 Personen, Interventionsgruppe: 15 Minuten lang Training mit einem Laufband zum Stolpern meiden nach Stolpern versus 6 Personen: Kontrollgruppe: 15 Minuten lang Gehen auf dem Laufband	Kinematische Parameter des gesamten Körpers, Bodenreaktionskräfte während eines provozierten Stolperns	Vor und nach der Intervention	Teilnehmer an der Interventionsgruppe hatten eine deutlicher Verringerung des maximalen Rumpfwinkels und eine Verzögerung bis der maximale Rumpfwinkel erreicht wurde als Kontrollpersonen. Außerdem war in der Interventionsgruppe die minimale Hüfthöhe bei den ersten zwei Schritten nach dem Stolpern größer als bei den Kontrollen

SOT=Sensory Organization Test

## Literatur

1. Polinder-Korteweg S. Economic and Health Impact of Injuries in the Netherlands and Europe. Thesis, Department of Public Health, Erasmus MC, Rotterdam, 2007
2. Polinder S, Meering WJ, van Baar ME, Toet H, Mulder S, van Beeck EF, and the Eurocost reference group. Cost estimation of injury related hospital admissions in ten European countries. *Journal of Trauma*. 2005. 59: 1283-1291.
- 3 Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Aging* 2006, 35-S2: ii37-ii41
4. Kendrick D, Coupland C, Mulvaney C, Simpson J, Smith SJ, Sutton A, Watson M, Woods A. Home safety education and provision of safety equipment for injury prevention. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007; (1):CD005014.
5. Haines TP, Hill K, Walsh W, Osborne R. Design-related bias in hospital fall risk screening tool predictive accuracy evaluations: systematic review and meta-analysis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007 ;62(6):664-72
6. Jackson C, Gaugris S, Sen SS, Hosking D. The effect of cholecalciferol (vitamin D3) on the risk of fall and fracture: a meta-analysis. *QJM*. 2007;100(4):185-92
7. Oliver D, Connelly JB, Victor CR, Shaw FE, Whitehead A, Genc Y, Vanoli A, Martin FC, Gosney MA. 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.
8. Alp A, Kanat E, Yurtkuran M. Efficacy of a self-management program for osteoporotic subjects. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007; 86(8):633-40
9. Voukelatos A, Cumming RG, Lord SR, Rissel C. A randomized, controlled trial of tai chi for the prevention of falls: the Central Sydney tai chi trial. *J Am Geriatr Soc*. 2007; 55(8): 1185-91.
10. Swanenburg J, de Bruin ED, Stauffacher M, Mulder T, Uebelhart D. Effects of exercise and nutrition on postural balance and risk of falling in elderly people with decreased bone mineral density: randomized controlled trial pilot study. *Clin Rehabil*. 2007; 21(6):523-34.
11. Freiburger E, Menz HB, Abu-Omar K, Rutten A. Preventing falls in physically active community-dwelling older people: a comparison of two intervention techniques. *Gerontology*. 2007;53(5):298-305. Epub 2007 May 29
12. Vaapio S, Salminen M, Vahlberg T, Sjosten N, Isoaho R, Aarnio P, Kivela SL. Effects of risk-based multifactorial fall prevention on health-related quality of life among the community-dwelling aged: a randomized controlled trial. *Health Qual Life Outcomes*. 2007;5:20.
13. Westlake KP, Wu Y, Culham EG. Sensory-specific balance training in older adults: effect on position, movement, and velocity sense at the ankle. *Phys Ther*. 2007 ; 87(5): 560—71.
14. 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.
15. Mahoney JE, Shea TA, Przybelski R, Jaros L, Gangnon R, Cech S, Schwalbe A. Kenosha County falls prevention study: a randomized, controlled trial of an intermediate-intensity, community-based multifactorial falls intervention. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(4):489-98.
16. Woo J, Hong A, Lau E, Lynn H. A randomised controlled trial of Tai Chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living elderly people. *Age Ageing*. 2007; 36(3):262-8.
17. Lannin NA, Clemson L, McCluskey A, Lin CW, Cameron ID, Barras S. Feasibility and results of a randomised pilot-study of pre-discharge occupational therapy home visits. *BMC Health Serv Res*. 2007 ;7:42.
18. Donat H, Ozcan A. Comparison of the effectiveness of two programmes on older adults at risk of falling: unsupervised home exercise and supervised group exercise. *Clin Rehabil*. 2007;21(3):273-83
19. Broe KE, Chen TC, Weinberg J, Bischoff-Ferrari HA, Holick MF, Kiel DP. A higher dose of vitamin d reduces the risk of falls in nursing home residents: a randomized, multiple-dose study. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(2):234-9
20. Cumming RG, Ivers R, Clemson L, Cullen J, Hayes MF, Tanzer M, Mitchell P. Improving vision to prevent falls in frail older people: a randomized trial. *J Am Geriatr Soc*. 2007; 55(2):175-81
21. Arai T, Obuchi S, Inaba Y, Nagasawa H, Shiba Y, Watanabe S, Kimura K, Kojima M. The effects of short-term exercise intervention on falls self-efficacy and the relationship between changes in physical function and falls self-efficacy in Japanese older people: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007;86(2):133-41
22. Luukinen H, Lehtola S, Jokelainen J, Väänänen-Sainio R, Lotvonen S, Koistinen P. Pragmatic exercise-oriented prevention of falls among the elderly: a population-based, randomized, controlled trial. *Prev Med*. 2007;44(3):265-71.
23. Ashburn A, Fazakarley L, Ballinger C, Pickering R, Mc Lellan LD, Fitton C. A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007; 78(7):678-84.
24. Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int*. 2007;18(4):419-25
25. van der Burg JC, Pijnappels M, van Dieen JH. The influence of artificially increased trunk stiffness on the balance recovery after a trip. *Gait Posture*. 2007;26(2):272-8
26. Bogaerts A, Verschueren S, Delecluse C, Claessens AL, Boonen S. Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: a 1 year randomized controlled trial. *Gait Posture*. 2007;26(2):309-16
27. Stenvall M, Olofsson B, Lundstrom M, Englund U, Borssen B, Svensson O, Nyberg L, Gustafson Y. A multi-disciplinary, multifactorial intervention program reduces postoperative falls and injuries after femoral neck fracture. *Osteoporos Int*. 2007; 18(2):167-75.
28. Bieryla KA, Madigan ML, Nussbaum MA. Practicing recovery from a simulated trip improves recovery kinematics after an actual trip. *Gait Posture*. 2007;26(2):208-13.

Korrespondenzadresse des Autors:

OA.Prof Dr Kurt Ammer PhD

Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation,  
Hanuschkrankenhaus, Heinrich Collinstraße 30, 1140 Wien

Email: KAmmer1950@aol.com