

Sturzprävention

Teilprojekt im Rahmen des Projekts
«Best Practice Gesundheitsförderung im Alter»

Unterstützt durch

die Kantone:
Aargau
Appenzell Ausserrhoden
Basel-Land
Bern
Graubünden
Luzern
Nidwalden
Schaffhausen
Solethurn
Thurgau
Uri
Zug

Gesundheitsförderung
Schweiz

Yves J. Gschwind
Irene Wolf
Stephanie A. Bridenbaugh
Reto W. Kressig

Februar 2011

Mit Unterstützung der Beratungsstelle für Unfallverhütung, bfu

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung (Executive Summary)	5
1.1 Best Practice Gesundheitsförderung im Alter	5
1.2 Einleitung Teilprojekt Sturzprävention	5
1.3 Methodik	5
1.4 Risikofaktoren für Stürze	6
1.5 Resultate der Literatursuche	7
1.6 Empfehlungen	9
1.7 Wissenslücken und Limitierung	11
1.8 Weiterführende Themen im Schweizerischen Kontext	13
2. Einleitung	14
2.1 Hintergrund	14
2.2 Definition Sturz	14
2.3 Schweizer Unfallgeschehen	15
2.4 Zielsetzung	16
3. Methodik	16
3.1 Suchstrategie	16
3.2 Einschlusskriterien	17
3.3 Ausschlusskriterien	18
3.4 Systematische elektronische Suche	19
3.4.1 Exercise	20
3.4.2 Häusliche Modifikationen	20
3.4.3 Adäquates Schuhwerk	21
3.4.4 Angemessene Gehhilfe	21
3.5 Auswertungsraster für die Literatur	22
3.6 Informationen zur verwendeten Literatur	22
3.7 Einbezug von Expertenwissen	24
3.8 Generierung der Best Practice Empfehlungen	25
4. Risikofaktoren	26
5. Präventionsmöglichkeiten/-massnahmen	27
5.1 Exercise	27
5.1.1 Studiencharakteristika	27
5.1.2 Rekrutierung	29
5.1.3 Probanden	30
5.1.4 Interventionen	32

5.1.5	Exercise	32
5.1.6	Resultate	33
5.1.7	Empfehlungen	43
5.1.8	Wissenslücken	47
5.2	Häusliche Modifikationen	49
5.2.1	Studiencharakteristika	50
5.2.2	Resultate	51
5.2.3	Erkenntnisse aus nicht randomisiert kontrollierten Studien	54
5.2.4	Stimmen aus der Praxis	55
5.2.5	Empfehlungen	55
5.2.6	Wissenslücken	56
5.3	Adäquates Schuhwerk	56
5.3.1	Studiencharakteristika	57
5.3.2	Resultate	57
5.3.3	Erkenntnisse aus nicht randomisiert kontrollierten Studien	58
5.3.4	Empfehlungen	58
5.3.5	Wissenslücken	59
5.4	Angemessene Gehhilfe	59
5.4.1	Erkenntnisse aus nicht randomisiert kontrollierten Studien	59
5.4.2	Stimmen aus der Praxis	60
5.4.3	Empfehlungen	60
5.4.4	Wissenslücken	61
5.5	Multifaktorieller Ansatz	61
5.6	Wissen aus der Praxis	61
5.7	Transfer in Schweizer Verhältnisse	63
6.	Mögliche Untersuchungsinstrumente für Interventionen	64
7.	Evaluation und Wirkungsindikatoren	65
8.	Weiterführende Themen	65
9.	Beteiligte und Rollen im Projektteam Sturzprävention	67
9.1	Projektteam „Best Practice Sturzprävention“	67
9.2	Beratungsstelle für Unfallverhütung	67
9.3	Begleitgruppe Sturz	68
9.4	Externer Expertenbeirat	68

A	Abkürzungsverzeichnis	69
B	Referenzen	70
C	Resultate des Workshops mit Frau Dr. B. Ruckstuhl	77

Abbildungsverzeichnis

1	Flussdiagramm zur Illustration der Literatursuche und -selektion	19
2	Generierung der Best Practice Empfehlungen	25

Tabellenverzeichnis

1a-d	Best Practice Empfehlungen	9
2	Berurteilung der Qualität der Interventionsstudien mittels dem PEDro Score	29
3	Exercise Interventionen: Studiencharakteristika	38
4	Exercise Interventionen: Komponenten der Intervention	39
5	Best Practice Empfehlungen – Exercise	46
6	Häusliche Modifikationen: Studiencharakteristika	49
7	Häusliche Modifikationen: Komponenten der Intervention	50
8	Best Practice Empfehlungen – Häusliche Modifikationen	56
9	Best Practice Empfehlungen – Adäquates Schuhwerk	59
10	Best Practice Empfehlungen – Angemessene Gehhilfe	60
11	Untersuchungsinstrumente: Sturzassessment (Erkennung, Abklärung)	65

1. Zusammenfassung (Executive Summary)

1.1 Best Practice Gesundheitsförderung im Alter

Die Vision der Best Practice Gesundheitsförderung im Alter ist eine Stärkung der Autonomie älterer Menschen, eine Förderung ihrer Gesundheit und so eine Verbesserung ihrer Lebensqualität. Zu diesem Zweck wurden fünf modular verwendbare Bausätze (Bewegungsförderungsangebote, Sturzprävention, Zugang zur Zielgruppe, Partizipation der Ärzteschaft, Gesundheitsberatung und Veranstaltungen sowie Kurse) entwickelt. Der vorliegende Bericht fasst die wissenschaftlichen Erkenntnisse des Teilprojektes Sturzprävention zusammen.

Im Rahmen des Konzepts Werte, Wissen und Kontext der Gesundheitsförderung Schweiz lässt sich der vorliegende Bericht dem Wissenskonzept zuordnen. Aufgrund der literaturgestützten Wissensbasis und dem Einbezug von ausgewiesenen Experten aus der Praxis erlauben die Inhalte dieses Berichts die zukünftige Formulierung von Werten im Rahmen der Sturzprävention im Alter. Des Weiteren ermöglicht die systematische, leicht verständliche und umsetzungsorientierte Aufbereitung des aktuellen Wissenstandes die Einbettung in einen gesamtschweizerischen Kontext.

1.2 Einleitung Teilprojekt Sturzprävention

Im Laufe des 20. Jahrhunderts erlebte die Schweiz, wie fast alle westlichen Länder, eine starke Alterung ihrer Bevölkerung (Bundesamt für Statistik, 2009). Mit dieser Entwicklung geht eine hohe Prävalenz von Sturzunfällen bei den älteren Menschen einher. Rund ein Drittel der über 65-Jährigen stürzt jedes Jahr (Sattin RW, 1992; Tinetti et al., 1988). Neben den hohen Kosten, die im Gesundheitswesen anfallen, bedeuten die Folgen eines Sturzes für die Betroffenen oft eine Einbusse der Lebensqualität aufgrund einer verminderten Mobilität und einem strukturellen Rückgang (Hausdorff et al., 2001, Pijnappels et al., 2008). Die Relevanz der Sturzproblematik wird ausserdem dadurch verdeutlicht, dass 82% der 1482 Todesfälle im Bereich Haus und Freizeit auf einen Sturz zurückzuführen sind (bfu, 2010b). Zahlreiche wissenschaftliche Studien nahmen sich dieser Problematik an und bilden die Evidenzbasis zur Entwicklung von Sturzpräventionsprogrammen.

Der vorliegende Bericht widmet sich der Sturzprävention bei zunehmend gebrechlicher werdenden (pre-frail) älteren Menschen. Die Risikofaktoren für Stürze werden in intrinsische (auf das Individuum bezogene) und extrinsische (Einflüsse aus der Umwelt und Umgebung berücksichtigende) Kategorien eingeordnet. Schwerpunkte dieses Berichts bilden die Interventionen durch Bewegungsprogramme (exercise), häusliche Modifikationen, die Anpassung des Schuhwerks sowie der Gebrauch von Gehhilfen. Zudem gibt es diverse weiterführende Risikofaktoren, welche es im Rahmen der Sturzprävention zu beachten gilt. Aus ressourcentechnischen Gründen konnten im vorliegenden Bericht nicht alle Risikofaktoren behandelt werden (Seh- und Hörstörungen, Synkopen, Inkontinenz, Sturzvorgeschichte, Medikamentenkonsum, inadäquate Kleidung, Sehhilfen und Substanzabusus). Die Zielsetzung des vorliegenden Berichts ist die Identifizierung von effektiven Sturzpräventionsmassnahmen, um daraus abgeleitet Best Practice Empfehlungen als Grundlage für die praktische Umsetzung zu formulieren. Anhand des vorliegenden Berichtes wird die Bedeutung der Sturzprävention gestärkt und Massnahmen für zunehmend gebrechlicher werdende ältere Menschen sowie die Relevanz von weiterführenden Themen aufgezeigt.

1.3 Methodik

Strukturell ist der Bericht des Teilbereichs Sturzprävention in drei Hauptteile gegliedert. Von den finalen Empfehlungen ausgehend, ermöglicht diese transparente Struktur weiterführende Informationen in Textform aus dem Bericht sowie detaillierte Daten der wissenschaftlichen Literatur aus den Excel-Tabellen zu entnehmen.

1. Die digital erhältlichen Excel-Tabellen, welche zur Identifizierung grundlegender Informationen aus der Literatur dienen.

2. Der vorliegende Bericht, welcher die Hintergrunddaten, die Angaben zur Methodik, die Literatur zu Präventionsmöglichkeiten und -massnahmen sowie deren Auswertung liefert.
3. Die Resultate und die daraus abgeleiteten Erkenntnisse aus der Literatur, welche schliesslich als Empfehlungen für die Praxis formuliert wurden.

Zur Identifizierung von wissenschaftlichen Artikeln wurde eine ausführliche systematische elektronische Suche in Onlinedatenbanken (PubMed/MEDLINE, CINAHL, EMBASE) durchgeführt. Zusätzlich dienten die aktuellste Cochrane Review (Gillespie et al., 2009), das Buch „Falls in Older People“ (Lord et al., 2007), das „Guidebook for Preventing Falls and Harm from Falls in Older People“ (Australian Community Care, 2009) und das „Centers for Disease Control and Prevention Compendium Preventing Falls: What Works“ (Stevens & Sogolow, 2008) als Quellen für die Literatursuche.

Bei der hier angewendeten systematischen Literatursuche wurden über 3000 wissenschaftliche Artikel zur Sturzprävention gesichtet. Die Literatursuche konzentrierte sich dabei auf die Identifizierung von randomisiert kontrollierten Studien, um die angestrebten Aussagen bzw. Empfehlungen auf einer hohen Evidenzbasis abstützen zu können. Die ausgewählten Studien wurden zudem einer unabhängigen Qualitätsbewertung durch die PEDro Evidenz Datenbank unterzogen.

Im Vorfeld wurde die Zielpopulation der pre-frail (gebrechlichen werdende resp. sturzgefährdete) älteren Menschen gemeinsam mit der Projektleitung, der Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) und Experten aus der Praxis genauer definiert. Die Definition der pre-frail älteren Menschen umschreibt eigenständige, ambulant zu betreuende Personen höheren Alters, welche nicht unmittelbar vor einem Eintritt ins Pflegeheim stehen, aber dennoch gebrechliche Charakteristika aufweisen (siehe hierzu Fried et al., 2001). Es konnten folglich keine Studien berücksichtigt werden, die in Alters- und Pflegeheimen, Spitälern, Institutionen zur Langzeitpflege usw. durchgeführt wurden. Des Weiteren wurden Personen mit kognitiven Störungen (Demenz, Alzheimer, usw.) und der öffentliche Raum im Rahmen der Sturzprävention ausgeklammert.

Im Kontext der Sturzprävention ist ferner zwischen Möglichkeiten und Massnahmen zu unterscheiden. In Abgrenzung zu wissenschaftlichen Studien mit dem wichtigen Ziel einer Minimierung der Sturzrisikofaktoren, richtet sich der vorliegende Bericht auf wissenschaftliche Studien mit Massnahmen, welche eine direkte Auswirkung auf die Sturzinzidenz untersuchten. Weitere wichtige Studien, welche Sturzpräventionsbarrieren und Prädiktoren der Adhärenz thematisieren, wurden nicht berücksichtigt.

Nach diesem kriteriengeleiteten Auswahlverfahren wurden 35 wissenschaftlichen Studien identifiziert. In der Folge wurden deren Angaben zu rund 50 verschiedenen Kategorien extrahiert. Um Wissenslücken betreffend Massnahmen zur Verhaltens- und Verhältnisprävention zu schliessen wurde mittels eines Leitfadens Wissen aus der Praxis erfragt. Die dadurch gesammelten Daten ergänzten schliesslich die wissenschaftliche Basis für die Erstellung der Empfehlungen.

1.4 Risikofaktoren für Stürze

Ältere Menschen stürzen öfters, da Sturzrisikofaktoren mit dem Alter gehäuft auftreten und mit dem Gesundheitszustand sowie altersbedingten Veränderungen assoziiert sind. Ein Sturz ist dabei selten das Resultat einer einzelnen Ursache sondern der Zusammenschluss von multifaktoriellen Vorkommnissen (Campbell et al., 1990; Rubenstein LZ, 2006). Demzufolge werden verschiedene Risikofaktoren mit Stürzen älterer Menschen in Verbindung gebracht. Beispielhaft zählen Mobilitäts- und Gleichgewichtsstörungen, Seh- und Hörstörungen, psychische und kognitive Störungen, kurzer Bewusstseinsverlust und Synkopen, Inkontinenz und gehäufte Toilettengänge sowie eine Sturzvorgeschichte zu den intrinsischen Faktoren. Umgebungsgefahren, inadäquates Schuhwerk und Kleidung, Verwendung von inadäquaten Geh- und Sehhilfen sowie die Anzahl der Medikamente zählen zu den extrinsischen Faktoren (Kressig RW, 2009). In der Literatur herrscht keine Einheitlichkeit hinsichtlich der Terminologie von Risikofaktoren. Zudem ist eine einheitliche Zuordnung in intrinsische (betreffen vorwiegend den Gesundheitszustand einer Person) und extrinsische (berücksichtigen die Einflüsse aus Umwelt und Umgebung) Risikofaktoren nicht gegeben.

1.5 Resultate der Literatursuche

Eine beachtliche Anzahl von randomisiert kontrollierten Studien untersuchten den Effekt von präventiven Interventionen auf die Sturzreduzierung bei älteren gebrechlicheren (pre-frail) Personen. Die Präventionsmassnahmen werden hierfür in die Verhaltensprävention, welche die Beeinflussung von Gewohnheiten, Einstellungen und Handlungsweisen von einzelnen Personen und die Verhältnisprävention, welche Massnahmen zur Veränderung der Infrastruktur des persönlichen und öffentlichen Raumes umfasst, eingeteilt. Die Verhaltens- und Verhältnisprävention sollten als sich optimal ergänzende Konzepte verstanden werden. Nachfolgend werden die Resultate der untersuchten Präventionsmassnahmen wiedergegeben.

Exercise

In der Folge werden die Eckdaten von sechs sturzpräventiven exercise Studien (Weerdesteyn et al., 2006; Skelton et al., 2005; Barnett et al., 2003; Robertson et al., 2001; Campbell et al., 1999; Wolf et al., 1996) mit hoher methodologischer Qualität, einer Interventionsgruppengrösse (n=50 bis 121) und einer hohen Teilnahmerate zusammengefasst. Es handelt sich dabei um Studien mit sturzgefährdeten (Barnett et al., 2003) älteren Menschen (Wolf et al., 1996), welche bereits gestürzt sind (Weerdesteyn et al., 2006) sowie Frauen, welche über 80 Jahre alt (Campbell et al., 1999) oder bereits mehrfach gestürzt sind (Skelton et al., 2005). Das Alter der Studienpopulationen reicht dabei von 72.7 Jahren (Standardabweichung 5.8) (Skelton et al., 2005) bis zu 83.9 Jahren (SD 3.0) (Campbell et al., 1999).

Grundsätzlich haben erfolgreiche exercise Interventionen eine Frequenz von einem (Barnett et al., 2003), zwei (Weerdesteyn et al., 2006; Wolf et al., 1996) oder drei (Skelton et al., 2005; Robertson et al., 2001; Campbell et al., 1999) supervisierten Trainings pro Woche. Diese Trainingseinheiten werden meist noch mit individuellen Trainings (zu Hause) ergänzt. Die Trainingsdauer der beschriebenen Interventionen beläuft sich auf 60 Minuten (Barnett et al., 2003), 90 Minuten (Robertson et al., 2001; Campbell et al., 1999), 120 Minuten (Skelton et al., 2005; Wolf et al., 1996) oder 180 Minuten pro Woche (Weerdesteyn et al., 2006). Die Interventionsdauer reicht insgesamt von fünf Wochen (Weerdesteyn et al., 2006), über 15 Wochen (Wolf et al., 1996) und 36 Wochen (Skelton et al., 2005) bis hin zu einem Jahr (Barnett et al., 2003; Robertson et al., 2001; Campbell et al., 1999).

Die angewandten Trainingmethoden bestanden hauptsächlich aus dynamischen (Skelton et al., 2005) oder wiederaufbauenden (Robertson et al., 2001) Gleichgewichtsübungen, wie modifiziertem (Barnett et al., 2003) Tai Chi (Wolf et al., 1999), gezielten Schrittfolgen bzw. Gehübungen (Weerdesteyn et al., 2006; Barnett et al., 2003; Campbell et al., 1999) oder Tanzschritten (Barnett et al., 2003). Hinzu kamen Kraftübungen der unteren Extremitäten (Skelton et al., 2005), mit dem eigenen Körpergewicht (Barnett et al., 2003) oder mit Gewichtsmanschetten für die Sprunggelenke (Robertson et al., 2001; Campbell et al., 1999). Ebenfalls kamen mobilitäts- (Weerdesteyn et al., 2006; Skelton et al., 2005; Robertson et al., 2001) und funktionalitätserhaltende (Weerdesteyn et al., 2006; Skelton et al., 2005; Barnett et al., 2003) Komponenten, wie beispielsweise das Üben alltäglicher Aktivitäten (ADLs) zur Anwendung. Die einzelnen Übungen wurden zumeist aus spezifisch für die Sturzprävention entwickelten Programmen zusammengestellt, wie beispielsweise dem Otago Exercise Program (siehe Skelton et al., 2005) und dem Nijmegen Falls Prevention Program (Weerdesteyn et al., 2006). Angeleitet oder supervisiert wurden die exercise Einheiten von erfahrenen und akkreditierten exercise Instruktoren (Barnett et al., 2003), qualifizierten Seniorensportleitern mit zusätzlicher Falls Management Exercise (FaME) Ausbildung (Skelton et al., 2005), Physiotherapeuten (Campbell et al., 1999), Tai Chi Instruktoren (Wolf et al., 1999) und Gemeindeschwestern, welche in einem einwöchigen Kurs von Physiotherapeuten ausgebildet wurden (Robertson et al., 2001).

Zusammengefasst zeigen die Resultate der sechs ausgewählten Studien einen positiven Effekt von exercise im Rahmen der Sturzprävention: In der Studie von Barnett et al. (2003) konnte die Sturzrate der exercise gegenüber der Kontrollgruppe um 40% verringert werden (IRR=0.60, 95% CI=0.36-0.99). Über die gesamte Studiendauer gemessen, stellte sich bei Skelton et al. (2003) eine Reduktion der Stürze um 31% ein (IRR=0.69, 95% CI=0.50-0.96). Bei Campbell et al. (1999) betrug das relative Risiko für Stürze in der Interventionsgruppe 0.69 (95% CI=0.49-0.97). Die Sturzrate konnte bei Wolf et al. (1999) um 47.5% reduziert werden (RR=0.525, p=0.01). Robertson et al. (2001) zeigte in der exercise Gruppe eine Reduktion der Stürze um 46% (IRR=0.54, 95% CI=0.32-0.90). Ebenfalls um 46% konnten die Anzahl der Stürze bei Weerdesteyn et al. (2006) reduziert werden (IRR=0.54, 95% CI=0.34-0.86).

Häusliche Modifikationen

Zur Modifikation von umgebungsbedingten Sturzrisikofaktoren wurden sechs Studien mit Einzelinterventionen identifiziert. Davon erwiesen sich zwei Studien als effektive Massnahmen im Rahmen der Sturzprävention (Campbell et al., 2005; Cumming et al., 1999). Ihre Vorteile im Vergleich zu den Studien mit fehlender Wirksamkeit werden im Folgenden beschrieben.

Cumming et al. (1999) rekrutierte 530 Personen im Alter von über 65 Jahren während einem Spitalaufenthalt, wovon 264 in die Interventionsgruppe eingeteilt wurden. 39% der Partizipanten hatte im Jahr vor Studieneintritt mindestens einen Sturz. Das standardisierte Assessment einer Ergotherapeutin mit anschliessender Unterstützung bei den häuslichen Modifikationen erwies sich in einer Subpopulation mit vorangegangenen Sturzereignis als effektiv (RR=0.64, 95% CI=0.50-0.83).

In der Studie von Campbell et al. (2005) nahmen 391 (Interventionsgruppe n=100) ältere Menschen teil, die über 75 Jahre und durch ihr schlechtes Sehvermögen charakterisiert waren. 45% der Partizipanten sind im Jahr vor Studienbeginn gestürzt. Die Intervention (Assessment mittels modifizierter Checkliste, Auflistung der Empfehlungen, personelle und finanzielle Unterstützung bei der Umsetzung) führte zu einer signifikanten Sturzreduktion (IRR=0.59, 95% CI=0.42-0.83).

Parallelen in den beiden Studien finden sich in diversen Bereichen. Die Intervention wurde im Gegensatz zu drei Studien ohne Effekt von erfahrenen Fachpersonen geleitet (Day et al., 2002; Lin et al., 2007; Stevens et al., 2001). Ein weiterer Bestandteil der Intervention war der telefonische Kontakt zwei Wochen nach dem Assessment (Cumming et al., 1999) oder eine zusätzlicher Besuch zur Überprüfung der Installation von Einrichtungen (Campbell et al., 2005). Des Weiteren erzielten beide Untersuchungen eine signifikante Sturzreduktion innerhalb und ausserhalb des Wohnumfeldes, was vor allem auf die Erfahrung der Fachpersonen und nicht auf die Intervention per se zurückgeführt werden kann.

Aufgrund der geringen Anzahl an vorhandenen Studien besteht keine gesicherte Evidenz, dass häusliche Modifikationen von Gefahrenquellen als Einzelintervention Stürze zu verhindern vermögen. Abgestützt auf dem vorliegenden Bericht und diversen Überblicksartikeln (Gillespie et al., 2009; Lord et al., 2006; Clemson et al., 2008; Costello & Edelstein, 2008), ist diese Präventionsmassnahme dennoch für ältere gebrechlich werdende (pre-frail) Personen bedeutsam.

Adäquates Schuhwerk

Experimentelle Studien zur Rolle von Schuhen im Zusammenhang mit der Vermeidung bzw. Reduzierung von Sturzunfällen fehlen weitestgehend. Eigenschaften von Schuhen können jedoch zu einem erhöhten Sturzrisiko beitragen, wie Erkenntnisse aus nicht experimentellen Studien beschreiben. Menz et al. (2006) konnten in ihrer prospektiven Studie aufzeigen, dass sich bei über 62-Jährigen Personen mehr Stürze innerhalb als ausserhalb der Wohnung ereigneten (n=50 gegenüber n=36). Diejenigen, die innerhalb der Wohnung stürzten, liefen vermehrt barfuss oder in Socken (OR=13.74, p<0.01). Die eingebettete Fall-Kontroll-Studie von Koepsell et al. (2004) sowie die Studie von Larsen et al. (2004) steht in Übereinkunft mit diesem Ergebnis von Menz et al. (2006). Ältere Menschen (65 Jahre und älter), die barfuss oder in Strümpfen gingen, waren einem elffach erhöhten Sturzrisiko ausgesetzt (Koepsell et al.; 2004). Larsen et al. (2004) ermittelten bei zuhause lebenden älteren Frauen über 66 Jahre eine signifikanten Zusammenhang zwischen einem Sturz und dem Tragen von Socken oder Hausschuhen ohne Sohle (OR=5.5). In einer weiteren Fall-Kontroll-Studie wurde ein grösserer Absatz (>2.5cm) mit einem erhöhten Sturzrisiko assoziiert, wohingegen einer grösseren Sohlenkontaktfläche ein niedrigeres Risiko zugeschrieben wurde (Tencer et al., 2004). Resultate aus einer retrospektiven Studie konnten aufzeigen, dass ein Anteil von 75% einer Stichprobe von 95 älteren Menschen (durchschnittlich 78.3 Jahre) zum Zeitpunkt des Sturzereignisses mit nachfolgender Hüftfraktur inadäquate Schuhe trug (Sherrington & Menz, 2003). Inadäquate Merkmale wie das Fehlen von Halteriemen (63%), übermässig flexible Fersenkappen (43%) und übermässig flexible Schuhsohlen (43%) wurden identifiziert.

Betrachtet man den Begriff Schuhwerk in einem erweiterten Kontext, trug das Tragen einer Antirutschvorrichtung bei korrekter Anwendung und angemessenen äusseren Bedingungen zu einer signifikanten Reduktion der Sturzrate für alle Stürze im Freien (RR=0.45, p<0.02) und für Stürze bei Schnee und Eis (RR=0.42, p<0.03) bei.

Angemessene Gehhilfe

Die Verwendung von Gehhilfen gilt als sturzassoziierter Risikofaktor (Lord et al., 2007; Rubenstein & Josephson, 2002). Laut Rubenstein und Josephson (2002) geht die Verwendung einer Gehhilfe mit einem 2.6-fach (CI=1.2-4.6) erhöhten Sturzrisiko einher. Dies erscheint widersprüchlich, da diese

Hilfsmittel eingesetzt werden, um das Sturzrisiko zu vermindern. Aufgrund fehlender Untersuchungen bleibt offen, inwieweit die Verschreibung einer Gehhilfe als alleinige Intervention zur Sturzreduktion beiträgt. Dessen Verschreibung gehört in die Hand eines Spezialisten (Kressig RW, 2009), um den betroffenen älteren Menschen keinem erhöhten Sturzrisiko auszusetzen.

1.6 Empfehlungen

Die nachstehend aufgelisteten Empfehlungen wurden separat für die behandelten Teilbereiche exercise, häusliche Modifikationen, adäquates Schuhwerk sowie den Gebrauch von Gehhilfen zusammengefasst. Es handelt sich dabei nicht um eine abschliessende Auswahl an Präventionsmassnahmen. Die Relevanz und Gewichtung der Empfehlungen müssen jeweils im individuellen Kontext betrachtet werden. Das übergeordnete Ziel der Reduzierung von Stürzen bleibt jedoch immer bestehen.

Die Tabelle 1a widmet sich den Empfehlungen zu den exercise Interventionen. Der Begriff exercise lässt sich grundsätzlich mit körperlichem Training oder körperlicher Bewegung übersetzen. Im Rahmen der Sturzprävention versuchen diese die intrinsischen Risikofaktoren positiv zu beeinflussen. Der Begriff exercise lässt sich hier in etwa mit körperlichem Training oder körperlicher Bewegung übersetzen.

Tabelle 1a: Best Practice Empfehlungen – Exercise als Einzelmassnahme

Grundsätzliche Empfehlungen hinsichtlich der bewegungsspezifischen Inhalte:

- Die Frequenz sollte 2-3 supervisierte körperliche Interventionen pro Woche ergänzt mit mind. zwei individuell durchgeführten körperlichen Aktivitäten (zu Hause) betragen.
- Die Dauer der supervisierten körperlichen Interventionen sollte mindestens 45 Minuten und die individuellen Einheiten (zu Hause) mind. 15-30 Minuten betragen.
- Die Interventionsdauer sollte längerfristig auf einen Zeithorizont von mindestens einem Jahr ausgelegt sein. Bewegungsinterventionen können einen Effekt binnen Wochen oder erst nach Monaten aufzeigen. Generell sollte eine längerfristig andauernde körperliche Intervention zur Sturzprävention angestrebt werden, um ausreichend Reize setzen zu können.
- Generell sollten körperliche Interventionen zur Sturzprävention von maximal moderater Intensität sein. Der Inhalt sowie die nicht zu hohe Intensität scheinen für einen positiven Effekt übergeordnet wichtig. Eine moderate Intensität wird bevorzugt, da sie einem sozialen Austausch nicht abträglich ist und somit die Teilnehmerate positiv beeinflussen kann.
- Gruppenangebote und körperliche Bewegung zu Hause haben sich im Rahmen der Sturzprävention bewährt.
- Die Komponenten einer körperlichen Intervention sollten Gleichgewicht und Kraft enthalten und mit mobilitäts- und funktionalitätserhaltenden Komponenten ergänzt werden.
- Insbesondere das muskuläre Krafttraining der unteren Extremitäten sowie funktionelle Formen des Gangtrainings und der Aktivitäten des täglichen Lebens scheinen für die Sturzprävention von Bedeutung.
- Körperliche Bewegung im Rahmen der Sturzprävention muss progressiv und herausfordernd sowie gleichzeitig sicher sein.
- Bewegungsprogramme sollen regelmässig überprüft und gegebenenfalls an die individuelle physische Kapazität sowie das aktuelle Gesundheitsprofil angepasst werden.
- Soziale Programmkomponenten sollen in körperliche Interventionen miteinbezogen werden.
- Da Frauen und Männer unterschiedlich auf Bewegungsreize reagieren, müssen körperliche Interventionen entsprechend differenziert aufgebaut werden.
- Die verhaltenspräventiven Massnahmen zur Sturzprävention sollen durch die Vermittlung von verhältnispräventiven Massnahmen komplettiert werden.

Empfehlungen hinsichtlich der Gestaltung von körperlichen Interventionen:

- Ein Bewegungsprogramm sollte eine grosse Variation an Übungen aufweisen.
- Die einzelnen Übungen werden vorzugsweise in spezifische Sturzpräventionsprogramme zusammengefasst.
- Eine körperliche Intervention sollte durch die Begeisterungsfähigkeit und das Engagement der beteiligten Instruktoren überzeugen.
- Ein Bewegungsprogramm sollte zu alternativen Uhrzeiten angeboten werden, leicht zugänglich (Anreise) und finanziell für die Zielgruppe erschwinglich sein.
- Ältere Personen sollen sich über die Möglichkeit eines erhöhten Sturzrisikos bewusst werden.
- Ausschliesslich ausgebildete Instruktoren sollen für die Anleitung der Interventionen älterer Menschen die Bewegungsprogramme leiten.
- Nebst einer allfälligen Reduzierung der Sturzhäufigkeit durch solche Programme sind viele weitere gesundheitsfördernde Effekte durch eine gesteigerte körperliche Aktivität zu erwarten und zu propagieren.
- Gruppeninterventionen sollen Teil der Sturzprävention bei gesunden und älteren gebrechlicheren Personen sein.
- Auch sturzgefährdete ältere Personen mit chronischen Beschwerden und persistierenden Risikofaktoren können gegebenenfalls an strukturierten Gruppenprogrammen teilnehmen.
- Effektive Übungen zur Sturzprävention bedingen eine zielorientierte Herangehensweise und individuell zugeschnittene Programme.
- Die angebotenen Interventionsprogramme sollten terminlich und lokal mit anderen Seniorenangeboten der unmittelbaren Umgebung abgestimmt werden. Deren gute Bekanntmachung bei Senioren, Hausärzten, lokalen Organisationen, usw. ist für deren erfolgreiches Durchführen von grosser Bedeutung.
- Bei der Aufnahme eines zusätzlichen Bewegungsprogramms soll die bis anhin gewohnte körperliche Aktivität fortgesetzt werden.
- Die Zugänglichkeit der Bewegungsprogramme soll für die Zielpopulation und ihre finanziellen Mittel gewährleistet sein.
- Vermehrte regelmässige Motivation bei Besuchen in der Hausarztpraxis könnte die Teilnahmerate verbessern.
- Weiterführende Motivation und Bestärkung im Alltag durch Familie und Freunde sind wichtige Faktoren, um längerfristig an einem Präventionsprogramm teilzunehmen oder bereits erzielte Verbesserung zu erhalten.

Der Hausbesuch, im Speziellen die Modifikation von umgebungsbedingten Risikofaktoren im Haus, bietet die Möglichkeit, Inhalte der Gesundheitsförderung zu vermitteln und präventive Massnahmen bei älteren gebrechlicheren Menschen zu fördern. Zu den geläufigen Modifikationen zählen beispielsweise die Entfernung von losen Fussmatten und Teppichen, die Anschaffung einer Antirutschmatte im Bad, ein Antirutschband auf Treppen, die Installation von Handgriffen und -läufen sowie die Verbesserung der Lichtverhältnisse. Die entsprechenden Empfehlungen sind in Tabelle 1b zusammengefasst. Die Abhandlung infrastruktureller und raumplanerischer Anpassungen zur Sturzprävention im öffentlichen Raum war nicht Gegenstand dieses Berichts.

Tabelle 1b: Best Practice Empfehlungen – Häusliche Modifikationen als Einzelmassnahme

Modifikationen von häuslichen Gefahrenquellen zur Sturzreduktion erweisen sich:

- Möglicherweise als effektiv bei einer pre-frail Population.
- Höchstwahrscheinlich effektiv für ältere Menschen mit vorhergehendem Sturzereignis.
- Höchstwahrscheinlich effektiv für ältere Menschen mit schlechtem Sehvermögen.

- Häusliche Modifikationen für ältere Menschen mit vorhergehendem Sturzereignis sollten Bestandteil des üblichen Therapieverfahrens nach einem Spitalaufenthalt werden.

Faktoren, welche die Effektivität einer Intervention steigern:

- Massgebend für den Erfolg der Intervention ist deren Intensität (Art und Umfang der Modifikationen) und Frequenz (mehrmaliger Kontakt, z.B. in Form eines Telefonanrufes oder eines Hausbesuches).
- Die Intervention soll von einer Gesundheitsfachperson geleitet werden.

Im Rahmen der Sturzprävention wurde inadäquates Schuhwerk als Risikofaktor identifiziert. Um einen Einblick in die Thematik zu vermitteln, wurden nachstehend Erkenntnisse aus nicht experimentellen Studien als Empfehlungen in Tabelle 1c zusammengefasst.

Tabelle 1c: Best Practice Empfehlungen – Adäquates Schuhwerk als Einzelmassnahme

Empfehlung basierend auf der Literaturanalyse:

- Es besteht ungenügende Evidenz, dass die Anpassung des Schuhwerks als alleinige Massnahme Stürze bei einer pre-frail Population zu verhindern vermag.
- Der Gebrauch einer Antirutschvorrichtung für Schuhwerk auf Schnee und Eis erweist sich als effektiv für die Sturzprävention.

Empfehlungen aus nicht experimentellen Studien:

- Tragen von Schuhen mit niedrigem Absatz, rutschfester Sohle, stabiler Fersenkappe, guter Fixierung.
- Tragen von Schuhen innerhalb und ausserhalb der Wohnung.

Grundsätzliche Empfehlungen für die Verwendung einer angemessenen Gehhilfe zur Vermeidung eines Sturzes sind in Tabelle 1d aufgelistet. Aufgrund der unklaren Datenlage sind zum jetzigen Zeitpunkt nur bedingt evidenzbasierte Aussagen möglich.

Tabelle 1d: Best Practice Empfehlungen – Angemessene Gehhilfe als Einzelmassnahme

Empfehlung basierend auf der Literaturanalyse:

- Es besteht keine Evidenz, dass die Verwendung einer Gehhilfe als alleinige Massnahme Stürze verhindert (keine Studien vorhanden).

Empfehlungen aus der Praxis:

- Soviel wie nötig, so wenig wie möglich.
- Umgang mit einer Gehhilfe muss geübt werden.
- Verschreibung von Gehhilfen gehört in die Hand des Spezialisten.

1.7 Wissenslücken und Limitierung

Zunächst gilt es festzuhalten, dass sich der gegenwärtige Bericht gezielt einzelnen Faktoren und deren isolierten Wirkung auf die Sturzprävention widmet. Durch diese Herangehensweise lässt sich die Effektivität einzelner Interventionskomponenten besser nachvollziehen. Im Rahmen der Sturzprävention bei selbständig lebenden älteren Menschen spricht die Evidenzlage derzeit für die Kombination von mehreren massgeschneiderten Interventionen. Ein erst kürzlich aktualisierter Bericht

der American Geriatrics Society und British Geriatrics Society Clinical Practice (2011) propagiert einerseits die multikomponenten Intervention (eine Reihe von Interventionen, welche mehrere Kategorien anspricht und allen Teilnehmenden eines Programms zugute kommt) und andererseits die multifaktorielle Intervention (gemäss den identifizierten individuellen Sturzrisikofaktoren werden den Teilnehmenden ausgewählte Interventionen empfohlen). Letztere Methode wird vorwiegend bei selbständig lebenden älteren Menschen angewandt, wobei die Identifizierung von Risikofaktoren ohne eine anschliessende gezielte Intervention wirkungslos erscheint.

Die Fokussierung auf die Population der pre-frail älteren Menschen schloss Studien in Alters- und Pflegeheimen, Spitälern und Institutionen zur Langzeitpflege kategorisch aus. Zudem konnten Populationen mit kognitiven Störungen (Demenz, Alzheimer, usw.) nicht berücksichtigt werden. Der vorliegende Bericht liefert Module zu den definierten Teilbereichen der Sturzprävention, ist aufgrund seiner Eingrenzungen jedoch nicht als abschliessend zu betrachten.

Generelle Aussagen, welche auf einem hohen Evidenzgrad basieren, sind aufgrund der beschriebenen Wissenslücken oft schwierig zu formulieren. In Forschungsbereichen mit qualitativ minderwertigen Studien könnte zukünftig deshalb auch der Einbezug tieferer Evidenzlevels diskutiert werden.

Verhaltensprävention

Die Rahmenbedingungen, der Aufbau, einzelne Übungen und die Verwendung von Hilfsmitteln variieren bei den diversen exercise Interventionsbedingungen sehr stark. Unter diesen Gesichtspunkten ist es kaum möglich, systematisch exercise Interventionen mit den einzelnen wirksamen Komponenten für eine ältere gebrechlichere Population zu extrahieren. Folgende wichtige Wissenslücken gilt es bezüglich der exercise Interventionen zu diskutieren, um eine differenzierte Bewertung der exercise Empfehlungen vornehmen zu können.

Der Trainingsinhalt der exercise Interventionen variiert bezüglich Frequenz, Dauer, Intensität, usw. eindrücklich. Es werden diverse Übungsformen (z.B. verschiedene Tai Chi Stile), Instruktoren (mit unterschiedlichen Qualifikationen), Konditionsfaktoren (z.B. Muskelkraft oder Gleichgewicht), soziale Programmkomponenten und Mittel zur Progression beschrieben. Unter solch heterogenen Umständen gestaltet sich die Identifikation von ganz konkreten Übungen für ein erfolgreiches Sturzpräventionsprogramm schwierig. Ebenfalls ist bei jetzigem Wissenstand noch unklar, wie lange ein Trainingsprogramm andauern muss damit eine Effektivität nachgewiesen werden kann, wann deren Maximum erreicht ist und ob dieses eine Plateau erreicht oder im Zeitverlauf wieder abfällt. In diesem Zusammenhang muss berücksichtigt werden, dass allfällig bereits der Erhalt der Leistungsfähigkeit über einen längeren Zeitraum bei älteren gebrechlicheren Personen als Erfolg gewertet werden kann.

Die bearbeiteten Studien zeigen teils einen sehr hohen Frauen- und oft nur einen geringen Männeranteil. Zur Interpretation der Resultate ist dies jedoch ein wichtiger Punkt, da Geschlechterunterschiede durchaus als Störvariable für primäre (z.B. Sturzrate) und sekundäre (z.B. Kraftgewinn) Endpunkte in Frage kommen. Ferner sind anhand der gesichteten Literatur keine Aussagen bezüglich dem sozioökonomischen Status oder einem allfälligen Immigrationshintergrund in Bezug auf exercise Interventionen möglich. Hierzu ist die Datenlage ungenügend.

Abschliessend kann festgehalten werden, dass, aufgrund der hier genannten Faktoren, die Empfehlungen zur Sturzprävention der intrinsischen Risikofaktoren einen eher generellen Charakter besitzen. Konkretere und präzisere Inhalte gilt es vorerst in der Praxis zu definieren.

Verhältnisprävention

Um die verhältnispräventiven Empfehlungen im Rahmen der Sturzprävention richtig interpretieren zu können, sind in der Folge wichtige Wissenslücken beschrieben. Der Hausbesuch zur Modifikation von umgebungsbedingten Risikofaktoren stützt sich auf einer dünnen Evidenzbasis ab. Es liegen wenige randomisiert kontrollierte Studien vor, welche die Wirksamkeit solcher Modifikationen als alleinige Massnahme überprüft haben. Die vorgenommene systematische Literatursuche konnte ausserdem keine experimentellen Studien identifizieren, welche sich mit dem Schuhwerk und deren Eigenschaften als Einzelintervention zur Sturzprävention bei älteren gebrechlicheren Menschen befasst hat. Diverse Schuhwerkcharakteristika konnten im Hinblick auf ein erhöhtes Sturzrisiko ermittelt werden. Es braucht jedoch noch weitere Forschungsarbeit, um gesicherte Empfehlungen für ein sicheres Schuhwerk abgeben zu können. Diesbezüglich spielen insbesondere Faktoren wie chronische Erkrankungen (z.B. Diabetes Mellitus) und Mobilität, aber auch die richtige Anwendung und Befestigung von Schuhwerk eine zentrale Rolle. Inwieweit Gehhilfen allfällig in der

Sturzentstehung mitwirken und ihr Potential zur Sturzvermeidung muss ebenfalls noch genauer wissenschaftlich untersucht werden. Insgesamt lässt sich festhalten, dass zukünftige Forschung die Wirksamkeit von verhältnispräventiven Massnahmen für spezifische Zielgruppen weiter untersuchen muss, um die Evidenzbasis weiter festigen zu können.

1.8 Weiterführende Themen im Schweizerischen Kontext

Die flächendeckende Implementierung von wissenschaftlich durchgeführten, randomisiert kontrollierten Studien in die Praxis gestaltet sich schwierig. Wissenschaftliche Studien finden oft in einer speziell geschaffenen Umgebung statt und richten sich auf eine spezifisch definierte Zielgruppe. Als Beispiel seien hier Umweltvariablen im öffentlichen Raum erwähnt. Diese stellen zwar eine beeinflussbare Grösse dar, sind aber schwierig zu kontrollieren resp. für eine Studie zu standardisieren. Zahlreiche Barrieren und fehlende Erkenntnisse erschweren die Anpassung von erfolgreichen Interventionen für eine breite Bevölkerung zusätzlich. Ein wichtiger Punkt bei der Implementierung von Präventionsmassnahmen ist die Berücksichtigung der lokalen, regionalen, kantonalen und nationalen Gegebenheiten. Hinzu kommen spezifische politische, kulturelle, sprachliche, infrastrukturelle, personelle, materielle, saisonale und finanzielle Gegebenheiten, welche es insbesondere im Schweizerischen Kontext zu beachten gilt. Oft werden deshalb Modifikationen bei Präventionsprogrammen notwendig, welche nicht evidenzbasiert sind und auf einem subjektiven Kriterienkatalog basieren.

Nebst der realen, entwickelt sich auch die virtuelle Welt stetig weiter. Im Rahmen der Sturzprävention ist diese Dimension nicht auszuklammern. Insbesondere bei älteren Menschen mit körperlichen Einschränkungen könnten virtuelle Welten eine zumindest optionale Möglichkeit bieten, um funktionelle Eigenschaften zu erhalten.

Unabhängig vom gewählten Zugang zur Zielpopulation, nimmt die Adhärenz einen sehr wichtigen Stellenwert bei den Interventionsbemühungen ein. Die Motivation der Teilnehmenden muss über eine längere Zeitdauer aufrecht erhalten bleiben, um einen präventiven Effekt erzielen zu können. Beispielhaft seien hier Tanz, Folklore und Rhythmik erwähnt. Diese verhaltenspräventiven Formen sind in der Schweiz stark verwurzelt und deshalb mit hohen Teilnahmeraten assoziiert. Sie eignen sich für weite Teile der Bevölkerung, insbesondere auch für ältere Personen in Institutionen (z.B. Alters- und Pflegeheim) sowie Personen mit kognitiven Begleiterkrankungen (z.B. Demenz).

Der Erfolg einer Intervention ist zudem stark mit der Expertise der Instruktoren assoziiert. In Anbetracht der oft multimorbiden und sturzgefährdeten Zielpopulation scheint ein möglichst hoher theoretisch-universitärer sowie praktischer Ausbildungsgrad und zugleich grundlegendes medizinisches Fachwissen – zumindest im Rahmen einer Supervision – wünschenswert.

Der vorliegende Bericht versteht sich vor allem als Grundlage für die Ausarbeitung von konkreten Konzepten und weiterführenden Empfehlungen. Für die nächsten Schritte ist der Einbezug von nationalen Fachpersonen aus der Praxis zwingend. Die Umsetzung auf Schweizerische Verhältnisse bedingt die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Fachleuten und Praktikern aus verschiedenen Fachbereichen (z.B. Medizin, Sportwissenschaft, Physiotherapie, Ergotherapie, Pflege, usw.). In diesem Zusammenhang gilt es auf die eindeutige und effiziente Verstärkerrolle der Hausärzte hinzuweisen. Die oft über mehrere Jahre aufgebaute Vertrauensbasis zwischen Arzt und Patient ermöglicht einen zumeist wichtigen, wenn teils auch nur informellen Bezug zu Personen, welche potentiell von einer Sturzprävention profitieren könnten. Im Rahmen der Sturzprävention ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den Hausärzten in Bezug auf die Rekrutierung, medizinischen Betreuung und motivationale Unterstützung von grosser Bedeutung.

Abschliessend können folgende Herausforderungen für erfolgreiche Massnahmen zur Sturzprävention unter Berücksichtigung des Schweizerischen Kontexts festgehalten werden: Die Effektivität einer Intervention auf die beabsichtigte Sturzreduktion, die Akzeptanz und Motivation bei den durchführenden Organen (z.B. Instruktoren), die Qualität mit welcher Massnahmen implementiert werden und die Nachhaltigkeit, inwieweit sich das Programm über einen längerfristigen Zeitraum fortsetzen lässt. Abschliessend sei hier erwähnt, dass nebst der Bereitstellung der Programme und Rahmenbedingungen auch die Nachfrage der Zielgruppe selbst – nämlich der sturzgefährdeten älteren Menschen – für eine erfolgreiche Sturzpräventionsintervention massgebend ist.

2. Einleitung

2.1 Hintergrund

Im Laufe des 20. Jahrhunderts erlebte die Schweiz, wie fast alle westlichen Länder, eine starke Alterung ihrer Bevölkerung (BFS, 2009). Im Jahr 1900 lag der Bevölkerungsanteil der über 65-jährigen weit unter 10%. Dieser Anteil hat sich in den letzten hundert Jahren klar verschoben. Gegenwärtig machen Personen im Rentenalter (ab 65 Jahren) einen Anteil von 16.6% der ständigen Wohnbevölkerung aus. Gemäss Hochrechnungen des Bundesamtes für Statistik (2009) wird in etwa 40 Jahren fast jeder Dritte (28%) dieser Altersgruppe angehören. Diese Entwicklung ist das Ergebnis einer sinkenden Geburtenrate und einer kontinuierlichen Steigerung der Lebensdauer (BFS, 2009). Die gestiegene Lebenserwartung in Kombination mit der altersspezifischen Morbidität stellt eine zunehmende Belastung im Bereich des Gesundheitswesens dar. Aus diesem Grunde befasst sich die Wissenschaft vermehrt mit der Problematik des Alterns.

Beispielhaft dafür ist die hohe Prävalenz von Sturzunfällen bei den älteren Menschen. Ein Drittel der über 65-Jährigen stürzt jedes Jahr (Sattin RW, 1992; Tinetti et al. 1988). Das Auftreten von Stürzen erreicht Höchstwerte bei den über 80-Jährigen, bei denen laut Tinetti et al. (1988) jeder zweite einmal jährlich stürzt. Das Problem der Sturzunfälle ist nicht nur in der hohen Inzidenz verankert, denn Kinder und Sportler stürzen mindestens ebenso häufig (Rubenstein & Josephson, 2002). Vielmehr ist die Kombination aus hoher Sturzinzidenz und Verletzungsanfälligkeit massgebend, zum Beispiel aufgrund chronischer Erkrankungen wie Osteoporose (Rubenstein LZ, 2006). In etwa 20% der Stürze benötigen die Betroffenen medizinische Betreuung, davon resultieren 5% in einem Knochenbruch (Kannus et al., 1999). Die oft mobilitätseinschränkende Schenkelhalsfrakturen treten bei 1-2% der Gestürzten auf (Kannus et al., 1999). Neben den hohen Kosten, die im Gesundheitswesen anfallen, bedeuten die Folgen eines Sturzes für die Betroffenen eine Einbusse der Lebensqualität aufgrund verminderter Mobilität und strukturellem Rückgang (Hausdorff et al., 2001, Pijnappels et al., 2008). Auch wenn nicht jeder Sturz zwangsläufig zu gravierenden Verletzungen führen muss, kann die Angst vor erneuten Stürzen zu selbst auferlegten Einschränkungen körperlicher Aktivität führen (Tinetti et al., 1994, Fletcher & Hirdes, 2004), was in der Folge wiederum das Risiko für zukünftige Stürze erhöhen kann.

Eine Vielfalt an Präventionsprogrammen für zuhause lebende ältere Menschen wurde entwickelt und evaluiert. Die Präventionsprogramme unterscheiden sich stark in deren Ansatz. Einige Programme setzen Einzelintervention ein, um die Sturzrate zu minimieren und die Gesundheit zu fördern. Beispielhaft sind Einzel- oder Gruppentrainings, Anpassung der Medikation, Hausbesuche zur Reduzierung von Sturzgefahren oder Visuskontrolle und Korrektur. Ganzheitliche Programme kombinieren die soeben erwähnten Interventionen in einem multifaktoriellen Ansatz. Jedoch ist noch nicht vollständig geklärt, welche der Programme von grösstem Nutzen sind und welche Zielgruppe am meisten davon profitiert.

2.2 Definition Sturz

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Thema der Sturzprävention. Für die Begriffsbestimmung „Sturz“ wird exemplarisch die Definition vom Prevention of Falls Network Europe (ProFaNE, Lamb et al., 2005) verwendet:

A fall is defined as “an unexpected event in which the participants come to rest on the ground, floor, or lower level.”

Auf Deutsch: „Ein Sturz ist ein unerwartetes Ereignis, wobei der Betroffene auf dem Boden oder auf einer tieferen Ebene zum Stillstand kommt.“

2.3 Schweizer Unfallgeschehen

Epidemiologie

"Trotz intensiver Präventionsbemühungen nimmt die Zahl der Freizeitunfälle in der Schweiz seit Jahren stetig zu. Rund 1 Mio. Menschen verletzen sich jährlich bei einem Nichtberufsunfall – 100'000 im Strassenverkehr, 300'000 beim Sport und 600'000 im Haushalt oder bei der Ausübung eines Hobbys." (bfu, 2010)

Diese im bfu-Mehrjahresprogramm 2011-2015 angeführten Zahlen verdeutlichen zum einen die Handlungsrelevanz in Bezug auf Nichtberufsunfälle und die damit verbundenen Verletzungen. Zum anderen illustrieren diese Zahlen die Bedeutung der Unfallverhütung im Haus- und Freizeitbereich.

Entsprechend den eingangs aufgeführten Zahlen aus dem Jahre 2007 entfallen 60% der Nichtberufsunfälle der Schweizer Wohnbevölkerung in den Haus- und Freizeitbereich, 30% auf den Sport und 10% auf den Strassenverkehr (bfu, 2010b). Wird zudem die Statistik der Getöteten von 2007 mitberücksichtigt, so sind insgesamt Dreiviertel der tödlich Verunfallten (76%) im Bereich Haus und Freizeit zu registrieren. Der prozentuale Anteil im Sport beträgt 7% und im Strassenverkehr 17% (bfu, 2010b). Auch hinsichtlich der Verletzungsschwere sind die grössten Anteile bei den Nichtberufsunfällen im Haus- und Freizeitbereich zu beobachten. Ausschliesslich bei der Letalität rangiert der Haus- und Freizeitbereich hinter dem Strassenverkehr.

Stürze, die bedeutendste Unfallart, machen bei Senioren einen Anteil von 83% aus. Bei einem Viertel der Stürze sind die Männer (26%) und bei drei Vierteln die Frauen (74%) betroffen. Die meisten Stürze ereignen sich im Haushalt (94%) (Beer et al., 2000).

Die Relevanz des Themas „Stürze im Haus- und Freizeitbereich“ wird dadurch verdeutlicht, dass 82% der getöteten Menschen der Gesamtbevölkerung infolge eines Sturzes starben (bfu, 2010b). Jedoch muss erwähnt werden, dass es sich bei den Betroffenen zu einem grossen Teil um ältere Personen handelte, bei denen der Tod nicht unmittelbar mit dem Sturzereignis eintrat (Zeitdimension) sondern erst während den darauf folgenden 30 Tagen. Da für das Eintreten des Todes das Sturzereignis als ursächlich angesehen wird, werden diese Unfälle unter dem Begriff „Sturz“ subsumiert. Verletzte im Haus- und Freizeitbereich dominieren die Sturzunfälle mit ungefähr 52% (Durchschnitt 2004-2008).

Die Differenzierung nach Unfallhergang (drei Kategorien) ergibt ein dominantes Verteilungsmuster für Stürze auf gleicher Ebene mit einem Anteil von ungefähr 75% bei den Senioren über 65 Jahren (bfu, 2010b). Mit je ca. 12.5% sind Stürze auf Treppen sowie aus der Höhe gleich verteilt. Demzufolge sollte das Hauptaugenmerk hinsichtlich sturzpräventiver Massnahmen auf Stürze gelegt werden, die sich in der Ebene ereignen.

Kosten

Von insgesamt 11'280 Mio. CHF, die im Jahr 2007 als materielle Kosten von Nichtberufsunfällen in der Schweiz kalkuliert worden sind, entfallen 45% (5'044 Mio. CHF) auf den Strassenverkehr und 39% entstehen im Haus- und Freizeitbereich resp. 16% im Sport (bfu, 2010b). Wird hingegen die gesamte volkswirtschaftliche Belastung nach dem Zahlungsbereitschaftsansatz hinzugezogen, dann sind von den berechneten Totalkosten in Höhe von 53'786 Mio. CHF mehr als die Hälfte (53%) im Haus- und Freizeitbereich zu registrieren. Auf den Strassenverkehr bzw. den Sport entfallen Anteile von 24% resp. 23% (bfu, 2010b).

Zwei Drittel (65%) aller Unfallkosten in Haus und Freizeit sind dem Unfallsegment Sturz zuzuschreiben. Werden nunmehr von den Haus- und Freizeitunfällen nur die Stürze betrachtet, bei denen der nähere Unfallhergang bekannt ist, dominiert die Kostenkategorie der „Stürze auf gleicher Ebene“ (CHF 2'008 Mio.) gegenüber den „Stürzen auf der Treppe“ (CHF 608 Mio.) und den „Stürzen aus der Höhe“ (CHF 436 Mio.). Total betragen die Kosten der Sturzunfälle CHF 3'052 Mio. (Durchschnitt 2003-2008).

Bei der nach Altersgruppen differenzierten Auswertung der Sturzunfallkosten ist festzustellen, dass Kinder nur einen geringen Anteil von 7% der totalen Kosten generieren. Die restlichen 93% verteilen sich beinahe zu gleichen Teilen auf die Erwachsenen (46%) und Senioren (47%). In diesem Kontext ist jedoch auf die epidemiologische Analyse der populationsbezogenen Inzidenz hinzuweisen. Aus

dieser geht hervor, dass Stürze im Kindes- und Jugendalter sowie im Seniorenalter die höchste populationsbezogene Inzidenz aufweisen.

Abschliessend betrachtet, generieren Stürze im Alterssegment der Senioren die höchsten Totalkosten. Dies ist einerseits auf die hohen Fallzahlen, andererseits auf die hohen durchschnittlichen Fallkosten zurückzuführen.

2.4 Zielsetzung

Aufbauend auf diesem Hintergrundwissen, umschreibt die Zielsetzung des vorliegenden Berichts die Identifizierung von effektiven Sturzpräventionsmassnahmen. Daraus sollen in der Folge Best Practice Empfehlungen als Grundlage für die praktische Umsetzung generiert werden.

Die Literatursuche konzentriert sich auf die Identifizierung von randomisiert kontrollierten Studien, um die angestrebten Aussagen bzw. Empfehlungen auf einem hohen Evidenzgrad abstützen zu können. Ausgehend von den intrinsischen und extrinsischen Sturzrisikofaktoren, befasst sich der Hauptteil dieser Arbeit mit der Analyse verschiedener Präventionsmöglichkeiten.

Anhand des vorliegenden Berichtes wird die Bedeutung der Sturzprävention gestärkt und Massnahmen für zunehmend gebrechlicher werdende (pre-frail) ältere Menschen sowie die Relevanz von weiterführenden Themen aufgezeigt.

3. Methodik

3.1 Suchstrategie

Nebst einer ausführlichen systematischen elektronischen Suche dienten folgende primäre Quellen als Grundlage für die Literatursuche: die aktuellste Cochrane Review (Gillespie et al., 2009), das Buch Falls in Older People (Lord et al., 2007), das Guidebook for Preventing Falls and Harm from Falls in Older People (Australian Community Care, 2009) und das CDC Compendium Preventing falls: what works (Stevens & Sogolow, 2008).

Die Literatur wurde jeweils von einem Autor getrennt für die intrinsischen und extrinsischen Risikofaktoren resp. die Verhaltens- und Verhältnisprävention durchsucht. Für beide Bereiche wurden spezifische Suchlimiten verwendet: Spezies (Menschen), Sprachen (Englisch, Französisch, Deutsch), Alter (über 65 Jahre), Publikationsdatum (vom Januar 1990 bis zum August 2010). Die Identifikation geeigneter Artikel erfolgte durch die Überprüfung des Titels, des abstracts und allfällig des Methodikteils resp. dem Beschrieb der Stichprobe (Zielpopulation der älteren gebrechlicheren Personen). Nach einer gründlichen Überprüfung wurde anhand der vorhandenen Informationen über den Ein- oder Ausschluss für die Literaturübersicht entschieden. Bei Bedarf wurde bei einem zusätzlichen Autor und/oder Experten eine Drittmeinung eingeholt.

Für den Eintrag in das Auswertungsraster wurde folgende Literatur verwendet:

- Studien, welche in zwei oder mehreren der genannten primären Quellen (siehe oben) gelistet waren.
- Studien, die mittels einer systematischen elektronischen Suche in Online-Datenbanken identifiziert werden konnten.
- Informationen aus Übersichtsartikeln, landmark papers und Referenzlisten.
- Empfehlungen von Experten und wissenschaftlichen Kollegen.

Die Qualität der berücksichtigten Studien wurde von zwei unabhängigen Gutachtern überprüft. Unstimmigkeiten wurden in einer Diskussionsrunde oder durch einen dritten Gutachter gelöst. Die methodische Qualität der Studien wurde mittels der reliablen Physiotherapie PEDro Evidenz Datenbank (PEDro) Skala beurteilt. Die PEDro Skala wertet randomisiert-kontrollierte Studien mit

einem Wert von 1-10 (10 entspricht der höchsten Qualitätsstufe). Studien die noch über keinen PEDro Wert verfügten, wurden gemäss den auf <http://www.pedro.org.au/> publizierten Kriterien eingestuft.

Erkenntnisse aus dem Work Package 4 (WP 4 covers the development and assessment of strategic materials for implementation of recommendations for preventing falls among elderly people in the EU, <http://www.euroipn.org/apollo/WP4.htm>) sowie Informationen des Prevention of Falls Network Europe (ProFaNE, <http://www.profane.eu.org/>) wurden bei den Arbeiten miteinbezogen.

3.2 Einschlusskriterien

Studien und Interventionen

Begutachtet wurden verschiedenste Interventionen, die eine Reduktion von Stürzen im Alter angestrebt haben. Wir schlossen Interventionsstudien ein, die beispielsweise mit „usual care“- (z.B. ohne Unterschied in den aktuellen Gewohnheiten) oder Placebo-Gruppen (z.B. Interventionen, die keine direkte Wirkung auf die Sturzreduktion versprechen, wie Hausbesuche oder allgemeine Gesundheitsinformationen) verglichen wurden. Studien, welche zwei oder mehrere Sturzpräventionsprogramme verglichen haben, wurden ebenfalls eingeschlossen. Aufgrund ihres hohen Evidenzgrades wurden für die Literaturübersicht insbesondere randomisiert kontrollierte Studien berücksichtigt (inkl. quasi-randomisierte Interventionen sowie teilweise Interventionen mit fehlenden Informationen bezüglich der Randomisierung).

Zielgruppe

- Pre-frail (transitional) elderly (sturzgefährdet).
- „Zwischen vigorous und frail elderly“.
- „Ambulant zu betreuend“.
- Nicht unmittelbar vor nursing home Eintritt (Spitex usw. erlaubt).
- Zuhause lebend oder in Hausungen ohne medizinische/pflegerische Betreuung (z.B. „retirement villages“ oder „sheltered housing“).
- Mit oder ohne vorhergehendem Sturzereignis (non-, single oder multiple faller).
- Geschlecht: männlich und/oder weiblich.
- Mittleres Alter: 60 Jahre und älter oder Probanden definiert als elderly, seniors, older people/persons, usw.
- Interventionen mit gemischter (vigorous/pre-frail/frail) Population wurden berücksichtigt, sofern die Studienteilnehmer den obigen Kriterien entsprachen.

Die Literaturübersicht stützt sich grundsätzlich auf die Definition von Fried et al. (2001). Eine eigene Definition von pre-frail (transitional) elderly wurde nicht erstellt.

Charakteristik von frailty gemäss Fried et al. (2001):

- (Unbeabsichtigter) Gewichtsverlust.
- Schwäche.
- Verminderte Ausdauerkapazität, selbstberichtete Erschöpfung.
- Langsame Gehgeschwindigkeit.
- Tiefes Aktivitätsniveau.

Der intermediäre (pre-frail) Status von frailty ist erreicht, falls 1-2 der obigen Kriterien erfüllt werden. War die Zusammensetzung der Studienpopulation nicht aufgrund einer deutlichen Definition (u.a. pre-frail, fall-prone) ersichtlich, wurde die Studienpopulation unter Zuhilfenahme der pre-frail Kriterien von Fried et al. (2001) individuell beurteilt.

Messungen der Zielparameter

Primär waren die Sturzrate, die Anzahl Stürze sowie das Auftreten eines Sturzes in der Verlaufskontrolle von Bedeutung. Es wurden ebenfalls Interventionen mit spezifischen Sturzarten (z.B. Sturz mit Verletzungsfolgen) eingeschlossen. Insbesondere Studien mit einem Effekt auf sekundäre Zielparameter, wie z.B. Verbesserung der Konditionsfaktoren (z.B. Kraftgewinn) oder Verminderung der Sturzangst wurden ebenfalls berücksichtigt.

Primäre Wirkung auf:

- Sturzrate.
- Anzahl Stürze.
- Sturzrate Person/Jahr.
- Relatives Sturzrisiko.
- Gestürzte Personen vs. nicht-gestürzte Personen vs. mehrfach gestürzte Personen.

Sekundäre Wirkung auf:

- Anzahl der Personen mit sturzassoziierten Frakturen.
- Mortalität.
- Schweregrad der Stürze (z.B. Stürze mit Verletzungsfolge).
- Motivation, Aktivitätsgewinn.
- Ökonomische Wirkung/Datengenerierung.
- Probleme bei den Interventionen.

Bias und Limitierungen

- Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe bei Studienbeginn.
- Unterschiedliche Interpretation von Interventionsmassnahmen.
- Schlechte Definition der Ein-/Ausschlusskriterien.
- Stürze wurden unzureichend oder überhaupt nicht notiert.
- Unterschiede in den Methoden zur Erfassung von Stürzen.
- Verblindung ungenügend (falls möglich).
- Zuteilung der Interventionsteilnehmer (der Untersucher bzw. Forscher kann nicht voraussehen, welchem Arm der nächste Teilnehmer zugeteilt wird).
- Allfälliger Nichteinbezug laufender Studien.
- Ausgeschlossene und fehlerhafte Studien.

3.3 Ausschlusskriterien**Studien/Interventionen**

Es wurden keine Studien berücksichtigt, die in Alters- und Pflegeheimen, Spitälern, Institutionen zur Langzeitpflege usw. durchgeführt wurden.

Die Sturzprävention im Aussenbereich oder öffentlichen Raum wurden zum jetzigen Zeitpunkt ausgeklammert.

Population

Populationen mit kognitiven Störungen (Demenz, Alzheimer, usw.) stellen einen separaten Themenblock in der Sturzprävention dar und bedürfen spezifisch entwickelter Ansätze (z.B. bei der Instruktion). In diesem Bericht konnten solche Zielgruppen daher nicht berücksichtigt werden.

Messungen der Zielparmeter

Die Literatursuche berücksichtigte keine Studien, die ausschliesslich auf eine Reduzierung des Sturzrisikos (fall risk) abzielten. Daher wurden nur Studien eingeschlossen, die Sturzereignisse (Anzahl der Stürze, Zeitraum bis zum ersten Sturz, usw.) erhoben haben. Des Weiteren wurden Studien, die einzig exercise Barrieren und Prädiktoren der Adhärenz thematisierten, nicht berücksichtigt. Jedoch wurden die Informationen als sekundäre Wirkung festgehalten, sofern es in den eingeschlossenen Studien behandelt wurde.

3.4 Systematische elektronische Suche

Die primäre elektronische Suche wurde in PubMed resp. MEDLINE durchgeführt. Die erhaltenen Resultate wurden im Verlauf mit EMBASE und CINAHL abgeglichen und allfällig ergänzt. Die nachfolgende Abbildung illustriert die Literatursuche und -selektion von randomisiert kontrollierten Studien. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Präventionsmassnahmen folgt im nächsten Abschnitt.

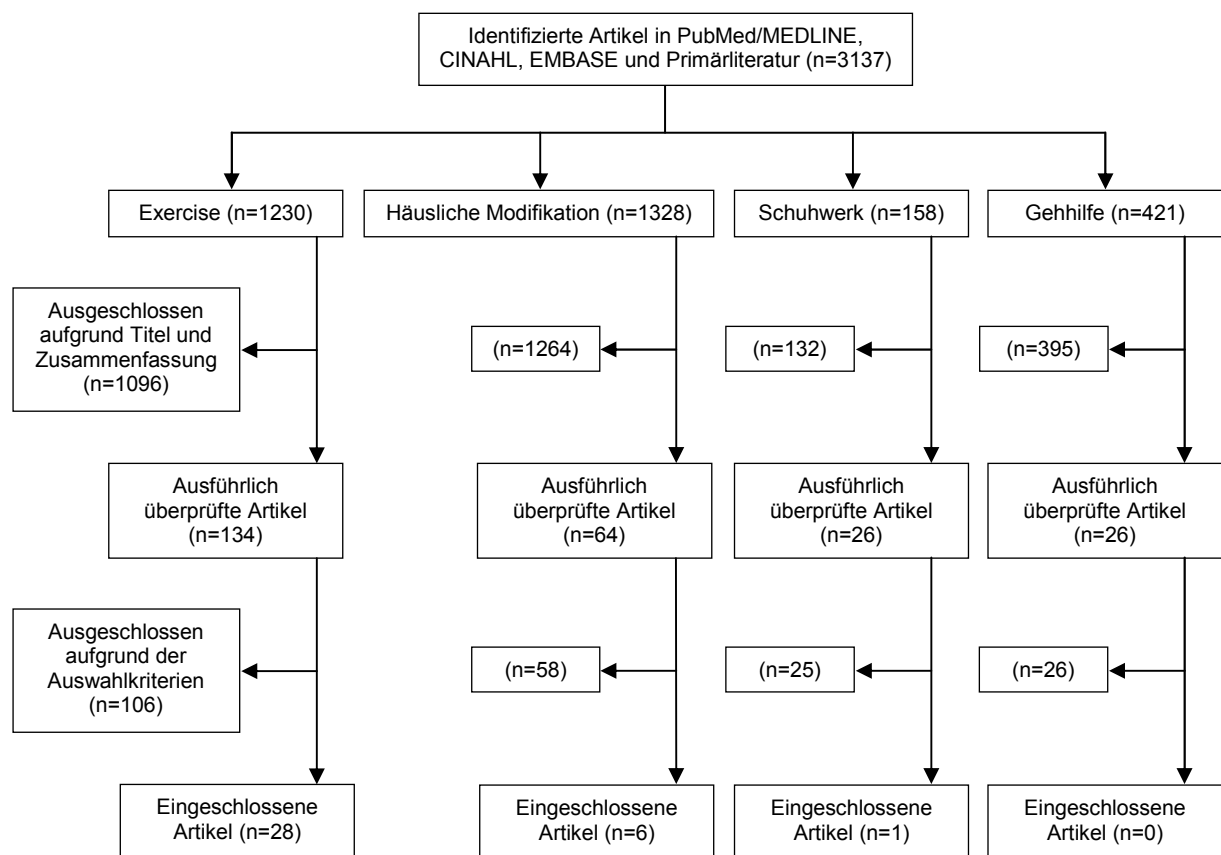


Abbildung 1: Flussdiagramm zur Illustration der Literatursuche und -selektion.

3.4.1 Exercise

Suchstrategie für PubMed/MEDLINE

Bei der PubMed/MEDLINE Suche resultierten 748 Treffer. Folgender Suchfilter mit medical subject headings (MeSH) kam zur Anwendung. Die MeSH terms wurden mit dem „OR“ Operator verbunden:

fall OR falls AND (("Exercise"[Mesh] OR "Exercise Therapy"[Mesh] OR "Exercise Movement Techniques"[Mesh] OR "Resistance Training"[Mesh] OR "Muscle Stretching Exercises"[Mesh]))

In der ersten Phase wurden 134 relevante Artikel identifiziert. Nach einer zweiten, präziseren Sichtung gemäss den strengen Suchkriterien (siehe oben 3.2: Einschlusskriterien) konnten noch 28 Artikel eingeschlossen werden.

Suchstrategie für EMBASE

Bei EMBASE Suche resultierten 146 Treffer. Nach Sichtung der Studientitel und abstracts sowie dem Ausschluss von bereits berücksichtigten Studien konnten keine weiteren Artikel für den Eintrag in das Raster identifiziert werden.

'fall'/mj OR 'falls' AND ('exercise'/mj OR 'exercise therapy'/mj OR 'exercise movement techniques'/mj OR 'resistance training'/mj OR 'muscle stretching exercises'/mj)

Suchstrategie für CINAHL

Bei der CINAHL Suche resultierten 336 Treffer. Nach Sichtung der Studientitel und abstracts sowie dem Ausschluss von bereits berücksichtigten Studien konnten keine weiteren Artikel für den Eintrag in das Raster identifiziert werden.

fall OR falls AND (exercise OR exercise therapy OR exercise movement techniques OR resistance training OR muscle stretching exercises)

3.4.2 Häusliche Modifikationen

Suchstrategie für PubMed/MEDLINE

Bei der PubMed Suche resultierten 932 Treffer. Nach einer ersten Sichtung der Titel und abstracts konnten 64 Artikel identifiziert werden. In einer zweiten Phase erfüllten noch sechs Artikel die strengen Suchkriterien.

("fall"[Title/Abstract] OR "falls"[Title/Abstract]) AND ("environment"[Title/Abstract] OR "safety"[Title/Abstract] OR "home visits"[Title/Abstract] OR "occupational therapy"[Title/Abstract] OR "hazards"[Title/Abstract] OR "housing for the elderly"[Title/Abstract] OR "home assessment"[Title/Abstract] OR "environmental adjustment"[Title/Abstract])

Suchstrategie für EMBASE

Bei der EMBASE Suche resultierten 205 Treffer. Nach Sichtung der Studientitel und abstracts sowie dem Ausschluss von bereits berücksichtigten Studien konnten keine weiteren Artikel für den Eintrag in das Raster identifiziert werden.

'fall'/mj OR 'falls' AND ('occupational therapy'/mj OR 'environment'/mj OR 'home visits' OR 'hazards' OR 'safety'/mj OR 'housing for the elderly'/mj OR 'home assessment' OR 'environmental adjustment')

Suchstrategie für CINAHL

Bei der CINAHL Suche resultierten 191 Treffer. Nach Sichtung der Studientitel und abstracts sowie dem Ausschluss von bereits berücksichtigten Studien konnten keine weiteren Artikel für den Eintrag in das Raster identifiziert werden.

(fall OR falls) AND (occupational therapy OR environment OR home visits OR hazards OR safety OR housing for the elderly OR home assessment OR environmental adjustment) in abstracts

3.4.3 Adäquates Schuhwerk

Suchstrategie für PubMed/MEDLINE

Bei der PubMed Suche resultierten 82 Treffer. Nach einer ersten Sichtung der Titel und abstracts konnten 26 Artikel identifiziert werden. In einer zweiten Phase erfüllte noch ein Artikel die strengen Suchkriterien.

("fall"[Title/Abstract] OR "falls"[Title/Abstract]) AND ("shoe"[Title/Abstract] OR "shoe type"[Title/Abstract] OR "footwear"[Title/Abstract] OR "assistive device"[Title/Abstract])

Suchstrategie für EMBASE

Bei der EMBASE Suche resultierten 26 Treffer. Nach Sichtung der Studientitel und abstracts sowie dem Ausschluss von bereits berücksichtigten Studien konnten keine weiteren Artikel für den Eintrag in das Raster identifiziert werden.

'fall'/mj OR 'falls' AND ('shoe'/mj OR 'shoe type' OR 'footwear'/mj OR 'assistive device')

Suchstrategie für CINAHL

Bei der CINAHL Suche resultierten 50 Treffer. Nach Sichtung der Studientitel und abstracts sowie dem Ausschluss von bereits berücksichtigten Studien konnten keine weiteren Artikel für den Eintrag in das Raster identifiziert werden.

AB (fall OR falls) AND (shoe OR shoe type OR footwear OR assistive device)

3.4.4 Angemessene Gehhilfe

Suchstrategie für PubMed/MEDLINE

Bei der PubMed Suche resultierten 215 Treffer. Nach einer ersten Sichtung der Titel und abstracts konnten 26 Artikel identifiziert werden. In einer zweiten Phase erfüllten keine Artikel die strengen Suchkriterien.

("fall"[Title/Abstract] OR "falls"[Title/Abstract]) AND ("walking aid"[Title/Abstract] OR "walking aids"[Title/Abstract] OR "assistive device"[Title/Abstract] OR "assistive devices"[Title/Abstract] OR "devices"[Title/Abstract] OR "cane"[Title/Abstract] OR "crutches"[Title/Abstract] OR "canes"[Title/Abstract] OR "rollator"[Title/Abstract] OR "walker"[Title/Abstract])

Suchstrategie für EMBASE

Bei der EMBASE Suche resultierten 128 Treffer. Nach Sichtung der Studientitel und abstracts sowie dem Ausschluss von bereits berücksichtigten Studien konnten keine weiteren Artikel für den Eintrag in das Raster identifiziert werden.

'fall'/mj OR falls AND ('walking aid'/mj OR 'walking aids' OR 'assistive device' OR 'assistive devices' OR devices OR 'cane'/mj OR 'canes'/mj OR 'crutches'/mj OR rollator OR 'walker'/mj)

Suchstrategie für CINAHL

Bei der CINAHL Suche resultierten 78 Treffer. Nach Sichtung der Studientitel und abstracts sowie dem Ausschluss von bereits berücksichtigten Studien konnten keine weiteren Artikel für den Eintrag in das Raster identifiziert werden.

(fall OR falls) AND (walking aid OR walking aids OR assistive device OR assistive devices OR devices OR cane OR canes OR crutches OR rollator OR walker)

3.5 Auswertungsraster für die Literatur

Ursprünglich wurde ein rund 200 Items umfassendes Raster mit allen sturzrelevanten Domänen erstellt. Nach Rücksprache mit den verantwortlichen Expertinnen Frau B. Pfenninger und Frau H. Schmocker wurde das Raster angepasst. Nach der Eingabe der ersten sechs Studien durch die wissenschaftlichen Mitarbeiter Frau I. Wolf und Herrn Y.J. Gschwind wurde das Raster auf rund 50 der relevantesten Items reduziert bzw. zusammengefasst.

Für das Raster siehe:

- Datei: BPGF im Alter_Raster_intrinsisch_06.12.2010.xls
- Datei: BPGF im Alter_Raster_extrinsisch_06.12.2010.xls

Dateien auf Anfrage erhältlich bei Y. Gschwind, ygschwind@uhbs.ch und/oder I. Wolf, iwolf@uhbs.ch.

3.6 Informationen zur verwendeten Literatur

Primär dienten folgende Quellen der Identifizierung relevanter Literatur für die BPGF im Alter Sturzprävention Guidelines. Untenstehende Literatur wurde gemäss den im Kapitel 3.2 und 3.3 beschriebenen Kriterien geprüft. Artikel, welche die Kriterien erfüllten, wurden im Original zur Datengenerierung in das Raster eingetragen.

1. **Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, Rowe BH: Interventions for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2009 Issue 2 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 101002/14651858CD007146pub2.**

Für die Cochrane Review wurden 111 Studien (55'303 Teilnehmer) berücksichtigt:

- Randomisiert kontrollierte Studien und quasi-randomisierte Studien.
- Elektronische Datenbanken (Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group Specialized Register, Cochrane Central Register of Controlled Trials, MEDLINE, EMBASE, CINAHL, PsycINFO, AMED, UK National Research Register Archive, Current Controlled Trials, Australian and New Zealand Clinical Trials Registry), Referenzlisten, Kontakt zu Wissenschaftlern.
- Interventionen zur Sturzprävention resp. Reduktion von Stürzen verglichen mit „usual care“- oder Placebo-Kontrollgruppe oder der Vergleich zweier Sturzpräventions-Interventionen.
- 60 Jahre oder älter; oder spezifisch als Senioren resp. ältere Menschen beschrieben.
- Mehrheitlich zuhause, in der community oder in Residenzen ohne Gesundheits- resp. Rehabilitationsservice lebend.
- Primäre Zielparameter: Sturzrate, Anzahl Stürze. Sekundäre Zielparameter: Anzahl Teilnehmer, die eine sturzbezogene Fraktur erleiden, nachteilige Effekte der Intervention, ökonomische Evaluation.

2. Lord S, Sherrington C, Menz H, Close J: Falls in older people. Risk factors and strategies for prevention. Cambridge University Press, Cambridge 2007.

Für das Buchkapitel "Exercise intervention to prevent falls (written with Julie Whitney)" wurden ursprünglich 44 Artikel (12 prevented falls) berücksichtigt:

- Randomisiert kontrollierte Studien.
- Exercise prevention for falls prevention.
- Multifaktorielle Interventionen wurden nicht berücksichtigt.
- Elektronische Datenbanken (MEDLINE, CINAHL, EMBASE, PEDro), Referenzlisten systematischer Übersichtsartikel und klinischer Practice Guidelines, "in press" Artikel von Kollegen.
- Signifikanter between-group Effekt bezüglich Stürzen.

Zusätzlich wurde das Kapitel "Modifying the environment to prevent falls" zur Literatursuche hinzugezogen.

3. Australian Community Care 2009: Guidebook for preventing falls and harm from falls in older people: a short version of preventing falls and harm from falls in older people: best practice guidelines for Australian community care 2009

Für die „Falls Guidelines“ wurden ein interdisziplinäres Gremium und ein externer Gutachter eingesetzt. Folgende Quellen wurden verwendet:

- Die frühere Version der Guidelines.
- Aktuelle Literatursuche für jeden Risikofaktor oder jede Intervention.
- Die neuste Cochrane Review für Sturzprävention im community setting.
- Feedback von Gesundheitsexperten und Politikern, welche die vorherigen Guidelines implementiert haben.
- Klinischer Ratschlag der beratenden Expertengruppe.
- Beratung von (internationalen) externen Expertengutachtern und Expertengruppen.

4. Stevens JA & Sogolow ED: Preventing falls: what works. A CDC compendium of effective community-based interventions from around the world. National Center for Injury Prevention and Control. Atlanta, Georgia, 2008.

Für das Compendium wurden 14 Studien berücksichtigt, die vor Januar 2006 publiziert wurden:

- Community-dwelling adults 65 Jahre oder älter.
- Randomisiert kontrollierte Studien.
- Stürze als primärer Zielparameter (keine Studien mit Gleichgewicht, Sturzangst, usw. als Zielparameter)
- Positive statistisch signifikante Resultate bzgl. Reduktion von Stürzen älterer Menschen.

3.7 Einbezug von Expertenwissen

Das Expertenwissen setzt sich im Teilprojekt Sturzprävention aus den Stimmen der Begleitgruppe zusammen (siehe Kapitel 5.6). Deren Hauptaufgabe ist es, die Entwicklung der Ergebnisse zu kommentieren.

Im Rahmen des Teilprojektes Sturzprävention wurde aufgrund der Heterogenität des Themas auf die Durchführung von strukturierten Interviews verzichtet. Um die Stimmen aus der Praxis aktiv in den Entstehungsprozess der Best Practice Guidelines einzubeziehen, wurden in einem ersten Schritt folgende zwei Szenarien diskutiert und geprüft: Telefonsicher Kontakt mit den einzelnen Experten oder Vereinbarung einer kollektiven Sitzung.

Das Projektteam hat sich für die Erstellung eines Leitfadens entschieden. Der Inhalt reflektierte die Erfahrungen mit Sturzpräventionsmassnahmen seitens der Praktiker sowie die Bewertung der Relevanz einzelner Präventionsprogramme. Vereinzelt wurde zudem telefonischer Kontakt hergestellt. Der übergeordnete Zweck dieses Vorgehens war es, wissenschaftliches Wissen mit Wissen aus der Praxis zu ergänzen und insbesondere Wissenslücken betreffend Massnahmen zur Verhaltens- und Verhältnisprävention zu schliessen.

3.8 Generierung der Best Practice Empfehlungen



Abbildung 2: Generierung der Best Practice Empfehlungen

4. Risikofaktoren

Die Mehrheit der Stürze bei älteren Menschen ist meist nicht auf eine einzelne Ursache zurückzuführen sondern auf eine Kombination von interagierenden Faktoren (Campbell et al., 1990; Rubenstein LZ, 2006). Dabei sind Stürze nicht zwangsläufig eine Konsequenz des Alterns. Allerdings treten Stürze vermehrt bei älteren Menschen auf, da Sturzrisikofaktoren mit dem Alter gehäuft auftreten und oft mit dem Gesundheitszustand und alterbedingten Veränderungen verbunden sind.

In der Literatur herrscht keine Einheitlichkeit hinsichtlich der Terminologie von Risikofaktoren. Zudem ist eine einheitliche Zuordnung in intrinsische (betreffen vorwiegend den Gesundheitszustand einer Person) und extrinsische (Einflüsse aus der Umwelt und der Umgebung) Risikofaktoren nicht gegeben. Für die vorliegende Arbeit wurde als Grundlage das Klassifikationssystem von Kressig RW (2009, gemäss Sattin RW, 1992; Tinetti ME, 2003; Rubenstein & Josephson, 2002; Skelton & Todd, 2004; Lord et al., 2007) verwendet. Die nachfolgende Auflistung darf nicht als abschliessend betrachtet werden.

Intrinsische Risikofaktoren

- Mobilitäts- und Gleichgewichtsstörungen.
Störungen des Gleichgewichts, Gangstörungen, verminderte Muskelkraft.
- Seh- und Hörstörungen.
- Psychische und kognitive Störungen.
Demenz und Delir, Sturzangst, Depression.
- Kurzer Bewusstseinsverlust, Synkopen.
Hypoglykämie, Orthostase, Herzrhythmusstörungen, transitorische ischämische Attacke (TIA), Epilepsie.
- Inkontinenz und gehäufte Toilettengänge.
- Sturzvorgeschichte.

Extrinsische Risikofaktoren

- Umgebungsgefahren.
Schlechte Lichtverhältnisse/Beleuchtung, glatte Böden/rutschige Bodenbeläge, lose Teppiche, umhergehende Haustiere, steile Treppen, fehlende Sicherheitseinrichtungen in Bad und Treppenhaus (z.B. Haltegriffe).
- Inadäquates Schuhwerk und Kleidung.
- Verwendung von inadäquaten Gehhilfen.
- Verwendung von inadäquaten Sehhilfen.
- Anzahl der verschriebenen und selbstgekauften Medikamente.
Psychopharmaka, Antiarrhythmika, Diuretika.

Schwerpunkte dieses Berichts bilden die Intervention durch Bewegungsprogramme (exercise), häusliche Modifikationen, die Anpassung des Schuhwerks sowie der Gebrauch von Gehhilfen. Zudem gibt es diverse weiterführende Risikofaktoren, die es im Rahmen der Sturzprävention zu beachten gilt, welche jedoch aus ressourcentechnischen Gründen im vorliegenden Bericht nicht behandelt werden konnten (Seh- und Hörstörungen, Synkopen, Inkontinenz, Sturzvorgeschichte, Medikamentenkonsum, inadäquate Kleidung sowie Sehhilfen und Substanzabusus).

Das Sturzereignis hängt auch stark mit der Risikoexponierung zusammen (Lord et al., 2007). Oftmals sind es Situationen, bei denen die älteren Menschen ihren Alltagsaktivitäten nachgehen. Zudem sind die individuellen körperlichen Fähigkeiten von Bedeutung. So zeigt sich, dass bei über 80-jährigen Personen intrinsische Risikofaktoren von grösserer Bedeutung sind, ältere Menschen unter 75 Jahren kommen hingegen eher durch extrinsische Faktoren zu Fall (Feder et al., 2000). Ein weiterer Betrachtungspunkt ist das unterschiedliche Risikoprofil für Stürze innerhalb und ausserhalb der Wohnung. Stürze innerhalb der Wohnung werden mit höherem Alter und mit Indikatoren einer schlechten Gesundheit assoziiert. Wohingegen Stürze ausserhalb der Wohnung mit einer eher körperlich aktiven und gesunden älteren Population verknüpft werden (Kelsey et al., 2010; Bath & Morgan, 1998). Dies verdeutlicht, dass gesunde ältere Menschen nicht die gleichen Risikofaktoren haben wie zunehmend gebrechlicher werdende (pre-frail) oder gebrechliche (frail) ältere Menschen. Dementsprechend müssen Präventionsmassnahmen gezielt an die Zielpopulation angepasst werden.

5. Präventionsmöglichkeiten/-massnahmen

Die Entwicklung von effektiven Präventionsprogrammen beabsichtigt die Erhaltung der Gesundheit und Autonomie von älteren, zuhause lebenden Menschen. Eine beachtliche Anzahl von randomisiert kontrollierten Studien untersuchten den Effekt von präventiven Interventionen auf die Sturzreduzierung bei älteren Personen. Analog den Risikofaktoren werden die Präventionsmassnahmen in zwei Ansätze unterteilt. Einerseits die Verhaltensprävention, welche die Beeinflussung von Gewohnheiten, Einstellungen und Handlungsweisen von einzelnen Personen umfasst. Andererseits die Verhältnisprävention, welche Massnahmen zur Veränderung der Infrastruktur des persönlichen und öffentlichen Raumes beinhaltet. Hierbei soll betont werden, dass die Verhaltens- und Verhältnisprävention nicht als gegensätzliche sondern als sich optimal ergänzende Konzepte zu sehen sind.

Dieses Kapitel beinhaltet eine nicht abschliessende Auswahl an Präventionsmassnahmen, die ein gemeinsames Ziel verfolgen: Die Reduzierung von Stürzen.

5.1 Exercise

Dieses Kapitel widmet sich exercise Interventionen, die auf die Beeinflussung der intrinsischen Risikofaktoren abzielen und einen wichtigen Bestandteil der Sturzpräventionsmassnahmen bilden. Der Begriff exercise lässt sich in etwa mit körperlichem Training oder körperlicher Bewegung übersetzen. Da keine einheitliche Übersetzung besteht, aber auch um Fehlinterpretationen zu vermeiden, wird der Begriff exercise aus dem Englischen im vorliegenden Bericht verwendet.

In der Vergangenheit wurden intrinsische Risikofaktoren, wie beispielsweise Mobilitäts- und Gleichgewichtsstörungen als Ursache für Stürze identifiziert. Mittels Interventionen wurde und wird untersucht, ob sich diese Sturzrisikofaktoren beeinflussen und sich dadurch Stürze reduzieren lassen. Die angewendeten Interventionen bestanden aus diversen Formen von exercise. Nebst der Reduktion der Sturzrisikofaktoren wurden erfolgsversprechende exercise Programme zusätzlich hinsichtlich der Auswirkung auf die Sturzinzidenz geprüft. Die wichtigsten Determinanten dieser exercise Studien sowie deren präventiven Massnahmen werden im folgenden Kapitel abgehandelt.

5.1.1 Studiencharakteristika

Allgemein

Insgesamt wurde 28 Studien im Raster berücksichtigt. Der Grossteil der Studien (n=22) widmete sich ausschliesslich der exercise Intervention. Bei fünf Studien wurde im Rahmen der detaillierten Analyse eine zusätzliche Komponente (Posteraushang und/oder Abgabe von Broschüren zur Thematik Sturzprävention, fünfzehnminütiges education program in den Übungspausen, education program zur Verbesserung der Lebensqualität, Konsultation eines Spezialisten bei allfälligen medizinischen Problemen (Gehörgerätversorgung, Brillenanpassung, usw.)) hinzugefügt. Bei einer Studie wurden,

nebst exercise, diverse weitere Interventionen (u.a. Anpassung der Sehhilfe) durchgeführt wobei der Effekt von exercise in einem separaten Untersuchungsarm gemessen wurde.

Die eingeschlossenen Studien stammen aus dem ozeanischen Raum: Australien (n=5), Neuseeland (n=4); Nordamerika: USA (n=8); Europa: Niederlanden (n=3), Frankreich (n=1), Finnland (n=1), England (n=1) und Asien: Japan (n=3), Korea (n=1), Taiwan (n=1).

Die exercise Interventionen wurden vornehmlich im urbanen Raum (n=20) durchgeführt. Eine Studie (n=1) war im ländlichen Gebiet Taiwans lokalisiert. Bei sechs Studien konnten keine genaueren Angaben bezüglich der geographischen Lokalisation ausfindig gemacht werden.

Charakteristik der Studienpopulation

Die Stichprobengrößen der untersuchten Studien reichen von 59 bis 1200. Die Anzahl der Probanden in den Interventionsgruppen beläuft sich auf 31 bis 472, die der Kontrollgruppen auf 28 bis 728.

Der Hauptanteil der berücksichtigten Studienpopulation lebte in der community resp. war community-dwelling (n=17), at home (n=2), in congregate housing/living facilities (n=2), in self- and intermediate care retirement villages (n=1), in long-term care centers (n=1), in senior housing communities (n=1), in einer residential care facility (n=1) und others (n=3).

Die Zielpopulation wurde in den einzelnen Studien wie folgt umschrieben: older people at risk for falls (n=3), pre-frail elderly (n=1), transitioning to frailty (n=1), fall-prone elderly (n=2), frequent female fallers (n=1), elderly with a history of falls (n=2), older individuals at highest risk for falls (n=1), elderly with a high risk of falling (n=1), ≥ 5 risk factors for falls (n=1), not elite/fit women aged ≥ 80 years (n=2), persons aged ≥ 85 years (n=1), physically inactive (n=1), ambulatory elderly (n=1), relatively healthy (n=2), older people (n=5), unknown (n=3).

Zum sozioökonomischen Status gab es nur sehr wenige Daten (n=5). Die Studien schlossen eine sozioökonomisch diverse, eine zur Mittelschicht gehörende, eine mehrheitlich >US\$ 1'000/monatlich verdienende, eine mit einem Haushaltseinkommen von >US\$ 35'000 und eine mit 18% für Lohn arbeitende Population ein.

Der Zivilstatus erstreckte sich über einen Anteil von 64.8%-67% (n=2) verheirateten bis zu 35.2%-74.5% (n=2) verwitweten, geschiedenen oder ledigen Personen.

Der Bildungsstand für elf Studien wurde gemäss verschiedener Kategorien erhoben: 58.1%-100% durchliefen >12-14 Jahre offizielle Schulbildung, 24%-40.9% absolvierten die Primarschule, 16% haben ein tieferes Bildungsniveau als das der Mittelschule, 13%-43% besuchten die Mittelschule, 22.7%-94% absolvierten die Mittelschule oder eine höhere Ausbildung, 14%-56.9% waren an der Universität oder am College, 14%-22.2% erlangten einen (technischen) Hochschulabschluss und 35.2%-62% waren ohne formelle Ausbildung.

Angaben zur Berücksichtigung eines möglichen saisonalen Effekts sind spärlich. Einzig die Studiendauer insgesamt wurde in vier Studien mit 2-4 Jahren beziffert.

Ebenfalls zur ethnischen Zusammensetzung der Studienpopulationen sind wenige Angaben vorhanden. Die Studienteilnehmer waren zu 80%-100% Kaukasier, 96.2% wurden in den Niederlanden geboren, 89%-90% wurden als Weisse, 20% als Nicht-Kaukasier, sechs als Maori, drei als Pacific oder als ethnisch verschieden klassifiziert (n=7 Studien wurden berücksichtigt).

Es wurden vornehmlich Frauen und Männer (n=22) in die Interventionen eingeschlossen, wobei vier Studien ausschliesslich aus Frauen und eine Studie ausschliesslich aus Männern bestand. Eine Studie lieferte keine genaueren Angaben über die Geschlechterzusammensetzung. Der Frauenanteil in den gemischten Populationen reichte von 51.0%-94.5%.

Das mittlere Alter aller Studienpopulationen reichte von 69.0 Jahren (Standardabweichung, 6.5) bis zu 88.0 Jahren (3.0).

Es sind nur spärlich anthropometrische Daten erhältlich. Das mittlere Körpergewicht beläuft sich auf 52.1kg (11.0) bis 66.5kg (12.0) (n=5 Studien) und die mittlere Körpergrösse auf 146.7cm (7.3) bis 158cm (60) (n=4).

Gemäss Ideal Body Weight (IBW) sind 32.3% übergewichtig (>120% IBW) und 6.5% untergewichtig (<90% IBW) (n=1 Studie). Der Body Mass Index (BMI) in den Interventionsgruppen reicht von 22.4 (4.1) bis 27.4 (5.1) (n=6 Studien).

Tabelle 2: Beurteilung der Qualität der Interventionsstudien mittels dem PEDro Wert.

PEDro score	Intervention studies
4/10	Lin et al., 2006; Cornillon et al., 2002; Nowalk et al., 2001; Campbell et al., 1997; Lord et al., 1995.
5/10	Li et al., 2005; Means et al., 2005; Morgan et al., 2004.
6/10	Iwamoto et al., 2008; Luukinen et al., 2007; Weerdesteyn et al., 2006; Faber et al., 2006; Skelton et al., 2005; Lord et al., 2003; Day et al., 2002; Wolf et al., 1996 in 2003.
7/10	Elley et al., 2008; Voukelatos et al., 2007; Wolf et al., 2003; Rubenstein et al., 2000; Buchner et al., 1997.
8/10	Logghe et al., 2009; Barnett et al., 2003; Robertson et al., 2001; Campbell et al., 1999.
N/A	Yamada et al., 2010; Inokuchi et al., 2007.

N/A = Not applicable.

5.1.2 Rekrutierung

Auswahlverfahren

Die Rekrutierung der Studienteilnehmer erfolgte in Hausarztpraxen (inkl. einem Brief vom Hausarzt), Physiotherapien (ambulant, im Spital, oder mit Übungsklassen), Notfallstationen, Frakturkliniken, orthopädisch-chirurgischen Abteilungen in Spitälern und Kliniken, über (Public Health) Pflegefachfrauen und Rezeptionspersonal, Gesundheitsdienstleister (primary care provider), Forscher, welche das Projekt möglichen Probanden vor Ort erklärten, Tagesstätten, direkter Kontakt mit Bewohnern von unabhängigen oder betreuten Wohnstätten (independent/assisted living facilities), Anglikanische Alterssiedlungen (Anglican retirement villages), von Eigen- bis Langzeitpflege (self-/intermediate/long-term care), Wohngemeinschaften (congregate living center), Patientenakten, Patientenregister, Bevölkerungsregister, Wählerverzeichnissen, Einwohnerregister, über das Stadtdepartement für ältere Menschen und die Pensionskasse, die Sozialhilfe, Freiwilligenorganisationen, das Gesundheitssystem für Senioren (Legacy Health System), die Health Maintenance Organisation (HMO) und die regionale Fachstelle für Altersfragen (Area Agency on Aging).

Zur Rekrutierung wurden folgende Methoden angewandt: Inserate in lokalen und nationalen Zeitungen, Werbung in lokalen Radiostationen, Aufrufe an Anschlagtafeln, Einladungsschreiben (inkl. telefonischem Rückanruf), motivierende Briefe (unterschrieben vom Hausarzt), Informationsflyer, Telefon (Telefoninterview), Präsentationen und Poster in Seniorenzentren (senior citizen's centers).

In der Folge werden die bedeutsamsten Untersuchungsinstrumente und Tests aller Interventionsstudien aufgelistet. Weitere Details zu den einzelnen Erhebungsinstrumenten sind in den separat erhältlichen Excel-Tabellen vermerkt.

Allgemeine Dimension

- SF-36 Health Survey.
- Physical Activity Scale for the Elderly (PASE).
- Falls Efficacy Scale (FES).
- Mini-Mental State Examination <23 (MMSE).
- Activities Specific Balance Confidence Scale (ABC).
- Geriatric Depression Scale (GDS).
- Groningen Activity Restriction Scale (GARS).
- Sickness Impact Profile (SIP).
- Survey of Activities and Fear of Falling in the Elderly (SAFE).

- Trail-Making Test (TMT).
- Centers for Epidemiologic Studies - Depression Scale.
- Physical maintenance scale.
- Physical activity scale for the elderly questionnaires.
- Mental status questionnaire.
- Self-rated health (by postal questionnaires according to Leinonen et al., 1996 in Luukinen et al., 2007).
- Questionnaire for fall assessment (Suzuki T, 2000 in Inokuchi et al., 2007).

Motorische Dimension

- Performance Oriented Mobility Index (POMI).
- Performance Oriented Mobility Assessment (POMA).
- Performance-Oriented Assessment of Mobility Problems test.
- Functionally-oriented Obstacle Course (FOC).
- Range of (active joint) Motion (ROM).
- Finger Floor Distance (FFD).
- Timed Up & Go Test (TUG).
- Instrumental Activities of Daily Living (IADL).
- Barthel's Index of Activities of Daily Living (ADL).
- Dynamic Gait Index.
- Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques (FICSIT)-4 balance test.
- Tinetti's gait and balance assessment.
- Berg Balance Scale.
- Standard physical therapy protocol from University of Miami Comprehensive Pain and Rehabilitation Center.

Weitere Dimensionen

- Dual visual acuity chart (Australian Vision Charts).
- Oculokinetic perimetry (OKP) glaucoma screening test.
- Forced Expiratory Volume during first second (FEV1).
- Peak Expiratory Flow (PEF).
- Lafayette Nicholas Manual Muscle Tester.
- Hand-held dynamometer.
- Nutrition Screening Initiative (NSI).
- Calf circumference.

5.1.3 Probanden

Gesundheit

Nachstehend werden die erhobenen medizinischen Kategorien aufgelistet. Die Daten zu den einzelnen Interventionen können den Excel-Tabellen entnommen werden.

- Anzahl medizinischer Beschwerden.
- Anzahl von Komorbiditäten.
- Anzahl Kontakte mit dem Hausarzt, medizinischen Spezialisten, Physiotherapeuten, Haushaltshilfen und Alternativmedizinern (in den letzten drei Monaten).
- Spitalaufenthalt oder verordnete Bettruhe (für ≥ 2 Tage im vergangenen Monat resp. in den letzten drei Monaten).
- Medikation:
 - Totale Anzahl von Medikamenten.
 - Anzahl verschriebener Medikamente pro Tag.
 - Anzahl verschriebenen Dosen pro Tag.
 - Anzahl selbstgekaufter Medikamente und Supplemente (pro Tag).
 - Einnahme von ≥ 4 Medikamenten.
 - Wirkung auf das zentrale Nervensystem, blutdrucksenkende, kardiovaskuläre, psychoaktive (u.a. Benzodiazepine), psychotropische, knochenschützende

(u.a. Biphosphonat, Vitamin D, Kalzium, Multivitamin), muskuloskeletale (u.a. nichtsteroidale Entzündungshemmer, NSAID) Wirkung.

- Zerebrale Unfälle (u.a. Hirnschlag).
- Gefässerkrankungen (u.a. Hypertonie resp. Hypotonie, orthostatische Hypotension, Durchblutungsstörungen).
- Ulcus.
- Herzerkrankungen (u.a. Myokardinfarkt).
- Lungenprobleme (u.a. chronisch obstruktive Lungenerkrankung, COPD).
- Krebs.
- Osteoporose.
- Rückenprobleme (u.a. Spinalkanalstenose, Spondylose).
- Geschichte klinischer Frakturen (z.B. Hüftfrakturen).
- Osteoarthritis.
- Diabetes Mellitus.
- Alkoholkonsum (Gläser pro Woche).
- Inkontinenz.
- Schwindel.
- Visus (u.a. Katarakt, Lese probleme).
- Gehör.
- Fussprobleme.
- Parkinsonsche Erkrankung.
- Depression.
- Schmerzen (u.a. chronische Rückenschmerzen, Knie- und Hüftschmerzen).
- Körperliche Aktivität (physical activity, PA) resp. physische Funktionalität:
 - ≥ 3 h geplante PA pro Woche.
 - ≥ 7 h geplante PA pro Woche.
 - ≤ 1 h Aktivität pro Tag.
 - ≤ 1 x geplanten Spaziergang pro Woche.
 - Anzahl Tage mit exercise in den vergangenen 2 Wochen.
 - Exercise Dauer (min).
 - < 15 min Gehen bis eine Pause eingelegt werden muss.
 - Greifkraft.

Gehhilfen

Zur Verwendung von Gehhilfen sind lediglich Daten von neun Studien vorhanden. 1.1% bis 42.8% benutzen eine Gehhilfe resp. einen Gehstock und 2.2% einen Gehbock. 27.3% bis 92.4% benutzen ihre Gehhilfe nur ausserhalb, 9.3% bis 77.3% benutzen sie ausserhalb und innerhalb der Wohnung. 21% benutzen ihre Gehhilfe nur gelegentlich.

Sturzgeschichte

Betreffend der Interventionsgruppen sind folgende Daten zur Sturzgeschichte erhältlich (n=25 Studien wurden berücksichtigt).

- 6.8% bis 73.0% hatten einen Sturz im den vergangenen 12 Monaten.
- 31.0% bis 34.6% hatten ≥ 1 Sturz in den vergangenen 12 Monaten.
- 10.0% bis 27.0% hatten ≥ 2 Stürze in den vergangenen 12 Monaten.
- Sturzinzidenz in den vergangenen 12 Monaten: 1.26.
- Anzahl Stürze in den vergangenen 12 Monaten: n=2.
- 48.8% hatten einen Sturz in den vergangenen 6 Monaten.
- 29.4% bis 42.0% hatten einen Sturz in den vergangenen 3 Monaten.
- 6.3% hatten einen Sturz im vergangenen Monat.
- 17.0% bis 74.4% hatten einen Sturz in der Vergangenheit.
- 19.0% hatten einen Sturz mit Verletzungsfolge in der Vergangenheit.
- 12.0% hatten einen Sturz in der Vergangenheit, der medizinische Betreuung erforderte.
- Mittlere Sturzrate (Stürze pro Woche): 0.09.
- Sturzangst: 16.9% bis 38.0%.

5.1.4 Interventionen

Alle berücksichtigten Interventionen bestehen ausschliesslich oder zumindest vorwiegend aus einer exercise Komponente. Bei sechs Studien wurden zusätzliche Komponenten angewendet: educational program (n=3), Beratung und Überweisung (n=2) und eine Studie hatte multifaktoriellen Charakter (n=1).

Die Interventionen fokussierten sich auf diverse Schwerpunkte:

- Gruppentraining zur Reduzierung der Sturzrisikofaktoren (Barnett et al., 2003).
- Übungen, die Kraft, Ausdauer, Mobilität und Gleichgewicht zu verbessern versuchen (Rubenstein et al., 2000).
- Individuelles Gleichgewichtstraining für dynamische Balance, Kraft, Knochen, Ausdauer, Beweglichkeit, Gang und Funktionalität im Rahmen der Sturzprävention (Skelton et al., 2005).
- Kraft und Ausdauertraining für Gang, Gleichgewicht, physische Gesundheit und Sturzprävention (Buchner et al., 1997).
- Individuell-zugeschnittenes Muskelkrafttraining und Gleichgewichtstraining inkl. eines Gehprotokolls (Campbell et al., 1997 and 1999).
- Hauptrisikofaktoren für Stürze (Kraft, Schnelligkeit, Koordination, Gleichgewicht, Gang) und Verbesserung der ADL (Lord et al., 2003).
- Alle Bewegungskomponenten, die sich gewöhnlich beim Altern verschlechtern (Tai Chi) (Wolf et al., 1996).
- Exercise program run from a home health service (Robertson et al., 2001).
- Funktionelles Gleichgewicht und Mobilität (Means et al., 2005).
- SAFE-GRIP Programm mit Physiotherapie exercises, ausgerichtet auf die individuellen funktionellen Kapazitäten (Morgan et al., 2004).
- Nijmegen Falls Prevention Program zur Sturzprävention inkl. Gleichgewicht, Selbstvertrauen, Vermeidung von Hindernissen (Weerdesteyn et al., 2006).
- The Otago Exercise Programme (Beinkraft- und Gleichgewichtstraining) (Elley et al., 2008).
- Vom Ergo- und Physiotherapeuten zugeschnittene Übungen während Hausbesuchen (Luukinen et al., 2007).
- Auf die funktionellen Bedürfnisse zugeschnittenes Programm für das Gleichgewicht und funktionelle Kraft (Faber et al., 2006).
- Tai Chi (Chuan) (Logghe et al., 2009; Voukelatos et al., 2007; Lin et al., 2006; Choi et al., 2005; Li et al., 2005; Wolf et al., 2003).
- Exercise für Beweglichkeit, Gleichgewicht, Muskel-Power und Gehen (Iwamoto et al., 2008).
- Kraft-, Beweglichkeits- und Gleichgewichtstraining (Inokuchi et al., 2007).
- Existierendes Gemeindeprogramm (Ausdauer, Mobilisierung und Kräftigung) (Lord et al., 1995).
- Kraft und Beweglichkeit (Day et al., 2002).
- Laufband, Ergometer, Gewichtheben (Nowalk et al., 2001).
- Physiotherapie für Gleichgewicht, Muskelaktivität, Koordination (Cornillon et al., 2002).
- Multikomponenten Gehprogramm (für Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Gleichgewicht) (Yamada et al., 2010).

5.1.5 Exercise

Exercise Dauer und Frequenz

Untenstehend finden sich die einzelnen Angaben zur Dauer und Frequenz der Interventionsprogramme (n=24). Die Frequenz reichte von 1 bis zu 6 verschriebenen Trainingseinheiten pro Woche (1x/Woche: n=9; 2x/Woche: n=5; 3x/Woche: n=10). Die einzelnen Trainingseinheiten dauerten von 30min bis zu 120min (30-45min: n=5; 45min: n=2; 60min: n=10; 60-90min: n=6; 120min: n=1). Die Interventionsprogramme erspannten sich über eine Gesamtdauer von 5 Wochen bis zu 2 Jahren (5, 6, 8, 8, 12, 12, 13, 15, 16, 16, 17, 20, 20, 24-26, 26, 36, 40-48, 48, 52, 52, 52, 52, 104 Wochen). Bei einigen Programmen (n=4) wurden ebenfalls home exercises oder Spazierengehen als fester Bestandteil der Intervention beschrieben. Bei einer Studie (n=1) wurde die Intervention aufgrund von Ferien für zwei resp. fünf Wochen unterbrochen. Eine Studie (n=1) baute

die Intervention mit einer vierwöchigen Gewöhnungsphase gefolgt von einer sechzehnwöchigen Hauptphase auf.

Exercise Komponenten

Bei der Zusammenstellung der Inhalte für die Exercise Programme wurden folgende Konditionsfaktoren angesprochen: Gleichgewicht/Balance (n=16), Muskelkraft und -power (n=16), Gehen und Mobilität (n=9), Koordination bzw. Posturale Kontrolle (n=7), Beweglichkeit (n=7), aerobe Kapazität und Ausdauer (n=4) und Funktionalität (n=2). Zudem basierten zwei Interventionen auf dem OTAGO exercise program (n=2), je eine Intervention auf dem SAFE-GRIP program sowie dem Nijmegen Falls Prevention Program und acht Interventionen auf verschiedenen Tai Chi Stilrichtungen.

Exercise Übungen

Das Aufwärmen dauerte 5-15min und die Abkühlungsphase zwischen 5-10min (je n=8 Studien). Das Krafttraining wurde mit 1-3 Sätzen à 12 Repetitionen durchgeführt oder einem 1. Satz mit 50-60% des 1 Repetition Maximums (1RM) und einen 2. Satz mit 75% des 1RM. Das Ausdauertraining auf dem Ergometer wurde für 5-15min mit 30-80 Watt oder 20-35min mit 75% Herzfrequenz Reserve durchgeführt. Bei der Mehrheit der Studien waren keine genaueren Angaben über die Trainingsintensitäten erhältlich. Die Übungen (resp. Anzahl Wiederholungen, Widerstand, usw.) wurden bei drei Studien individuell an die Teilnehmenden und in einem Programm an die Gruppe angepasst. Zudem wurde auf eine soziale Komponente (n=2) sowie eine musikalische Hinterlegung (n=4) Wert gelegt. Die einzelnen Übungen und Übungsabfolgen können dem Raster entnommen werden.

Exercise Rahmenbedingungen

Bei einem Grossteil der Studien wurde die Intervention in Gruppen (n=15), in Gruppen und individuell gemischt (n=5) oder individuell (n=3) abgehalten. Bei fünf Studien gab es keine näheren Angaben diesbezüglich. Die Gruppengrößen reichten von ungefähr 5 bis zu 20 Teilnehmenden. Bei drei Programmen waren Physiotherapeuten an der Entwicklung der Interventionen beteiligt.

Bei rund einem Viertel der Studien (n=7) wird über die Verwendung von Equipment berichtet. Die Art des Equipments reicht von Bällen, Therabändern, Stühlen, Fuss- (0.5-1.0kg), Hüft- und Handgelenksgewichten über Kraftgeräte, Ergometer, Herzfrequenzmessgeräte, Gleichgewichtsgeräte bis zu Sprossenleitern.

Die Interventionen wurden an verschiedenen Orten durchgeführt. In bestehenden Einrichtungen, Gemeinschaftsräumen, Rehabilitationszentren, medizinischen Zentren, Gemeindezentren, öffentlichen Spitälern, öffentlichen Plätzen, Auditorien, ambulantes Pflegezentrum (ambulatory care center) und zuhause.

Die Interventionen wurden von erfahrenen exercise Instruktoren, Trainingsphysiologen, qualifizierten (und trainierten) exercise Instruktoren für ältere Personen, lizenzierten Physiotherapeuten mit über acht Jahren klinischer Erfahrung, Gemeindeschwestern (ohne exercise Erfahrung), Pflegefachfrauen für Stürze und Frakturen (mit grosser gerontologischer Erfahrung), Pflegefachfrauen für die Geriatrie, Public Health Pflegefachfrauen, Gesundheitsfachpersonen (health practitioners), Ergotherapeuten, Tai Chi Meistern (mit min. 5 Jahren Erfahrung), Sportlehrern, Allgemeinärzten, Sozialarbeitern und Freiwilligen sowie deren Assistenten sowie Studenten angeleitet.

Zur einer Supervision der Interventionen gab knapp eine Drittel der Studie Auskunft: supervisiert (n=5), teilweise supervisiert (n=2) und nicht supervisiert (n=2).

In 16 der 28 Studien war das Konzept der Progression Teil der Intervention. Die Progression wurde durch komplexere, herausfordernde, schneller ausgeführte Übungen, erhöhten Widerstand, erhöhte Intensität und Wiederholungszahl, erhöhtem Schwierigkeitsgrad, längerer Dauer und vermehrtem Zeitdruck erreicht.

5.1.6 Resultate

Zufriedenheit

Die subjektive exercise Zufriedenheit wird mit verschiedenen Daten umschrieben. Es wird erwähnt, dass 76% der Probanden das Programm weitergeführt haben (Barnett et al., 2003), die exercises

allgemein gut toleriert wurden (Iwamoto et al., 2008), breite Akzeptanz verspürt wurde (Inokuchi et al., 2007), die Probanden das Programm genossen (Lord et al., 1995) und dass sich das Soziale sowie das Wohlbefinden verbesserten (Norwalk et al., 2001).

Adhärenz/Compliance

Die erhältlichen Angaben zur Teilnehmerate bei den Interventionsgruppen werden folgend in drei Kategorien unterteilt.

Hohe Teilnehmerate

- Iwamoto et al. (2008) verzeichnete eine Teilnahme von 100%.
- Bei Yamada et al. (2010) wurde eine mittlere relative Teilnehmerate von 100% resp. der Besuch von allen 16 Interventionskursen angegeben.
- Inokuchi et al. (2007) berichtete von 90.9% besuchten Klassen in der Interventionsgruppe.
- Weerdesteyn et al. (2006) weist eine Teilnehmerate von 87% auf.
- Die mittlere Teilnehmerate bei Faber et al. (2006) betrug 84-88%.
- Bei Rubenstein et al. (2000) wurden 84% der Trainings von der Interventionsgruppe besucht.
- Bei Means et al. (2005) beendeten 83% die Trainingseinheiten in der Interventionsgruppe.
- Bei Buchner et al. (1997) wurden insgesamt rund 81% der angebotenen Trainings wahrgenommen.
- Bei Choi et al. (2005) wurde über eine mittlere Teilnehmerate von 80.3% berichtet.

Mittlere Teilnehmerate

- Wolf et al. (2003) verzeichneten Teilnehmeraten von 76%.
- Bei Lord et al. (1995) wurden rund 73.2% der angebotenen Lektionen von der Interventionsgruppe wahrgenommen.
- Voukelatos et al. (2007) verzeichnete insgesamt einen Besuch von 71% aller angebotenen Interventionsklassen.
- Bei Cornillon et al. (2002) besuchten 68% mindestens 6 der 10 angebotenen Kurse.
- Bei Morgan et al. (2004) wurden insgesamt 16 der 24 Trainings besucht.
- Bei Day et al. (2002) wurden 10 von 15 Lektionen besucht.
- Bei Barnett et al. (2003) wurden im Mittel 23 der 37 Trainings besucht, wobei 91% zumindest wöchentlich trainierten.
- Bei Nowalk et al. (2001) wurden durchschnittlich insgesamt 55.8% der Interventionen besucht.
- Bei Lin et al. (2006) nahm die Teilnehmerate während der zwölfmonatigen Interventionsperiode stetig ab (von 87% zu Beginn bis zu 49% nach 12 Monaten).

Tiefe Teilnehmerate

- Bei Li et al. (2005) besuchten 80% der Interventionsgruppe mindestens 50% der Kurse.
- Bei Logghe et al. (2009) besuchten 47% der Teilnehmenden mindestens 80% der Kurse.
- Bei Campbell et al. (1999) trainierten am Ende der zweijährigen Intervention noch 44% der Trainingsgruppe regelmässig mindestens dreimal pro Woche.
- Bei Robertson et al. (2001) führten 43% das Training mindestens dreimal pro Woche aus.
- Bei Lord et al. (2003) wurden im Mittel 42.3% der möglichen Trainings besucht.
- Bei Campbell et al. (1997) trainierten 42% der Interventionsgruppe nach einem Jahr mindestens dreimal pro Woche.
- Bei Elley et al. (2008) waren es 34% der Interventionsgruppe, die nach 10 Monaten mindesten zweimal pro Woche trainierten.
- Bei Luukinen et al. (2007) wurde die Teilnehmerate als relativ schlecht beschrieben.

Erwähnenswert erscheint, dass bei Day et al. (2002) das tägliche Training zuhause im Durchschnitt nur zweimal pro Woche durchgeführt wurde; bei Barnett et al. (2003) nur ein Anteil von 13% die täglich angeordneten Übungen zuhause durchführte; die Daten eines Fragebogens von Li et al. (2005) aufzeigen, dass rund 66% der Interventionsgruppe auch bei der Verlaufskontrolle nach sechs Monaten noch regelmässig trainierte und dass bei Logghe et al. (2009) nur ein geringer Anteil überhaupt zuhause und dann nur für 10 Minuten zweimal die Woche trainierte.

Dropouts

Die jeweiligen dropout Daten zu den einzelnen Studien können dem Raster entnommen werden. Zusammenfassend wurde über folgende Ursachen für ein Ausscheiden aus den Interventionsprogrammen (n=22 Studien) berichtet: Gesundheitliche Probleme (n=15), Tod (n=13), Umzug (n=7), Institutionalisierung in einem Pflegeheim oder Spital (n=7), Terminkonflikte (inkl. Ferien) (n=6), kein Interesse mehr resp. mochten Intervention nicht (n=5), anderes (u.a. sich weigern weiterzumachen) (n=4), Anreise zu beschwerlich (n=2), Sturz (n=2), Angehörigenpflege (n=2), kognitive Verschlechterung (n=1), Depression (n=1), Operation (n=1) und keine Angaben (n=3).

Sturzdaten

Untenstehend sind die bedeutsamsten Resultate betreffend Stürzen sowie die wichtigsten sekundären Zielparameter jeder Studie aufgelistet. Weitere statistische Kenngrößen, Trends und Resultate lassen sich dem Raster entnehmen. Es gilt zu beachten, dass die Studien die Resultate mittels der relativen Risikoreduktion beschrieben haben und Angaben über die absolute Risikoreduktion sowie die number needed to treat (NNT, Anzahl der Probanden, die exercise betreiben müssten, um ein Sturzereignis verhindern zu können) fehlen. Für eine bessere Leserlichkeit wurde die Interventionsart nochmals grob skizziert angefügt.

Mit Effekt auf Stürze

Barnett et al. (2003) – Training eines Physiotherapeuten zur Reduktion der Sturzrisikofaktoren. Verglichen mit der Kontrollgruppe zeigte sich eine um 40% reduzierte fall rate bei der Interventionsgruppe. Ebenso lag der Anteil der Personen mit mindestens zwei Stürzen bei der Interventionsgruppe signifikant tiefer.

Skelton et al. (2005) – Individuelles Gleichgewichtstraining im Rahmen der Sturzprävention. Die Anzahl Stürze konnte über die Studiendauer um 31% in der Interventions- gegenüber der Kontrollgruppe reduziert werden; dies aufgrund einer Reduktion der Stürze um 54% über die Dauer der Verlaufskontrolle. Werden nur die Probanden begutachtet, welche die komplette Intervention und Verlaufskontrolle durchliefen, ergibt sich eine Reduktion der Anzahl Stürze von 34%.

Campbell et al. (1997) – Individuell-zugeschnittenes Muskelkrafttraining und Gleichgewichtstraining. Die mittlere Sturzrate pro Jahr der Interventionsgruppe war gegenüber der Kontrollgruppe um 47% tiefer. Das relative Risiko für die ersten vier Stürze betrug gegenüber der Kontrollgruppe 0.68, das für einen ersten Sturz mit Verletzungsfolge 0.61. Ältere Personen mit über vier Stürzen während der Verlaufskontrolle haben ein grösseres Risiko im vorangegangenen Jahr gestürzt zu sein.

Campbell et al. (1999) – Individuell-zugeschnittenes Muskelkrafttraining und Gleichgewichtstraining. Die mittlere Sturzrate pro Jahr der Interventionsgruppe war gegenüber der Kontrollgruppe weiterhin signifikant tiefer. Das relative Risiko für alle Arten von Stürzen (im zweiten Jahr) war 0.69 und für mittlere bis schwere Verletzungen 0.63 in der Interventionsgruppe.

Lord et al. (2003) – Training der Hauptrisikofaktoren für Stürze (Kraft, Gleichgewicht, usw.) In dieser Studie konnten 22% weniger Stürze in der Interventions- gegenüber der Kontrollgruppe festgestellt werden. Bei den Probanden, die einen Sturz im Vorjahr zu beklagen hatten, reduzierte sich die Anzahl der Stürze um 31%.

Wolf et al. (1996) – Tai Chi Bewegungskomponenten. Nach Adjustierung für einen Sturz im Vorjahr und erhöhte Sturzangstwerte zeigte die Interventionsgruppe eine Reduzierung des Risikos für multiple Stürze resp. der Sturzrate um 47.5%.

Robertson et al. (2001) – Exercise program run from a home health service. Stürze in der Interventionsgruppe konnten gegenüber der Kontrollgruppe um 46% reduziert werden. Die Anzahl der Stürze bei den 80-Jährigen und älteren konnte reduziert werden ($p < 0.05$). In der Interventionsgruppe gab es weniger Stürze mit schwerer Verletzungsfolge als in der Kontrollgruppe (relatives Risiko 4.6).

Weerdesteyn et al. (2006) – Nijmegen Sturzpräventionsprogramm (inkl. Gleichgewichtstraining, usw.)
Die Anzahl der Stürze in der Interventionsgruppe reduzierte sich um 46% verglichen mit der Anzahl Stürze während der baseline Periode und ebenso verglichen mit der Kontrollgruppe.

Voukelatos et al. (2007) - Individuelle Übungen bei Ergo- und Physiotherapeuten Hausbesuchen.
Die Sturzrate der Interventionsgruppe war gegenüber der Kontrollgruppe nach 24 Wochen tiefer (hazard ratio 0.67). Das relative Risiko für zwei oder mehr Stürze reduzierte sich in der Interventionsgruppe um beinahe 50% gegenüber der Kontrollgruppe nach 16 resp. 24 Wochen.

Iwamoto et al. (2008) – Exercise für Beweglichkeit, Gleichgewicht, Muskel-Power und Gehen.
Die Sturzinzidenz über die gesamte Studiendauer war bei der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe signifikant reduziert ($p < 0.05$).

Inokuchi et al. (2007) – Kraft-, Beweglichkeits- und Gleichgewichtstraining.
Die mittlere Anzahl zusätzlicher Stürze während der Intervention war signifikant tiefer bei der Interventions- versus Kontrollgruppe. Nach siebzehnwöchiger Verlaufskontrolle reduzierte sich die Anzahl der Sturzrisikofaktoren in der Interventionsgruppe signifikant gegenüber der Kontrollgruppe ($p < 0.05$).

Day et al. (2002) – Kraft und Beweglichkeitstraining.
Exercise alleine (und in Kombination) hatte eine geschätzte Reduktion der jährlichen Sturzrate von 6.9% zur Folge (rate ratio 0.82, $p < 0.05$).

Li et al. (2005) – Tai Chi.
Nach dem sechsmonatigen Programm gab es in der Interventionsgruppe signifikant weniger Stürze, einen kleineren Anteil an Stürzenden und weniger Stürze mit Verletzungsfolge ($p < 0.05$) gegenüber der Kontrollgruppe. Nach der Adjustierung für die baseline Kovariaten reduzierte sich das Risiko für multiple Stürze signifikant in der Interventions- versus Kontrollgruppe (relatives Risiko 0.45).

Bedingter Effekt auf das Stürze

Rubenstein et al. (2000) – Übungen für Kraft, Ausdauer, Mobilität und Gleichgewicht.
Exercise hatte keinen Effekt auf die Sturzrate. Wurde die Sturzrate für Aktivitätslevels adjustiert, zeigte sich, dass die Interventionsteilnehmer eine reduzierte Sturzrate nach drei Monaten aufwiesen (6 Stürze pro 1000 Stunden nicht sitzender Aktivität vs. 16.2 Stürze pro 1000 Stunden, $p < 0.05$).

Buchner et al. (1997) – Kraft und Ausdauertraining für Gang, Gleichgewicht, usw.
Exercise reduzierte die Sturzrate nicht. Exercise hatte lediglich einen schützenden Effekt auf das Sturzrisiko.

Morgan et al. (2004) – SAFE-GRIP Programm mit Physiotherapie.
Das Sturzrisiko reduzierte sich für Teilnehmende mit tiefen Grundwerten körperlicher Funktionalität (baseline physical functioning) (hazard ratio 0.51) und nahm für Partizipanten mit hoher baseline physical functioning zu (hazard ratio 3.51).

Faber et al. (2006) – Programm für das Gleichgewicht und funktionelle Kraft.
Das Sturzrisiko in der Interventionsgruppe stieg signifikant in der Subpopulation der als frail eingestuft Personen an (hazard ratio 2.95). Bei der pre-frail Population reduzierte sich das Sturzrisiko nach der elften Interventionswoche (hazard ratio 0.39).

Choi et al. (2005) – Tai Chi.
Es gab keine statistische signifikante Gruppendifferenz betreffend Sturzereignissen, aber das relative Risiko für die Interventions- versus Kontrollgruppe war 0.62.

Yamada et al. (2010) – Multikomponenten Gehprogramm.
Die Sturzinzidenzrate für die Interventions- gegenüber der Kontrollgruppe war nach sechs Monaten signifikant (0.20), dieser Effekt konnte aber nach zwölf Monaten nicht mehr festgestellt werden.

Ohne Effekt auf Stürze

Elley et al. (2008) – Das Otago Exercise Programme.

Es konnte kein Interventionseffekt bezüglich der Stürze älterer Personen nachgewiesen werden.

Luukinen et al. (2007)

Die Intervention vermochte die Sturzinzidenz sowie das Sturzrisiko bei älteren Personen nicht zu verbessern. Die Zeitdauer bis zu den ersten vier Stürzen verlängerte sich bei den Probanden, welche sich draussen bewegen konnten.

Wolf et al. (2003) – Tai Chi.

Das relative Risiko für einen Sturz war zwischen Interventions- und Kontrollgruppe statistisch nicht signifikant.

Lord et al. (1995) – Existierendes Gemeinde Trainingsprogramm.

Es wurden keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Stürzenden zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe gefunden.

Norwalk et al. (2001) – Laufband, Ergometer, Gewichtheben.

Es gab keine signifikanten Unterschiede betreffend Stürzen zwischen den Interventions- und Kontrollgruppen. Die Teilnehmenden mit einem Sturzereignis hatten signifikant tiefere MMSE und IADL Werte und verschlechterten sich in diesen Domänen verstärkt während der zweijährigen Programmdauer.

Lin et al. (2006) – Tai Chi.

Stürze mit Verletzungsfolge reduzierten sich signifikant um 44%, jedoch in der Kontrollgruppe.

Cornillon et al. (2002) – Physiotherapie für Gleichgewicht, Muskelaktivität, Koordination.

Nach einjähriger Verlaufskontrolle war die Inzidenzrate in der Interventionsgruppe tiefer, aber nicht statistisch signifikant gegenüber der Kontrollgruppe. Stürze ereigneten sich in der Interventionsgruppe später ($p < 0.05$).

Logghe et al. (2009) – Tai Chi.

Die Resultate zeigten, dass Tai Chi Chuan nicht effektiv Stürze bei stark sturzgefährdeten, zuhause lebenden Personen verhindern konnte.

Means et al. (2005) – Funktionelles Gleichgewicht und Mobilität.

Keine Angaben zum Vergleich von Sturzraten zwischen den Gruppen.

Sekundäre Zielparameter

In diesem Unterkapitel sind die wichtigsten signifikanten sekundären Zielparameter der Interventionsstudien zusammengefasst.

Bei Barnett et al. (2003) zeigte sich eine signifikante Verbesserung der postural sway (mit geschlossenen und offenen Augen) sowie coordinated stability in der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe. Die isokinetische Kraft verstärkte sich in 8 von 12 Gelenkbewegungen signifikant in der Intervention- versus Kontrollgruppe; ebenso die Kraftausdauer am Kniegelenk, das total work für 3 von 4 Gelenkbewegungen, Gehstrecke und Ausdauer, Repetitionsanzahl und SF-36 global health (Rubensein et al., 2002). Bei Buchner et al. (1997) zeigte sich in der Ausdauer Gruppe eine neunprozentige und in der Ausdauer und Muskelkraft Gruppe eine zwölfprozentige signifikante Steigerung der aeroben Kapazität. Die Muskelkraft sowie die Ausdauer und Muskelkraft Gruppen zeigten eine signifikante Verbesserung des 1RM bei allen Kraftübungen der unteren Extremitäten und des Tretwiderstand svon 31% resp. 27%. Campbell et al. (1997) zeigte eine signifikante Gleichgewichtsverbesserungen und eine kleine Zunahme der körperlichen Aktivität der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe. Die Studie von Lord et al. (2003) zeigte eine signifikant verbesserte choice stepping reaction time und 6min Gehstrecke Testwerte bei der Interventionsgruppe auf. Die Intervention von Wolf et al. (2003) konnte weniger Kraftverlust in der Greifkraft der linken Hand, reduzierte ambulation speed und einen tieferen systolischen Blutdruck nach 12min Gehen nachweisen. Zudem verbesserte sich die Sturzangst und die intrusiveness. Means et al. (2005) berichtete über eine signifikante Verringerung der FOC time um 7.4%, weniger

Gleichgewichtsstörungen, vermehrte Aktivität, und signifikant verbesserte Muskelkraft. Im Jahre 2006 zeigten Faber et al. einen signifikanten Effekt in POMA für die Interventions- versus Kontrollgruppe. Bei Wolf et al. (2003) zeigte sich eine Form der Progression indem auf Gehhilfen angewiesene Personen des Öfteren auf deren Gebrauch verzichteten. Sway (auf dem Boden und einer Schaumstoffunterlage), laterale Stabilität, coordinated stability und choice stepping reaction time waren in der Interventions- gegenüber der Kontrollgruppe statistisch signifikant verbessert (Voukelatos et al., 2007). Bei Iwamoto et al. (2008) verbesserte sich Beweglichkeit, Gleichgewicht, Muskelpower und walking ability in der Interventionsgruppe signifikant. Die Interventionsgruppe zeigte signifikante functional reach, chair standing und TUG Testwerte gegenüber der Kontrollgruppe (Inokuchi et al. 2007). In der Studie von Lord et al. (1995) verbesserte sich die Muskelkraft der unteren Extremitäten, Reaktionszeit, neuromuskuläre Kontrolle und 2 von 4 sway Messungen in der Interventionsgruppe. Bei Day et al. (2002) zeigten sich Verbesserungen im Kraft- (m. quadriceps) und Gleichgewichtsbereich (coordinated stability sowie balance range). Stürzende hatten in der Studie von Norwalk et al. (2001) ein tieferes functional level zu Beginn der Intervention und verschlechterten sich auch schneller als Personen, welche nicht stürzten. Die Intervention zeigt einen signifikanten Interventionseffekt für die Berg Balance Scale, den Dynamic Gait Index, functional reach, dem Einbeistand, Gehgeschwindigkeit und dem TUG (Li et al., 2005). Cornillon et al. (2002) fanden signifikante Leistungsverbesserung der Interventionsgruppe im Bereich bipedales Gleichgewicht, stance reduction (mit offenen Augen), Gehen, Gehen auf verschiedenen Unterlagen, Springen, Koordination und Aufgaben mit geschlossenen Augen. Die Interventionsgruppe bei Choi et al. (2005) wies eine verbesserte Muskelkraft in Knie- und Sprunggelenksflexoren sowie den Extensoren, ein verbessertes Gleichgewicht (mit offenen Augen) und eine verbesserte Mobilität auf. Bei Yamada et al. (2010) zeigten sich in der Interventionsgruppe Verbesserungen im trail walking test, im TUG, im trail making test sowie der Dual-Task Gehzeit und dem Dual-Task walking step.

Tabelle 3: Exercise Interventionen: Studiencharakteristika

Study	Participants	Sample size (IG)	Mean age of IG	History of falling	Main outcome (falls)	Main secondary outcome
Barnett et al., 2003	At-risk older people	n=163 (83)	74.4yrs (SD 4.9)	43.4% fell in last year.	The rate of falls in the intervention group was 40% lower than that of the control group (IRR=0.60, 95%CI: 0.36-0.99).	3 of 6 balance measures improved: postural sway on floor (eyes open/closed) and coordinated stability.
Skelton et al., 2005	Frequent female fallers	n=81 (50)	72.7yrs (SD 5.8)	Mean fall rate (falls/wk): 0.09 (SD 0.06).	31% reduction in the number of falls during the whole trial period for the exercise group (IRR=0.69, 95%CI: 0.50-0.96, p=0.029).	Exercisers were less likely to be in hospital, have entered a nursing home or have died, than those who did not.
Campbell et al., 1999	Women aged ≥80yrs	n=152 (71)	83.9yrs (SD 3.0)	73% fell in previous year.	Relative hazard for all falls for the exercise group was 0.69 (95%CI: 0.49-0.97).	Relative hazard for a fall resulting in a moderate or severe injury was 0.63 (95%CI: 0.42-0.95).
Wolf et al., 1996 in 2003	Older persons	n=200 (72)	76.9yrs (SD 4.8)	42% fell in last year.	Rate of falls/risk of multiple falls reduced by 47.5% (RR=0.525, p=0.01), adjusted.	Reduced ambulation speed, lower systolic blood pressure after 12min walk, fear of falling and intrusiveness improved.
Robertson et al., 2001	Elderly people	n=240 (121)	80.8yrs (SD 3.8)	36% fallen in previous year.	46% reduction in number of falls for exercise group (IRR from negative binomial regression model 0.54, 95%CI: 0.32-0.90).	The program cost NZ\$ 1'803 (at 1998 prices) per fall prevented for delivering the program and NZ\$ 155 per fall prevented when hospital costs averted were considered.
Weerdesteyn et al., 2006	Elderly with a history of falls	n=107 (49+30)	73.7yrs (SD 4.5)	Fall incidence rate, falls/person-years: 1.79	The number of falls in the exercise group decreased by 46% (IRR=0.54, 95%CI 0.34-0.86).	Obstacle avoidance success rates improved significantly (on average 12%). Additional 6% increase of balance confidence scores.

IG = Intervention group. N/A = Not applicable. Yrs = years. SD = Standard deviation. IRR = Incidence rate ratio. CI = Confidence interval. RR = Risk ratio. NZ\$ = New Zealand dollar.

Die exercise Interventionen in Tabelle 3 und 4 wurden gemäss ihrer Qualität (>5/10 Punkten auf der PEDro Skala), Stichprobengrösse (n>35 in der Interventionsgruppe), Teilnehmerate (>50% der

Trainings besucht), dem präventiven Sturzeffekt und der Zusammensetzung der Studienpopulation im Ausschlussverfahren eruiert.

Tabelle 4: Exercise Interventionen: Komponenten der Intervention

Study	Intervention design	Exercise prescription	Supervision
Barnett et al., 2003	Class addressing physical fall risk factors designed by physiotherapist.	1x 60min/wk for 1yr + home exercises. 5-10min warm up: stretches (lower limb). Balance, coordination (modified Tai Chi, stepping, change of direction, dance steps, catching/throwing ball), aerobic capacity (fast walking practice incl. change of pace and direction), muscle strength (body weight, e.g. wall press-ups, resistance bands for upper and lower limb), functional exercise (sit to stand, weight transference, reaching). 10min cool down: gentle stretches, relaxation and breathing while sitting. Music used. Additional home exercise program based on class content with diaries.	3 accredited and experienced exercise instructors.
Skelton et al., 2005	Balance specific, individually-tailored and targeted training.	1x 60min/wk for 36wks Falls Management Exercise (FaME) with Otago exercises core. 2x 30min (20-40min)/wk: reducing asymmetry in strength of the lower limbs with Otago exercises core. The exercise classes were balance specific, individually-tailored and targeted training for dynamic balance, strength, bone, endurance, flexibility, gait and functional skills, training to improve 'righting' or 'correcting' skills to avoid a fall, backward-chaining and functional floor exercises.	Qualified exercise-for-the-older-person instructor with additional FaME training (and regular quality assurance).
Campbell et al., 1999	Individually tailored muscle strengthening and balance retraining exercise incl. walking plan.	3x approx. 30min/wk and walking outside the home at least 3x/wk for 1yr. Moderate strengthening exercises with ankle cuff weights (0.5/1.0kg): hip extensor/abductor, knee flexor/extensor, inner range quadriceps, ankle plantar/dorsiflexor. Standing/walking with placing one foot directly in front of the other, walking on toes/heels, walking backwards/sideways/turning around, stepping over an object, bending and picking up an object, stair climbing at home, rising from sitting to standing, knee squat, "active range of motion" exercises (e.g. neck rotation, hip/knee extensions).	Four home visits by a physiotherapist in the first two months of the study. The physiotherapist remained in telephone contact for advice and maintain motivation.
Wolf et al., 1996 in 2003	Tai Chi emphasizing components of movement that typically become limited with aging were emphasized.	2x/wk (individual contact time of 45min) and 2x15min/d at home for 15wks. Synthesis of 108 forms into 10, emphasizing components of movement typically limited with aging (gradual reduction of base of standing support until single limb stance, increased body/trunk rotation, reciprocal arm movements).	Tai Chi instructor.
Robertson et al., 2001	Exercise program run from a home health service based in a geriatric assessment and rehabilitation hospital.	3x approx. 30min/wk and walking 2x/wk for 1yr. Muscle strengthening (number of repetitions and ankle cuff weights of 1,2,3kg, range 0-6kg, were increased at each visit as appropriate), balance retraining exercises and a walking plan. Program was individually prescribed during 5 home visits by instructor at week 1, 2, 4, 8 and booster visit after 6mos.	District nurse with no previous experience in prescribing exercise attended 1wk training course run by physiotherapist from research group.
Weerdesteyn et al., 2006	Low-intensity exercise program on falls, standing balance, balance confidence, obstacle avoidance performance with aim for optimal compliance (Nijmegen Falls Prevention Program).	2x 90min/wk for 5wks. 1st session/wk: balance, gait, coordination in obstacle course with mimics of ADLs and potential fall risk (i.e. walking over doorsteps, stepping stones, uneven pavement, different ground surfaces; raching from a stool, standing up from a low chair without use of arms). Balance and gait tasks, simultaneously with various additional motor and cognitive tasks (motor dual tasks: carrying a tray with empty cups or grocery bags; cognitive tasks: reproduce a story after obstacle course; visual constraint: carrying a tray at abdomen level not seeing own feet. 2nd session/wk: walking exercises which simulated walking in a crowded environment with changes in speed/direction; practice of fall techniques, derived from martial arts in forward/backward/lateral directions.	N/A

N/A = Not applicable. Yr = Year. Wk = week. ADL = Activities of daily living.

Aus der Tabelle 4 lassen sich unter Vorbehalt folgende grundsätzliche Determinanten für eine erfolgreiche exercise Intervention zusammenstellen. Die Frequenz sollte mindestens 2-3 supervisierte Trainings pro Woche betragen, wobei diese Trainings mit mind. zwei individuell durchgeführten Trainings (zu Hause) ergänzt werden sollten. Die Dauer der supervisierten Trainingseinheiten sollten mindestens 45 Minuten und die individuellen Trainingseinheiten (zu Hause) mind. 15-30 Minuten betragen. Die Interventionsdauer sollte längerfristig ausgelegt sein wobei mit einem Zeithorizont von einem Jahr gerechnet werden darf. Die beschriebenen Trainingskomponenten beinhalten hauptsächlich die Konditionsfaktoren Gleichgewicht und Kraft, ergänzt mit mobilitäts- und funktionalitätserhaltenden Komponenten. Die einzelnen Übungen wurden zumeist aus spezifisch für die Sturzprävention entwickelten Programmen zusammengestellt (z.B. dem Otago Exercise Program, dem Nijmegen Falls Prevention Program, von Praktikern zusammengestellte Programme, usw.).

Emotionalstatus

Keine der Studien lieferte Daten über den Einfluss von Exercise auf das Selbstwertgefühl, das Selbstvertrauen oder das Selbstbewusstsein.

Interventionskosten

Wenige Studien machten vage Angaben über die benötigten Interventionskosten. Es wurde über tiefe Kosten (Barnett et al., 2003; Lord et al., 2003) durch die Benutzung bestehender öffentlicher Einrichtungen (Voukelatos et al., 2007) und der Anschaffung von günstigem oder keinem Equipment (Morgan et al., 2004) berichtet. Die verwendeten Testinstrumente (z.B. Cybex 330 System) sowie Human Resources (z.B. Videoanalyse durch Physiotherapeuten) lassen bei einigen Studien über einen hohen Kostenaufwand spekulieren.

Sturzangst

Es wurde in neun Studien Angaben über die Sturzangst publiziert. Die Sturzangst hatte sich durch die Studienprogramme nicht geändert (Barnett et al., 2003), zu einem Anstieg in der Kontrollgruppe geführt (Campbell et al., 1997), bei den unregelmässig Teilnehmenden stärker entwickelt (Campbell et al., 1999), bei 35.6% der Stürzenden manifestiert (Cornillon et al., 2002), signifikant bei der Interventionsgruppe reduziert (Wolf et al., 1996), in ihrem Mittelwert verglichen zur Kontrollgruppe reduziert (Li et al., 2005), zu keinem signifikanten Gruppenunterschied geführt (Logghe et al., 2009; Lin et al., 2006) oder anhand der FES und activities-specific balance and confidence scale nachweisen lassen (Wolf et al., 2003).

Verlaufskontrolle

Folgende Angaben zu den Messungen während der Verlaufskontrolle scheinen hinsichtlich der Interpretation der Daten interessant. Die Kontrollgruppe bewegte sich weniger und entwickelte vermehrt Sturzangst (Campbell et al., 1997), die Sturzrate in der Interventionsgruppe blieb über den zweijährigen Studienverlauf unverändert, der exercise Nutzen wurde während der Verlaufskontrolle ohne weitere Besuche von Physiotherapeuten erhalten (Campbell et al., 1999), in der Kontrollgruppe schieden mehr Probanden aus verglichen mit der Interventionsgruppe (Robertson et al., 2001), sechs Monate nach Interventionsende blieben die FOC Werte stabil (Means et al., 2005), Ergebnisse wurden mittels eines Fragebogens überprüft (Luukinen et al., 2007), der Interventionseffekt konnte für mindestens acht Wochen nach Beendigung des Programms erhalten werden (Voukelatos et al., 2007) und Gleichgewichtswerte für beide Gruppen wurden bis zur Verlaufskontrolle beibehalten (Li et al., 2005).

Limitierungen

Hier werden die wichtigsten Limitierungen im Zusammenhang mit den einzelnen Interventionsprogrammen aufgelistet. Die Studien-spezifischen Limitierungen lassen sich teilweise für mehrere der Interventionsprogramme übernehmen.

Barnett et al. (2003)

Es wurde eine relativ kleine Stichprobe verwendet (wenig statistische Power), die Kontrollgruppe nahm an keinem regelmässigen Programm teil sondern wurde lediglich schriftlich über die Sturzprävention informiert. Zudem war die exercise Intensität relativ tief.

Rubenstein et al. (2000)

Bei Teilnehmern mit multiplen Risikofaktoren ist es schwierig, einen positiven Effekt einer Einzelintervention nachzuweisen. Die Studiendauer mit zwölf Wochen war relativ kurz und die Stichprobe eher klein.

Skelton et al. (2005)

Es konnten nur rund 30% der untersuchten Personen in die Studie eingeschlossen werden. Der Effekt von exercise in Gruppen auf die Sturzhäufigkeit könnte durch die Unterstützung durch Mittrainierende sowie auf den sozialen Kontakt zurückzuführen sein.

Buchner et al. (1997)

Teilnehmende können nur schwerlich hinsichtlich der Gruppenzuteilung verblindet werden. Die Sturzdaten wurden individuell von den Studienteilnehmern berichtet. Die Generalisierbarkeit dieser Stichprobe ist aufgrund deren Selektionskriterien vermindert.

Campbell et al. (1997)

Gleichgewichtstraining verbesserte die posturale Kontrolle, aber setzt ältere Frauen zuerst einem erhöhten Sturzrisiko aus. Die Pflegefachfrau, welche die Fragebogen nach zwölf Monaten analysierte, wusste über die Gruppenzuteilung bescheid.

Lord et al. (2003)

Die Interventionsgruppe war älter, hatte eine schlechtere Sehstärke, vermehrte Medikamenteneinnahme und brauchte eher eine Gehhilfe. Die Übungen waren von ungenügender Intensität. Der education Teil könnte zu Verhaltensänderungen und einer verminderten Rapportierung von Stürzen gefolgt haben. Die Kontrollgruppe verbesserte ihre Gleichgewichts- und Kraftkomponente was den Gruppeneffekt beeinflusst haben dürfte.

Wolf et al. (1996)

Die Interventionsintensität war moderat. Die Interventionsteilnehmer gingen vermehrt einem Beruf oder Freiwilligenarbeit nach.

Robertson et al. (2001)

Das Programm dürfte in gebrechlicheren älteren Personen eher effektiv sein, da die Personen, welche aus der Intervention ausschieden, ein höheres Sturzrisiko aufwiesen.

Means et al. (2005)

Aufgrund der dropouts sind die Resultate nur bedingt generalisierbar.

Morgan et al. (2004)

Es wurden keine spezifischen Informationen über die exercise Gewohnheiten oder Aktivitätslevels der Probanden erhoben. Die körperliche Aktivität wurde nicht gemessen, weshalb exercise nicht in Beziehung mit Veränderungen der Aktivitätslevel gestellt werden konnte. Die Medikamente wurden nicht nach Klassen unterschieden.

Weerdesteyn et al. (2006)

Es wurde nicht für alle Gruppen eine Randomisierung durchgeführt. Die Teilnehmenden zeigten abnorme Gleichgewichtsreaktionen. Ruhendes Stehen mag nicht die beste Evaluierung von Sturzpräventionseffekten sein (ob dynamische Gleichgewichtsübungen den statischen überlegen sind, wird von den Autoren dahingestellt).

Elley et al. (2008)

Die Intensität der Intervention war wahrscheinlich zu niedrig. Die Studie wurde nicht gepowert, um einen Effekt auf Frakturen zu messen. Die Teilnehmerate war gegenüber früheren Studien unerwartet tiefer. Die Teilnehmer waren eventuell mit Interventionen überladen. Die Teilnehmenden konnten die Interventionsmodalitäten nicht selber auswählen und nahmen deshalb das Training möglicherweise nicht genügend an.

Luukinen et al. (2007)

Nebst dem Rapportieren der Stürze wurden keine Angaben zur Ernährung erhoben, welche gemäss den Autoren die Validität der Sturzdaten erhöhen könnte. Es gab eine zeitliche Verzögerung zwischen den baseline Untersuchungen und dem Interventionsstart, so dass die Vergleichbarkeit der Gruppen nicht genau eruiert werden konnte.

Faber et al. (2006)

Es wurden keine strengen Einschlusskriterien verwendet (was andererseits der Generalisierbarkeit zuträglich sein dürfte). Die Studie hat nicht genügend Power. Die Trainingsintensität, -frequenz, -dauer und -spezifität waren inadäquat.

Wolf et al. (2003)

Die benötigte Dauer bis gebrechlichere (transitionally frail) Personen die Tai Chi Formen komplett ausführen konnten, wurde unterschätzt. Die Definition von transitional frailty ist ungenau und könnte zur einer Reduktion der Studienpower führen. In der Kontrollgruppe gab es eine leichte Reduzierung der Stürze pro Monat, die durch eine gesteigerte Motivation und Interventionsteilnahme erklärt werden könnte. Die wöchentliche Rapportierung der Stürze könnte das Studienziel offen gelegt haben. Der Männeranteil war zu klein.

Voukelatos et al. (2007)

Verschiedene Tai Chi Stile wurden instruiert. Die Trainings fanden nur einmal pro Woche statt. Die körperliche Aktivität wurde unzureichend gemessen, deshalb könnten Unterschiede in den Aktivitätslevels eine Störvariable gewesen sein. Beinahe 30% der Teilnehmer haben die Gleichgewichtsmessungen der Verlaufskontrolle nicht durchgeführt. Die Interventionsgruppe wurde mit einer Kontrollgruppe ohne jegliche Placebo-Intervention verglichen. Die Teilnehmer mussten für die Lektionen bezahlen, was zu einem selection bias in Richtung eines höheren sozioökonomischen Status geführt haben könnte.

Iwamoto et al. (2008)

Die Kontrollgruppe führte keine Placebo exercise durch. Die Kontrollgruppe war älter und gebrechlicher trotz ähnlicher Häufigkeit der gestürzten Personen und weniger Vorfälle klinischer Frakturen. Die Interventionsdauer war mit fünf Monaten relativ kurz und die Stichprobengrösser klein.

Inokuchi et al. (2007)

Ein educational program über Stürze wurde unzureichend angegeben. Der Gebrechlichkeitsgrad der Teilnehmenden konnte nicht direkt verglichen werden, da eigene Kriterien verwendet wurden. Der Frauenanteil lag bei über 85%. Der psychologische Status könnte von der Instruktorenexpertise beeinflusst worden sein. Die Teilnehmer waren gegenüber der Gruppenzuteilung nicht verblindet. Um die Instruktoren nicht zu enttäuschen, wäre es möglich, dass die Teilnehmenden weniger Sturzereignisse angaben.

Lord et al. (1995)

Teilnehmende konnten gegenüber ihrem Interventionsarm nicht verblindet werden, weshalb die Interventionsgruppe evtl. eine grössere Motivation bei den Posttests aufwies. Die Untersucher waren ebenfalls nicht gegenüber der Gruppenzuteilung verblindet.

Logghe et al. (2009)

Es wurden weniger Tai Chi Positionen, eine tiefere Frequenz und eine kürzere Dauer als bei anderen Studien gewählt. Eine natürliche Population wird vermehrt Barrieren aufweisen, um mit Tai Chi Training zu beginnen resp. weiterzufahren. Es gab keine Kosten-Nutzen-Analyse.

Day et al. (2002)

Es sind keine gesonderten Daten für die exercise Gruppe erhältlich. Die Teilnehmenden waren gegenüber der Gruppenzuteilung nicht verblindet, was zu individuellen Unterschieden beim Rapportieren geführt haben dürfte. Je intensiver die Interventionsgruppe trainierte desto unzureichender schienen die gelieferten Sturzdaten. Die Stichprobe war im Vergleich zur Population verschieden.

Norwalk et al. (2001)

Das Briefing über die Studienziele in teilnehmenden Institutionen ermöglichte die Gewinnung von Erkenntnissen hinsichtlich der Studienziele. Die Rekrutierung gestaltete sich schwierig und die Fördergelder wurden gestoppt. Mögliche Interventionseffekte wurden durch die unterschiedlichen Teilnehmeraten beeinflusst. Die Anzahl der besuchten Lektionen variierte aufgrund des Einschlussdatums. Die Stichprobe war relativ klein. Es besteht die Möglichkeit, dass die Teilnehmenden nicht im Stande waren, die Tai Chi Übungen vollständig korrekt zu erlernen.

Li et al. (2005)

Die Frage der Kosten für einen verhinderten Sturz durch Tai Chi bleibt unklar. 5 der 13 wissenschaftlichen Mitarbeiter wussten über die Gruppeneinteilung der Teilnehmenden. 62% der gescreenten Personen erfüllten die Einschlusskriterien nicht, weshalb die Resultate gemäss der Stichprobe interpretiert werden müssen.

Lin et al. (2006)

Es wurde eine unerwartet grosser Rückgang von Stürzen mit Verletzungsfolgen in der Kontrollgruppe festgestellt. Die Sturzdefinition in dieser Studie berücksichtigte ausschliesslich Stürze mit Verletzungsfolgen. Statistische Verfahren könnten die Power beeinflusst haben. Die telefonischen Rückrufe könnten die Meidung von gefährlichen Sturzsituationen propagiert haben. Nach Einschluss in die Studie könnten die Probanden ihr Verhalten verändert haben (Hawthorne Effekt). Es gab keine Placebo-Gruppe. Personen mit schlechterem Gesundheitszustand tendierten zu weniger berichteten Stürzen. Das Sicherheitsbewusstsein der Probanden könnte durch Broschüren und Posteraushänge sensibilisiert worden sein. Es wurden Mindestwerte für Gleichgewichts- und Gangkomponenten bei den ungetesteten Personen verwendet.

Cornillon et al. (2002)

Es gab einen Informations- und education bias. Die Teilnehmerate der Interventionsgruppe hätte besser sein können. Die Teilnehmenden setzten sich aus eigenständigen Freiwilligen zusammen (Selektionsbias). Frauen waren aufgrund ihrer Osteoporoseproblematik besser über die Sturzprävention informiert. Die Stürzenden hatten eine verschlechterte Dorsiflexion im Fussgelenk.

Choi et al. (2005)

Die Sturzinzidenz wurde lediglich während einer vierwöchigen Verlaufskontrolle gemessen. Die Stichprobe war relativ klein. Es wurde nicht für tägliche Aktivitäten, nebst der Intervention, kontrolliert. Es könnte einen Selektionsbias bei den involvierten Einrichtungen gegeben haben. Die Teilnehmenden waren über die Gruppenzuteilung informiert.

Yamada et al. (2010)

Die kleine Stichprobe hat Pilotstudiencharakter. Die gewählte statistische Analyse erhöhte das Risiko für falsch-positive Ergebnisse. Die Teilnehmenden zeigten wahrscheinlich ein grösseres Interesse an Gesundheitsfragen und dem Sturzrisiko verglichen mit der Gesamtpopulation.

5.1.7 Empfehlungen

Ein höheres Aktivitätsniveau kann bei sturzgefährdeten Personen möglicherweise das Sturzrisiko erhöhen, da es zu einer vermehrten Exposition gegenüber Umweltgefahren kommt. Eine mögliche Sturzreduktion kann sich aufgrund vermehrter körperlicher Aktivität und Risikofaktorenexposition in einer insgesamt unveränderten Sturzhäufigkeit äussern. Sturzgefährdete ältere Personen mit chronischen Beschwerden und fortdauernden Risikofaktoren können sicher an strukturierten Gruppentrainings teilnehmen (Rubenstein et al., 2000).

Es sind keine schwerwiegenden Nebenwirkungen infolge exercise Trainings bekannt. Effektive exercises zur Sturzprävention bedingen eine zielorientierte Herangehensweise und speziell ausgebildete professionelle Instruktoren. Der Chang Übersichtsartikel (Chang et al., 2004) zeigte auf, dass multifaktorielle Interventionen am effektivsten zur Sturzprävention sind (siehe Kapitel 5.5 Multifaktorieller Ansatz) (Skelton et al., 2005).

Diverse Studien zeigen auf, dass auch exercise ohne zusätzliche Komponente das Sturzrisiko zu beeinflussen vermag. Verletzungen während den Interventionen sind selten und bezüglich dropouts vernachlässigbar. Die Datenlage betreffend der Teilnehmerate zwischen zehn und 25 Monaten ist spärlich (Buchner et al., 1997).

Die Begeisterungsfähigkeit und das Engagement der Forscher sowie der Trainingsleitung könnten die Compliance bei einem Interventionsprojekt, im Vergleich zur alltäglichen Routine, zusätzlich steigern. Die Rekrutierungsrate scheint sich zu verbessern, wenn Hausarztpraxen das Programm unterstützen. Vermehrte regelmässige Motivation bei gewöhnlichen Praxisbesuchen könnte die Teilnehmerate durchaus verbessern (Campbell et al., 1997).

Die Compliance und der Nutzen scheinen grösser, wenn das Programm von Hausarztpraxen empfohlen und durch Praxisangestellte unterstützt wird. Individuell zugeschnittene Programme sind insbesondere für die komplexe Zielgruppe der gebrechlichen Personen von Bedeutung und können

die Compliance positiv beeinflussen. Um Veränderungen und Begeisterungsfähigkeit aufrechterhalten zu können, sind Hausbesuche im Abstand von sechs Monaten zu empfehlen (Campbell et al., 1999).

Das exercise Angebot wurde kostenlos zur Verfügung gestellt. Dies gilt es im Hinblick auf eine flächendeckende Implementierung zu berücksichtigen. Die angebotenen Lektionen wurden terminlich mit anderen Seniorenangeboten der unmittelbaren Umgebung abgestimmt. Ausschliesslich gut ausgebildete Instruktoren haben die exercise Gruppen angeleitet. Alle Leistungstest und Untersuchungen fanden vor Ort statt. Die Teilnehmerate hätte zusätzlich mit alternativen Übungen, Übungen im Wasser und Gehtraining verbessert werden können (Lord et al., 2003).

Wird eine Lektion verpasst, könnten die Übungen allfällig zuhause nachgeholt oder ein vergleichbares Trainingsprogramm besucht werden, um nicht gegenüber der Gruppenprogression abzufallen (Wolf et al., 1996).

Individuell zugeschnittene Trainingsprogramme für zuhause können Stürze für Frauen und Männer reduzieren (Robertson et al., 2001).

Die Zugänglichkeit der Trainingsprogramme sowie allfällige Terminkollisionen sind wichtige Punkte betreffend einer längerfristigen Compliance. Der Inhalt sowie die Intensität des Trainingsprogramms scheinen für dessen Effekt wichtiger als andere Komponenten. Die Übungsleitung, das Setting (zuhause versus Klinik), die Programmdauer und das Gruppensetting scheinen für den Erfolg eines Trainingsprogramms weniger bedeutsam. Generell sollten Trainingsprogramme zur Sturzprävention zumindest von moderater Intensität sein und eine Mobilitäts- sowie Gleichgewichtskomponente beinhalten. Verbesserungen der Kraft- und Beweglichkeitskomponente scheinen ebenfalls für die Sturzprävention unabdingbar (Means et al., 2005).

Robuste ältere Personen mit guten funktionellen Reserven mögen noch keine Einschränkungen verspüren, weshalb Interventionen nur bedingt effektiv sein könnten (dies gilt auch im Umkehrschluss). Eine tiefe Intensität des Interventionsprogramms soll spezifische Untergruppen älterer Personen ansprechen. Nebst der Aufnahme eines Trainingsprogramms soll die gewohnte körperliche Aktivität fortgesetzt werden. Die zusätzliche Trainingsbelastung wird in der Regel gut toleriert (Morgan et al., 2004).

Aktuelle Richtlinien empfehlen individuell-angepasste, multifaktorielle Programme zur Sturzprävention. Präventionsprogramme als Teil des allgemeinen Gesundheitssystems erfahren üblicherweise weniger Unterstützung verglichen mit den Mitteln, welche ein Forschungsteam bei Interventionsstudien zur Verfügung hat. Eine multiple Risikofaktorenanalyse mit anschliessender Überweisung scheint, verglichen mit direkten Interventionsprogrammen, schlechter zu funktionieren. Gleichgewichtstraining muss progressiv und herausfordernd sein, um die Gleichgewichtskomponente genügend zu verbessern und in der Folge Stürze zu reduzieren (Elley et al., 2008).

Interventionsprogramme versprechen den grössten Erfolg, wenn sie früh in die reversiblen Prozesse des Funktionalitäts- und Mobilitätsverlust eingreifen. Schwere funktionelle Einschränkungen reduzieren den potentiellen Effekt von Trainingsinterventionen. Ein multifaktorieller Ansatz ist bei multiplen Risikofaktoren wünschenswert. Zusätzlich zu Gleichgewichts- und Gehprogrammen sollen auch extrinsische Risikofaktoren reduziert werden (Luukinen et al., 2007).

Positive Effekte wurden nach elf Wochen sichtbar. Interventionen müssen herausfordernd, aber sicher sein, was mit Zunahme der Gebrechlichkeit schwieriger wird. Eine moderate Intensität wird bevorzugt, da diese einem sozialen Austausch nicht abträglich ist. Es ist teilweise fraglich, ob eine Intensitätssteigerung bei älteren gebrechlichen Personen überhaupt möglich wäre. Gruppentraining soll Teil der Sturzprävention bei gesunden und älteren pre-frail Personen sein. Für gebrechliche Personen eignen sich Sicherheitsmassnahmen (z.B. Hüftprotektoren) sowie Umgebungsanpassungen eventuell besser (Faber et al., 2006).

Tai Chi hat einen latenten Behandlungseffekt. Physische Interventionen können einen Effekt binnen Wochen oder erst nach drei Monaten oder später aufzeigen. Eine Reduktion des Sturzrisikos kann teilweise klinisch relevant sein, auch wenn keine statistische Signifikanz erreicht wird. Weniger gebildete Personen scheinen zu Beginn eines Trainingsprogramms weniger körperlich aktiv, was eine verbesserte Leistungssteigerung nach einer Intervention erklären würde (Wolf et al., 2003).

Eine ausreichende Intensität und Dauer sind für Interventionsprogramme wichtig. Kosten, Verfügbarkeit und Zugänglichkeit können eine zu grosse Hürde für die Teilnahme an Interventionsprogrammen älterer Personen darstellen. Es kann nicht propagiert werden, dass Tai Chi effektiver als andere Formen von exercise ist (Voukelatos et al., 2007).

Keine schwerwiegenden Nebenwirkungen (z.B. kardiovaskuläre Probleme) wurden beobachtet. Es besteht ein Konsens bezüglich der effektiven Prävention von Frakturen infolge von Stürzen durch eine Kombination von Krafttraining für den unteren Rücken sowie die unteren Extremitäten, Gleichgewichtsübungen und Gangtraining. Theoretisch sind auch das Gleichgewicht und die posturale Kontrolle im Rahmen der Sturzprävention wichtig. Stepping Übungen könnten sicherer als Gehübungen sein. Langfristiges Training ist grundlegend für eine Reduzierung des Sturzrisikos sowie Stürze mit Verletzungsfolge (Iwamoto et al., 2008).

Die Trainingsprogramme sollen den unterschiedlichen Voraussetzungen von Männern und Frauen Rechnung tragen. Verbesserungen der Funktionalität können zu einem verbesserten Emotionalstatus führen, welcher wiederum zu einem aktiveren Lebensstil beiträgt. Es wird vorgeschlagen, dass unterhaltsame soziale Programmteile (wie z.B. Teepause) in die Trainingsprogramme eingebaut werden. Die zentrale und lokale Regierung Japans hat ältere Personen dazu ermuntert, Trainingsprogramme aufzunehmen (Inokuchi et al., 2007).

Es braucht eine genügende Trainingsdauer, um einen ausreichenden Trainingsreiz für Verbesserungen der sensomotorischen Funktion zu setzen. Trainingsprogramme laufen meist sicher und ohne medizinische Zwischenfälle ab. Ein strukturiertes „generelles“ exercise Programm kann die Muskelkraft der unteren Extremitäten im Vergleich zu intensivem Krafttraining mit Gewichten und Geräten ebenfalls signifikant verbessern. Ältere Personen bleiben einem Trainingsprogramm eher treu, wenn vergnüglichen Gruppenaktivitäten im Gegensatz zu wiederholtem Krafttraining angeleitet werden. Die Analyse der Risikofaktoren sollte Faktoren für multiple und rezidive Stürze stärker gewichten, da wiederkehrendes Stürzen oft negativere Folgen als ein einzelnes Sturzereignis haben. Zudem sind einzelne Stürze weniger gut vorhersehbar im Gegensatz zu multiplen Stürzen, die auf eine chronische Erkrankung oder physische Schwächung hindeuten (Lord et al., 1995).

Die Hürden, um an einem Trainingsprogramm teilnehmen zu können, sollten so gering wie möglich gehalten werden (z.B. Zeitbedarf und Anreise) (Logghe et al., 2009).

Erfolgreiche exercise Programme waren zwischen Gruppenangeboten (2x/Woche während 15 Wochen) und Training zuhause (3x/Woche während 2 Jahren) angesiedelt wobei eine höhere Intensität eine tiefere Sturzreduktion zur Folge hatte. Eine Sturzreduktion könnte ebenfalls aufgrund sozialer Interaktion und Verhaltensanpassungen resultieren. Trainingsprogramme mit einer Gleichgewichtskomponente können für eine breite Implementierung bei zuhause lebenden älteren Personen berücksichtigt werden (Day et al., 2002).

Grundsätzlich sind drei Trainings pro Woche nötig, um einen Trainingseffekt zu erzielen. Es gibt viele Aktivitäten, welche die Aufmerksamkeit der älteren Personen zu erhaschen versuchen. Es sollten zentrale Einrichtungen zur Verlaufsuntersuchung bereitstehen. Das Training muss allfällig auch der kognitiven Kapazität der älteren Personen angepasst werden (Norwalk et al., 2001).

Eine zusätzliche Reduzierung der Sturzhäufigkeit wird durch anhaltendes, hochfrequentiertes Training erwartet. Tai Chi wird als eine Trainingsform angesehen, die auch die Sturzangst günstig beeinflussen kann. Tai Chi könnte breit angelegt in die medizinische Praxis oder lokale Gesundheitssysteme eingebaut werden (Li et al., 2005).

Education zur Sturzprävention ohne eine zusätzliche Komponente war meist ineffektiv. Es ist wichtig, Faktoren zu erkennen und Massnahmen zu ergreifen, um weniger gesunde und sozial-eingebundene Personen von einer Teilnahme an einem Trainingsprogramm zu überzeugen (Lin et al., 2006).

Das Bewusstsein über die Möglichkeit eines erhöhten Sturzrisikos ist ein wichtiger Faktor für eine effektive Sturzprävention. Weiterführende Motivation und Bestärkung im Alltag sind wichtige Faktoren, um bereits erzielte Verbesserung zu konservieren (Cornillon et al., 2002).

Im Zusammenhang mit Muskelkraft der unteren Extremitäten ist das Gleichgewicht eine Hauptkomponente im Rahmen der Sturzprävention. Für eine funktionelle Unabhängigkeit im Alltag sind Verbesserungen hinsichtlich der Sturzangst und Sturzvermeidung wichtig. Tai Chi ist eine Trainingsform mit niedriger Intensität, welche sicher und einfach für ältere Menschen im Rahmen der Sturzprävention eingesetzt werden kann. Präventionsprogramme die multiple Risikofaktoren beinhalten sind für eine optimierte Funktionalität, Unabhängigkeit im Alltag und Lebensqualität wichtig (Choi et al., 2008).

Ältere Personen können davon profitieren, wenn potentiell gefährliche Situationen besser erkannt und Strategien zur Minimierung des Sturzrisikos trainiert werden können (Yamada et al., 2010).

Tabelle 5: Best Practice Empfehlungen – Exercise

Grundsätzliche Empfehlungen hinsichtlich der bewegungsspezifischen Inhalte:

- Die Frequenz sollte 2-3 supervisierte körperliche Interventionen pro Woche ergänzt mit mind. zwei individuell durchgeführten körperlichen Aktivitäten (zu Hause) betragen.
- Die Dauer der supervisierten körperlichen Interventionen sollte mindestens 45 Minuten und die individuellen Einheiten (zu Hause) mind. 15-30 Minuten betragen.
- Die Interventionsdauer sollte längerfristig auf einen Zeithorizont von mindestens einem Jahr ausgelegt sein. Bewegungsinterventionen können einen Effekt binnen Wochen oder erst nach Monaten aufzeigen. Generell sollte eine längerfristig andauernde körperliche Intervention zur Sturzprävention angestrebt werden, um ausreichend Reize setzen zu können.
- Generell sollten körperliche Interventionen zur Sturzprävention von maximal moderater Intensität sein. Der Inhalt sowie die nicht zu hohe Intensität scheinen für einen positiven Effekt übergeordnet wichtig. Eine moderate Intensität wird bevorzugt, da sie einem sozialen Austausch nicht abträglich ist und somit die Teilnehmerate positiv beeinflussen kann.
- Gruppenangebote und körperliche Bewegung zu Hause haben sich im Rahmen der Sturzprävention bewährt.
- Die Komponenten einer körperlichen Intervention sollten Gleichgewicht und Kraft enthalten und mit mobilitäts- und funktionalitätserhaltenden Komponenten ergänzt werden.
- Insbesondere das muskuläre Krafttraining der unteren Extremitäten sowie funktionelle Formen des Gangtrainings und der Aktivitäten des täglichen Lebens scheinen für die Sturzprävention von Bedeutung.
- Körperliche Bewegung im Rahmen der Sturzprävention muss progressiv und herausfordernd sowie gleichzeitig sicher sein.
- Bewegungsprogramme sollen regelmässig überprüft und gegebenenfalls an die individuelle physische Kapazität sowie das aktuelle Gesundheitsprofil angepasst werden.
- Soziale Programmkomponenten sollen in körperliche Interventionen miteinbezogen werden.
- Da Frauen und Männer unterschiedlich auf Bewegungsreize reagieren, müssen körperliche Interventionen entsprechend differenziert aufgebaut werden.
- Die verhaltenspräventiven Massnahmen zur Sturzprävention sollen durch die Vermittlung von verhältnispräventiven Massnahmen komplettiert werden.

Empfehlungen hinsichtlich der Gestaltung von körperlichen Interventionen:

- Ein Bewegungsprogramm sollte eine grosse Variation an Übungen aufweisen.
- Die einzelnen Übungen werden vorzugsweise in spezifische Sturzpräventionsprogramme zusammengefasst.
- Eine körperliche Intervention sollte durch die Begeisterungsfähigkeit und das Engagement der beteiligten Instrukturen überzeugen.
- Ein Bewegungsprogramm sollte zu alternativen Uhrzeiten angeboten werden, leicht zugänglich (Anreise) und finanziell für die Zielgruppe erschwinglich sein.

- Ältere Personen sollen sich über die Möglichkeit eines erhöhten Sturzrisikos bewusst werden.
- Ausschliesslich ausgebildete Instrukturen sollen für die Anleitung der Interventionen älterer Menschen die Bewegungsprogramme leiten.
- Nebst einer allfälligen Reduzierung der Sturzhäufigkeit durch solche Programme sind viele weitere gesundheitsfördernde Effekte durch eine gesteigerte körperliche Aktivität zu erwarten und zu propagieren.
- Gruppeninterventionen sollen Teil der Sturzprävention bei gesunden und älteren gebrechlicheren Personen sein.
- Auch sturzgefährdete ältere Personen mit chronischen Beschwerden und persistierenden Risikofaktoren können gegebenenfalls an strukturierten Gruppenprogrammen teilnehmen.
- Effektive Übungen zur Sturzprävention bedingen eine zielorientierte Herangehensweise und individuell zugeschnittene Programme.
- Die angebotenen Interventionsprogramme sollten terminlich und lokal mit anderen Seniorenangeboten der unmittelbaren Umgebung abgestimmt werden. Deren gute Bekanntmachung bei Senioren, Hausärzten, lokalen Organisationen, usw. ist für deren erfolgreiches Durchführen von grosser Bedeutung.
- Bei der Aufnahme eines zusätzlichen Bewegungsprogramms soll die bis anhin gewohnte körperliche Aktivität fortgesetzt werden.
- Die Zugänglichkeit der Bewegungsprogramme soll für die Zielpopulation und ihre finanziellen Mittel gewährleistet sein.
- Vermehrte regelmässige Motivation bei Besuchen in der Hausarztpraxis könnte die Teilnehmerate verbessern.
- Weiterführende Motivation und Bestärkung im Alltag durch Familie und Freunde sind wichtige Faktoren, um längerfristig an einem Präventionsprogramm teilzunehmen oder bereits erzielte Verbesserung zu erhalten.

5.1.8 Wissenslücken

Das Kapitel Wissenslücken widmet sich der fehlenden oder ungenügenden Datenlage, die aus der Bearbeitung der oben genannten exercise Studien hervorgegangen sind. Es konnten zahlreiche Daten zu den exercise Interventionen zusammengetragen werden. Die Rahmenbedingungen, der Aufbau, einzelne Übungen und die Verwendung von Hilfsmitteln variieren unter den diversen Interventionsbedingungen sehr stark. Unter diesem Gesichtspunkt ist es kaum möglich, systematisch exercise Interventionen mit den einzelnen wirksamen Komponenten zu extrahieren. Die Datenlage variiert von Studie zu Studie teils sehr stark, so dass allgemeingültige Aussagen und Empfehlungen schwierig zu formulieren sind. Im Folgenden werden wichtige Aspekte bezüglich der exercise Interventionen diskutiert, um eine differenzierte Bewertung der exercise Empfehlungen vornehmen zu können.

Ein wichtiger Aspekt bei exercise Interventionen ist die Zusammenstellung der Trainingsinhalte. Angaben diesbezüglich werden beispielsweise durch den Begriff der moderaten Intensität zur Festlegung der Trainingsintensität wiedergegeben. Eine moderate Intensität lässt sich in etwa mit körperlicher Aktivität, „die anstrengend ist, aber gleichzeitig noch eine Konversation ermöglicht“ (Cress et al., 2005) oder im Kraftbereich mit „Gewichten von 40-60% des 1 Repetitionsmaximums“ (ACSM, 2009) beschreiben. Anhand der gesichteten Literatur lässt sich jedoch keine einheitliche Definition für moderate Intensität für Interventionen bei gebrechlicheren älteren Personen ausmachen. Es bleibt also weitgehend der Praxis überlassen, wie eine genügend hohe Intensität sichergestellt werden kann.

Zur Veranschaulichung der Diversität sei hier exemplarisch Tai Chi als mögliche Intervention angedacht. Alleine in der Studie von Voukelatos et al. (2007) wurden 38 Tai Chi Programme, wovon 83% den Sunstil, 3% den Yangstil und 14% einen gemischten Stil berücksichtigten, von 22 Tai Chi Instrukturen angeleitet. Unter solch heterogenen Umständen gestaltet es sich schwierig, ganz

konkrete Übungen bezüglich einzelner Konditionsfaktoren (Muskelkraft, Gleichgewicht, Beweglichkeit und Ausdauer) für eine Intervention zu extrahieren.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass gemäss aktuellem Stand der wissenschaftlichen Literatur keine detaillierten (Frequenz, Dauer, Intensität, Pausenlänge, usw.) evidenzbasierten Aussagen zum Trainingsinhalt für eine gebrechlichere Population gemacht werden können. Diesbezüglich ist ebenfalls unklar, wie lange ein Trainingsprogramm andauern muss damit eine Effektivität nachgewiesen werden kann. Zudem ist aus den wissenschaftlichen Publikationen oft nicht ersichtlich, wann sich ein allfälliger Effekt eingestellt hat, wann dessen Maximum erreicht ist und ob dieser ein Plateau erreicht oder im Zeitverlauf wieder abfällt. Dabei muss unter anderem zwischen den verschiedenen Endpunkten (bspw. neuromotorischen Anpassungen, Anpassungen in der Skelettmuskulatur, Veränderung der Sturzhäufigkeit, usw.) unterschieden werden. Des Weiteren bleibt einerseits aufgrund der unterschiedlichen follow-up Dauer unklar, wie lange ein präventiver Effekt anhält, andererseits ist die Erfassung des Sturzereignisses unweigerlich mit der Definition eines Sturzes verbunden. Die Begriffsdefinition eines Sturzes sowie das Erfassen eines Sturzes können von Intervention zu Intervention variieren und müssen bei der Interpretation der Resultate berücksichtigt werden.

In diesem Kontext kann ebenfalls auf die individuelle Anpassung des Trainings an die Interventionsteilnehmer näher eingegangen werden. Hierzu bietet insbesondere das Konzept der Progression ein probates Mittel. Der Leistungsstand einer Person wird zu Beginn eines Trainings erfasst. Anhand des Leistungsstands lässt sich in der Folge der Trainingsinhalt individuell definieren. Die Leistungsfähigkeit wird im Verlauf der Trainingsintervention periodisch erfasst. Mit zunehmendem Trainingsfortschritt lässt sich die Leistungsfähigkeit verbessern. Die gesteigerte Leistungsfähigkeit ermöglicht schliesslich die Erhöhung des Trainingsvolumens resp. der Trainingsintensität. Dieses Konzept der Progression ist für fortdauernde Trainingsadaptionen zwingend. Im Zusammenhang mit älteren gebrechlicheren Personen muss berücksichtigt werden, dass ein Erhalt der Leistungsfähigkeit über den Zeitverlauf allfällig als Erfolg gewertet werden kann.

Ein weiterer Faktor, den es bei der Erstellung eines Trainingsprogramms zu beachten gibt, ist der Geschlechterunterschied. Die bearbeiteten Studien zeigen einen Teils sehr hohen Frauen- und oft nur einen geringen Männeranteil. Zur Interpretation der Resultate ist dies jedoch ein wichtiger Punkt, da Geschlechterunterschiede durchaus als Störvariable für primäre und sekundäre Endpunkte in Frage kommen. Beispielsweise könnten sich einerseits Anpassungsvorgänge in der Skelettmuskulatur als Folge eines hypertrophen Reizes durch Krafttraining bei Frauen vermindert einstellen, da sie sich im Vergleich zu Männern hormonell unterscheiden. Andererseits dürften die Interessen unterschiedlich verteilt sein (z.B. muskuläres Krafttraining für Männer, Volkstanzprogramm für Frauen, usw.).

Anhand der gesichteten Literatur sind bezüglich dem sozioökonomischen Status und dessen Einfluss auf die exercise Interventionen keine Aussagen möglich, die Datenlage hierzu ist sehr dünn. Ebenfalls lässt sich kein allfälliger Immigrationshintergrund der Studienteilnehmer aus den gesichteten Studien erkennen. Aussagen zu möglichen Anpassungen der exercise Programme bezüglich eines vermehrten Einbezugs von Immigranten oder sozial schwächergestellten Personen sind somit nicht möglich.

Zur propagierten sozialen Programmkomponente von exercise Interventionen sei hier exemplarisch Inokuchi et al. (2007) erwähnt. Aus dem Raster mit den Studieninformationen lässt sich entnehmen, dass dreissigminütige Teepausen ins Trainingsprogramm eingeplant wurden. Diese Pausen ermöglichten den sozialen Austausch und das gesellige Beisammensein. Von diesem sozialen Austausch erhofft man sich generell vor allem eine besser Teilnahmerate. Hinsichtlich der Inhalte solcher sozialer Programmkomponente lassen sich aufgrund der behandelten Literatur jedoch keine genaueren Angaben machen. Es scheint jedoch nachvollziehbar, dass für eine längerfristige Teilnahme an einem Trainingsprogramm auch die sozialen Kontakte eine wichtige Rolle spielen.

Die Anleitung von Trainingsprogrammen soll durch gut ausgebildete Instruktoren erfolgen. Der Ausbildungsgrad ist jedoch nur selten bei Studien präzise vermerkt. In Anbetracht der für diesen Bericht berücksichtigten oft multimorbiden, von vielen Krankheiten gleichzeitig betroffenen Population scheint jedoch ein hoher Ausbildungsgrad und grundlegendes medizinisches Fachwissen – zumindest im Rahmen einer Supervision – wünschenswert (z.B. der universitäre Masterabschluss im Bereich Prävention und Rehabilitation). Instruktoren sollten auch ein überdurchschnittliches Verständnis für

allfällige Probleme älterer Menschen aufbringen. Das soziale Ambiente und eine klare Kommunikation bilden dabei zentrale Komponenten. Ein wichtiges Ziel, welches von den Instrukto:innen verfolgt werden muss, ist die längerfristige Teilnahme älterer Personen an einem Trainingsprogramm. Nur mit der Setzung von wiederkehrenden Trainingsreizen, lässt sich eine langfristige körperliche Adaption erwarten und somit die Funktionalität und Mobilität erhalten.

Abschliessend kann festgehalten werden, dass, aufgrund der hier genannten Faktoren, die Empfehlungen zur Sturzprävention der intrinsischen Risikofaktoren einen eher generellen Charakter besitzen. Konkretere und präzisere Inhalte gilt es vorerst in der Praxis zu definieren.

5.2 Häusliche Modifikationen

Eine Möglichkeit der Gesundheitsförderung und Übermittlung von präventiven Massnahmen bei älteren Menschen ist der Einsatz von Hausbesuchen zur Modifikation von umgebungsbedingten Risikofaktoren im Haus. In diesem Kapitel wurden Studien analysiert, welche die häuslichen Modifikationen als isolierte Intervention durchgeführt haben. Häusliche Modifikationen umfassen Anpassungen und Modifikationen der privaten Infrastruktur resp. der materiellen Umgebung. Hierzu können auch individuelle Verhaltensveränderungen gehören, welche durch das Befassen mit der Umgebung und der Entscheidung zu organisatorischen Veränderungen ausgelöst werden. Die Effektivität dieser präventiven Massnahmen wird im Folgenden geprüft.

Tabelle 6: Häusliche Modifikationen: Studiencharakteristika

Study	Participants	Sample size (IG)	Methodological quality (PEDro)	History of falling	Main outcomes (falls)	Comments
Campbell et al., 2005	≥75 years, poor vision.	n=391 (100)	8/10	45% in previous year.	Effective in reducing falls (IRR=0.59, 95% CI=0.42-0.83).	No significant difference in the reduction of falls at home compared with those away from the home environment.
Cumming et al., 1999	≥65 years, most were recruited while inpatient at hospital.	n=530 (264)	6/10	39% had fallen one or more times in past year.	Effective in previous fallers (RR=0.64, 95% CI=0.50-0.83). Not effective in previous non-fallers (RR=1.03, 95% CI=0.75-1.41).	Home visit was effective in reducing risk of falling at home and away from home in previous fallers.
Day et al., 2002	≥70 years, rated their health as good to excellent.	n=1090 (136)	6/10	6.3% in the past month.	Not effective in reducing falls (rate ratio=0.92, 95% CI=0.78-1.08).	Number of hazards were significantly reduced in the intervention group. Effective in combination with exercise (p=0.02) and in combination with vision (p=0.07). Strongest effect: all three interventions together (p=0.004).
Lannin et al., 2007 (pilot study)	≥65 years, recruited while inpatient at rehabilitation.	n=10 (5)	7/10	N/A	One of the intervention participants fell within two weeks of discharge. Two of the control participants fell (within two weeks, one month).	none
Lin et al., 2007	≥65 years, fall history in the previous 4 weeks.	n=150 (50)	5/10	13% at least one fall in the previous year.	Not effective in reducing the fall incidence rate per 1000 person years (1.1 in home safety group, 1.6 in exercise group, 2.4 in educational group).	Quality of life (physical and environmental domain), functional reach, ADLs, functional balance and gait increased significantly at the first or second follow-up.
Stevens et al., 2001	≥70 years, healthy older people.	n=1737 (570)	5/10	26% had fallen in the past year.	Not effective in reducing the rate of falls (falls on environmental hazards inside the home: IRR=1.11, 95% CI=0.82-1.50).	1/3 of falls occurred inside the home, of which 2/3 involved an environmental hazard. Covariates significantly associated with an increased rate of falls on environmental hazards were history of falling (RR 2.09) and use of a walking aid inside the home (RR 1.94).

IG = Intervention group. N/A = Not applicable. ADL = Activities of daily living. SD = Standard deviation. IRR = Incidence rate ratio. CI = Confidence interval. RR = Risk ratio.

5.2.1 Studiencharakteristika

Studien zur Modifikation von umgebungsbedingten Sturzrisikofaktoren als alleinige Intervention wurden nach den oben erwähnten Kriterien (Kapitel 3 Methodik) identifiziert. Insgesamt konnten sechs randomisierte kontrollierte Studien ermittelt werden (Tabelle 6).

Diese sechs Studien zur häuslichen Modifikation schlossen zuhause lebende ältere Menschen ein, die 65 Jahre und älter waren. Vier Studien wurden in Australien durchgeführt (Cumming et al., 1999; Day et al., 2002; Lannin et al., 2007; Stevens et al., 2001), eine Studie in Neuseeland (Campbell et al., 2005) und eine Studie in Taiwan, Asien (Lin et al., 2007). Die Anzahl der Partizipanten variierte zwischen zehn und 1737. Für die Rekrutierung wurden unterschiedliche Verfahren angewendet. Partizipanten wurden während einem stationären Spitalaufenthalt oder aus einem Ambulatorium (Cumming et al., 1999), während einer stationären Rehabilitation (Lannin et al., 2007), nach medizinischer Betreuung aufgrund eines Sturzes (Lin et al., 2007), mittels einer regionalen Wählerliste (Stevens et al., 2001; Day et al., 2002) oder mittels Telefonverzeichnis (Stevens et al., 2001) rekrutiert. Die Partizipanten der Studie Campbell et al. (2005) sind durch ihr schlechtes Sehvermögen charakterisiert und infolgedessen in entsprechenden Institutionen und Registern rekrutiert worden.

Tabelle 7: Häusliche Modifikationen: Komponenten der Intervention

Study	Specialization of providers	Assessment	Recommendations, modifications	Follow-up, adherence
Campbell et al., 2005	Occupational therapists, physiotherapists and independent assessors (two day training).	Modified version of the Westmead home safety assessment checklist (to identify hazards or to initiate discussion with the participant about any items, behaviour, or lack of equipment that could lead to falls). Second visit was needed to sign off the equipment installed by some providers.	The therapist and participant agreed on which recommendations to implement. List of recommendations in a follow-up letter. She facilitated provision of equipment and payment. Recommendations included removing or changing loose floor mats, painting the edge of steps, reducing glare, installing grab bars and stair rails, removing clutter, and improving lighting.	6 months. 90% reported complying partially or completely with one or more of the recommendations.
Cumming et al., 1999	Occupational therapist with two years' experience.	Standardized home assessment form to record hazards (Clemson et al., 1992). About 2 weeks after visit, therapist telephoned all subjects who needed home modifications to check.	Occupational therapist facilitated any necessary home modification. Most commonly recommended home modification: removal of floor mats (48%) and use of non-slip mats for the bath (21%). Further advices: safer footwear, change behaviour (means advise to perform specific everyday tasks in a safer manner).	12 months. Compliance at 12 month ranged from 19%-75%.
Day et al., 2002	Trained assessor.	Home hazard assessment tool (number of hazards).	Home hazards were removed or modified either by the participants themselves or via the City of Whitehorse's home maintenance programme.	18 months.
Lannin et al., 2007	Occupational therapist.	Westmead Home Safety Assessment (WeHSA). Further: Assessment of Living Skills and Resources and assessment of functional ability.	Recommendations for home modifications and equipment. Education: focussed on safe performance of activities in and around home.	at 2 weeks, 1, 2 and 3 months.
Lin et al., 2007	Public health workers.	Safety assessment based on a 28 items home environmental hazards list.	A list of specifically recommended modifications of the identified home environmental hazards was provided to subjects or family members. 14 inexpensive modifications were developed and completed within the first week.	2 and 4 months.
Stevens et al., 2001	Trained nurse assessor.	Home hazard assessment.	Installation of free safety devices, educational strategy to empower seniors to remove or modify home hazards. Most prevalent hazards in the homes: nonslip tape on steps, unsafe rugs and mats, trailing cords, chairs with seats to high.	12 months. Maintained significant reduction in 4 out of 5 most prevalent home hazards. Compliance 13%-78%.

Die Hausbesuche wurden von verschiedenen Berufsgruppen mit unterschiedlichen Erfahrungen in der Beurteilung von häuslichen Risikofaktoren durchgeführt. Unter anderem waren dies Ergotherapeuten (Cumming et al., 1999; Campell et al., 2005; Lannin et al., 2007), Physiotherapeuten (Campbell et al., 2005) oder instruierte Studienassistenten (Stevens et al., 2001). Neben der Identifizierung von Stolperfallen in der eigenen Wohnung beinhaltete die Intervention in vier Studien zudem eine „erzieherische“ (education) Komponente (Cumming et al., 1999; Lannin et al., 2007; Stevens et al., 2001; Campbell et al., 2005). Themen wie sicheres Verhalten bei alltäglichen Aufgaben oder Förderung von Strategien zur Entfernung und Anpassung von Gefahrenquellen wurden behandelt. Aus der Beschreibung der einzelnen Studien geht nicht klar hervor, ob die „erzieherische“ Komponente individuell oder anhand eines strukturierten Protokolls erfolgte. Die empfohlenen Modifikationen wurden grösstenteils von den Partizipanten und deren Familienangehörigen ausgeführt. Zu den häufigsten Empfehlungen zählten die Entfernung von losen Fussmatten und Teppichen, die Anschaffung einer Antirutschmatte im Bad, ein Antirutschband auf Treppen, die Installation von Handgriffen und -läufen sowie die Verbesserung der Lichtverhältnisse.

Die Verlaufskontrolle nach dem Home Assessment variierte zwischen drei und 18 Monaten, wobei in drei Studien die Verlaufskontrolle ein Jahr dauerte. Die Adhärenz der Empfehlungen zum Zeitpunkt der Verlaufskontrolle wurde in drei Studien dokumentiert, sie schwankt zwischen 13% und 90% (Cumming et al., 1999; Stevens et al., 2001; Campbell et al., 2005). Der Tabelle 7 ist eine Beschreibung der Interventionen zu entnehmen.

5.2.2 Resultate

Sturz

Die Effektivität einer häuslichen Modifikation zur Sturzreduktion wurde bisher anhand von sechs randomisiert kontrollierten Studien bei einer pre-frail Population untersucht. Die Ergebnisse dieser Studien sind inkonsistent. Nur zwei der sechs Studien konnten eine signifikante Sturzreduktion unter Einsatz eines Home Assessment mit Modifikation ermitteln (Cumming et al., 1999; Campbell et al., 2005). Die Sturzreduktion in der Studie von Cumming et al. (1999) konnte mittels Untergruppen-Analyse auf die Population mit erhöhtem Sturzrisiko zurückgeführt werden. Und zwar wiesen diese Probanden ein vorhergehendes Sturzereignis im vergangenen Jahr auf. Dieses Ergebnis spricht dafür, dass Personen mit einer Neigung zu stürzen empfänglicher für sturzpräventive Interventionen sind. Demgegenüber stehen die Ergebnisse der Studie von Stevens et al. (2001). Diese Untersuchung der Sturzrate bei Personen die im Jahr vor der Studie stürzten, führte zu keinem signifikanten Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe. Diese gegensätzlichen Studienresultate könnten teilweise auf dem beruflichen Hintergrund der Interventionsleiter beruhen. Cumming et al. (1999) berichtete, dass der Hausbesuch sowohl zuhause als auch ausserhalb der Wohnung zu einer effektiven Sturzreduktion in der Untergruppe von Personen mit vorhergehendem Sturzereignis führte. Die Autoren suggerieren, dass die häuslichen Modifikationen nicht den wesentlichen Faktor der Intervention darstellten. Stattdessen hängt der Erfolg der Intervention massgebend von der leitenden Person des Assessments ab, in diesem Falle dem Ergotherapeuten. Die Begründung könnte sein: Erfahrene Ergotherapeuten berücksichtigen vermehrt die individuellen Eigenschaften der Probanden im Hinblick auf die Identifizierung von Gefahrenquellen, zum Beispiel die limitierte Mobilität oder die verminderte Sehleistung. Des Weiteren kommt der Aspekt der Beratung, beispielsweise das sichere Verhalten im Umgang mit Gefahrenquellen, zum Tragen. Dieses Vorgehen zeigt Parallelen zur Studie von Campbell et al. (2005) auf, in der die Stürze innerhalb und ausserhalb des Wohnumfeldes signifikant reduziert waren.

Ungeachtet des standardisierten Assessments, hängt die Sturzprävention nebst den Anpassungen der Umgebungsfaktoren von den Ratschlägen des Therapeuten ab. Cumming et al. (1999) und Campbell et al. (2005) suggerierten, dass der Erfolg der Intervention mitunter von dem Untersuchungsleiter abhängig ist. Die Studie von Lannin et al. (2007) konnten keinen Effekt bezüglich der Sturzreduktion nachweisen, auch wenn das Assessment durch einen Ergotherapeuten geleitet wurde. Limitierende Faktoren für die Ermittlung eines Effektes in dieser Pilot-Studie sind die geringe Probandenzahl und die kurze Dauer der Verlaufskontrolle von drei Monaten.

Die fehlende Wirkung eines Hausbesuches auf die Reduktion der Sturzrate könnte das Ergebnis einer ungenügenden Intensität der Intervention sein. Die Studie von Day et al. (2002) basiert auf einem faktoriellen Design, in dem drei Interventionen (Gruppentraining, Management von Gefahrenquellen zuhause, Sehkorrektur) zu acht Gruppen formiert wurden. Das Management von Gefahrenquellen als

einzelne Massnahme führte zu keiner Reduktion der Sturzrate. Die Autoren führten dies auf die ungenügende Intensität der Intervention zurück. Entweder war die Modifikation der Gefahrenquellen nicht umfassend genug oder in dieser Art ungeeignet, um die Vermeidung eines Sturzes zu beeinflussen. Wobei letzteres vermutlich auf das Fehlen eines professionell geleiteten Assessments zurückzuführen ist und die Partizipanten anhand eines Home Assessment Tools selbst agieren mussten. Dennoch ermittelten Day et al. (2002) eine signifikante Reduktion der Sturzrate in Kombination mit dem Gruppentraining und in Kombination mit der Sehkorrektur. Alle drei Interventionen zusammen bewirkten den stärksten Effekt. Gleichermassen führte die Einzelintervention in der Studie von Stevens et al. (2001) zu keiner Sturzreduktion im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die einmalige Intervention erzielte nur eine moderate Reduktion der Anzahl anvisierter Gefahrenquellen. Wichtige Gefahrenquellen, welche häufig bei Sturzunfällen involviert sind, wurden verfehlt. Zudem konnten bauliche Gefahrenquellen nicht adäquat modifiziert werden. Stevens et al. (2001) betrachteten eine einmalige häusliche Modifikation von umgebungsbedingten Risikofaktoren nicht als effektive Strategie zur Sturzprävention. So scheint es, dass in den Studien von Campbell et al. (2005) und Cumming et al. (1999) die höhere Frequenz, in Form eines zweiten Hausbesuches bzw. eines Telefonanrufes zwei Wochen nach dem Assessment, einen Einfluss auf die Effektivität der Intervention hatte.

Dropouts

Die berichteten dropouts zum Zeitpunkt der Verlaufskontrolle umfassten verschiedene Gründe. Darunter gehören: gestorben, krank geworden, umgezogen, veränderte Konditionen, wie die Erfüllung der Ausschlusskriterien oder Einweisung in ein Pflegeheim. Rückzug von der Studie – ohne differenziertere Angabe eines Grundes – umfassten in der Studie von Day et al. (2002) 68 Personen von insgesamt 119 dropouts. In der Studie von Stevens et al. (2001) haben 142 Personen bereits vor dem Hausbesuch eine Teilnahme abgelehnt, zum Zeitpunkt der Verlaufskontrolle waren weitere 122 aufgrund eines Umzuges, Krankheit oder Tod verloren gegangen. Differenziertere Angaben zu den dropouts finden sich einzig in der Studie von Lannin et al. (2007). Der Grund für 20% der Partizipanten war der intensive Terminplan der Messungen, nämlich fünf Messzeitpunkte über die Gesamtdauer von drei Monaten.

Adhärenz/Compliance

Die Adhärenz bzw. die Compliance wurde lediglich in drei Studien angegeben. In der Studie von Cumming et al. (1999) überprüfte ein Studienassistent die Compliance der empfohlenen Modifikationen zwölf Monate nach dem Hausbesuch des Ergotherapeuten. Die Entfernung von Teppichen wurde in 48% der Haushalte empfohlen und zu 49% eingehalten, besseres Schuhwerk (24%) wurde von 54% umgesetzt, Verwendung einer Antirutschmatte im Bad (21%) wurde in 75% der Haushalte eingeführt, Veränderung des Verhaltens (15%; Ausführung von alltäglichen Aktivitäten in einer sicheren Weise) wurde in 60% der Fälle umgesetzt, Gebrauch von Licht in der Nacht (13%) wurde von 58% eingehalten, Installation von Handläufen auf Aussentreppen (12%) wurde lediglich in 19% der Haushalte umgesetzt und zuletzt wurden elektrische Kabel (12%) bei 67% der Partizipanten geändert.

Die Überprüfung der Gefahrenquellen in der Studie von Stevens et al. (2001) führte zu einer signifikanten Reduktion von vier der fünf häufigsten Gefahrenquellen in den Wohnungen der Partizipanten der Interventionsgruppe. Darunter zählte die Reduktion von gefährlichen Stufen mittels Anbringung von Antirutschbändern auf den Treppenstufen, die Reduktion von unsicheren Teppichen, die Reduktion der freiliegenden Kabel und die Reduktion von Stühlen mit zu hoher Sitzfläche. Es konnten keine Veränderungen in der Verbreitung von sonstigen Gefahrenquellen, wie beispielsweise schlechte Beleuchtung oder unsicherer Bodenbelag, erreicht werden.

Eine hohe Adhärenz konnten Campbell und Kollegen (2005) in ihrer Studie verzeichnen. 90% der Partizipanten erfüllten eine oder mehrere der Empfehlungen des Ergotherapeuten, wobei keine differenzierteren Angaben gemacht wurden.

In diesem Zusammenhang scheinen die Angaben bezüglich der Interventions-Compliance in der Studie von Day et al. (2002) von Interesse zu sein. Insgesamt 543 Partizipanten wurden in die Interventionsgruppe der häuslichen Modifikation eingeteilt, als einzelne Massnahme oder in Kombination mit dem Gruppentraining und/oder der Sehkorrektur. Davon wurden 478 Partizipanten eine Modifikation in ihrer Wohnung angeraten. 363 dieser Partizipanten erhielten Hilfe bei den Modifikationen, welche folgende Anpassungen umfassten: Installation eines Handlaufs (275

Partizipanten), Modifikation der Bodenbeläge (72), Kontrastmarkierung auf den Treppenstufen (72), Unterhalt von Stufen oder Rampen (66).

Die Angaben bezüglich der Compliance in den drei Studien variieren stark. Daher ist eine finale Aussage diesbezüglich schwer. Es scheint, dass eine einfach zu modifizierende Gefahrenquelle (beispielsweise die Anschaffung von Antirutschmatten im Bad) eine hohe Compliance erfährt. Anpassungen von grösserem Ausmass, wie zum Beispiel die Installation von Handläufen, werden jedoch schlecht umgesetzt. Es sei denn, die älteren Personen erhalten Hilfe bei den notwendigen Anpassungen und ein Teil der Kosten wird übernommen. Als Beispiel dient hierzu die Studie von Day et al. (2002), in der die Partizipanten eine Offerte von den Mitarbeiter des „City of Whitehorse’s home maintenance programme“ erhielten, welche die Kosten für die Arbeit und Material bis zu AU\$ 100 (€ 60) übernahmen.

Sekundäre Zielparameter

Neben der Erfassung der Anzahl Stürze bzw. der Sturzrate wurden in zwei Studien zusätzliche Daten erhoben. Beide Interventionen erwiesen sich als nicht effektiv für die Sturzprävention (Lin et al., 2007; Lannin et al., 2007). Es konnten jedoch signifikante Ergebnisse in anderen Bereichen ermittelt werden.

Das Programm des häuslichen Assessment und der Modifikation von Gefahrenquellen von Lin et al. (2007) führte zu keinem Unterschied in der Reduktion der Sturzrate zwischen den drei Gruppen (Training, Social Visit, häusliches Assessment und Modifikation). Es zeigte sich, dass die Auswertung der Lebensqualität im Gegensatz zur Erfassung der Sturzanzahl sensitiver gegenüber dem Sturzpräventionsprogramm war. In diesem Sinne führten die häuslichen Modifikationen zu einer signifikanten Verbesserung der physischen und umgebungsbedingten Domäne als Bestandteil der Lebensqualität innerhalb der Gruppe sowie zu einer Verbesserung der Aktivitäten des täglichen Lebens. Allerdings führte die Auswertung im Vergleich zur Referenzgruppe (Social Visit) zu keiner Signifikanz.

In der Studie von Lannin et al. (2007) waren die Zielparameter-Messungen sehr umfangreich. Die Erfassung der Anzahl Stürze stellte nur einen Aspekt dar. Ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe konnte in der Erfassung der alltäglichen Tätigkeiten mittels dem Nottingham Extended Activities of Daily Living scale (NEADL) ermittelt werden. Aufgrund des breiten Konfidenzintervalls und der geringen statistischen Power, war die Interpretation dieser Ergebnisse limitiert.

Kosten

In der Studie von Campbell et al. (2005) wurde eine ökonomische Evaluation durchgeführt. Da lediglich das Programm der häuslichen Sicherheit zur Sturzreduktion effektiv war, wurde die Kostenwirksamkeit für das Trainingsprogramm nicht dargestellt. Die Kostenwirksamkeit wurde mittels der Mehrkosten gemessen, welche das Programm pro verhindertes Sturzereignis über die einjährige Verlaufskontrolle verursachte. Die Kostenwirksamkeit und somit die Mehrkosten für einen verhinderten Sturz beliefen sich auf NZ\$ 650 (Wechselkurs in 2004 NZ\$ 1.00 = € 0.53, US\$ 0.66). Die Autoren kommen zum Schluss, dass das Programm der häuslichen Sicherheit kosteneffektiver ist als das Trainingsprogramm in einer Gruppe von älteren Menschen mit schlechter Sehleistung.

Eine weitere Kostenwirksamkeitsanalyse wurde als Bestandteil der Studie von Cumming et al. (1999) durchgeführt (Salkeld et al., 2000). Die Kosten wurden für folgende Bereiche eingeschätzt: Spitalkosten, Gesundheitskosten aus einem institutionellen Umfeld, Gesundheitskosten aufgrund häuslicher Krankenpflege, informelle Gesundheitskosten (zum Beispiel Hilfe beim Putzen oder Kochen), Interventionskosten (häusliche Modifikationen, Ergotherapeut). Die Kostenwirksamkeit wurde in dieser Studie als das Mehrkostenverhältnis berechnet, welches die Differenz der Kosten zwischen der Kontroll- und Interventionsgruppe geteilt durch die Differenz in der Anzahl verhinderter Stürze zwischen den zwei Gruppen darstellt. Die durchschnittlichen Kosten pro verhindertes Sturzereignis betragen US\$ 4'986 für alle Partizipanten. Nach Ausschluss der Ausreisser senkten sich die Kosten auf US\$ 1'921. Die mittleren Kosten (Median) pro verhindertes Sturzereignis betragen US\$ 2'853 für alle Partizipanten und lediglich US\$ 119 für diejenigen mit vorhergehendem Sturzereignis. Somit war die Intervention kostensparend für Personen mit einem Sturzereignis im Jahr vor der Rekrutierung. Insgesamt betrachtet, ermittelte die Untersuchung von Salkeld et al. (2000) hingegen erhöhte Kosten für das Gesundheitswesen in der Interventionsgruppe, aber auch eine Reduktion der Stürze.

Aufgrund der unterschiedlichen Auslegung der Analyse, ist eine abschliessende Beurteilung bezüglich der Kostenwirksamkeit eines Hausbesuches zur Modifikation von umgebungsbedingten Risikofaktoren nicht gegeben.

Qualität

Die Qualität der einzelnen Studien wurde anhand der PEDro Skala bewertet. Der PEDro Wert variiert zwischen eins und zehn Punkten, wobei zehn der höchsten Qualitätsstufe entspricht. Die Studienqualität der sechs randomisiert kontrollierten Studien zur häuslichen Modifikation variierten zwischen fünf und acht Punkten. In allen Studien war die Verblindung der Partizipanten und Therapeuten nicht gegeben. Teilweise waren die Studienassistenten nicht verblindet gegenüber der Gruppenzuteilung (Cumming et al., 1999; Lannin et al., 2007; Stevens et al., 2001), es wurde keine Intention to treat Analyse durchgeführt (Stevens et al. 2001, Lin et al. 2007) oder eine adäquate Verlaufskontrolle von 85% war nicht gegeben (Cumming et al., 1999; Stevens et al., 2001; Day et al. 2002; Lin et al., 2007). Die beste Wertung erhielt Campbell und seine Kollegen (2005) mit acht von zehn Punkten (vgl. Tabelle 6).

5.2.3 Erkenntnisse aus nicht randomisiert kontrollierten Studien

Zurzeit besteht eine geringe Evidenz von randomisiert kontrollierten Studien, um die Wirksamkeit eines Home Assessment mit Modifikation zur Sturzprävention zu belegen. Daher werden nachfolgend einige Erkenntnisse unter anderem aus Querschnitts- und prospektiven Studien dargestellt, welche zusätzlich von Interesse für die Umsetzung dieser Präventionsmassnahme sein könnten.

Das Ergebnis einer Querschnittsstudie aus einer Stichprobe von 425 älteren Menschen von 70 Jahren und mehr zeigte, dass 80% (n=342) der geprüften Wohnungen mindestens eine Gefahrenquelle und 39% (n=164) mehr als fünf Gefahrenquellen aufwiesen (Carter et al. 1997). Es wurden 37 verschiedene Gefahrenquellen beurteilt. Einige dieser Gefahrenquellen waren in mehreren Räumlichkeiten präsent, sodass insgesamt 99 potentielle Gefahrenquellen ausgewertet werden konnten. Interessanterweise dachte die Mehrheit der älteren Menschen, dass ihr zu Hause sicher sei (97% der Stichprobe bewertete ihr zu Hause als ziemlich bis sehr sicher). Von denjenigen, die ihr zu Hause als sehr sicher bewerteten (n=289), konnten bei 30% mehr als fünf Gefahrenquellen identifiziert werden. Zudem zeigte sich, dass die älteren Menschen, die mehr als fünf Gefahrenquellen in ihrer Wohnung aufwiesen, ein 2.8 mal grösseres Sturzrisiko hatten, im Gegensatz zu denjenigen, die in einer Wohnung mit weniger als fünf Gefahrenquellen lebten (Carter et al., 2000).

Ob umgebungsbezogene Gefahrenquellen das Sturzrisiko erhöhen, wurde mittels einer prospektiven Kohortenstudie bei zuhause lebenden älteren Menschen von über 72 Jahren untersucht (Gill et al. 2000). Das Ergebnis nach der dreijährigen Verlaufskontrolle zeigte keinen Zusammenhang zwischen umgebungsbezogenen Gefahrenquellen und einem Stolper- oder Rutsch-Sturz. Dieses Ergebnis steht in Übereinkunft mit dem Überblicksartikel von Lord et al. (2006), die insgesamt fünf prospektiven Studien analysierten.

Yardley et al. (2008) befragte 5'440 ältere Menschen (über 54 Jahre) bezüglich der Wahrscheinlichkeit eine Präventionsmassnahme in Angriff zu nehmen. Die Partizipanten wurden unter anderem gefragt, ob sie einen Ratschlag und Unterstützung zur häuslichen Sicherheit akzeptieren würden. Über die Hälfte der Befragten waren bereit, eine häusliche Modifikation zu erwägen. Die Akzeptanz einer häuslichen Modifikation war wahrscheinlicher, je älter die Personen und je grösser die Anzahl Stürze im vorhergehenden Jahr waren. Das weibliche Geschlecht wurde ebenfalls mit einer grösseren Wahrscheinlichkeit der Akzeptanz assoziiert.

Gemäss Rubenstein (2006) ist die Ursache für einen Sturz zu 31% umgebungsbedingt und steht damit an erster Stelle der zehn identifizierten Ursachen für einen Sturz gemäss der Summe aus 12 Studien. Die Gefahrenquellen zuhause stellen einen umgebungsbedingten Risikofaktor dar. Ob dieser Faktor als Ursache für einen Sturz angesehen werden kann, wird in der Literatur in Frage gestellt (WHO 2007; Fletcher & Hirdes, 2002). Vielmehr ist die Interaktion zwischen anderen Faktoren und deren Exposition gegenüber umgebungsbezogenen Faktoren massgebend. Nichtsdestotrotz sind in viele Sturzunfälle umgebungsbedingte Faktoren involviert. Daher scheint es, dass die Funktionsfähigkeit einer älteren Person und die Interaktion mit deren Umgebung der ausschlaggebende Faktor für das Auftreten eines Sturzes sind (Lord et al., 2007). Des Weiteren

geschehen etwa 50% der Stürze von zuhause lebenden älteren Menschen innerhalb der eigenen vier Wände und deren unmittelbaren Umgebung (Luukinen et al., 1995; Campbell et al., 1990). Die Identifizierung und Beseitigung von umgebungsbedingten Risikofaktoren zuhause hat somit eine hohe Augenscheinvalidität (face validity), aber eine geringe empirische Abstützung für die Sturzprävention (Gill et al., 2000).

5.2.4 Stimmen aus der Praxis

- Obwohl extrinsische Massnahmen (Gehilfen, Haltegriffe, Entfernung von Teppichen) immer wieder empfohlen werden, wird diese Präventionsmassnahme schlecht akzeptiert und umgesetzt. Die Fremd- und Selbsteinschätzung des Sturzrisikos liegen oft auseinander. Der Schulungsbedarf, den Fachleute sehen, deckt sich oft nicht mit dem Schulungsbedürfnis der Betroffenen. Meiner Erfahrung nach fällt es den Betroffenen oft schwer, ihre Handlungen selbst zu reflektieren und allgemeine Tipps auf ihre Situation zu übertragen. Die Umsetzung gelingt meist besser, wenn die Abläufe 1:1 analysiert werden, am Besten auch mit Drittpersonen, die involviert sind (Angehörige, Spitex), da manchmal auch diese „bremsen“. Ferner braucht es meiner Meinung nach Wiederholungen und nicht nur einmalige Instruktionen. Der Beziehungsaufbau bildet im Praxisalltag oft eine wichtige Vertrauensbasis für die Akzeptanz der Massnahmen. Ein mehrmaliges Üben von „neuen“ Handlungsabläufen im Alltag (Automatisieren) und ein optimieren der Abläufe über mehrere Male erwies sich als sinnvoll, da nachhaltig (Frau R. Walter).
- Ich mache öfters die Erfahrung, dass zum Beispiel bei so genannt behindert- oder altersgerechten Wohnungen im Wohnbereich bauliche Massnahmen zur Verhinderung von Stürzen berücksichtigt werden. Im Aussenbereich oder im Übergang von innen nach aussen, diese jedoch mangelhaft sind: z.B. Treppenstufen, um zum Haus zu kommen; Lift beginnt erst im Zwischengeschoss; hohe Schwelle, um auf den Balkon zu gelangen, usw. Dies gilt auch für öffentliche Gebäude. Eventuell besteht nach wie vor der Bedarf, dass auch Architekten diesbezüglich geschult werden (Frau R. Walter).
- Die Umsetzung der Interventionen vor allem für ältere Senioren sollte möglichst einfach und kostengünstig sein. Sehr oft müssen empfohlene Interventionen in der Umsetzung begleitet werden, da der Aktionsradius des Sturzgefährdeten bereits eingeschränkt ist (z.B. Handgriffe und Geländer können nicht mehr selber im Baumarkt geholt und montiert werden; dies von einem Fachmann ausführen zu lassen, ist dem Betagten oft zu teuer) (Frau E. Kaiser).

5.2.5 Empfehlungen

Auch wenn Umgebungsfaktoren oftmals im Sturzgeschehen beteiligt sind (Rubenstein, 2006), besteht keine klare Evidenz im Zusammenhang mit der Modifikation von Gefahrendquellen zur Sturzreduktion in den eigenen vier Wänden. Nichtsdestotrotz gibt es Hinweise aus diversen Übersichtsartikeln (Gillespie et al., 2009; Lord et al., 2006; Clemson et al., 2008; Costello & Edelstein, 2008), dass die Modifikation von Gefahrenquellen für Personen mit vorhergehendem Sturzereignis von Bedeutung ist. Des Weiteren kann die Effektivität von Intervention zur Verbesserung der Sicherheit bei zuhause lebenden älteren Menschen abhängig sein, bzw. durch die Frequenz (beispielsweise durch einen zweiten Hausbesuch oder telefonischer Nachfrage) und Intensität (Art der Modifikationen) der Intervention gesteigert werden. Ein Home Assessment und die Modifikation von identifizierten Gefahrenquellen, durchgeführt von einer Gesundheitsfachperson (z.B. eines Ergotherapeuten), begünstigten zudem den Erfolg dieser Präventionsmassnahme. Cumming et al. (1999) empfiehlt für alle älteren Personen, die im Jahr vor der Hospitalisation gestürzt sind, ein Hausbesuch nach einem allfälligen Spitalaustritt. Ebenso zeigen sich Präventionsmassnahmen bei älteren Personen mit schlechtem Sehvermögen als wirkungsvoll (Campbell et al., 2005).

Obwohl diese Präventionsmassnahme als einzelne Intervention kaum sturzverhindernd ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass Umgebungsanpassungen die Unabhängigkeit und Lebensqualität älterer Menschen zu verbessern vermögen. Das Problem der häuslichen Modifikation zur Sturzprävention rührt einerseits daher, dass die Gefahrenquellen allgegenwärtig sind und dass sie schwierig zu entfernen sind (Stevens et al., 2001; Campbell et al., 2005). Andererseits bleibt der

ursächliche Zusammenhang zwischen einem umgebungsbedingtem Risikofaktor und einem Sturz fraglich (WHO 2007; Fletcher & Hirdes, 2002).

Tabelle 8: Best Practice Empfehlungen – Häusliche Modifikationen

Modifikationen von häuslichen Gefahrenquellen zur Sturzreduktion erweisen sich:

- Möglicherweise als effektiv bei einer pre-frail Population.
- Höchstwahrscheinlich effektiv für ältere Menschen mit vorhergehendem Sturzereignis.
- Höchstwahrscheinlich effektiv für ältere Menschen mit schlechtem Sehvermögen.
- Häusliche Modifikationen für ältere Menschen mit vorhergehendem Sturzereignis sollten Bestandteil des üblichen Therapieverfahrens nach einem Spitalaufenthalt werden.

Faktoren, welche die Effektivität einer Intervention steigern:

- Massgebend für den Erfolg der Intervention ist deren Intensität (Art und Umfang der Modifikationen) und Frequenz (mehrmaliger Kontakt, z.B. in Form eines Telefonanrufes oder eines Hausbesuches).
- Die Intervention soll von einer Gesundheitsfachperson geleitet werden.

5.2.6 Wissenslücken

Im Vergleich zu anderen Sturzpräventionsmassnahmen, wie zum Beispiel exercise, stützt sich der Hausbesuch zur Modifikation von umgebungsbedingten Risikofaktoren auf einer dünnen Evidenzbasis ab. Es liegen wenige randomisierte kontrollierte Studien vor, die deren Wirksamkeit als alleinige Massnahme überprüfen. Sowohl insgesamt, als auch für eine Population als pre-frail klassifizierte Gruppe von älteren Menschen. Die vorgenommene Literatursuche (vgl. Kapitel 3.4.2) ergab keine Treffer bezüglich spezifischer Wohnräume, wie zum Beispiel dem Badezimmer. Zukünftige Forschung sollte die Wirksamkeit bei spezifischen Zielgruppen weiter untersuchen, um die Evidenzbasis eines Home Assessments mit Modifikation zu verbessern.

5.3 Adäquates Schuhwerk

Die American and British Geriatric Societies and American Academy of Orthopedic Surgeons Panel on Falls Prevention publizierten 2001 Guidelines zur Sturzprävention von älteren Menschen. Eine der zwölf Fragen, welche dieses Gremium als wichtig für künftige Forschungsarbeit identifizierte, war: „What is the safest footwear for people who have fallen or are at risk of falling?“. Diese Frage kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht beantwortet werden. Experimentelle Studien zur Rolle von Schuhen im Zusammenhang mit der Vermeidung bzw. Reduzierung von Sturzunfällen fehlen weitestgehend. Betrachtet man den Begriff Schuhwerk in einem erweiterten Kontext, so konnte eine randomisiert kontrollierte Studie für den vorliegenden Bericht identifiziert werden. McKiernan FE (2005) testete den Effekt einer Antirutschvorrichtung für Strassenschuhe zur Sturzreduktion während winterlichen Verhältnissen. Der Winter in der Schweiz kennt schneebedeckte und eisige Strassen, infolgedessen könnten die Ergebnisse der genannten Studie von Interesse sein. Jedoch ist zu beachten, dass das Nicht-Tragen einer Antirutschvorrichtung bei winterlichen Verhältnissen kein Risikofaktor darstellt. Wie in Kapitel 4 beschrieben, wurden inadäquate Schuhe als Risikofaktor identifiziert. Um einen Einblick in die Thematik zu vermitteln, werden Erkenntnisse aus nicht experimentellen Studien im Anschluss dargestellt.

5.3.1 Studiencharakteristika

Die Studie McKiernan FE (2005) wurde in den USA durchgeführt. An der Studie nahmen 109 ältere Menschen teil, die 65 Jahre und älter waren. Für die Rekrutierung wurde ein Sturzregister erstellt, welches anhand einer Datenbank von zuhause lebenden älteren Menschen, die mindestens einmal im vorhergehenden Jahr gestürzt waren und in einem Gesundheitszentrum oder Spital untersucht wurden. Die Partizipanten wurden anhand des Sturzregisters per Post angeschrieben und zudem durch ein einmaliges Inserat in der Lokalzeitung rekrutiert. Die Interventionsgruppe wurde instruiert, die Antirutschvorrichtung „Yaktrax Walker“ unter angemessenen äusseren Umgebungsbedingungen zu tragen. Die Partizipanten wurden strengstens darauf hingewiesen, den „Yaktrax Walker“ nie drinnen sowie auf glattem, nicht schneebedeckten Untergrund zu verwenden. Partizipanten aus der Kontrollgruppe trugen ihre üblichen Winterschuhe. Die Intervention dauerte während des Winters 2003/2004. 78% der Interventionsgruppe bestätigte, die „Yaktrax Walker“ unter angemessenen Umgebungsbedingung getragen zu haben. Die berichteten dropouts umfassten folgende drei Gründe: die Ausschlusskriterien (n=2 Partizipanten), Ablehnung einer Teilnahme nach der Randomisierung (n=1), nur zehn vollständige Sturztagebuch-Tage (n=1).

5.3.2 Resultate

Sturz

Das Tragen der Antirutschvorrichtung „Yaktrax Walker“ führte zu einer statistisch signifikanten Reduktion der Sturzrate für alle Stürze im Freien (RR=0.45, $p<0.02$) und für Stürze bei Schnee und Eis (RR=0.42, $p<0.03$). Zwei Drittel aller Stürze in der Interventionsgruppe traten auf, als die Partizipanten ihre zugewiesene Antirutschvorrichtung nicht trugen. Eis war die häufigste Oberfläche, die in beiden Gruppen bei einem Sturz involviert war.

Sekundäre Zielparameter

Stürze resultierten in elf Verletzungen. Die Verletzungen wurden in drei Schweregrade eingeteilt: leicht (keine medizinische Betreuung notwendig), mittel (mit medizinischer Betreuung), schwer (bedingten eine Hospitalisation). Stürze in der Kontrollgruppe führten zu zehn Verletzungen (8 leicht, 2 mittel) und in der Interventionsgruppe zu einer leichten Verletzung. Es würden sechs Personen benötigt, welche den „Yaktrax Walker“ tragen müssten (number needed to treat, NNT), um einen Sturz ohne schwere Verletzung während eines Winters zu verhindern. Die NNT, um einen Sturz im Freien während eines Winters zu verhindern, ist drei.

Nach Abschluss der Studie wurden alle Partizipanten gebeten, einen Fragebogen über die Zufriedenheit mit dem Schuhwerk auszufüllen. Die Resultate zeigten, dass 80% der Interventionsgruppe und nur 40% in der Kontrollgruppe mit grösster Wahrscheinlichkeit planten, das zugewiesene Winterschuhwerk auch den nächsten Winter zu tragen ($p<0.001$). Des Weiteren gaben 63% der Interventionsgruppe und nur 26% der Kontrollgruppe an, dass sie aufgrund des zugewiesenen Winterschuhwerks ($p<0.001$) öfters im Freien waren. 74% der Interventionsgruppe und nur 18% der Kontrollgruppe bestätigten ausdrücklich, dass sie sich sicher fühlten während dem Gehen im Freien im Winter ($p<0.001$).

In der Kontrollgruppe verwendeten 19% einen „Yaktrax Walker“ oder eine ähnliche Vorrichtung über die Zeitdauer der Intervention. In dieser Gruppe ereigneten sich keine Sturzunfälle im Freien. Die unbeabsichtigte Überschneidung verminderte wahrscheinlich den gemessenen vorteilhaften Effekt der Antirutschvorrichtung.

Kosten

Die Kosten für ein „Yaktrax Walker“ betragen weniger als US\$ 20 pro Paar. In Hinblick auf die NNT von sechs, würde die Massnahme weniger als US\$ 120 kosten, um einen Sturz ohne schwere Verletzung in einer sturzgefährdeten Population während eines Winters zu verhindern.

Qualität

Die Qualität der Studie beträgt 5 von 10 möglichen Punkten gemäss der PEDro Skala. Bemängelt wurde, dass die Person, welche die Einschlusskriterien der Partizipanten prüft, unwissend betreffend

der Gruppenzuteilung war (concealed allocation). Zudem wurde die mangelnde Vergleichbarkeit der Partizipantencharakteristika vor Studienbeginn und die fehlende Verblindung der Partizipanten, Therapeuten und Studienassistenten bemängelt.

5.3.3 Erkenntnisse aus nicht randomisiert kontrollierten Studien

Wie in allen nicht randomisierten Studien, können unbekannte oder nicht erfasste Störfaktoren den beobachteten Zusammenhang verfälschen. Die ursächliche Wirkung von inadäquaten Schuhen auf die Sturzentstehung bleibt weitgehend ungeklärt. Nichtsdestotrotz liefern Daten aus nicht experimentellen Studien interessante Hinweise, die im Folgenden beschrieben werden.

Menz et al. (2006) untersuchte den Zusammenhang zwischen Schuhwerkcharakteristika und dem Risiko für Stürze innerhalb und ausserhalb der eigenen vier Wände in einer prospektiven Studien bei älteren Menschen zwischen 62 und 96 Jahren. Die 176 Partizipanten lebten in einer Alterssiedlung, wovon 155 selbständig und 21 in betreuten Wohnungen lebten. Die Ergebnisse zeigten, dass sich mehr Stürze innerhalb als ausserhalb der Wohnung ereigneten ($n=50$ gegenüber $n=36$). Diejenigen, die innerhalb der Wohnung fielen, liefen eher barfuss oder in Socken ($OR=13.74$, $p<0.01$). Spezifische Schuhwerkcharakteristika konnten hingegen nicht mit Stürzen assoziiert werden (Menz et al., 2006). Die eingebettete Fall-Kontroll-Studie bei 654 älteren Menschen von über 65 Jahren von Koepsell et al. (2004) steht in Übereinkunft mit dem Ergebnis von Menz et al. (2006). Ältere Menschen, die barfuss oder in Strümpfen gingen, waren einem elffach erhöhten Sturzrisiko ausgesetzt. Sport- und Leinenschuhe (athletic and canvas shoes) wurden mit dem niedrigsten Risiko assoziiert. Bezüglich biomechanischen Schuheigenschaften wurde ein grösserer Absatz ($>2.5\text{cm}$) mit einem erhöhten Sturzrisiko assoziiert, wohingegen eine grössere Sohlenkontaktfläche einem niedrigeren Risiko zugeschrieben wurde (Tencer et al., 2004). Des Weiteren ermittelten Larsen et al. (2004) bei zuhause lebenden älteren Frauen über 66 Jahre einen signifikanten Zusammenhang zwischen einem Sturz und dem Tragen von Socken oder Hausschuhen ohne Sohle (slippers without a sole) ($OR=5.5$).

Resultate aus einer retrospektiven Studie gaben an, dass 75% aus einer Stichprobe von 95 älteren Menschen zum Zeitpunkt des Sturzereignisses mit nachfolgender Hüftfraktur inadäquate Schuhe trugen (Sherrington & Menz, 2003). Die Partizipanten waren durchschnittlich 78.3 Jahre (zwischen 57.5 und 92.8 Jahren) alt und der Grossteil lebte zuhause ($n=84$). Der grösste Anteil der Stürze ereignete sich im Haus (45%). Das geläufigste Schuhwerk, welches zum Zeitpunkt des Sturzes getragen wurde, waren Hausschuhe (22%). Barfuss Gehen wurde als vierthäufigster „Schuhtyp“ angegeben (7%). Des Weiteren konnten diverse inadäquate Merkmale identifiziert werden, wie beispielsweise das Fehlen von Halteriemen (63%), übermässig flexible Fersenkappen (43%) und übermässig flexible Schuhsohlen (43%). Partizipanten ($n=32$), welche stolperten, trugen oft Schuhe ohne Fixierung (Sherrington & Menz 2003). Ähnliche Ergebnisse berichteten Hourihan et al. (2000). Deren Partizipanten (33%) trugen ebenfalls meist Hausschuhe oder gar keine Schuhe (barfuss/Socken, 24%) zum Zeitpunkt des Sturzes mit nachfolgender Hüftfraktur. Die Partizipanten, im Durchschnitt 77 Jahre (zwischen 54-92 Jahren) alt und in privaten Haushalten oder in Alterwohnungen lebend, gaben an, ihre Schuhe nach der Bequemlichkeit und nicht nach Sicherheitsaspekten auszuwählen (Hourihan et al., 2000).

Ferner sind wissenschaftliche Daten aus experimentellen Studien in Bezug auf den Effekt von verschiedenen Schuhwerkcharakteristika auf die posturale Stabilität und die Gangsicherheit liegen erhältlich. Da dieser Bereich über die Ziele dieser Arbeit hinausgeht, wird hier stellvertretend auf den Übersichtsartikel von Menant et al. (2008) verwiesen.

5.3.4 Empfehlungen

Empfehlungen über die Eigenschaften von adäquaten Schuhen, die Stürze signifikant reduzieren können, sind zum jetzigen Zeitpunkt aufgrund fehlender experimenteller Studien nicht evidenzbasiert möglich. Daher stützen sich die Best Practice Empfehlungen eher auf den gesunden Menschenverstand und Ergebnisse aus nicht experimentellen Studien ab.

Barfuss oder in Socken zuhause gehen und das Tragen von Schuhen mit hohen Absätzen drinnen und draussen erhöht das Risiko zu stürzen bei älteren Menschen. Aus diesem Grund sollten ältere

Menschen Schuhe mit niedrigem Absatz und rutschsicheren Sohlen innerhalb und ausserhalb der Wohnung tragen.

Des Weiteren zeigte die Studie von McKiernan FE (2005), dass eine einfache Antirutschvorrichtung, der „Yaktrax Walker“, bei korrekter Anwendung und angemessenen äusseren Bedingung einen Sturz bei einer Gruppe von älteren Menschen mit vorhergehendem Sturzereignis zu verhindern vermag.

Tabelle 9: Best Practice Empfehlungen – Adäquates Schuhwerk

Empfehlung basierend auf der Literaturanalyse:

- Es besteht ungenügende Evidenz, dass die Anpassung des Schuhwerks als alleinige Massnahme Stürze bei einer pre-frail Population zu verhindern vermag.
- Der Gebrauch einer Antirutschvorrichtung für Schuhwerk auf Schnee und Eis erweist sich als effektiv für die Sturzprävention.

Empfehlungen aus nicht experimentellen Studien:

- Tragen von Schuhen mit niedrigem Absatz, rutschfester Sohle, stabiler Fersenkappe, guter Fixierung.
- Tragen von Schuhen innerhalb und ausserhalb der Wohnung.

5.3.5 Wissenslücken

Die vorgenommene systematische Literatursuche konnte keine experimentellen Studien identifizieren, welche sich mit dem Schuhwerk und deren Eigenschaften als einzelne Intervention zur Sturzprävention bei älteren, pre-frail Menschen befassten. Diverse Schuhwerkcharakteristika konnten in Hinblick auf ein erhöhtes Sturzrisiko ermittelt werden. Es braucht jedoch noch weitere Forschungsarbeit, um Empfehlungen für ein sicheres Schuhwerk für ältere Personen zur Vermeidung von Stürzen aufzustellen.

Bezüglich der Verwendung einer Antirutschvorrichtung ist zu beachten, dass Resultate bisher lediglich für das Modell „Yaktrax Walker“ existieren. Ein Vergleich zu anderen Modellen kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht erfolgen. Wichtig ist, dass die Verwendung einer Antirutschvorrichtung immer individuell angepasst wird. Dabei spielen Faktoren wie chronische Erkrankungen und Mobilität, aber auch die richtige Anwendung und Befestigung am Schuhwerk eine zentrale Rolle. Des Weiteren ist das Hantieren mit dem Hilfsmittel ein weiterer Punkt, der geübt werden muss und einer Beratung bedarf.

5.4 Angemessene Gehhilfe

5.4.1 Erkenntnisse aus nicht randomisiert kontrollierten Studien

Die Verwendung von Gehhilfen gilt als sturzassoziierter Risikofaktor (Lord et al., 2007; Rubenstein & Josephson, 2002). Dem Artikel von Rubenstein und Josephson (2002) ist zu entnehmen, dass die Verwendung einer Gehhilfe mit einem 2.6-fachen (Konfidenzintervall: 1.2-4.6) Risiko zu stürzen einhergeht. Ähnliche Zahlen lieferte der systematische Überblicksartikel von Negri et al. (2009), in dem die Verwendung einer Gehhilfe ein starker Indikator für ein Sturzrisiko darstellte (OR 2-2.5). Dies erscheint zunächst widersprüchlich, da diese Hilfsmittel eingesetzt werden, um das Sturzrisiko zu vermindern. Daher ist darauf hinzuweisen, dass die Indikation für eine Gehhilfe oftmals aufgrund verminderter Muskelkraft und/oder Kontrolle in den Beinen, Ganginstabilität oder verminderte Propriozeption der Füsse ist (Lord et al., 2007). Zudem können diese Defizite entweder mit akuten oder chronischen Konditionen zusammenhängen. Folglich sind es in erster Linie Personen mit einem erhöhten Sturzrisiko, die zur Benützung einer Gehhilfe greifen (Kressig RW, 2009). Das Ziel der Gehhilfe ist die Kompensation der genannten Risikofaktoren, um damit die Gehfähigkeit zu verbessern und das Sturzpotential zu vermindern. Trotzdem kann ein Sturz aufgrund der Verwendung

einer Gehhilfe direkt ausgelöst werden. Beispielsweise weil man über die Gehhilfe stolpert, die Hand nicht frei hat, um sich am Geländer zu halten oder die Gehhilfe materielle Mängel aufweist. Daher muss eine geeignete Gehhilfe unbedingt auf die Fähigkeiten der betroffenen Person abgestimmt werden, die korrekte Grösse haben und frei von Defekten sein (Simpson & Pirrie, 1991). Des Weiteren empfiehlt Kressig RW (2009), dass die Verschreibung von Gehhilfen in die Hand des Spezialisten gehört und auf keinen Fall den Betroffenen oder deren Angehörigen selbst überlassen werden darf. Bislang existieren keine Studien, welche die Verschreibung einer Gehhilfe als alleinige Intervention zur Sturzreduktion untersuchten. Trotz des hohen Risikos für Stürze bei der Verwendung einer Gehhilfe, schlussfolgert Negri et al. (2009), dass dieser Faktor per se kein potentielles Ziel für die Sturzprävention darstellt. Dennoch können Gehhilfen für die Identifizierung von Personen mit erhöhtem Sturzrisiko hilfreich sein.

5.4.2 Stimmen aus der Praxis

- Nicht nur der Einsatz ist wichtig, sondern auch der Umgang und das Üben mit der Gehhilfe (Manövrieren, Transportieren, usw.) (Frau E. Müller).
- Abgabestellen für Stöcke sollten im Winter immer zugleich die Eiszacken mitliefern sowie Empfehlung für Stockhalter in der Wohnung, da herumliegende Stöcke das Sturzrisiko erheblich erhöhen (Frau E. Müller).
- Es besteht ein grosses Angebot für Gehhilfen, daher ist die individuelle Beratung ein Muss (persönliches Gespräch mit Herrn B. Nydegger, Hilfsmittelstelle Bern im August 2010).
- Problematik: Je nach Krankheitsbild ändern sich die Anforderungen an die Gehhilfe und eine neue Einstellung sollte vorgenommen werden. Des Weiteren wird die Gehhilfe korrekt eingestellt, aber vom Nutzer oftmals wieder verstellt. Drittens kann eine Gehhilfe in diversen nicht spezialisierten Geschäften gekauft werden und damit fehlt die Beratung und Kontrolle bezüglich geeigneter Indikation (Herr B. Nydegger).

5.4.3 Empfehlungen

Empfehlungen für die Verwendung einer angemessenen Gehhilfe zur Vermeidung eines Sturzes sind zum jetzigen Zeitpunkt aufgrund fehlender Daten nur unzureichend möglich.

Diverse Studien zeigten, dass die Verwendung einer Gehhilfe ein Prädiktor für ein erhöhtes Sturzrisiko darstellt. Ein möglicher kausaler Zusammenhang ist derzeit jedoch noch nicht erwiesen. Einerseits könnte die Verwendung einer Gehhilfe ein Indikator für ein zugrunde liegendes Gleichgewichts- oder Gangproblem und somit ein Hinweis für ein vorhandenes Sturzrisiko sein. Andererseits könnte die Gehhilfe tatsächlich das Sturzrisiko erhöhen, in dem sie ein Stolpern oder Gleichgewichtsverlust auslöst. Nichtsdestotrotz kann eine angemessene und richtig eingesetzte Gehhilfe die Mobilität einer älteren Person verbessern.

Tabelle 10: Best Practice Empfehlungen – Angemessene Gehhilfe

Empfehlung basierend auf der Literaturanalyse:

- Es besteht keine Evidenz, dass die Verwendung einer Gehhilfe als alleinige Massnahme Stürze verhindert (keine Studien vorhanden).

Empfehlungen aus der Praxis:

- Soviel wie nötig, so wenig wie möglich.
- Umgang mit einer Gehhilfe muss geübt werden.
- Verschreibung von Gehhilfen gehört in die Hand des Spezialisten.

5.4.4 Wissenslücken

Das Ausmass inwieweit Gehhilfen in der Sturzentstehung mitwirken und ihr Potential zur Sturzvermeidung, muss noch untersucht werden.

5.5 Multifaktorieller Ansatz

Unter einer multifaktoriellen Intervention werden verschiedene Programme subsumiert, die versuchen verschiedene Kategorien von Risikofaktoren positiv zu beeinflussen. Multifaktorielle Programmteile können während der Intervention parallel, integrativ oder nacheinander ablaufen.

In der wissenschaftlichen Literatur besteht Konsens bezüglich der Wirksamkeit von multifaktoriellen Interventionen im Rahmen der Sturzprävention bei älteren Menschen. Exemplarisch sei hier der Chang Übersichtsartikel erwähnt, der zeigen konnte, dass multifaktorielle Interventionen am effektivsten zur Sturzprävention sind (Chang, 2004 in Skelton, 2005). In einfaktoriellen Studien, die einen einzelnen Risikofaktor versuchen zu beeinflussen, wird denn auch meist im Rahmen der Diskussion auf die verstärkende Wirkung von multifaktoriellen Interventionen verwiesen. Exemplarisch seien hier Elley et al. (2008) und Luukinen et al. (2007) erwähnt, die einen individuell angepassten, multifaktoriellen Ansatz zur Sturzprävention bei multiplen Risikofaktoren empfehlen.

Der gegenwärtige Bericht widmete sich gezielt einzelnen Faktoren und deren isolierten Wirkung auf die Sturzprävention. Durch diese Herangehensweise lässt sich die Effektivität für einzelne Interventionskomponenten nachvollziehen, was bei einem multifaktoriellen Ansatz meist problematischer ist. Nichtsdestotrotz ist die Einbettung der Massnahmen im individuellen Umfeld und die gute Zusammenarbeit aller Beteiligten Institutionen und Personen (bspw. Ärzteschaft mit der Spitex, Spitex mit den Architekten, usw.) für eine erfolgreiche Sturzprävention unabdingbar.

Um die Wichtigkeit des multifaktoriellen Ansatzes zu unterstreichen, ist in der Folge exemplarisch die entsprechende Schlussfolgerung des breit akzeptierten Cochrane Übersichtsartikels (Interventions for preventing falls in older people living in the community, Gillespie, 2009) übersetzt worden.

„Exercise bezieht sich auf Muskelkraft, Gleichgewicht, Beweglichkeit oder Ausdauer. Programme, welche zwei oder mehrere dieser Komponenten beinhalten, reduzieren die Sturzinzidenz und die Zahl der stürzenden Personen. Exercise in supervisierten Gruppen, Tai Chi und das individuelle Training gemäss angeordnetem Trainingsplan zuhause sind alle effektiv.“

„Multifaktorielle Interventionen messen das individuelle Sturzrisiko einer Person und empfehlen entsprechende Massnahmen zur Risikominimierung. Studien, welche multifaktorielle Massnahmen ergriffen, waren teilweise effektiv. Insgesamt zeigt die aktuelle Evidenzlage auf, dass solche Programme die Sturzrate bei älteren zuhause lebenden Personen reduzieren. Multifaktorielle Programme sind komplexe Interventionen wobei bis anhin noch nicht alle Wirkungsfaktoren identifiziert wurden.“

5.6 Wissen aus der Praxis

Im diesem Abschnitt sollen einige Beispiele aus der Praxis vorgestellt werden. Zum Teil sind es Beispiele, die eine direkte Verknüpfung zur Sturzprävention haben und teils sind darunter auch allgemeine Hinweise oder durchgeführte Projekte in der Schweiz. Die dargestellten Informationen stammen aus den Leitfäden, welche von sechs Praktiker und Praktikerinnen schriftlich oder telefonisch beantwortet wurden.

Einblicke in das Projekt Mobilität und Sicherheit im Alter (MoSi)[®] von Christoph Bauer und Kollegen (2008):

Das Interventionsprogramm ist speziell für gangunsichere Menschen im höheren Lebensalter oder für Personen, welche bereits Stürze erlitten haben. An der Studie nahmen 165 selbständig lebende ältere Personen über 65 Jahre teil. Die Teilnehmer wurden mittels Zeitungsartikel und Informationsveranstaltungen rekrutiert. Das fünfwöchige, multimodale Trainingsprogramm wurde ergänzt mit Informationen zur Erkennung und Vermeidung von Sturzgefahren sowie einer Anleitung

für das selbständige Üben zu Hause. Die Resultate zeigten, dass sich die Mobilität und Gangsicherheit subjektiv und objektiv verbesserte, wobei besonders gangunsichere Personen profitierten. Die Akzeptanz und Durchführbarkeit war sehr gut. Des Weiteren gaben 95% der Teilnehmer an, die Übungen zu Hause fortzusetzen.

Im Zusammenhang mit der Sturzprävention beinhaltet dieses Projekt Leitfäden und Tipps zu den bekannten intrinsischen und extrinsischen Risikofaktoren. Des Weiteren führten die Teilnehmer ein Sturztagebuch. Aufgrund des Studiendesign ist eine Aussage bezüglich Sturzreduktion mittels dieses Trainingsprogramms nicht gegeben.

Frau H. Schmocker berichtet über das Projekt „Zwäg ins Alter“ von Pro Senectute Bern (<http://www.zwaeginsalter.ch>). Das Projekt beinhaltet drei Angebote: Gesundheits-Profil Verfahren, präventive Hausbesuche für ältere Menschen ab 70 Jahren und Gruppenkurse. Die Sturzprävention ist ein Bestandteil des multidimensionalen Ansatzes, beispielsweise wird das Thema der Sturzprophylaxe neben der Bewegung, der Ernährung und der sozialen Situation in einem Workshop innerhalb der Gruppenkurse behandelt. Die Angebote wurden auf Empfehlung des Hausarztes insgesamt besser genutzt. Bezüglich der Einschätzung der Relevanz, haben die Massnahmen, welche die intrinsischen Risikofaktoren ansprechen, einen grösseren Stellenwert und zeigen darüber hinaus einen höheren Erfolg. Massnahmen abgeleitet von den extrinsischen Risikofaktoren werden oftmals in die Hände der Senioren gegeben, beispielsweise in Form von Prospekten und Checklisten. Des Weiteren spielt die Namensgebung eines Angebotes bzw. Projekts eine entscheidende Rolle.

Frau S. Knuchel berichtet über die Entwicklung und Durchführung präventiver Gangsicherheitskurse mit dem Ziel, die Sturzinzidenz positiv zu beeinflussen. Inhalte dieses Programms sind: Assessments zur Sturzrisikoerfassung, Umgang mit dem Sturz inklusive Bodenarbeit und Aufstehen vom Boden, Gleichgewichts- und funktionelles Krafttraining, Erlernen eines Heimprogrammes, Umgang mit Schwindel, Kennen der Sturzrisikofaktoren, Vorstellen von Hilfsmitteln (Gehhilfen, Hüftprotektoren, usw.) und Sturzquellen in der häuslichen Umgebung. Es wurden 450 Physiotherapeuten zur Durchführung der Kurse ausgebildet. Jedoch wird der Aufwand häufig gemieden und somit ein flächendeckendes Angebot fehlt weitgehend. Viel Potential für die Umsetzung ähnlicher Projekte wäre da, betont Frau Knuchel.

In Bezug auf die Teilnehmer, gestaltete sich die Rekrutierung erschwert, da sich viele ältere Menschen insbesondere Männer nicht angesprochen fühlten. Diesbezüglich unterstreicht Silvia Knuchel, analog zu Heidi Schmocker, die Bedeutung der positiven Formulierung von Programmen. So war die Teilnahme erfreulicher, als das Programm statt „präventive Gangsicherheitskurse“ „Fit durchs Alter“ genannt wurde.

Ein weiteres Projekt aus der Physiotherapie ist das Übungsposter zur Sturzprävention mit integrierten Tests zur Bestimmung der Übungsprogression. Das Poster ist in drei Themenbereiche aufgeteilt, nämlich Gleichgewicht, Gang/Geschicklichkeit, Kraft. Die Zielgruppe waren ältere Personen (50 Jahre und mehr), die wegen muskuloskeletaler Beschwerden an der unteren Extremität in die Rehabilitationsklinik kamen und die aufgrund dieser Probleme sturzgefährdet waren. Frau M. Tschopp berichtet, dass das Programm gut durchführbar war und die Übungsprogression, in Form der Schwierigkeit der Ausführung, sich motivierend auf die Teilnehmer auswirkte. Nach anfänglicher Schulung im Umgang mit dem Poster, arbeiteten die Teilnehmer auch als Heimprogramm damit.

Die Verhältnisprävention (häusliche Modifikationen, Schuhwerk, Gehhilfe) ist Bestandteil der Ergotherapie und weniger der Physiotherapie. Überschneidungen sind nicht ausgeschlossen (zum Beispiel der Umgang mit einer Gehhilfe) und eine Zusammenarbeit hat Aussichten auf Erfolg. In diesem Zusammenhang berichtet Elisabeth Müller (Ergotherapeutin) über das Projekt einer Zusammenarbeit von Physiotherapie und Ergotherapie in der eigenen Praxis sowie bei Hausbesuchen. Die Akzeptanz und Dankbarkeit bei der Zielgruppe ist gross, da es sich um ältere Menschen mit Sturzereignis und/oder Sturzangst handelt. So meldet das Spital Schwyz alle gestürzten Patienten nebst der Physiotherapie auch für die Ergotherapie (Hausbesuch) an. Das Ziel ist es, dies im Regionalspital Einsiedeln ebenfalls aufzubauen. Des Weiteren ist anzumerken, dass ein Hausbesuch weniger kosteneffektiv ist als die Behandlung in der Praxis aufgrund der benötigten Zeit für die Anfahrt, jedoch aus der Sicht von Frau E. Müller sinnvoll.

Grundsätzlich arbeiten Ergotherapeuten mit Patienten, die bereits gewisse Einschränkungen haben und das Vermeiden von Stürzen beabsichtigt ist. Daher geht es meistens um die Sekundärprävention.

Ein weiteres Projekt aus der Ergotherapie beschreibt eine Gruppenintervention von fünf älteren Menschen, davon sind jeweils zwei als frail einzustufen und drei Personen mit chronisch fortschreitenden Krankheiten. Dieses Projekt der Ergotherapie-Praxis Bucher & Müller läuft seit 1994 und findet aktuell einen halben Tag (drei Stunden) pro Woche statt. Das Programm beinhaltet drei Pfeiler: Ausführung von Alltagsaktivitäten mit Thematisierung der Sturzprävention, Bewegung und bei Bedarf Hausbesuche zur Identifizierung von Stolperfallen und Wohnungsanpassungen. Die Akzeptanz, Motivation und Kooperation ist bei den Teilnehmenden gut und kosteneffektiv bei einer Gruppe von fünf Teilnehmern über drei Stunden. Das Programm könnte ausgebaut werden, mit einem gezielten Fokus auf die Sturzprävention, sofern eine Subvention eventuell seitens der Gemeinde vorhanden wäre (analog zu community based centers in nordischen Ländern).

Frau R. Walter (Ergotherapeutin) betont, dass die Akzeptanz dann am Besten ist, wenn die Betroffenen auch das Bedürfnis nach Optimierung und Massnahmen haben und der Bedarf nicht nur seitens der Fachleute besteht. Des Weiteren erfolgt die Beratung bzw. Instruktion meist über mehrere Male, da zugleich ein Vertrauensverhältnis aufgebaut werden muss.

5.7 Transfer in Schweizer Verhältnisse

Die flächendeckende Implementierung von wissenschaftlich durchgeführten randomisiert kontrollierten Studien in die Praxis gestaltet sich schwierig. Wissenschaftliche Studien finden oft in einer speziell geschaffenen Umgebung statt und richten sich auf eine spezifisch definierte Zielgruppe. Zahlreiche Barrieren und fehlende Erkenntnisse erschweren die Anpassung von erfolgreichen Interventionen für eine breite Bevölkerung. Oft sind Modifikationen notwendig, welche teilweise nicht evidenzbasiert vorgenommen werden müssen. Von Vertretern des Gesundheitswesens werden zwar evidenzbasierte Interventionen gefordert. Es gibt jedoch einige nicht zu übersehende Lücken auf dem Weg von der wissenschaftlichen Erkenntnis hin zur praktischen Anwendung im Alltag (Freiberger und Spies, 2010). Ein wichtiger Punkt bei der Implementierung von Präventionsmassnahmen ist die Berücksichtigung der lokalen, regionalen, kantonalen und nationalen Gegebenheiten. Es ist nachvollziehbar, dass der Inhalt einer erfolgreichen Intervention in einem ruralen Gebiet des asiatischen Hinterlandes nicht einfach für den urbanen Raum einer Schweizer Kleinstadt kopiert und übernommen werden kann.

Nebst kulturellen Unterschieden, gibt es auch sprachliche Barrieren zu überbrücken. Für das Schweizerische Beispiel bedeutet dies, dass Präventionsmassnahmen bestenfalls in allen vier Landessprachen zur Verfügung stehen. Ob die Präventionsbemühungen in allen Landesgebieten gleich aufgefasst und aufgenommen werden, ist ein weiterer Aspekt, den es zu beachten gilt. Nebst der sprachlichen Aufteilung gibt es auch Unterschiede in den politischen Systemen und gesetzlichen Bestimmungen zu berücksichtigen. Die Schweiz mit ihrem föderalistischen System unterscheidet sich diesbezüglich markant im Vergleich zu den begutachteten Verhältnissen von Studien beispielsweise aus den USA oder Australien. Zudem erscheint nicht nur die Differenzierung zwischen Stadt und Land sondern im Schweizerischen Kontext auch die zwischen Berg und Tal beachtenswert. Es stellt sich auch die Frage der Mobilität und der Zugänglichkeit von Präventionsprogrammen. Wie ist in etwa der öffentliche Verkehr in Miami mit demjenigen des Kantons Basel-Land vergleichbar oder welche spezifischen Witterungsbedingungen erschweren die Teilnahme an einem Interventionsprogramm (z.B. Schnee, Regenzeit, usw.). Auch saisonale Aspekte, wie das verfrühte Eindunkeln im Winter, müssen jeweils im Schweizerischen Kontext begutachtet und beurteilt werden.

All diese Punkte müssen für ein erfolgreiches Schweizerisches Präventionsprogramm in Betracht gezogen werden. Die wissenschaftliche Literatur liefert viele nützliche Hinweise. Die personellen, infrastrukturellen, materiellen und finanziellen Strukturen bedürfen jedoch stets einer Sichtweise und Herangehensweise, die Schweizerische Verhältnisse berücksichtigt. Es gibt derzeit keine publizierten Kriterien, die für den Transfer einer ausländischen Studie in das Schweizerische Umfeld angewendet werden könnten. Für den vorliegenden Bericht wurden deshalb prioritär allgemeingültige Kriterien zur Beurteilung hinzugezogen, wie beispielsweise die Qualität, die Stichprobengrösse und der gemessene präventive Sturzeffekt.

In der Folge werden einige praktische Beispiele für einen möglichen Schweizer Transfer abgehandelt. Betreffend dem Schuhwerk geben beispielsweise Menz et al. (2006) zu bedenken, dass in ihrer Studie alle Teilnehmer über eine Zentralheizung verfügten. Dies erklärte für die Forscher, warum viele der Studienteilnehmer zuhause barfuss herumliefen und weniger Teppiche besaßen. Die Resultate ihrer

Australischen Studie seien deshalb nicht generalisierbar für kältere Klimatas oder Haushalte mit weniger adäquater Heizung, wobei ersteres auch für die Schweiz gelten dürfte.

Beispiele aus dem exercise Bereich zeigen auf, dass Tai Chi ein grosses Potential zur Sturzprävention hat. Eine grosse Anzahl der Tai Chi Studien wurde jedoch im asiatischen Raum durchgeführt. Die kulturelle Verwurzelung und der Bekanntheitsgrad von Tai Chi sind dort um ein Vielfaches grösser als in Europa. Es hat sich gezeigt, dass ein solch kultureller Hintergrund insbesondere für die Teilnehmerate von Bedeutung ist. Deshalb bietet sich Tai Chi im Schweizerischen Kontext wohl eher als „Nischenintervention“ an. Tanz, Folklore oder Rhythmik sind in der Schweiz stärker verwurzelt, wobei insbesondere die Rhythmik ein viel versprechendes Potential im Rahmen der Sturzprävention besitzt. Eine soeben veröffentlichte Genfer Studie von Trombetti et al. (2010) zeigte auf, dass sich nach einem sechsmonatigen Jaques-Dalcroze Rhythmik Training nicht nur das Sturzrisiko sondern auch die Sturzrate signifikant verringern liessen. Bemerkenswert und wichtig für einen längerfristigen Effekt sind diesbezüglich auch die sehr hohen Teilnehmeraten, welche offensichtlich durch Jaques-Dalcroze Rhythmik Training erreicht werden können. Nebst den geschilderten Gruppenaktivitäten scheinen sich für den Schweizer Transfer auch Gleichgewichts- und Koordinationsprogramme anzubieten. Diese Programme sind ebenfalls mit hohen Teilnehmeraten assoziiert und sollten dementsprechend breiter für die Bevölkerung angeboten werden.

Der vorliegende Bericht versteht sich vor allem als Grundlage für die Ausarbeitung von konkreten Konzepten und weiterführenden Empfehlungen. Für die nächsten Schritte ist der Einbezug von nationalen Fachpersonen aus der Praxis zwingend. Die Umsetzung auf Schweizerische Verhältnisse bedingt die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Fachleuten und Praktikern aus verschiedenen Fachbereichen (z.B. Pflege, Sportwissenschaftler, Physiotherapie, Ergotherapie, Ärzten, usw.). Insbesondere den Hausärzten kommt eine tragende Rolle zu. Es hat sich nämlich gezeigt, dass Präventionsangebote auf Empfehlung des Hausarztes insgesamt besser genutzt wurden als wenn der Hausarzt nicht in die Planung miteinbezogen wurde (gemäss Frau H. Schmocker).

Zusammenfassend können folgende Herausforderungen für einen erfolgreichen Transfer unter Berücksichtigung Schweizerischer Rahmenbedingungen festgehalten werden: Die Effektivität einer Intervention auf die beabsichtigte Sturzreduktion, die Akzeptanz und Motivation bei den durchführenden Organen (z.B. Instruktoren), die Qualität mit welcher Massnahmen implementiert werden und die Nachhaltigkeit, inwieweit sich das Programm über einen längeren Zeitraum fortsetzen lässt. Abschliessend sei hier erwähnt, dass nebst der Bereitstellung der Programme und Rahmenbedingungen auch die Nachfrage der Zielgruppe selbst – nämlich der betroffenen älteren Menschen – für eine erfolgreiche Sturzpräventionsintervention massgebend ist.

6. Mögliche Untersuchungsinstrumente für Interventionen

Mögliche Untersuchungsinstrumente wurden für zwei Bereiche gesammelt, nämlich Instrumente zur Erfassung des Sturzrisikos und eine Auflistung von Instrumente für ein Home Assessment. Die Auflistung der Untersuchungsinstrumente soll den Praktikern ermöglichen, Ihre praktisch angewendeten Untersuchungsinstrumente mit den in der wissenschaftlichen Literatur gelisteten Instrumenten abzugleichen.

Eine ausführliche Recherche – im Sinne einer Gegenüberstellung der Sensitivität und Spezifität, Reliabilität, usw. – wurde nicht durchgeführt. Die Tabelle 11 stellt eine Auswahl an Untersuchungsinstrumenten zur Sturzerkennung und -abklärung dar. Die ausführliche Auflistung der Untersuchungsinstrumente (aus der Primärliteratur, auf Empfehlung der Begleitgruppe oder die meistgenannten in den eingeschlossenen Studien) ist der Excel-Datei zu entnehmen. Die Listen Sturzassessment und Home Assessment sind nicht als abschliessend zu betrachten.

Die Datei BPGF im Alter_ Untersuchungsinstrumente_06.12.2010.xls ist auf Anfrage bei Y.J. Gschwind, ygschwind@uhbs.ch und I. Wolf, iwolf@uhbs.ch erhältlich.

Tabelle 11: Untersuchungsinstrumente: Sturzassessment (Erkennung, Abklärung)

Test	Inhalt	Beurteilung	Quelle
Geh- und Sprechtest	Sprechen und Gehen gleichzeitig.	Nicht in der Lage gleichzeitig zu gehen und zu sprechen entspricht einem erhöhten Sturzrisiko.	Lundin-Olsson et al., 1997
Timed Up and Go Test (TUG)	Mobilität. Messen der Zeit, die benötigt wird um von einem Stuhl aufzustehen, drei Meter hin und zurück gehen und sich wieder hinsetzen.	< 14 Sekunden: normal. 20-30 Sekunden: leichte Mobilitätseinschränkung. > 30 Sekunden: ausgeprägte Mobilitätseinschränkung.	Podsiadlo & Richardson, 1991 Lundin-Olsson et al., 1998 Shumway-Cook et al., 2000
5-Meter Gehen	Gefähigkeit. Messen der maximalen Gehgeschwindigkeit über 5 Meter mit Anlauf- und Auslaufstrecke. Gewohnte Hilfsmittel erlaubt.	> 3.57 Sekunden: Gefährdung im Strassenverkehr. > 33.3 Sekunden: Schwierigkeiten bei der Alltagsbewältigung.	Bohannon RW, 1997
Timed 5-Chair-Rise (Synonym: Sit-to-Stand Test, STS)	Kraft/Balance. Fünfmaliges Aufstehen vom Stuhl ohne Abstützen der Arme.	> 18.2 Sekunden: deutliche Einschränkung der dynamischen Quadriceps-Kraft, der Balance oder neuromuskulärer Funktionen.	Taaffe et al., 1999
Berg-Balance-Scale	Balance. Umfasst 14 Aktivitäten, die in Bezug auf das Gleichgewicht beobachtet und bewertet werden. Z.B. Stehen mit geschlossenen Augen oder auf einem Bein stehen.	Score: 0-56 Punkte (pro Aktivität max. 4 Punkte, bedeutet gute Balance). > 45 Punkte: Sturzrisiko gering. < 40 Punkte: Verwendung von Gehhilfsmitteln angezeigt, Behinderung im IADL-Bereich wahrscheinlich.	Thorbahn LD, 1996 Berg et al., 1989 Schädler S, 2007
Performance Oriented Mobility Assessment (POMA) nach Tinetti	Mobilität/Balance. Bewegungsabläufe beim Sitzen, Aufstehen, Gehen und Absitzen werden beurteilt. Der Test ist unterteilt in Gleichgewicht und Gang.	Score: 0-28 Punkte (0, 1 oder 2 Punkte pro Aufgabe). > 20 Punkte: Mobilität kaum eingeschränkt. 15-20 Punkte: Mobilität leicht eingeschränkt. Sturzrisiko gering. < 10 Punkte: Mobilität deutlich eingeschränkt. Hilfsmittel nötig. Sturzrisiko erhöht.	Tinetti ME, 1986

IADL = Instrumentelle Aktivitäten des täglichen Lebens.

7. Evaluation und Wirkungsindikatoren

Die Evaluation stellt einen separaten Teilbereich im Projekt Best Practice Gesundheitsförderung im Alter dar. Um die Wirkung der Best Practice Empfehlungen und deren Umsetzung evaluieren zu können, wurde ein Workshop, geleitet von Frau Dr. B. Ruckstuhl, durchgeführt. Gearbeitet wurde mit dem Ergebnismodell, entwickelt von der Gesundheitsförderung Schweiz. Ziel des Workshops war es Indikatoren zu entwickeln, um den Erfolg der Interventionen messbar zu machen. Das Ergebnismodell sowie die Indikatoren für den Teilbereich Sturzprävention finden sich im Anhang C.

8. Weiterführende Themen

Der Ist-Zustand der Sturzprävention beim älteren Menschen gestaltet sich derzeit jedoch noch als zu komplex, umfangreich und dynamisch. Dieses Kapitel widmet sich wichtigen weiterführenden Aspekten und Themenbereichen, die im Rahmen der Sturzprävention von Bedeutung sind. Der vorliegende Bericht liefert Module zu den definierten Teilbereichen der Sturzprävention, ist jedoch in seiner Form nicht abschliessend. Es gilt zu beachten, dass die Datenlage für die Definition von Sturzrisikofaktoren teilweise sehr unterschiedlich ist. Um die gesamte Komplexität der Sturzprävention zu erfassen, werden sicherlich noch weitere Risikofaktoren identifiziert und aktuelle Definitionen erweitert resp. aktualisiert werden müssen.

Eine Vision für die Sturzprävention beim älteren Mensch umschreibt die Verwendung von einzelnen Modulen, welche nachweislich das Sturzrisiko sowie die Sturzinzidenz zu vermindern vermögen. Mit

Hilfe von evidenzbasierten Checklisten könnten in einer ersten Phase Interventionsmassnahmen auf ihre Umsetzbarkeit zur Sturzprävention geprüft werden. Werden die Qualitätsstandards erfüllt, kann in einem nächsten Schritt die Implementierung des Interventionsprogramms in Angriff genommen werden. Eine „Mustervorgehensweise“ (gemäss Frau E. Müller) beschreibt die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Physiotherapeuten, Sportwissenschaftlern, Ergotherapeuten und dem Hausarzt über einen Zeitraum von sechs bis neun Monaten und anschliessendem follow-up: exercise Interventionen durch Sportwissenschaftler (Assessment und Training), Hausbesuche durch den Ergo- oder Physiotherapeuten (Sturzrisikoabklärung und Beratung, Üben von Aktivitäten des täglichen Lebens, individuelle Schuh- und Gehhilfen Abklärung) sowie einem motivierenden Hausarztbesuch. In diesem Zusammenhang gilt es auf die eindeutige und effiziente Verstärkerrolle der Hausärzte hinzuweisen. Die oft über mehrere Jahre aufgebaute Vertrauensbasis zwischen Arzt und Patient ermöglicht einen zumeist wichtigen, wenn teils auch nur informellen, Bezug zu potentiellen Personen, die von einer Sturzprävention profitieren könnten.

Selbst wenn ältere Menschen für Verhaltensänderungen motiviert sind, nehmen die individuellen physischen Möglichkeiten mit fortschreitendem Alter unweigerlich ab. Unter diesem Gesichtspunkt erhalten extrinsische Faktoren zunehmend eine grössere Bedeutung bei der Sturzprävention. Im Rahmen einer erfolgreichen Sturzprävention sollten jedoch versucht werden, die individuell beeinflussbaren Faktoren möglichst früh im Lebensverlauf positiv zu beeinflussen. Mit anderen Worten soll eine Reserve geschaffen werden, die bei fortschreitendem Alter und schwindenden physischen Möglichkeiten die Notwendigkeit von extrinsischen Faktoren zur Sturzprävention hinauszögert. Je nach Gesundheitszustand, Mobilitätsgrad, sozialer Unterstützung, usw. sind hierzu einzelne Module denkbar, welche individuell zu einer umfassenden – also Verhaltens- sowie Verhältnismassnahmen – Sturzprävention zusammengestellt werden können.

Die Verschlechterung des Sehvermögens ist ein wichtiger Faktor, den es im Rahmen der Sturzprävention zu beachten gilt. Die unterschiedlichen Sehhilfen (z.B. Varilux-, bi- und trifokale Brillen) müssen optimal auf das Individuum abgestimmt werden. Farbliche Anpassungen im Wohnumfeld, wie beispielsweise die Markierung der Treppenabsätze und die Auswahl der Bodenbeläge stehen mit dem Kontrastsehen in Verbindung. Inwieweit solche Anpassungen im visuellen Bereich getätigt werden sollen, muss Gegenstand zukünftiger Forschungsprojekte sein.

Die Adhärenz nimmt einen sehr wichtigen Stellenwert bei Interventionsbemühungen ein. Die Motivation der Teilnehmenden muss über eine längere Zeitdauer aufrecht erhalten bleiben. Bestenfalls wird ein Interventionsprogramm als solches gar nicht mehr wahrgenommen, sondern die Interventionsinhalte werden zu festen Bestandteilen des täglichen Lebens. Mit anderen Worten ausgedrückt, es findet eine Anpassung des Lebensstils statt. In diesem Zusammenhang gilt es die besten Motivatoren für eine längerfristige Verhaltensanpassung zu definieren und in der Folge zu implementieren.

Die Ursache von Stürzen ist nicht immer auf das Verhalten und den gesundheitlichen Zustand einer Person zurückzuführen. Stürze finden oft in der Umgebung resp. im öffentlichen Raum (Gemeinde, Stadt, Zugänge zu öffentlichen Gebäuden, beim Einkaufen, usw.) statt, in der sich eine Person bewegen muss. Die Umwelt, in der sich Menschen bewegen und die vom Mensch geplant und gebaut wird, stellt eine beeinflussbare Grösse dar. Jedoch sind Umweltvariablen schwierig zu kontrollieren resp. für eine Studie zu standardisieren, weshalb hierzu bis anhin nur spärlich Daten verfügbar sind. Mit zunehmendem Verkehr und immer mehr Menschen auf den Strassen wird die öffentliche Infrastruktur zunehmend einer kritischen Betrachtung im Rahmen der Sturzprävention unterzogen werden müssen. In Bahnhöfen, Krankenhäusern, auf Rolltreppen und in Liften usw. sind Modifikationen für eine Reduzierung des Sturzrisikos unausweichlich. Die Umwelt soll schliesslich auch bei altersbedingten, körperlichen und gesundheitlichen Veränderungen und veränderter Mobilität nutzbar sein. Bedingung für solche Anpassungen ist unter anderem auch ein politisches Umdenken. Hierzu kommt beispielsweise der japanischen Regierung eine Vorreiterrolle zu, denn sie hat bereits vor ein paar Jahren alle älteren Personen offiziell ermuntert, Trainingsprogramme im Bereich der Sturzprävention aufzunehmen (Inokuchi et al., 2007). Die Verhältnisprävention im öffentlichen Raum bedarf noch einer ausführlichen Forschung im Bezug auf Sturzereignisse. Ein eher mittelfristiges Ziel könnte daher die Erarbeitung eines Moduls darstellen, welches sich spezifisch auf extrinsische Faktoren der erweiterten Umgebung einer Person und somit auch auf den öffentlichen Raum ausrichtet.

Zu den Massnahmen im Rahmen der Sturzprävention bietet die Schweizerische Beratungsstelle – bfu umfassende ergänzende und weiterführende Literatur an. Für den vorliegenden Bericht konnten diese wertvollen Informationen aufgrund des systematischen Ansatzes nicht miteinbezogen werden.

Betrachtet man das Auftreten von Stürzen über das Jahr hinweg, so zeigt sich, dass die meisten Stürze bei den über 60-jährigen Menschen in den Winter-Monaten (34%) im Vergleich zum übrigen Jahr (zwischen 20% und 24%) geschehen. Sturzpräventionsprogramme die speziell auf den Winter ausgerichtet sind, könnten sich als sinnvoll erweisen.

Die virtuelle Welt entwickelt sich in rasantem Tempo weiter. Auch ältere Menschen finden vermehrt den Zugang zur virtuellen Ebene. Im Rahmen der Sturzprävention ist diese Dimension nicht auszuklammern. Für eine spezifische Zielpopulation könnten beispielsweise virtuelle Trainingsprogramme für die Verbesserung des Gleichgewichts anhand eines Videospiele durchaus eine alternative darstellen. Insbesondere für Personen mit körperlichen Einschränkungen könnten virtuelle Welten eine zumindest partielle Möglichkeit bieten, um funktionelle Eigenschaften zu erhalten.

Da die Sturzprävention multiple Faktoren umfasst, sind der stetige Austausch und die Zusammenarbeit diverser beteiligter Bereiche und Arbeitsgruppen unabdingbar. Für den vorliegenden Bericht sei hier exemplarisch auf den telefonischen Kontakt mit den Teilprojekten Rekrutierung (Frau Dr. E. Soom Ammann) und Hausärzte (Frau Dr. med. N. Badertscher) verwiesen.

Auch zukünftig wird der Zugang zur Zielpopulation eine wichtige Stellung für den Erfolg eines Präventionsprogramms darstellen. Fühlt sich eine Subpopulation mit einem erhöhten Sturzrisiko nicht angesprochen, nützen die effektivsten Interventionen nicht. Insbesondere Bevölkerungsschichten mit tiefem Bildungsniveau, tiefem sozioökonomischen Status und Immigrationshintergrund scheinen in der wissenschaftlichen Literatur sowie bei bestehenden Interventionsprogrammen untervertreten. Es leuchtet ein, dass das gesamte Umfeld einer sturzgefährdeten Person zusammenspannen muss, um eine möglichst effektive und erfolgreiche Sturzprävention betreiben zu können.

Ein grosser Handlungsbedarf im Rahmen einer umfassenden Sturzprävention für ältere Personen, besteht in den Bereichen Institutionen (z.B. Alters- und Pflegeheim) sowie Personen mit kognitiven Begleiterkrankungen (z.B. Demenz). Um die Beziehung zwischen Motorik und Kognition besser ergründen zu können, ist in jüngster Zeit ein ganzer Forschungszweig zu dieser Thematik gewachsen. Mögliche evidenzbasierte Interventionen und Massnahmen müssen jedoch zuerst den differenzierten Rahmenbedingungen der Zielpopulationen angepasst, erprobt und verfeinert werden.

9. Beteiligte und Rollen im Projektteam Sturzprävention

9.1 Projektteam „Best Practice Sturzprävention“

- Herr Prof. R.W. Kressig, Akutgeriatrie Universitätsspital Basel
- Frau Dr. med. S. A. Bridenbaugh, Basel Mobility Center Universitätsspital Basel
- Teilbereich: Sturzprävention von intrinsischen Risikofaktoren
Bearbeitung durch Herrn Y.J. Gschwind, Basel Mobility Center Universitätsspital Basel
- Teilbereich: Sturzprävention von extrinsischen Risikofaktoren
Bearbeitung durch Frau I. Wolf, Basel Mobility Center Universitätsspital Basel

9.2 Beratungsstelle für Unfallverhütung

Der vorliegende Bericht wurde in Zusammenarbeit und mit finanzieller Unterstützung der bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung erstellt.

9.3 Begleitgruppe Sturz

Partner Romandie

- Herr Prof. C. Büla, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois
- Frau Dr. L. Seematter, IUMSP Lausanne

Praktiker und Experten

- Frau S. Knuchel, Physiotherapie, Bürgerspital Solothurn
- Frau E. Kaiser, Spitex-Verein Bäretswil
- Frau M. Tschopp, Physiotherapie, Spital Zofingen
- Herr Dr. med. J. Naef, Hausarzt, Vertreter SGAM
- Herr Dr. med. S. Neuner-Jehle, Institut für Hausarztmedizin Zürich
- Frau E. Müller, Ergotherapie R. Bucher & E. Müller, Einsiedeln
- Frau R. Walter, Leitung Ergotherapie Rotes Kreuz Baselland, Liestal

Wissenschaft

- Frau E. Martin-Diener, Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Zürich
- Frau B. Pfenninger, bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern
- Herr Dr. F. I. Michel, bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern
- Herr C. Bauer, Forschung und Entwicklung, Institut für Physiotherapie, ZHAW

9.4 Externer Expertenbeirat

Herr Dr. L. Zahner, Herr Dr. U. Granacher, Herr D. Ernst, Institut für Sport und Sportwissenschaften, Universität Basel (ISSW)

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurden in diesem Bericht die männlichen Formen verwendet, selbstverständlich sind die jeweiligen weiblichen Formen stets mitgemeint.

A Abkürzungsverzeichnis

1RM	1 Repetition Maximums
ABC	Activities Specific Balance Confidence Scale
ADL	Barthel's Index of Activities of Daily Living
BMI	Body Mass Index
BPGF	Best Practice Gesundheitsförderung
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
COPD	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
FEV1	Forced Expiratory Volume during first second
FES	Falls Efficacy Scale
FFD	Finger Floor Distance
FICSIT-4	Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques 4 balance test.
FOC	Functionally oriented Obstacle Course
GARS	Groningen Activity Restriction Scale
GDS	Geriatric Depression Scale
HMO	Health Maintenance Organization
IADL	Instrumental Activities of Daily Living
IBW	Ideal Body Weight
IG	Intervention group
MMSE	Mini-Mental State Examination
MoSi	Mobilität und Sicherheit im Alter
NA	Not applicable
NEADL	Nottingham Extended Activities of Daily Living scale
NNT	Number Needed to Treat
NSAID	Nichtsteroidale Entzündungshemmer
NSI	Nutrition Screening Initiative
OKP	Oculokinetic Perimetry
PA	Physical Activity
PASE	Physical Activity Scale for the Elderly
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
PEF	Peak Expiratory Flow
ProFaNE	Prevention of Falls Network Europe
POMA	Performance Oriented Mobility Assessment
POMI	Performance Oriented Mobility Index
ROM	Range of (active joint) Motion
SAFE	Survey of Activities and Fear of Falling in the Elderly
SF-36	36-Item Short-Form Health Survey (SF-36 Health Survey)
SIP	Sickness Impact Profile
TIA	Transitorische ischämische Attacke
TMT	Trail-Making Test
TUG	Timed Up & Go Test
WP 4	Work Package 4

B Referenzen

- American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2009;41(3):687-708.
- American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 2001;49(5):664-72.
- Australian Community Care 2009: Guidebook for preventing falls and harm from falls in older people: a short version of preventing falls and harm from falls in older people: best practice guidelines for Australian community care 2009.
- Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumann A: Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: A randomised controlled trial. *Age Ageing* 2003;32:407-414.
- Bath PA, Morgan K: Differential risk factor profiles for indoor and outdoor falls in older people living at home in Nottingham, UK. *European Journal of Epidemiology* 1999;15(1):65-73.
- Bauer C, Rietsch C, Gröger I, Gassmann KG: Mobilität und Sicherheit im Alter (MoSi)[®], ein neues Trainingsprogramm zur Verbesserung der Mobilität und Gangsicherheit bei Senioren. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 2008;41:1-6.
- Beer V, Minder C, Hubacher M, Abelin T. Epidemiologie der Seniorenunfälle. Bern: bfu - Beratungsstelle für Unfallverhütung 2000; bfu-Report 42.
- Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI: Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Physiotherapy Canada* 1989;41:304-11.
- bfu - Beratungsstelle für Unfallverhütung. Mehrjahresprogramm 2011-2015. Bern: Bubenberg Druck- und Verlags-AG 2010.
- bfu - Beratungsstelle für Unfallverhütung. STATUS 2010: Statistik der Nichtberufsunfälle und des Sicherheitsniveaus in der Schweiz. Bern: bfu - Beratungsstelle für Unfallverhütung 2010b.
- Bohannon RW: Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. *Age Ageing* 1997;26(1):15-9.
- Buchner DM, Cress ME, de Lateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, Wagner EH: The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 1997;52A:M218-M224.
- Bundesamt für Statistik: Demografisches Portrait der Schweiz. Ausgabe 2009. Zugriff am 01. Oktober 2010.
URL <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/22/publ.html?publicationID=3789>
- Campbell AJ, Robertson MC, La Grow SJ, Kerse NM, Sanderson GF, Jacobs RJ, Sharp DM, Hale LA: Randomised controlled trial of prevention of falls in people aged over or equal 75 with severe visual impairment: the VIP trial. *BMJ* 2005;331(7520):817.
- Campbell A, Robertson M, Gardner M, Norton R, Buchner D: Falls prevention over 2 years: A randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age Ageing* 1999;28:513-518.

- Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM: Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ* 1997;315:1065-1069.
- Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF, Jackson SL, Brown JS, Fitzgerald JL: Circumstances and consequences of falls experienced by a community population 70 years and over during a prospective study. *Age Ageing* 1990;19(2):136-41.
- Carter SE, Campbell EM, Sanson-Fisher RW, Gillespie WJ: Accidents in older people living at home: a community-based study assessing prevalence, type, location and injuries. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 2000;24(6):633-6.
- Carter SE, Campbell EM, Sanson-Fisher RW, Redman S, Gillespie WJ: Environmental hazards in the homes of older people. *Age Ageing* 1997;26(3):195-202.
- Choi JH, Moon JS, Song R: Effects of sun-style tai chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall-prone older adults. *Journal of Advanced Nursing* 2005;51:150-157.
- Clemson L, Mackenzie L, Ballinger C, Close JC, Cumming RG: Environmental interventions to prevent falls in community-dwelling older people: a meta-analysis of randomized trials. *Journal of Aging and Health* 2008;20(8):954-71.
- Clemson L, Roland M, Cumming R: Occupational therapy assessment of potential hazards in the homes of elderly people: an interrater reliability study. *Australian Occupational Therapy Journal* 1992;39:23-6.
- Cornillon E, Blanchon MA, Ramboatsisetraina P, Braize C, Beauchet O, Dubost V, Blanc P, Gonthier R: Effectiveness of falls prevention strategies for elderly subjects who live in the community with performance assessment of physical activities (before-after). *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 2002;45:493-504.
- Costello E, Edelstein JE: Update on falls prevention for community-dwelling older adults: review of single and multifactorial intervention programs. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2008;45(8):1135-52.
- Cress ME, Buchner DM, Prohaska T, Rimmer J, Brown M, Macera C, DePietro L, Chodzko-Zajko W: Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *Journal of Aging and Physical Activity* 2004;36:1997-2003.
- Cumming RG, Thomas M, Szonyi G, Salkeld G, O'Neill E, Westbury C, Frampton G: Home visits by an occupational therapist for assessment and modification of environmental hazards: a randomized trial of falls prevention. *Journal of the American Geriatrics Society* 1999;47:1397-1402.
- 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;325:128.
- Elley CR, Robertson MC, Garrett S, Kerse NM, McKinlay E, Lawton B, Moriarty H, Moyes SA, Campbell AJ: Effectiveness of a falls-and-fracture nurse coordinator to reduce falls: A randomized, controlled trial of at-risk older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 2008;56:1383-1389.
- Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, van Wieringen PC: Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: A multicenter randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2006;87:885-896.
- Feder G, Cryer C, Donovan S, Carter Y. Guidelines for the prevention of falls in people over 65. *BMJ*. 2000 Oct 21;321(7267):1007-11.

- Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA: Frailty in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2001;56:M146-M157.
- Fletcher PC, Hirdes JP: Restriction in activity associated with fear of falling among community-based seniors using home care services. *Age Ageing* 2004;33(3):273–279.
- Fletcher PC, Hirdes JP: Risk factors for falling among community-based seniors using home care services. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2002;57(8):M504-10.
- Gill TM, Williams CS, Tinetti ME: Environmental hazards and the risk of nonsyncopal falls in the homes of community-living older persons. *Medical Care* 2000;38(12):1174-83.
- Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, Rowe BH: Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews* 2009 Issue 2 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK DOI: 101002/14651858CD007146pub2.
- Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK: Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2001;82:1050–1056.
- Hourihan F, Cumming RG, Taverner-Smith KM, Davidson I: Footwear and hip fracture-related falls in older people. *Australasian Journal on Ageing* 2000;19(2):91-93.
- Inokuchi S, Matsusaka N, Hayashi T, Shindo H: Feasibility and effectiveness of a nurse-led community exercise programme for prevention of falls among frail elderly people: a multi-center controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2007;39:479-485.
- Iwamoto J, Suzuki H, Tanaka K, Kumakubo T, Hirabayashi H, Miyazaki Y, Sato Y, Takeda T, Matsumoto H: Preventative effect of exercise against falls in the elderly: A randomized controlled trial. *Osteoporosis International* 2008;20:1233-1240.
- Kannus P, Parkkari J, Koskinen S, Niemi S, Palvanen M, Jarvinen M, Vuori I: Fall-induced injuries and deaths among older adults. *JAMA* 1999;281:1895–1899.
- Katz AR: Reduced falls in the elderly: Tai chi or placebo or Hawthorne effect? *Journal of the American Geriatrics Society* 2008;56:776-777.
- Kelsey JL, Berry SD, Procter-Gray E, Quach L, Nguyen US, Li W, Kiel DP, Lipsitz LA, Hannan MT: Indoor and outdoor falls in older adults are different: the maintenance of balance, independent living, intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. *Journal of the American Geriatrics Society* 2010;58(11):2135-41.
- Koepsell TD, Wolf ME, Buchner DM, Kukull WA, LaCroix AZ, Tencer AF, Frankenfeld CL, Tautvydas M, Larson EB: Footwear style and risk of falls in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 2004;52(9):1495-501.
- Kressig RW: Stürze. In: Stoppe G, Mann E: *Geriatric für Hausärzte*. Verlag Hans Huber, Bern 2009.
- Lamb SE, Jørstad-Stein EC, Hauer K, Becker C: Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *Journal of the American Geriatrics Society* 2005;53(9):1618-22.
- 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 Services Research* 2007;14:7:42.

- Larsen ER, Mosekilde L, Foldspang A: Correlates of falling during 24 h among elderly Danish community residents. *Preventive Medicine* 2004;39(2):389-98.
- Li F, Harmer P, Fisher JK, McAuley E, Chaumeton N, Eckstrom E, Wilson NL: Tai chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* 2005;60(2):187-194.
- 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. *Journal of the American Geriatrics Society* 2007;55:499-506.
- Lin M-R, Hwang H-F, Wang Y-W, Chang S-H, Wolf SL: Community-based tai chi and its effect on injurious falls, balance, gait, and fear of falling in older people. *Physical Therapy* 2006;86:1189-1201.
- Logghe IH, Zeeuwe PE, Verhagen AP, Wijnen-Sponselee RM, Willemsen SP, Bierma-Zeinstra SM, Van Rossum E, Faber MJ, Koes BW: Lack of effect of tai chi chuan in preventing falls in elderly people living at home: A randomized clinical trial. *Journal of the American Geriatrics Society* 2009;57:70-75.
- Lord SR, Sherrington C, Menz HB: Falls in older people: risk factors and strategies for prevention. Cambridge (England): Cambridge University Press 2007.
- Lord SR, Menz HB, Sherrington C: Home environment risk factors for falls in older people and the efficacy of home modifications. *Age Ageing* 2006;35 Suppl 2:ii55-ii59.
- Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J, Matters B, Shan A, Williams P: The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: A randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society* 2003;51:1685-1692.
- Lord SR, Ward JA, Williams P, Strudwick M: The effect of a 12-month exercise trial on balance, strength, and falls in older women: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society* 1995;43:1198-1206.
- Lundlin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y: Attention, frailty, and falls: the effect of a manual task on basic mobility. *Journal of the American Geriatrics Society* 1998;46:758-761.
- Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y: "Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people. *Lancet* 1997;1;349(9052):617.
- 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. *Preventive Medicine* 2007;44:265-271.
- Luukinen H, Koski K, Laippala P, Kivelä SL: Predictors for recurrent falls among the home-dwelling elderly. *Scandinavian Journal of Primary Health Care* 1995;13(4):294-9.
- Mariano C: A 16-week tai chi programme prevented falls in healthy older adults. *Evidence Based Nursing* 2008;11:60.
- Menant JC, Steele JR, Menz HB, Munro BJ, Lord SR. Optimizing footwear for older people at risk of falls. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2008;45(8):1167-81.
- McKiernan FE: A simple gait-stabilizing device reduces outdoor falls and nonserious injurious falls in fall-prone older people during the winter. *Journal of the American Geriatrics Society* 2005;53(6):943-7.
- Means KM, Rodell DE, O'Sullivan PS: Balance, mobility, and falls among community-dwelling elderly persons: Effects of a rehabilitation exercise program. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2005;84:238-250.

- Menz HB, Morris ME, Lord SR: Footwear characteristics and risk of indoor and outdoor falls in older people. *Gerontology* 2006;52(3):174-80.
- Morgan RO, Virnig BA, Duque M, Abdel-Moty E, DeVito CA: Low-intensity exercise and reduction of the risk for falls among at-risk elders. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2004;59:M1062-M1067.
- Negri E, Bravi F, Deandrea S, Foschi R, Lucenteforte E: Feasibility of large scale interventions for preventing falls among older people in the European Union - A technical report on the methods and results of the studies conducted by Workpackage 4 of the Apollo project. Milano: Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri", Department of Epidemiology; 2009.
- Nowalk MP, Prendergast JM, Bayles CM, D'Amico FJ, Colvin GC: A randomized trial of exercise programs among older individuals living in two long-term care facilities: The fallsfree program. *Journal of the American Geriatrics Society* 2001;49:859-865.
- Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society, British Geriatrics Society: 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;59:148-157.
- Pijnappels M, van der Burg PJ, Reeves ND, van Dieen JH: Identification of elderly fallers by muscle strength measures. *European Journal of Applied Physiology* 2008;102:585-592.
- Podsiadlo D, Richardson S: The timed "up & go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 1991;39:142-148.
- Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ: Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. a randomised controlled trial. *BMJ* 2001;322:1-6.
- Rubenstein LZ: Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing* 2006;35 Suppl 2:ii37-ii41.
- Rubenstein LZ, Josephson KR: The epidemiology of falls and syncope. *Clinics in Geriatric Medicine* 2002;18:141-158.
- Rubenstein LZ, Josephson KR, Trueblood PR, Loy S, Harker JO, Pietruszka FM, Robbins AS: Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2000;55:M317-M321.
- Russell MA, Hill KD, Haines TP: A comment on the debate surrounding single- and multifactorial falls prevention interventions. *Journal of the American Geriatrics Society* 2009;57:1708-1709.
- Salkeld G, Cumming RG, O'Neill E, Thomas M, Szonyi G, Westbury C: The cost effectiveness of a home hazard reduction program to reduce falls among older persons. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 2000;24(3):265-71.
- Sattin RW: Falls among older persons: a public health perspective. *Annual Review of Public Health* 1992;13:489-508.
- Schädler S: Assessment: Berg Balance Scale. *Physiopraxis* 2007;11-12.
- Sherrington C, Menz HB: An evaluation of footwear worn at the time of fall-related hip fracture. *Age Ageing* 2003;32(3):310-4.
- Simey PW, Skelton D, Dinan S, Laventure B: Tailored exercise is key to preventing falls. *BMJ* 2002;325:1177.

- Simpson C, Pirrie L: Walking aids: a survey of suitability and supply. *Physiotherapy* 1991;77:231–4.
- Skelton D, Dinan S, Campbell M, Rutherford O: Tailored group exercise (Falls Management Exercise - FaME) reduces falls in community-dwelling older frequent fallers (an RCT). *Age Ageing* 2005;34:636-639.
- Skelton DA, Todd C. 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? World Health Organisation Health Evidence Network, World Health Organisation, Denmark; 2004.
- Stevens JA, Sogolow ED. Preventing falls: what works. A CDC compendium of effective community-based interventions from around the world. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control, 2008.
- Stevens M, Holman CD, Bennett N, de Klerk N: Preventing falls in older people: outcome evaluation of a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society* 2001;49:1448-1455.
- Straus S: A 16-week tai chi programme prevented falls in healthy older adults. *Evidence Based Medicine* 2008;13:54.
- Taaffe DR, Duret C, Wheeler S, Marcus R: Once-weekly resistance exercise improves muscle strength and neuromuscular performance in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 1999;47(10):1208-14.
- Tencer AF, Koepsell TD, Wolf ME, Frankenfeld CL, Buchner DM, Kukull WA, LaCroix AZ, Larson EB, Tautvydas M: Biomechanical properties of shoes and risk of falls in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 2004;52(11):1840-6.
- Thorbahn LD: Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Physical Therapy* 1996; 76(6):576-585.
- Tinetti ME: Multifactorial fall-prevention strategies: Time to retreat or advance. *Journal of the American Geriatrics Society* 2008;56:1563-1565.
- Tinetti ME: Clinical practice. Preventing falls in elderly persons. *The New England Journal of Medicine*. 2003;348(1):42-9.
- Tinetti ME, Mendes de Leon CF, Doucette JT, Baker, DI: Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders. *Journals of Gerontology* 1994;49:M140-147.
- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF: Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *The New England Journal of Medicine* 1988;319:1701-1707.
- Tinetti ME: Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society* 1986;34(2):119-26.
- Trombetti A, Hars M, Herrmann FR, Kressig RW, Ferrari S, Rizzoli R: Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly people: A randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine* 2010; epub ahead of print.
- 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. *Journal of the American Geriatrics Society* 2007;55:1185-1191.
- Weerdesteyn V, Rijken H, Geurts ACH, Smits-Engelsman BCM, Mulder T, Duysen J: A five-week exercise program can reduce falls and improve obstacle avoidance in the elderly. *Gerontology* 2006;52:131-141.

Wolf SL, Sattin RW, Kutner M, O'Grady M, Greenspan AI, Gregor RJ: Intense tai chi exercise training and fall occurrences in older, transitionally frail adults: A randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society* 2003;51:1693-1701.

Wolf SL, Huimnan XB, Nancy GK, Elizabeth M, Carol C, Tingsen X: Selected as the best paper in the 1990s: Reducing frailty and falls in older persons: An investigation of tai chi and computerized balance training 2003 (reprinted from *JAGS* 1996);51:1794-1803.

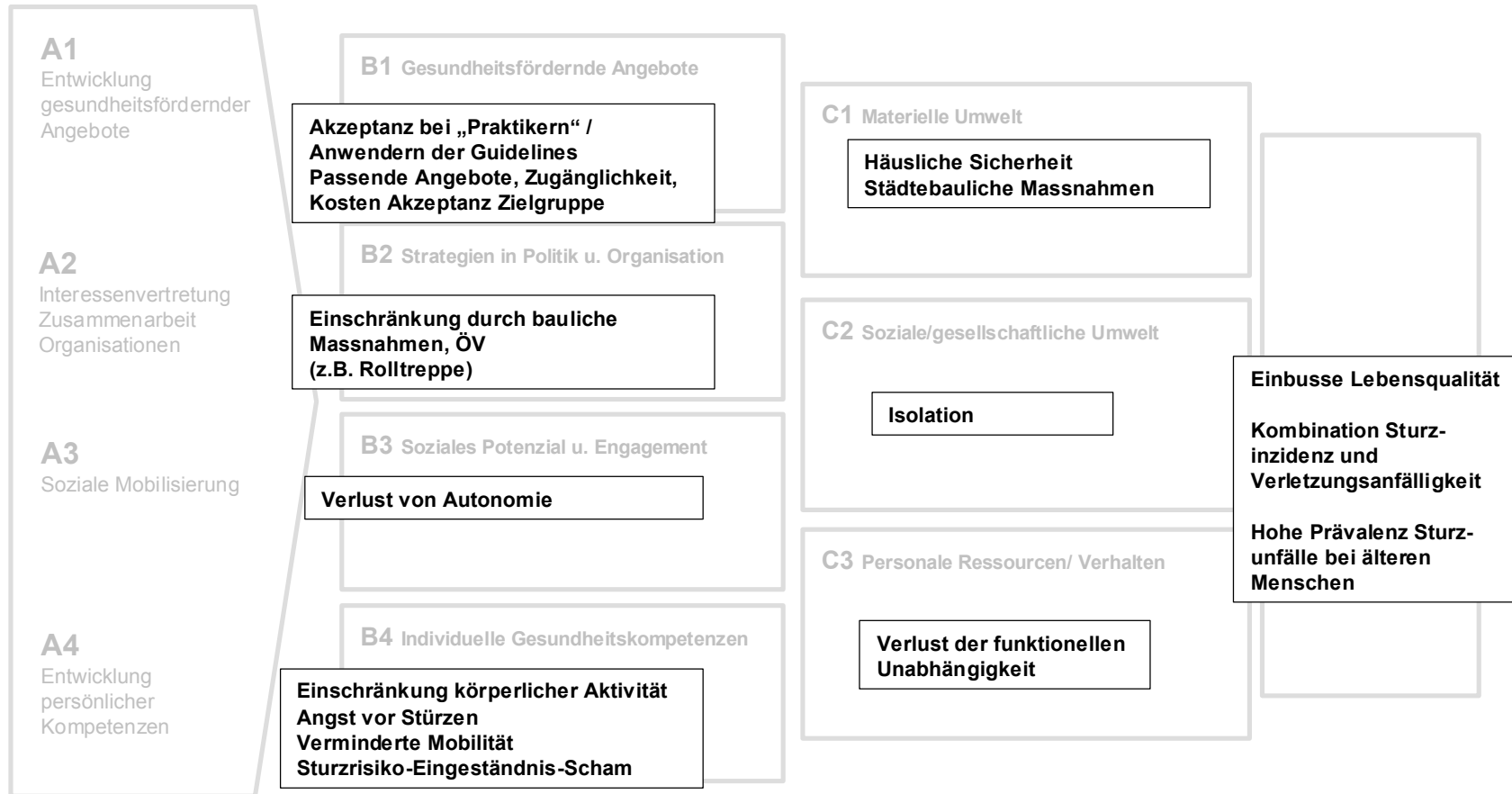
World Health Organization. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. Geneva: WHO 2007.

Yamada M, Tanaka B, Nagai K, Aoyama T, Ichihashi N: Trail-walking exercise and fall risk factors in community-dwelling older adults: Preliminary results of a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society* 2010;58(10):1946-1951.

Yardley L, Kirby S, Ben-Shlomo Y, Gilbert R, Whitehead S, Todd C: How likely are older people to take up different falls prevention activities? *Preventive Medicine* 2008;47(5):554-8.

C Resultate des Workshops mit Frau Dr. B. Ruckstuhl

Teilbereich Sturzprävention Situationsanalyse



Teilbereich Sturzprävention Wirkungsmodell



Teilbereich Sturzprävention Wirkungsmodell



BPGF im Alter - Teilbereich Sturzprävention (Universitätsspital Basel)
Beschreibung der Indikatoren / Explication des Indicateurs

Indikatoren	Beschreibung
B1 1. Anzahl TN, die das Angebot nutzen / durchgeführte Angebote pro Kanton	a) Es soll erfasst werden, wie viele Angebote unter Berücksichtigung der BPGF Guidelines durchgeführt werden und wie viele Personen diese Angebote nutzen. b) Es ermöglicht die Verbreitung und die Akzeptanz der Angebote und deren Entwicklung zu beobachten. Dies unterstützt eine kontinuierliche Entwicklung
B1 2. Zielgruppenerreichung (pre-frail)	a) Es sollen insbesondere die Gruppen erreicht werden, die physisch noch nicht stark eingeschränkt sind. b) Es zögert die beeinflussbaren physischen Einschränkungen hinaus. Hier lohnt sich Prävention besonders.
B1 4. Anzahl PraktikerInnen, die BPGF Angebote anbieten	a) Es sollen genügend und regelmässige Angebote vorhanden sein. b) Eine Verankerung und nachhaltige Entwicklung erfordert eine bestimmte Anzahl von Angeboten und Anbieterinnen.
B2 1. Vorhandensein von BPGF Richtlinien (für Angebote)	a) Die Richtlinien helfen, die Angebote zu verankern und sie professionell umzusetzen. b) Sie erhöhen die Verbindlichkeit und führen zu mehr Professionalität.
B2 1. Vorhandensein von allgemeinen Richtlinien für Private, Institutionen, öffentlichen Raum zur Sturzprävention	a) Diese Richtlinien sollen in einem möglichst breiten, umfassenden Kontext angewendet werden (Sicherheit von Wohnräumen und im öffentlichen Raum). b) Die Richtlinien unterstützen mit dem verpflichtenden Charakter eine nachhaltige Entwicklung.
B2 1. Finanzielle Unterstützung für die Implementierung der BPGF Richtlinien ist vorhanden.	a) Es geht darum festzuhalten wie viele finanzielle Ressourcen für die Sturzprävention im Rahmen des BPGF-Projekts gesprochen resp. budgetiert werden. b) Um Richtlinien wirkungsvoll und nachhaltig umsetzen zu können, sind entsprechende Finanzen erforderlich.
B4 1. Wissen und Einstellung der ZG	a) Den älteren Menschen soll spezifisches Wissen vermittelt werden, damit sie sich entsprechend Verhalten können. b) Das Wissen und die Einstellung ist

	Voraussetzung für die Anpassung eines Verhaltens.
B4 3. Handlungskompetenz der ZG	<p>b) Es erfordert spezifische Handlungskompetenzen, damit Sicherheit entsteht.</p> <p>b) Ein sicheres Gefühl und ein sicheres Gehen ermöglichen erweiterte Massnahmen zur Sturzprävention.</p>
B4 3. Anzahl neue Kontakte der ZG	<p>a) Ziel von Angeboten ist auch, neue Kontakte zu knüpfen.</p> <p>b) Soziale Kontakte fördern das Wohlbefinden.</p>
B4 4. Zunahme Sicherheitsgefühl	a) Es ist eine Abnahme der Sturzangst messbar.
C1 3. Anzahl materielle Anpassungen im öffentlichen und privaten Raum (Entfernung Gefahrenquellen)	<p>a) Sowohl im öffentlichen wie im privaten Raum sind Vorkehrungen zu treffen, die die Gefahrenquellen für Stürze minimieren.</p> <p>b) Mit baulichen Massnahmen kann die Sturzgefahr stark reduziert werden.</p>
C2 1. Anzahl soziale Kontakte pro Woche der ZG (Familie, Freunde, Sport, usw.)	<p>a) Mit diesem Indikator werden die nicht professionellen Kontakte beschrieben.</p> <p>b) Soziale Kontakte und Netzwerke sind für das Wohlbefinden, die Integration, aber auch für ein Gefühl des aufgehobenseins wichtig.</p>
D Functional measures der ZG	<p>a) Es bedeutet die messbaren körperlichen Funktionen und Fähigkeiten (Funktionalität).</p> <p>b) Diese Grundfunktionen (Aktivitäten des täglichen Lebens) sind wichtige Grundvoraussetzungen für das Verhindern von Stürzen.</p>
D Sturzrate (Inzidenz) nach BPGF Angebot	a) Anzahl der Stürze, die durch Kurse verhindert werden konnten.