

Bachelorarbeit

Sturzprävention bei zuhause lebenden Senioren

Sind Heimtrainingsprogramme wirkungsvoll zur Sturzprävention bei zuhause lebenden Senioren?

Räz Sonja, Universitätsstrasse 54, 8006 Zürich (S07-165-616)

Departement: Gesundheit
Institut: Institut für Physiotherapie
Studienjahr: 2007
Eingereicht am: 21. Mai 2010
Betreuende Lehrperson: Mohr-Häller Yolanda

Abstract

Hintergrund: Stürze sind ein häufiges Problem bei älteren Menschen und vermindern nicht nur die Lebensqualität der Betroffenen, sondern stellen auch eine grosse finanzielle Belastung für das Gesundheitssystem dar.

Ziel: Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Frage zu beantworten, ob ein Heimprogramm eine wirkungsvolle Methode darstellt um das Sturzrisiko bei selbständig lebenden Senioren zu reduzieren. Mit Heimprogramm ist ein körperliches Eigentraining gemeint, welches von der Person zuhause durchgeführt wird.

Methode: Die vorliegende Arbeit stellt eine Literaturliteraturarbeit dar. Zur Beantwortung der oben genannten Frage wurden Studien in relevanten Datenbanken gesucht. Die gefundenen Studien wurden qualitativ beurteilt und deren Ergebnisse analysiert.

Resultate: Bei der Literatursuche wurden drei geeignete RCTs und eine Meta-Analyse gefunden. In einer Studie wurde der Effekt des intensiven Quadrizeps-Krafttrainings im Heimprogramm auf die Sturzinzidenz bei alten, gebrechlichen Personen untersucht. Diese Intervention hatte keinen positiven Effekt auf die Sturzinzidenz. In der Interventionsgruppe wurde sogar ein vergrössertes Risiko einer muskuloskelettalen Verletzung gemessen. Die Untersuchung zu einem Heimprogramm, welches während einer einmaligen Gruppensitzung instruiert und ohne Besuche eines Therapeuten bei den Probanden durchgeführt wurde, zeigte auch keine Reduktion der Sturzinzidenz. Dies liegt möglicherweise an der kurzen Interventionsdauer und der kleinen Stichprobengrösse der Studie. Die Meta-Analyse zum Otago-Programm, ein individuelles Heimtrainingsprogramm, welches Übungen zur Kräftigung und Gleichgewichtsverbesserung beinhaltet, zeigte hingegen eine Reduktion der Sturzinzidenz um 35%. Eine weitere Studie bestätigte die Effektivität des Otago-Programmes und legte dar, dass sich durch dieses Trainingsprogramm auch die exekutiven Funktionen der Probanden verbesserten.

Schlussfolgerung: Das Otago-Programm stellt eine effektive Methode zur Reduktion der Sturzinzidenz bei zuhause lebenden Senioren dar. Weitere Heimtrainingsprogramme sind noch nicht genügend untersucht worden und es besteht der Bedarf nach weiterer Forschung.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Relevanz der Sturzprävention	1
1.2	Blick in die Physiotherapie-Praxis	1
1.3	Definition Heimprogramm.....	2
1.4	Heimprogramme in der Schweiz?	2
1.5	Ziel der Arbeit und Eingrenzung	2
2	Methodik	4
2.1	Suchstrategie	4
2.2	Bewertung der Studien.....	4
2.3	Aufbau der Arbeit	4
3	Theoretischer Hintergrund	6
3.1	Sturzrisikofaktoren.....	6
3.1.1	Intrinsische Sturzrisikofaktoren.....	6
3.1.1.1	Gleichgewichtsdefizit.....	7
3.1.1.2	Kognitive Defizite.....	10
3.2	Sicht der Senioren auf die Sturzprävention	12
3.2.1	Motivierende Aspekte	12
3.2.2	Barrieren zur Aufnahme von Sturzpräventionsmassnahmen	12
3.2.3	Empfehlungen	13
4	Ergebnisse	14
4.1	Vorstellung der Studien	14
4.1.1	Heimtraining ohne Heimbesuche eines Therapeuten.....	14
4.1.2	Quadrizeps-Krafttraining mit Heimbesuchen eines Therapeuten	16
4.1.3	Individuelles Heimprogramm mit Heimbesuchen (Otago-Programm)...	17
4.1.4	Otago-Heimprogramm mit Untersuchung exekutiver Funktionen.....	19
4.2	Beurteilung der Studien.....	20

5	Diskussion	21
5.1	Heimprogrammarten	21
5.1.1	Quadrizeps-Krafttraining.....	21
5.1.2	Heimprogramm ohne Heimbesuche	22
5.1.3	Otago-Programm.....	23
5.1.3.1	Kostenwirksamkeit des Otago-Programmes	23
5.1.3.2	Körperliches Training und die exekutiven Funktionen	24
5.2	Limitationen.....	25
6	Schlussfolgerung	26
6.1	Evidenz-basiertes Heimprogramm	26
6.2	Ungeeignetes Heimprogramm	26
6.3	Weiterer Forschungsbedarf.....	26
7	Danksagung.....	27
8	Verzeichnisse	28
8.1	Literaturverzeichnis	28
8.2	Abbildungsverzeichnis.....	30
9	Eigenständigkeitserklärung	31
10	Anhang	32
10.1	Beurteilung der Studien nach der PEDro-Skala	32
10.2	Überblick über die vier Hauptstudien.....	33

1 Einleitung

1.1 Relevanz der Sturzprävention

Stürze sind ein häufiges Problem bei selbständig lebenden Senioren¹ und können die Lebensqualität der Betroffenen stark vermindern. So können Verletzungen und Frakturen, sowie die Angst vor einem erneuten Sturz zum Verlust der Selbständigkeit und existenziellen Krisen führen.

Es besteht Handlungsbedarf, denn jährlich erleiden nach den Statistiken der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) in der Schweiz rund 60 000 Menschen über 65 Jahren einen Sturzunfall, der ärztliche Behandlung erfordert. Davon betreffen etwa 47 000 Stürze die zuhause lebenden und rund 13 000 die in Institutionen lebenden Senioren (Gründler, 2006).

Die Folgen der Stürze stellen somit eine grosse finanzielle Belastung für das Gesundheitssystem dar. Das Bundesamt für Gesundheit (2004) hält fest, dass besonders in Anbetracht der fortschreitenden Alterung der Bevölkerung die Sturzprävention ein wichtiges Element für eine umfassende Gesundheitspolitik sei. Die Sturzprävention ist eine interdisziplinäre Aufgabe, wobei auch die Physiotherapeuten mit ihrem breiten Fachwissen einen bedeutenden Beitrag leisten können.

1.2 Blick in die Physiotherapie-Praxis

Verschiedenste Studien zeigen auf, dass mit körperlichem Training wie zum Beispiel (z. B.) mit Tai Chi oder in einem Gruppentraining die Sturzinzidenz von älteren Personen gesenkt werden kann (Barnett, Smith, Lord, Williams & Baumand, 2003; Li, Harmer, Fisher, McAuley, Chaumeton, Eckstrom & Wilson, 2005; Voukelatos, Cumming, Lord & Rissel, 2007). In der Schweiz können Physiotherapeuten Weiterbildungen zum Thema

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit meist die männliche Form benutzt, die Weibliche soll aber miteinbezogen sein.

Gangunsicherheit und Sturzprävention besuchen und Gruppenkurse zur gezielten Sturzprävention anbieten, oder in der Einzeltherapie das Ziel verfolgen, die Gangunsicherheit des Patienten zu fördern. Es werden auch verschiedenste Gruppenkurse wie z. B. von der Pro Senectute angeboten, welche nicht von Physiotherapeuten geleitet werden.

1.3 Definition Heimprogramm

Die Autorin möchte sich in der vorliegenden Literaturarbeit speziell auf das Setting des Heimprogrammes fokussieren. Ein Heimprogramm ist in dieser Arbeit als ein körperliches Eigentaining, welches von der Person zuhause durchgeführt wird, zu verstehen.

1.4 Heimprogramme in der Schweiz?

In einem Bericht, welcher im Auftrag der bfu erstellt wurde, stellt Gründler (2006) fest, dass sich bei den bestehenden körperlichen Trainingsprogrammen zur Sturzprävention die Motivation der Senioren als problematisch darstellen kann. In einer qualitativen Studie über fördernde und hindernde Faktoren zur Teilnahme an Sturzpräventionsmassnahmen wurde ermittelt, dass für manche ältere Personen ein Gruppentraining nicht geeignet ist und es hilfreich wäre, für diese Senioren ein Heimtrainingsprogramm anzubieten (Yardley, Bishop, Beyer, Hauer, Kempen, Piot-Ziegler,... & Holt, 2006). (Weitere Erkenntnisse aus dieser Studie können im Kapitel 3.2 nachgelesen werden.) Jedoch hat sich in der Schweiz, soweit die Recherchen ergeben haben, noch kein Präventionskonzept zur Sturzprävention mittels Heimprogramm etabliert.

1.5 Ziel der Arbeit und Eingrenzung

Das Ziel der Autorin ist die Frage zu beantworten, ob ein von Physiotherapeuten instruiertes Heimprogramm eine wirkungsvolle Methode darstellt um das Sturzrisiko bei selbständig zuhause lebenden, älteren Personen zu reduzieren. Somit ergab sich folgende Fragestellung:

Sind Heimtrainingsprogramme wirkungsvoll zur Sturzprävention bei zuhause lebenden Senioren?

Nicht eingegangen wird somit auf die Sturzprävention von institutionalisierten Senioren sowie auf Sturzpräventionsmassnahmen, welche kein körperliches Training beinhalten (wie z. B. die Beseitigung von Sturzquellen im Haushalt, medikamentöse Therapien et cetera (etc.)).

2 Methodik

2.1 Suchstrategie

Die vorliegende Arbeit stellt eine reine Literaturarbeit dar. Zur Beantwortung der zuvor genannten Frage wurden Studien in den Datenbanken PubMed, MEDLINE und PEDro gesucht, welche zwischen dem 01.01.1995 und dem 31.12.2009 publiziert wurden. Für die Studiensuche wurden die Schlüsselbegriffe "fall", "prevention", "home-based", "exercise" und "training" kombiniert. Des Weiteren wurde über die Handsuche in Fachzeitschriften nach zusätzlicher Literatur recherchiert.

Als Einschlusskriterien galten:

- Die Probanden sind über 65 Jahre alt und leben zuhause.
- Die Intervention findet als Heimprogramm statt.
- Die Anzahl Stürze oder die Anzahl der gestürzten Personen wird als Ergebnis untersucht.

Ausgeschlossen wurden Studien, die ein Heimprogramm für eine spezifische Krankheit untersuchten. So wurde beispielsweise eine Studie ausgeschlossen, die ein Heimtrainingsprogramm zur Sturzprävention für Parkinsonerkrankte testete (Ashburn, Fazakary, Ballinger, Pickering, McLellan & Fitton, 2007). Auch abgegrenzt wurden Studien, welche kein reines Heimtrainingsprogramm untersuchten (z. B. Heimtrainings mit externem Gruppentraining kombiniert).

2.2 Bewertung der Studien

Die gefundenen Studien werden mittels der PEDro-Skala auf ihre methodologische Qualität geprüft. Die detaillierte Bewertung ist im Anhang in der Tabelle 2 zu finden.

2.3 Aufbau der Arbeit

Um den Leser mit dem Thema der Sturzprävention bekannt zu machen, wird im folgenden Kapitel der Frage nach den Sturzrisikofaktoren sowie der Sicht der Senioren auf die Sturzprävention nachgegangen.

Die mittels der oben beschriebenen Suchstrategie gefundenen Studien werden in Kapitel 4 vorgestellt. Dabei werden die untersuchten Interventionen und die wichtigsten Er-

gebnisse beschrieben und zusammengefasst. In der Diskussion (Kapitel 5) werden die Ergebnisse interpretiert und besprochen. Die Frage, ob Heimprogramme eine wirkungsvolle Methode zur Sturzprävention darstellen, wird in der Schlussfolgerung (Kapitel 6) beantwortet.

3 Theoretischer Hintergrund

3.1 Sturzrisikofaktoren

Nach Tinetti, Speechley und Ginter (1988) und auch nach späteren Untersuchungen anderer Autoren (Campbell, Borrie & Spears, 1989; Lipsitz, Jonsson, Kelley & Koestner, 1991) sind ein grosser Teil der Stürze bei Senioren multifaktoriell bedingt, das heisst auf eine Kombination verschiedener Ursachen zurückzuführen. Üblicherweise werden drei Gruppen von Sturzrisikofaktoren unterschieden (Grob, 2004):

- **intrinsische Faktoren**

Physiologische als auch krankheitsbedingte, das heisst potenziell reversible Veränderungen des alternden Körpers, wie Gleichgewichtsdefizite, kognitive Defizite, sensorische Defizite etc.

- **extrinsische Faktoren**

Beschaffenheit der Wohn- und Lebensumgebung wie Licht, Geländer, Bodenbeläge, Schuhe, freilaufende Kabel etc. Auch werden meist Medikamente zu den extrinsischen Faktoren gezählt, da sie von aussen gegeben werden, obwohl sie intrinsische Faktoren beeinflussen.

- **Verhaltensfaktoren**

Risikoreiches, den jeweiligen körperlichen Fähigkeiten und Ressourcen nicht angepasstes Verhalten, wie Unachtsamkeit beim Gehen, die Nichtbenutzung von Gehhilfen etc.

Bei einer Anhäufung der Sturzrisikofaktoren steigt auch die Sturzhäufigkeit. Bei der Untersuchung der Risikofaktoren für Stürze bei zuhause lebenden Senioren ab 75 Jahren haben Tinetti et al. (1988) festgestellt, dass das Sturzrisiko in einem Jahr von 8% bei keinem vorhandenen Sturzrisikofaktor auf 78% bei vier oder mehr vorhandenen Sturzrisikofaktoren linear ansteigt.

3.1.1 Intrinsische Sturzrisikofaktoren

Das primäre Ziel der Physiotherapie in der Sturzprävention ist die Reduktion der intrinsischen Risikofaktoren durch körperliches Training. Daher wird in den folgenden zwei Abschnitten detailliert auf die beiden intrinsischen Risikofaktoren "Gleichgewichtsdefizit" und "kognitives Defizit" eingegangen.

3.1.1.1 Gleichgewichtsdefizit

Das Gleichgewicht scheint gut beeinflussbar zu sein. Howe, Rochester, Jackson, Banks und Blair (2007) kamen in ihrem Review zum Ergebnis, dass verschiedene Trainingsarten bei alten Personen zu einer signifikanten Verbesserung der Gleichgewichtskontrolle führen können. Besonders Interventionen welche Gangtraining, Gleichgewichtsübungen, Koordination, funktionelle Übungen sowie Muskeltraining beinhalteten, zeigten einen grossen positiven Einfluss auf die Gleichgewichtskontrolle.

Funktionsweise der posturalen Kontrolle

Nach Horak (2006) darf das Halten des Gleichgewichts nicht als eine Ansammlung von Reflexen gesehen werden, und es gibt nicht, wie früher angenommen, ein Gleichgewichtszentrum im zentralen Nervensystem. Die Fähigkeit, das Gleichgewicht zu halten ist ein komplexer Vorgang. Dieser wird in der aktuellen Literatur häufig mit dem Konzept der posturalen Kontrolle erklärt.

Die beiden Hauptziele der posturalen Kontrolle sind die Gewährleistung der posturalen Stabilität (häufig auch als Gleichgewicht bezeichnet) sowie der posturalen Orientierung. In Abbildung 1, welche in Anlehnung an Horak (2006) und Shumway-Cook & Woollacott (2007) erstellt wurde, ist eine Erklärung beider Begriffe ersichtlich.

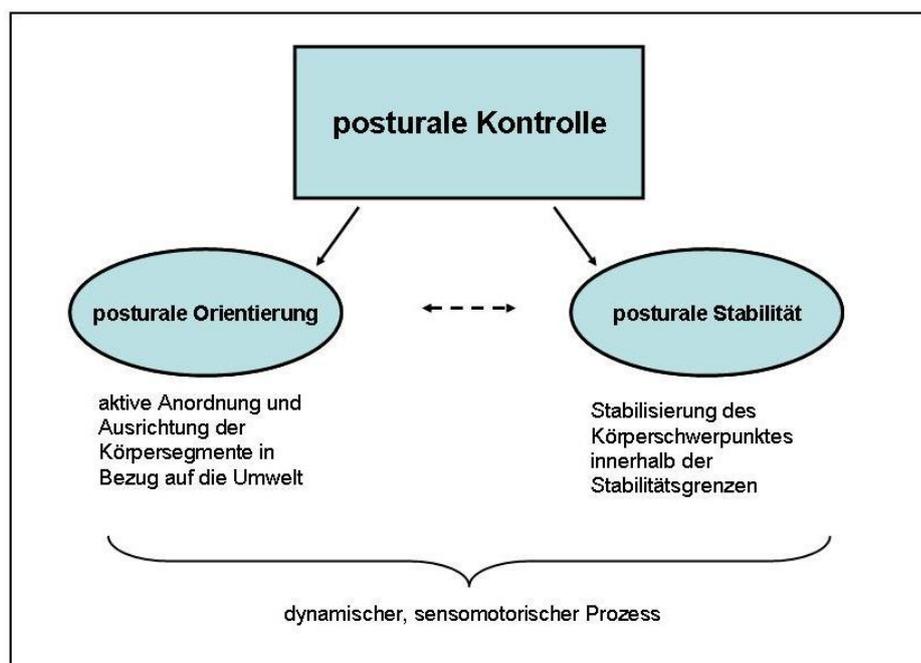


Abb. 1
Die posturale Kontrolle
(in Anlehnung an Horak, 2006 und Shumway-Cook & Woollacott, 2007)

Die posturale Kontrolle ist als ein dynamischer und sensomotorischer Prozess zu verstehen, welcher nach Horak (2006) auf folgende Ressourcen angewiesen ist:

- **Biomechanische Voraussetzungen**

Die Bewegungsfreiheit der Gelenke, die Kraft und die motorische Kontrolle müssen gewährleistet sein, damit das Zentrum der Körpermasse nicht über die Stabilitätsgrenze hinaus bewegt wird. Besonders zentral ist hier die Funktion der Füße und des unteren Sprunggelenkes.

- **Bewegungsstrategien**

Im Stand ist der angepasste Gebrauch der reaktiven Fussgelenks-, Hüft- und Schrittstrategie wichtig um das Gleichgewicht zu kontrollieren (siehe Abbildung 2), ebenso die antizipative posturale Anpassung vor einer willkürlichen Bewegung.

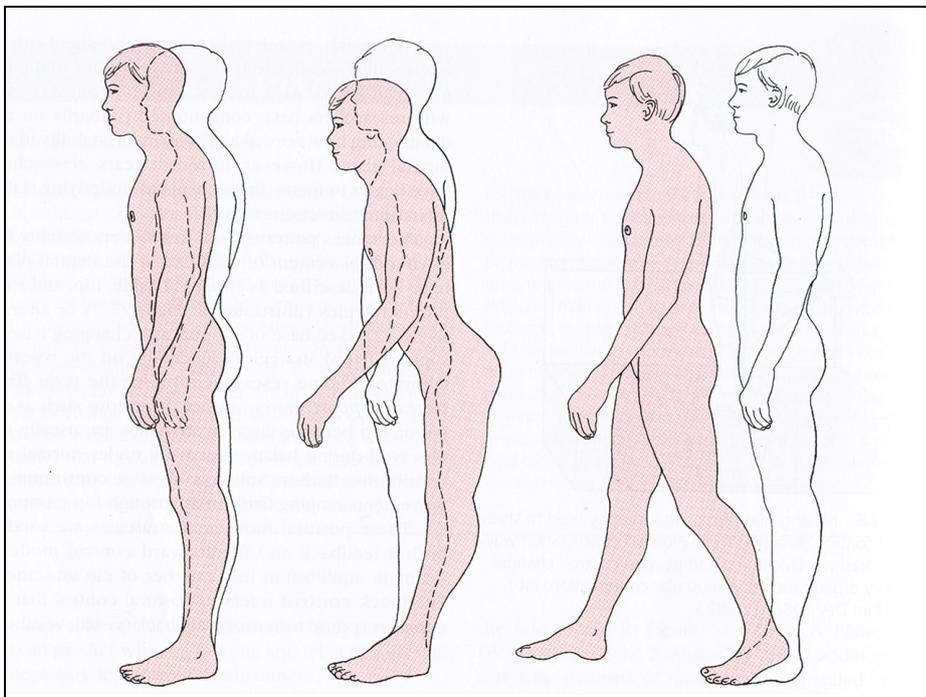


Abb. 2

Bewegungsstrategien. Die Fussgelenks-, Hüft- und Schrittstrategie

(Shumway-Cook & Woollacott, 2007, S. 166)

- **Sensorische Strategien**

Bei gesunden Personen in einer gut beleuchteten Umgebung werden Informationen des somatosensorischen (70%), des visuellen (10%) und des vestibulären Systems (20%) integriert und interpretiert. Die Gewichtung der sensorischen Informationen muss einer veränderten Umgebung angepasst werden können. So wird beim Gehen auf einem unstabilen Untergrund die Somatosensorik gestört und den visuellen und vestibulären Informationen müssen mehr Gewicht gegeben werden. Personen mit Einschränkungen in einem sensorischen System haben ein höheres Sturzrisiko in ei-

nem spezifischen sensorischen Kontext (z. B. Sturz im Dunkeln aufgrund gestörter Somatosensorik bei einer Neuropathie, da nun nicht mehr visuell kompensiert werden kann und nur noch das vestibuläre System intakt ist).

- **Orientierung im Raum**

Ein wichtiger Punkt ist auch die akkurate Wahrnehmung der inneren Vertikalität. Eine gesunde Person richtet den Körper senkrecht zur Unterstützungsfläche aus. Sobald die Unterstützungsfläche sich auf eine Seite neigt, orientiert sich die Person an der Schwerkraft und bleibt so vertikal. Die Wahrnehmung dieser inneren Vertikalität kann beispielsweise bei Patienten nach einem cardio-vaskulären Insult gestört sein.

- **Kontrolle der Dynamik**

Die Kontrolle des dynamischen Körperschwerpunktes beim Gehen ist sehr komplex, da sich der Körperschwerpunkt vor der Unterstützungsfläche der Füße befindet. Das Gleichgewicht kann nur gehalten werden, wenn das Schwungbein auf den fallenden Körperschwerpunkt platziert wird.

- **Kognitiver Prozess**

Ein adäquater kognitiver Prozess ist nötig um die posturale Kontrolle erhalten zu können. Unter Punkt 3.1.1.2. wird detailliert auf den kognitiven Prozess eingegangen.

Altersbezogene Veränderungen der posturalen Kontrolle

Shumway-Cook und Woollacott (2007) beschreiben, dass die typische Verringerung der Muskelkraft sowie der Ausdauer im Alter, wie dies in verschiedenen Untersuchungen nachgewiesen wurde, die posturale Kontrolle negativ beeinflussen können. Weiter hat die Reduktion des Bewegungsausmasses der Gelenke negative Folgen. So resultiere z. B. eine Einschränkung der Beweglichkeit der Wirbelsäule häufig in einer gebeugten Haltung, welche sich negativ auf die posturale Orientierung auswirkt. Ebenfalls ist die altersbedingte Funktionsabnahme des sensorischen Systems nachgewiesen. Das bekannteste Beispiel ist hier die Abnahme der Sehkraft, aber auch die Somatosensorik und das vestibuläre System sind davon betroffen. Diese erwähnten Punkte haben nachteilige Folgen auf die posturale Kontrolle (Shumway-Cook & Woollacott, 2007).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Störungen einer oder mehrerer der oben genannten Ressourcen bei älteren Personen häufig altersbedingt auftreten. Dies führt zu Schwierigkeiten, das Gleichgewicht zu halten und damit zu einem grösseren Sturzrisiko.

3.1.1.2 Kognitive Defizite

Auch wenn die verschiedenen Aufgaben zur Gewährleistung des Gleichgewichts oft unbewusst bewältigt werden, beanspruchen sie kognitive Ressourcen. Je komplexer der Kontext ist, in der die posturale Kontrolle gehalten werden muss, desto mehr wird die Kognition beansprucht. Stürze können demzufolge auch von einem ungenügenden kognitiven Prozess herrühren, besonders wenn die Person noch mit einer zweiten kognitiven Aufgabe, auch unter Dual Tasking bekannt, beschäftigt ist (Horak, 2006).

Dual Tasking und die Sturzinzidenz

Vor Jahren ist die Idee entstanden, dass eine verringerte Fähigkeit zum Dual Tasking ein Hinweis auf die Sturzgefährdung sein kann. Beobachtet wurde, dass ältere Personen häufig stehen blieben um zu sprechen. Dies schien ein Hinweis zu sein, dass sie nicht gleichzeitig Sprechen und Gehen können.

Im Review "Stops walking when talking: a predictor of falls in older adults?" (Beauchet, Annweiler, Dubost, Allali, Kressig, Bridenbaugh, ... & Herrmann, 2009) wurden verschiedene Studien, welche Dual Tasking beim Gehen untersuchten, analysiert. Es wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen Dual Task-bezogenen Gangveränderungen und der Sturzinzidenz gefunden. Besonders aussagekräftig waren die Tests bei institutionalisierten Probanden, also bei den potentiell gebrechlicheren und älteren Personen. Dabei zeigte eine komplexe duale Aufgabenstellung (Gehen und jeden zweiten Buchstaben des Alphabets laut aufsagen) eine genauere Sturzvoraussage als eine einfachere Aufgabe (Gehen und das Alphabet laut aufsagen).

Wie kommt es zu diesem Zusammenhang? Es ist möglich, dass die betreffenden Personen beim Gehen aufgrund von Bewegungseinschränkungen, sensorischen Defiziten, Schmerzen oder Angst etc. ihre Aufmerksamkeit bewusst der Kontrolle ihrer Bewegungen schenken müssen (Wong, Rich, Maxwell & Abernethy, 2009). Somit wenden sie für den Erhalt der posturalen Kontrolle viel grössere kognitive Ressourcen auf als junge und gesunde Personen. Wird aber eine Handlung oder eine Reaktion auf die Umge-

bung verlangt, so ist die posturale Kontrolle weniger gewährleistet, da sie in diesem Moment nicht mehr genügend kognitiv gesteuert werden kann (Laessoe, Hoeck, Simonsen & Voigt, 2008).

Gangstörungen und exekutive Funktionen

Ein weiterer Erklärungsansatz stellt der Zusammenhang zwischen den exekutiven Funktionen und Gangstörungen dar, welchem in der Forschung in der vergangen Zeit vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Unter den exekutiven Funktionen versteht man die höheren geistigen Leistungen, die nötig sind, um Handlungen zu planen, Lernprozesse zu organisieren und Aufmerksamkeitsmechanismen zu steuern (Kubesch, 2005). Es wurde nachgewiesen, dass die exekutiven Funktionen im Alter häufig reduziert sind, dies auch bei gesunden älteren Personen. Solch eine Einschränkung der exekutiven Funktionen kann die Fähigkeit zum sicheren und effizienten Gehen beeinträchtigen, und dies besonders unter Dual Task-Bedingungen (Yogev-Seligmann, Hausdorff & Giladi, 2008).

Der theoretischen Sicht von Yogev-Seligmann et al. (2008) zufolge, könnten unter anderem folgende Aspekte der exekutiven Funktionen eine Rolle für Gangstörungen spielen: Eine eingeschränkte Planungsfähigkeit könnte in einem komplexen Umfeld (also z. B. unter Dual Task-Bedingungen) zu ineffizienten, falschen oder sogar gefährlichen Entscheidungen führen. Weist die Antwortinhibition² Defizite auf, könnten irrelevante sensorische Inputs (Ablenkungen) nicht mehr genügend ausgefiltert werden. Dies könnte in einer ungenügenden Fokussierung auf den Gang resultieren.

Vieles ist in diesem Bereich noch nicht abschliessend erforscht. Es kann aber festgehalten werden, dass die kognitiven Defizite als intrinsische Sturzrisikofaktoren ernst zu nehmen sind.

² Fähigkeit irrelevante sensorische Impulse zu ignorieren und vorhandene kognitive oder motorische Impulse zu unterdrücken (Yogev-Seligmann et al., 2008).

3.2 Sicht der Senioren auf die Sturzprävention

Wenn man sich mit der Sturzprävention befasst, ist es wichtig, dass man nicht die Sicht der betroffenen Senioren ausser Acht lässt.

Welches sind Faktoren, die sich bei den älteren Personen förderlich und hinderlich auf die Aufnahme von Sturzpräventionsmassnahmen (wie ein körperliches Training) auswirken? Dieser Frage ging Yardley et al. (2006) in ihrer qualitativen Studie nach. Dafür wurden 69 Personen zwischen 68 und 97 Jahren interviewt, wobei vierzehn von ihnen Schweizer waren. In den folgenden drei Abschnitten werden die Resultate dieser Studie zusammengefasst.

3.2.1 Motivierende Aspekte

Es stellte sich heraus, dass nicht direkt die Aussicht auf eine Reduktion des Sturzrisikos für die Senioren motivierend wirkt, um Sturzpräventionsmassnahmen aufzunehmen. Sie fühlen sich eher von den positiven Effekten des Trainings auf die allgemeine Gesundheit, der verbesserten Mobilität und der Beibehaltung der Selbständigkeit angesprochen. Als einen sehr wichtigen Faktor um an Sturzpräventionsmassnahmen teilzunehmen, erwies sich die persönliche Einladung eines Arztes. Für einige Betroffene sind auch die sozialen Aspekte wichtig. So gaben sie an, dass es sie motiviere bei einem Gruppentraining auf Gleichgesinnte zu treffen.

3.2.2 Barrieren zur Aufnahme von Sturzpräventionsmassnahmen

Viele Senioren bestreiten, dass sie sturzpräventionsbezogene Interventionen nötig hätten, auch wenn man sie direkt auf ihre persönlichen Risikofaktoren aufmerksam macht. Einige Personen nehmen den Ratschlag, Sturzpräventionsmassnahmen aufzunehmen, sogar als beleidigend wahr. Andere Senioren haben Angst, dass man sie als alt und behindert sähe, wenn sie an einem Gruppentraining teilnehmen würden. Zum Teil können aber auch praktische Barrieren, wie z. B. fehlende Transportmöglichkeiten und zu hohe Kosten die Teilnahme an einem Gruppentraining verhindern. Einige Senioren argumentierten, dass ein Gruppentraining entweder zu einfach oder zu schwer sei. Besonders bei älteren Personen mit körperlichen Einschränkungen wie Schwerhörigkeit, Inkontinenz oder Erinnerungsschwierigkeiten sei eine Teilnahme an einem Gruppentraining fast unmöglich.

3.2.3 Empfehlungen

Yardley et al. (2006) folgern, dass beim Werben für Sturzpräventionsmassnahmen mehr die positiven Aspekte wie die Verbesserung der Fitness und der Mobilität sowie die Freude an der Bewegung betont werden sollten. Auf die Reduktion der Sturzinzidenz soll nicht weiter eingegangen werden, da das persönliche Sturzrisiko von den Senioren oft abgestritten wird. Es wäre ein Vorteil, wenn verschiedene Arten von Trainings zur Verfügung stünden (wie Gruppentraining, begleitetes Heimtraining etc.) und die Ärzte die sturzgefährdeten Personen direkt an diese Stellen verweisen könnten.

4 Ergebnisse

4.1 Vorstellung der Studien

Mit der im Kapitel 2 beschriebenen Suchstrategie wurden bei der Literatursuche drei Randomized Controlled Trials (RCTs) und eine Meta-Analyse gefunden, welche Heimprogramme mit dem Ziel der Sturzprävention bei zuhause lebenden Senioren untersuchten und den Ausschlusskriterien standhielten. Es handelt sich um folgende Studien:

- **Kamide, Shiba & Shibata (2009):**
Effects on Balance, Falls, and Bone Mineral Density of a Home-based Exercise Program without Home Visits in Community-Dwelling Elderly Women: a Randomized Controlled Trial.
- **Latham, Anderson, Lee, Bennett, Moseley & Cameron (2003):**
A Randomized, Controlled Trial of Quadriceps Resistance Exercise and Vitamin D in Frail Older People: The Frailty Interventions Trial in Elderly Subjects.
- **Robertson, Campbell, Gardner & Devlin (2002):**
Preventing Injuries in Older People by Preventing Falls: A Meta-Analysis of Individual-Level Data.
- **Liu-Ambrose, Donaldson, Ahamed, Graf, Cook, Close, ... & Khan (2008):**
Otago Home-Based Strength and Balance Retraining improves executive functioning in older fallers: a randomized controlled trial.

Im folgenden Teil der Arbeit werden die oben aufgezählten Studien vorgestellt.

4.1.1 Heimtraining ohne Heimbesuche eines Therapeuten

Kamide, Shiba & Shibata (2009)

In diesem RCT wurde der Effekt eines Heimprogrammes zur Sturzprävention erforscht, welches ohne Besuche eines Therapeuten bei den Probandinnen vermittelt wurde. Die Probandinnen, 57 japanische Frauen, hatten ein durchschnittliches Alter von 71 Jahren. Als Einschlusskriterium galt unter anderem die selbständige Gehfähigkeit ohne Gehhilfe. Da eine ganze Reihe von Krankheiten die Ausschlusskriterien bildeten, waren die Probandinnen für ihr Alter relativ gesund.

Die Probandinnen der Interventionsgruppe (N=28) wurden in einem Alterszentrum über Osteoporose, Prävention von Frakturen und die Bedeutung des körperlichen Trainings aufgeklärt. Anschliessend wurde ihnen in einer Stunde von einem Physiotherapeuten einmalig in der Gruppe ein Heimtraining instruiert. Das instruierte Heimtraining beinhaltete ein Krafttraining moderater Intensität der unteren Extremität, ein Gleichgewichtstraining und ein Impact Training. Das Krafttraining bestand aus vier Übungen, welche mit dem Thera-Band® ausgeführt wurden. Je nach Vermögen der Probandin sollten eine oder zwei Serien à 15 Wiederholungen durchgeführt werden. Als Impact Training wurden die Probandinnen instruiert 60 – 100 "heel drops" durchzuführen. Dabei wird im Stand mit extendierten Knie- und Hüftgelenken das Körpergewicht vom Vorfuss auf die Fersen fallen gelassen. Die Autoren der Studie erhofften sich mit dieser Trainingseinheit die Knochendichte der Probandinnen beeinflussen zu können. Das Gleichgewichtstraining bestand aus einer Schrittkombination, bei der die Probandinnen mit einem Bein so schnell wie möglich nach vorne, nach hinten und zur Seite treten sollten. Diese Übung wurde zehn Mal für jede Richtung und jedes Bein durchgeführt. Das gesamte Heimprogramm sollte drei Mal die Woche während sechs Monaten durchgeführt werden. Die Physiotherapeuten haben die Probandinnen nie besucht, sie jedoch monatlich angerufen oder per Post kontaktiert um allfällige Fragen zu klären und die Trainingsmotivation aufrecht zu erhalten. Die Kontrollgruppe (N=29) erhielt keine Intervention.

Resultate

In den zwölf Monaten nach Trainingsbeginn ist in der Interventionsgruppe niemand und in der Kontrollgruppe eine Person gestürzt. Dies stellt kein signifikanter Unterschied in der Sturzinzidenz zwischen den beiden Gruppen dar ($p=0.55$). Der TUG-Test³ hatte sich in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe nach der Interventionszeit signifikant verbessert ($p<0.05$). Die Messung der Knochendichte am Calcaneus

³ Timed-Up-and-Go Test. Dabei wird der Proband aufgefordert von einem Stuhl aufzustehen, drei Meter zu gehen, sich umzudrehen, zurück zum Stuhl zu gehen und sich wieder hinzusetzen. Die Zeit wird in Sekunden gemessen.

zeigte keinen signifikanten Unterschied. Es traten keine Verletzungen als Folge des Heimtrainings auf.

4.1.2 Quadrizeps-Krafttraining mit Heimbesuchen eines Therapeuten

Latham, Anderson, Lee, Bennett, Moseley & Cameron, (2003)

Latham et al. (2003) untersuchten den Effekt des Quadrizeps-Krafttrainings auf die Sturzinzidenz bei alten, gebrechlichen Personen. So wurden Senioren rekrutiert, die in Neuseeland und Australien hospitalisiert waren und kürzlich wieder in ihr Zuhause zurückgekehrt waren. Die Probanden wiesen alle gesundheitliche Probleme oder Einschränkungen in den täglichen Aktivitäten auf und hatten ein durchschnittliches Alter von 80 Jahren.

Die Intervention bestand aus zehn Wochen Quadrizeps-Krafttraining, welches im Eigentraining zuhause, sitzend, mit Gewichtsmanschetten um das Fussgelenk durchgeführt wurde. Das Krafttraining wurde intensiv dosiert (60% bis 80% von 1 RM, 3x8 Wiederholungen) und sollte drei Mal die Woche durchgeführt werden. Vor dem Krafttraining wurde ein Stretching der Quadrizeps- und der Ischiokruralmuskulatur vorgenommen.

In einer separaten Testgruppe wurde in dieser Studie auch der Effekt der Vitamin D Einnahme auf die Sturzinzidenz untersucht. Auf dies wird in dieser Arbeit jedoch nicht weiter eingegangen.

Ein erfahrener Physiotherapeut hatte die Probanden der Interventionsgruppe (N=120) wöchentlich alternierend zuhause besucht oder telefonisch kontaktiert. Die Probanden der Kontrollgruppe (N=123) erhielten kein Trainingsprogramm, aber ebenfalls regelmäßige Telefonanrufe oder Besuche eines Physiotherapeuten.

Resultate

Nach sechs Monaten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe in Bezug auf die Sturzinzidenz. Auch weitere durchgeführte sekundäre Messungen wie z. B. die Quadrizeps-Muskelkraft zeigten keine signifikanten Unterschiede. Jedoch wurde in der Interventionsgruppe ein vergrössertes Risiko einer muskuloskelettalen Verletzung gemessen (18 Personen der Interventionsgruppen berichteten von muskuloskelettalen Schmerzen, verglichen mit fünf Personen der Kontrollgruppe; (risk ration (RR)=3.6, 95% confidence interval (CI)=1.5-8.0).

Die meisten der aufgetretenen Verletzungen in der Testgruppe, die sich grösstenteils durch Rücken- oder Knieschmerzen zeigten, konnten direkt dem Krafttraining zugeschrieben werden. Aufgrund der häufig auftretenden Schmerzen wurde die Intensität des Trainings während der Studie zum Teil reduziert.

4.1.3 Individuelles Heimprogramm mit Heimbisuchen (Otago-Programm)

Robertson, Campbell, Gardner & Devlin (2002)

Die oben genannte Meta-Analyse berücksichtigt folgende Studien:

- Campbell, Robertson, Gardner, Norton, Tilyard & Buchner (1997)
- Campbell, Robertson, Gardner, Norton & Buchner (1999)
- Robertson, Devlin, Gardner & Campbell (2001)a
- Robertson, Gardner, Devlin, McGee & Campbell (2001)b

Sie alle hatten das Ziel, den Effekt eines standardisierten Heimprogrammes, bekannt unter dem Namen "Otago-Programm" oder OEP zu prüfen. Die Meta-Analyse wurde durchgeführt, um die Gesamteffektivität des Otago-Programmes zu bestimmen und Untergruppierungen zu identifizieren, welche am meisten von diesem Programm profitieren können. Die Einschlusskriterien waren bezüglich des Alters in den verschiedenen Studien unterschiedlich (Campbell et al., 1997: ≥ 80 Jahre; Campbell et al., 1999: ≥ 65 Jahre; Robertson et al., 2001a: ≥ 75 Jahre; Robertson et al., 2001b: ≥ 80 Jahre). Campbell et al. (1997) akzeptierten nur Frauen als Versuchspersonen. Alle Studien legten jedoch fest, dass die Probanden in ihrem Haus selbständig gehfähig sein müssen, zu dieser Zeit nicht in physiotherapeutischer Behandlung sein durften und die Vorgaben der Studie verstanden haben. Die Interventionsgruppe umfasste 612, die Kontrollgruppe 404 Personen.

Das Otago-Programm ist ein spezifisches Heimprogramm zu Muskelstärkung und Gleichgewichtsverbesserung. Es wurde den Probanden in ihrem Zuhause persönlich von einem Physiotherapeuten (Campbell et al., 1997; Campbell et al., 1999) oder von einer speziell geschulten Pflegefachperson (Robertson et al., 2001a; Robertson et al., 2001b) instruiert. Gekräftigt wurden die Kniegelenksexpressoren und – flexoren, Hüftgelenksabduktoren, Fussgelenksplantarflexoren und – dorsalexpressoren mit Gewichtsmanschetten und in moderater Intensität. Das Krafttraining wurde grösstenteils im Stand ausgeführt, nur die Kniegelenksexpressoren wurden im Sitz trainiert. Das Gleichgewichtstraining umfasste verschiedene Übungen wie Rückwärtsgehen, Seitwärtsge-

hen, Tandemstand, Tandemgehen, Einbeinstand, Fersen- und Zehengehen, Sitz-Stand-Übergang etc. Die Probanden wurden regelmässig zuhause besucht (nach einer, zwei und vier Wochen, nach zwei und sechs Monaten) und so konnte das Programm individuell angepasst werden. Es wurde auch monatlich telefonisch Kontakt gehalten. Das Training dauerte ungefähr 30 Minuten und die Probanden wurden instruiert es drei Mal die Woche durchzuführen. Nebst dem Kraft- und Gleichgewichtstraining sollten die Probanden zwei Mal die Woche ca. 30 Minute gehen. Die Probanden der Kontrollgruppe erhielten in einer Studie soziale Heimbesuche und in den restlichen drei Studien keine Intervention.

Resultate

Die Analyse der Daten zeigte, dass in der Interventionsgruppe durch das Otago-Programm 35% weniger Stürze auftraten als in der Kontrollgruppe (incidence rate ratio (IRR)=0.65, 95% CI=0.57-0.75)⁴. Daraus resultierten weniger Spitaleinlieferungen aufgrund eines Sturzes (odds ratio (OR)=0.52, 95% CI=0.27-1.01). Die durchschnittlichen Spalkosten der Interventionsgruppe waren dadurch um mehr als einen Drittel geringer als in der Kontrollgruppe, aber dieser Unterschied ist nicht signifikant (p=0.33).

Subgruppenanalysen zeigten, dass bei den 80-jährigen und älteren Senioren, sowie bei Senioren, die schon einmal gestürzt waren, am meisten Stürze verhindert werden konnten, da diese Subgruppen ein grösseres Sturzrisiko aufweisen. Frauen und Männer profitierten gleichermassen vom Otago-Programm. Das Programm war auch effektiv, wenn es nicht von einem Physiotherapeuten, sondern von einer speziell geschulten Pflegefachperson instruiert wurde.

⁴ Dieses Beispiel kann so interpretiert werden, dass in der Population mit der Wahrscheinlichkeit von 95% bei den Personen, die das Otago-Programm durchführten, das Sturzrisiko zwischen 0.57 und 0.75 liegen würde im Vergleich zu den Personen, welche es nicht durchführen würden.

4.1.4 Otago-Heimprogramm mit Untersuchung exekutiver Funktionen

Liu-Ambrose, Donaldson, Ahamed, Graf, Cook, Close, ... & Kahn (2008)

In dieser Studie wurde auch das Otago-Heimprogramm (Details siehe oben) getestet. Das Training wurde der Interventionsgruppe (N=31) von einem Physiotherapeuten instruiert und die rekrutierten Probanden waren mindestens 70-jährig, kürzlich gestürzt und erreichten einen Mini-Mental Score von mindestens 24/30.

Die Probanden der Kontrollgruppe (N=28) erhielten keine Intervention, sondern die übliche Betreuung. Zwanzig dieser Personen wurden Übungen zur Gang- und Gleichgewichtsverbesserung empfohlen, welche jedoch niemand durchführte.

Neben den üblichen Messungen wie Sturzereignisse, TUG-Test etc. wurden mit spezifischen Tests zusätzlich die Auswirkungen des Otago-Programmes auf exekutive Funktionen untersucht. Den exekutiven Funktionen werden höhere geistige Leistungen zugeordnet, so sind sie beispielsweise notwendig, um Handlungen zu planen, Lernprozesse zu organisieren und Aufmerksamkeitsmechanismen zu steuern (Kubesch, 2005).

Da einige der Leser mit den exekutiven Funktionen nicht vertraut sein könnten, werden die untersuchten exekutiven Funktionen und ihre Messmethoden folgend kurz vorgestellt:

- **Set shifting**, die Fähigkeit zum Wechsel des Aufmerksamkeitsfokus zwischen verschiedenen kognitiven Aufgaben oder Anforderungen (Spengler, Quiske & Zimmermann, 2003)

Dafür wurde der Trail Making Test Part B benutzt. Den Probanden lag ein Blatt Papier vor, auf welchem die Buchstaben von A bis L und die Nummern 1 bis 13 in zufälliger Anordnung gedruckt waren. Die Probanden sollten möglichst schnell alle Buchstaben und Zahlen verbinden, von 1 zu A, A zu 2, 2 zu B, B zu 3 etc.

- **Updating**, das Arbeitsgedächtnis, die Fähigkeit zur aktiven Aufrechterhaltung aufgabenrelevanter Informationen, sowie die Inhibition automatisierter Antworten beziehungsweise inadäquater Reaktionen (Kubesch, 2005).

Hierfür wurde der "verbal digits backward test" verwendet. Dem Probanden wurden drei Zahlen vorgesagt, welche er in umgekehrter Reihenfolge wiedergeben musste. War die Antwort korrekt, steigerte sich die Anzahl der Zahlen in einer solchen Reihe, bis die korrekte Reproduktion nicht mehr gelang.

- **Response Inhibition**, die Antwortinhibition (Fähigkeit irrelevante sensorische Impulse zu ignorieren und vorhandene kognitive oder motorische Impulse zu unterdrücken (Yogev-Seligmann et al., 2008).

Die Antwortinhibition wurde mit Hilfe des Stoop Color-Word Tests getestet, bei welchem Wörter, die Farben bezeichnen in anderen Farben dargestellt sind (z. B. "grün"). Die Probanden bekamen die Aufgabe, die Farben von 112 Wörtern so schnell wie möglich zu nennen.

Resultate

Die Sturzinzidenz wurde in der Interventionsgruppe nach einem Jahr um 47% reduziert (IRR 0.47; 95% CI=0.24-0.96), jedoch zeigte der TUG-Test nach einem halben Jahr keine signifikante Verbesserung ($p=0.36$). Bei der Antwortinhibition wurde ein signifikanter Unterschied festgestellt ($p=0.05$), denn sie verbesserte sich in der Interventionsgruppe um 12,8 %, während sich diese in der Kontrollgruppe um 10,2% verschlechterte. Beim set shifting und updating trat auch eine Verbesserung ein, aber diese Unterschiede waren nicht signifikant ($p\geq 0.09$).

4.2 Beurteilung der Studien

Dem Anhang kann die Beurteilung der Studien nach der PEDro-Skala entnommen werden. (Da die Meta-Analyse von Robertson et al. (2002) vier Studien umfasst, werden die PEDro-Scores der vier Studien einzeln aufgezeigt.) Allgemein kann die methodologische Qualität der Studien als gut beurteilt werden. Die PEDro-Kriterien 5 und 6, also die Verblindung der Probanden und der Therapeuten wurde bei keiner Studie erreicht. Die Verblindung ist jedoch in der Physiotherapie auf Grund der Art der Intervention meistens nicht möglich. Den tiefsten PEDro-Score erreichte die Studie von Robertson et al. (2001)b , da diese als einzige nicht randomisiert wurde.

5 Diskussion

5.1 Heimprogrammarten

Die oben aufgezeigten Resultate lassen darauf schliessen, dass die Effektivität eines Heimprogrammes zur Sturzprävention von der gewählten Art des Heimprogrammes abhängig ist. Einerseits scheint der Trainingsinhalt und andererseits die Instruktion und die Betreuung der Senioren eine entscheidende Rolle zu spielen. Nachstehend werden die verschiedenen Heimprogrammarten besprochen.

5.1.1 Quadrizeps-Krafttraining

Latham et al. (2003) wählte als Intervention das Quadrizeps-Krafttraining. Seine Studie zeigte nicht nur auf die Sturzinzidenz und die Quadrizeps-Muskelkraft keinen positiven Effekt, sondern es kam durch das vergrösserte Risiko einer muskuloskelettalen Verletzung eine nachteilige Wirkung auf die Probanden zutage. Als möglichen Grund für das negative Resultat nennen die Autoren die intensive Dosierung des Krafttrainings, welche für die älteren Probanden mit gesundheitlichen Problemen nicht geeignet gewesen sein könnte.

Die Heimprogramme der Studien von Kamide et al. (2009), Robertson et al. (2002) und Liu-Ambrose et al. (2008) beinhalten ebenfalls das Krafttraining der Kniegelenksexensoren jedoch wurde es in moderater Intensität, also ohne übermässige Ermüdung des Probanden, durchgeführt. In diesen Studien wurden über keine nachteiligen Wirkungen des Krafttrainings berichtet und die moderate Dosierung scheint somit geeigneter zu sein als das Krafttraining mit intensiver Dosierung.

Die Frage tritt auf, ob nicht nur die Dosierung von Latham et al. (2003) ungeeignet war, sondern die Intervention an sich. Das alleinige Training der Quadrizepsmuskulatur stellt ein sehr einseitiges Heimprogramm dar. Da es sitzend in der offenen Kette durchgeführt wurde ist es unfunktionell und fordert in keiner Weise die Gleichgewichtskontrolle der Probanden heraus. Es lässt sich spekulieren, dass die Probanden von einem funktionellen Quadrizeps-Training, wie z. B. dem Trainieren des Sitz-Stand Überganges mehr profitiert hätten.

5.1.2 Heimprogramm ohne Heimbesuche

Kamide et al. (2009) untersuchten ein Heimprogramm ohne Heimbesuche eines Therapeuten. Es beinhaltete neben dem Krafttraining der unteren Extremitäten ein Gleichgewichtstraining und ein Impact-Training. Das Heimprogramm wurde den Probanden in einer einmaligen Gruppensitzung instruiert. Auch diese Studie zeigte keinen signifikanten Unterschied betreffend der Sturzinzidenz zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe. Es ist jedoch möglich, dass dieser nicht zum Vorschein kam, da mit einer sehr kleinen Stichprobengrösse (N=57) getestet wurde.

Die Autoren der Studie stellten fest, dass die Probandinnen aufgrund der relativ guten körperlichen Leistungsfähigkeit ein kleines Sturzrisiko hatten. Somit hätte möglicherweise erst eine viel längere Interventions- und Follow-up-Dauer einen signifikanten Unterschied betreffend der Sturzinzidenz zeigen können, so Kamide et al. (2009). Diese Hypothese ist nicht haltlos. Effektiv stürzte während der 12-monatigen Follow-up-Dauer nur eine Person der Kontrollgruppe und keine der Interventionsgruppe. Des Weiteren zeigte der TUG-Test, der als wichtigen Indikator für die Gangsicherheit gilt, in der Interventionsgruppe eine signifikante Verbesserung im Vergleich zur Kontrollgruppe. Auch die Analyse des Trainingsprogrammes lässt darauf schliessen, dass dieses Heimprogramm potentiell wirksam sein könnte. Robertson et al. (2002) und Liu-Ambrose et al. (2008) benutzten für ihre Studien eine ähnliche Mischung aus Gleichgewichtstraining und Krafttraining, und dies mit gutem Erfolg.

Erstaunlich ist, dass das Trainingsprogramm von Kamide, obwohl es ohne Heimbesuche eines Therapeuten realisiert wurde, eine sehr gute Adhärenz aufweisen konnte. So führten 82,6% der Heimprogrammingsgruppe das Training mindestens drei Mal die Woche durch und 91,3% mindestens zwei Mal. Gemäss den Autoren müssen diese Zahlen jedoch mit Vorsicht interpretiert werden, da die Probandinnen in einem sozialen Alterszentrum rekrutiert wurden und möglicherweise aktiver und motivierten waren als die gewöhnliche Population.

Es besteht weiterer Forschungsbedarf. Diese Art des Heimprogrammes ohne Heimbesuche sollte mit einer deutlich grösseren Stichprobengrösse und einer längeren Interventions- und Follow-up-Dauer weiter erforscht werden. Dieses Setting ist insofern besonders interessant, da es mit relativ kleinem finanziellem Aufwand realisierbar wäre und so potentiell viele Senioren erreichen könnte. Bemerkt werden muss jedoch, dass die Teilnehmer bei diesem Heimprogramm körperlich und kognitiv gute Voraussetzun-

gen mitbringen müssten. Insbesondere kognitiv leicht eingeschränkten Personen dürfte die Instruktionsdauer von einer Stunde nicht ausreichen, um das Training richtig ausführen zu können.

5.1.3 Otago-Programm

Robertson et al. (2002) und später auch Liu-Ambrose et al. (2008) bewiesen mit ihren Untersuchungen die Effektivität des Otago-Programmes, ein Heimprogramm zur Kräftigung und Gleichgewichtsverbesserung, welches den Probanden bei Heimbisuchen vermittelt wurde. Die Sturzinzidenz konnte um 35%, respektive um 47% reduziert werden. Die Analyse von Robertson et al. (2002) ergab, dass das Heimtraining bei Senioren ab 80 Jahren und bei Senioren, die schon einmal gestürzt waren am effektivsten war. Dass das Heimprogramm auch gute Resultate zeigt, wenn es nicht von Physiotherapeuten sondern von speziell geschulten Pflegefachpersonen instruiert wird, ist eine wichtige Erkenntnis für die Implementierung eines solchen Programmes.

Es kann nur spekuliert werden, wieso das Otago-Programm solch gute Resultate zeigt. Wahrscheinlich ist die Mischung aus Gleichgewichtstraining und Kräftigung sehr geeignet um die Sturzinzidenz zu senken. Erwähnt werden muss auch, dass alle Kräftigungsübungen bis auf eine, im Stand durchgeführt wurden, was wiederum die Gleichgewichtskontrolle herausfordert. Ein wichtiger Aspekt, welcher möglicherweise zum Erfolg des Otago-Programmes beigetragen hat, ist dass die Übungen individuell auf die Probanden angepasst wurden und so während der Interventionsdauer zum Teil gesteigert werden konnten. Die Heimbisuche sind sicherlich auch förderlich für die Compliance, welche zufriedenstellend war (70% der Probanden haben bis zum Ende der Interventionsdauer das Trainingsprogramm oder Teile davon durchgeführt).

5.1.3.1 Kostenwirksamkeit des Otago-Programmes

Der grosse Vorteil des Otago-Programmes ist, dass es durch die häufigen Heimbisuche eine individuelle Anpassung des Programmes auf die Teilnehmer erlaubt. Auf der anderen Seite ist es jedoch ein sehr kostenintensives Präventionsprogramm. In der Meta-Analyse von Robertson et al. (2002) wurde ermittelt, dass die Spalkkosten, welche aus einem Sturz resultierten, in der Interventionsgruppe um mehr als einen Drittel geringer waren als in der Kontrollgruppe. Dies beweise jedoch nicht, dass mit dem Otago-Programm Gesundheitskosten gespart werden könnten, so Robertson et al. (2002).

Hektoen, Aas & Lurås (2009) kamen auf Norwegen bezogen auf ein anderes Ergebnis. Sie analysierten die Kostenwirksamkeit des Otago-Programmes für zuhause lebende Norwegerinnen ab 80 Jahren. Bei ihren Kalkulationen kamen sie zum Schluss, dass die eingesparten Gesundheitskosten die Kosten des Präventionsprogrammes mehr als aufheben würden. Auf die Schweiz bezogen konnte leider keine solche Studie gefunden werden.

5.1.3.2 Körperliches Training und die exekutiven Funktionen

In der Studie von Liu-Ambrose et al. (2008) wurde ermittelt, dass das Otago-Programm neben der deutlichen Reduktion der Sturzinzidenz auch die Antwortinhibition⁵, eine Komponente der exekutiven Funktionen, verbesserte. Die Autoren der Studie sehen dies als Hinweis, dass die Reduktion der Sturzinzidenz auf die Verbesserung des kognitiven Prozesses zurückzuführen sein könnte, denn Messungen wie der TUG-Test und die Quadrizepskraft hatten sich in dieser Zeit zwar verbessert, jedoch nicht signifikant. Robertson et al. (2002) rapportierten auch nur sehr kleine Verbesserungen der Gleichgewichtstests und der Muskelkraft. Sie argumentierten jedoch, dass gerade diese kleinen Verbesserungen bei alten Menschen den Unterschied ausmachen könnten.

Das Ergebnis, dass durch körperliches Training, wie durch das Praktizieren des Otago-Programmes die exekutiven Funktionen verbessert werden, löst Verwunderung aus. Frühere Untersuchungen kamen jedoch zu einem vergleichbaren Resultat. So zeigte die Studie von Kramer, Hahn, Cohen, Banich, McAuley, Harrison, ... & Colcombe (1999) nach einem sechs Monate andauernden aeroben Ausdauertraining (Walking) bei Menschen im Alter von 60 bis 75 Jahren eine Verbesserung der exekutiven Funktionen (zit. nach Kubesch, 2005, S. 66-68).

Auch Colcombe & Kramer kamen in ihrer Meta-Analyse (2003) zum Schluss, dass körperliches Training bei älteren Personen die Kognition beeinflussen kann und besonders

⁵ Fähigkeit irrelevante sensorische Impulse zu ignorieren und vorhandene kognitive oder motorische Impulse zu unterdrücken (Yogev-Seligmann et al., 2008).

die exekutiven Funktionen verbessert werden können. Am wirksamsten zeigte sich eine Mischung aus aerobem Ausdauertraining und Krafttraining. Die Verbesserung der exekutiven Funktionen wird auf die trainingsbedingte Zunahme der maximalen Sauerstoffaufnahme, sowie auf zelluläre, molekularen und neurochemischen Adaptionen zurückgeführt (Kubesch, 2005).

Auch die Hypothese, dass sich die Sturzinzidenz aufgrund der verbesserten exekutiven Funktionen reduziert hatte, mag erstaunen. Die Studie von Liu-Ambrose et al. (2008) ist wohl die erste Arbeit im Bereich der Sturzprävention, welche gleichzeitig Messungen der exekutiven Funktionen und der Sturzinzidenz vorgenommen hat und somit Indizien zur Bestätigung der obigen Hypothese bringt. Bisherige Studien zeigten nur den Zusammenhang zwischen Gangstörungen und reduzierten exekutiven Funktionen (siehe Kapitel 3.1.1.2).

Liu-Ambrose et al. (2008) kritisieren selbst, dass die Stichprobengrösse ihrer Studie mit 59 Personen nicht ausreichend war und empfehlen weitere Studien mit grösseren Testgruppen.

5.2 Limitationen

Limitierend auf die Resultate aller oben besprochenen Studien ist die Tatsache, dass die Probanden, sowie auch die Therapeuten, nicht geblindet werden konnten. Da die Sturzereignisse in allen Studien von den Probanden raportiert wurden, ist nicht auszuschliessen, dass vielleicht einige Stürze verschwiegen wurden. Da die Follow-up-Dauer maximal ein Jahr war, ist auch kein Langzeiteffekt der verschiedenen Interventionen bekannt.

6 Schlussfolgerung

6.1 Evidenz-basiertes Heimprogramm

Mit dem Otago-Programm kann die Sturzinzidenz bei zuhause lebenden Senioren gesenkt werden. Dieser Effekt wurde in mehreren qualitativ guten Studien bewiesen. Das Otago-Programm beinhaltet Übungen zur Kräftigung und Gleichgewichtsverbesserung und sollte von der älteren, sturzgefährdeten Person drei Mal die Woche durchgeführt werden. Das Programm zeigte sich am effektivsten bei Senioren ab 80 Jahren und bei Senioren, die schon einmal gestürzt waren. Es muss nicht von einem Physiotherapeuten instruiert werden, denn es brachte auch gute Resultate, wenn es von einer speziell geschulten Pflegefachperson instruiert wurde. Durch die häufigen Besuche der instruierenden Person bei Senioren zuhause ist das Programm kostenintensiv. Jedoch lassen sich durch die reduzierte Sturzinzidenz Folgekosten der Stürze einsparen.

6.2 Ungeeignetes Heimprogramm

Das Quadrizeps-Krafttraining in hoher Intensität zeigte sich in dieser Arbeit als eine ungeeignete Massnahme zur Sturzprävention bei alten, gebrechlichen Personen, denn es brachte an Stelle der erhofften Sturzinzidenzreduktion ein vergrössertes Verletzungsrisiko mit sich.

6.3 Weiterer Forschungsbedarf

Das Heimprogramm von Kamide et al. (2009), welches den Probanden einmalig in einer Gruppeninstruktion beigebracht wurde, könnte für kognitiv und körperlich Leistungsfähige Senioren auch ein geeignetes Sturzpräventionsprogramm darstellen. Es müsste aber mit einer grösseren Stichprobengrösse und einer längeren Interventions- und Follow-up-Dauer untersucht werden.

7 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mir bei der Anfertigung dieser Bachelorarbeit zur Seite gestanden sind.

Ein besonderer Dank gilt meiner Betreuerin, Frau Yolanda Mohr-Häller, die mich durch ihre hilfreichen Anregungen unterstützt und bestens motiviert hat.

Weiter gebühren auch Frau Tamara Oehen und Frau Linda Finkel einen besonderen Dank für das Korrekturlesen meiner Arbeit.

8 Verzeichnisse

8.1 Literaturverzeichnis

- Ashburn, A., Fazakarley, L., Ballinger, C., Pickering, R., McLellan, L. D. & Fitton, C. (2007). A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 78(7):678-684.
- Barnett, A., Smith, B., Lord, S. R., Williams, M. & Baumann, A. (2003). Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 32(4):407-414.
- Beauchet, O., Annweiler, C., Dubost, V., Allali, G., Kressig, R. W., Bridenbaugh, S., ... & Herrmann, F. R. (2009). Stops Walking when talking: a predictor of falls in older adults? *European Journal of Neurology*, 16:786-795.
- Bundesamt für Gesundheit (BAG). (2004). *Osteoporose und Stürze im Alter* [On-Line]. Available: <http://www.bag.admin.ch/themen/medizin/00683/01988/index.html?lang=de> (14.02.2010).
- Campbell, A. J., Borrie, M. J. & Spears, G. F. (1989). Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *The Journal of Gerontology*, 44(4):M112-M117.
- Campbell, A. J., Robertson, M. C., Gardner, M. M., Norton, R. N., Tilyard, M. W. & Buchner, D. M. (1997). Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*, 315:1065-1069.
- Campbell, A. J., Robertson, M. C., Gardner, M. M., Norton, R. N. & Buchner, D. M. (1999). Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 47:850-853.
- Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological Science*, 14:125-130.
- Grob, D. (2004). *Stürze im Alter. Risikofaktoren und Konsequenzen*. Aus der Publikation des Bundesamtes für Gesundheit BAG *Osteoporose und Stürze im Alter. Ein Public-Health-Ansatz*.
- Gründler, B. M. (2006). *Sturzprävention für Senioren und Seniorinnen. Die Rolle des Hüftprotektors in der Sturz-Fraktur-Prävention*. Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.
- Hegenscheidt, S., Harth, A. & Scherfer, E. (2008). *PEDro Scale - German Translation* [On-Line]. Available: http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/media/downloads/PEDro_scale/PEDroscale_german.pdf (01.04.2010).
- Hektoen, L., Aas, E. & Lurås, H. (2009). Cost-effectiveness in fall prevention for older women. *Scandinavian Journal of Public Health*, 37(6):584-589.
- Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 35(2):ii7-ii11

- Howe, T. E., Rochester, L., Jackson, A., Banks, P. M. H. & Blair, V. A. (2007). Exercise for improving balance in older people (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4.
- Kamide, N., Shiba, Y. & Shibata, H. (2009). Effects on Balance, Falls, and Bone Mineral Density of a Home-based Exercise Program without Home Visits in Community-Dwelling Elderly Women: a Randomized Controlled Trial. *Journal of Physiological Anthropology*, 28:115-122.
- Kramer, A. F., Hahn, S., Cohen, N. J., Banich, M. T., McAuley, E., Harrison, C. R., ... & Colcombe, A. (1999). Ageing, fitness and neurocognitive function. *Nature* 400:418-419.
- Kubesch, S. (2005). *Das bewegte Gehirn. Exekutive Funktionen und körperliche Aktivität*. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Humanbiologie der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm.
- Laessle, U., Hoeck, H. C., Simonsen, O. & Voigt, M. (2008). Residual attentional capacity amongst young and elderly during dual and triple task walking. *Human Movement Science*, 27(3):496-512.
- Latham, N. K., Anderson, C. S., Lee, A., Bennett, D. A., Moseley, A. & Cameron, I. D. (2003). A Randomized, Controlled Trial of Quadriceps Resistance Exercise and Vitamin D in Frail Older People: The Frailty Interventions Trial in Elderly Subjects (FITNESS). *Journal of the American Geriatrics Society*, 51:291-299.
- Li, F., Harmer, P., Fisher, K. J., McAuley, E., Chaumeton, N., Eckstrom, E. & Wilson, N. L. (2005). Tai Chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(2):187-194.
- Lipsitz, L. A., Jonsson P. V., Kelley M. M. & Koestner J. S. (1991) Causes and correlates of recurrent falls in ambulatory frail elderly. *The Journal of Gerontology*, 46(4):M114-M122.
- Liu-Ambrose, T., Donaldson, M. G., Ahamed, Y., Graf, P., Cook, W. L., Close, J., ... & Khan, K. M. (2008). Otago Home-Based Strength and Balance Retraining improves executive functioning in older fallers: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(10):1821-30.
- Robertson, M. C., Campbell, A. J., Gardner, M. M. & Devlin, N. (2002). Preventing Injuries in Older People by Preventing Falls: A Meta-Analysis of Individual-Level Data. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50:905-911.
- Robertson, M. C., Devlin, N., Gardner, M. M. & Campbell, A. J. (2001)a. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: randomised controlled trial. *BMJ*, 322:697-701.
- Robertson, M. C., Gardner, M. M., Devlin, N., McGee, R. & Campbell, A. J. (2001)b. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 2: controlled trial in multiple centres. *BMJ*, 322:701-704.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. H. (2007). *Motor Control. Translating Research into Clinical Practice*. (3rd ed). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Spengler, S., Quiske, A. & Zimmermann, P. (2003). Die Rolle des Frontalkortex beim „set-shifting“: eine Läsionsstudie. *Klinische Neurophysiologie*, 34:A43

- Tinetti, M. E., Speechley M. & Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine*, 319(26): 1701-1707.
- Voukelatos, A., Cumming, R. G., Lord, S. R. & Rissel, C. (2007). A randomized, controlled trial of Tai Chi for the prevention of falls: the central Sydney Tai Chi trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(8):1185-1191.
- Wong, W. L., Rich, S. W., Maxwell, J. P. & Abernethy, B. (2009). The role of reinvestment in walking and falling in community-dwelling older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(5):920-922.
- Yardley, L., Bishop, F. L., Beyer, N., Hauer, K., Kempen, G. I. J. M., Piot-Ziegler, C., ... & Holt, A. R. (2006). Older People's Views of Falls-Revention Interventions in Six European Countries. *The Gerontologist*, 46(5):650-660.
- Yogev-Seligmann, G., Hausdorff, J. M., & Giladi, N. (2008). The role of executiv function and attention in gait. *Movement Disorders*, 23(3):329-342.

8.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Die posturale Kontrolle. Eigene Grafik in Anlehnung an Horak, 2006 und Shumway-Cook & Woollacott, 2007.

Abbildung 2 – *Bewegungsstrategien. Die Fussgelenks-, Hüft- und Schrittstrategie* Shumway-Cook & Woollacott, 2007, S. 166, Figure 7.7

9 Eigenständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benützung der angegebenen Quellen verfasst habe.

Winterthur, 20. Mai 2010

Sonja Rätz

10 Anhang

10.1 Beurteilung der Studien nach der PEDro-Skala

Die PEDro-Skala ist eine Leitlinie, um die interne Validität (Kriterien 2-9), die Interpretierbarkeit der statistischen Informationen (Kriterien 10-11) und die externe Validität (Kriterium 1) zu beurteilen. Dieses Kriterium wird jedoch nicht verwendet, um die PEDro-Punktzahl zu berechnen. Detaillierte Angaben und der Zugang zu der PEDro-Datenbank sind auf der Internetseite <http://www.pedro.org.au> zu finden.

Tabelle 1: Die PEDro-Kriterien (Deutsche Übersetzung von Hegenscheidt, Harth & Scherfer, 2008)

1	Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden spezifiziert (Wird nicht für Gesamtscore berücksichtigt.)
2	Die Probanden wurden den Gruppen randomisiert zugeordnet (im Falle von Crossover Studien wurde die Abfolge der Behandlungen den Probanden randomisiert zugeordnet)
3	Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte verborgen
4	Zu Beginn der Studie waren die Gruppen bzgl. der wichtigsten prognostischen Indikatoren einander ähnlich
5	Alle Probanden waren geblindet
6	Alle Therapeuten/Innen, die eine Therapie durchgeführt haben, waren geblindet
7	Alle Untersucher, die zumindest ein zentrales outcome gemessen haben, waren geblindet
8	Von mehr als 85% der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden wurde zumindest ein zentrales outcome gemessen
9	Alle Probanden, für die Ergebnismessungen zur Verfügung standen, haben die Behandlung oder Kontrollanwendung bekommen wie zugeordnet oder es wurden, wenn dies nicht der Fall war, Daten für zumindest ein zentrales outcome durch eine, 'intention to treat' Methode analysiert
10	Für mindestens ein zentrales outcome wurden die Ergebnisse statistischer Gruppenvergleiche berichtet
11	Die Studie berichtet sowohl Punkt- als auch Streuungsmasse für zumindest ein zentrales outcome

In der folgenden Tabelle sind die erreichten PEDro-Scores der im Hauptteil verwendeten Studien dargestellt. Da die Meta-Analyse von Robertson et al. (2002) vier Studien umfasst, werden die PEDro-Scores der vier Studien einzeln aufgezeigt.

Tabelle 2: Beurteilung der Studien

Studie / Kriterium	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	total scores
Kamide et al., 2009	ja	ja	nein	ja	nein	nein	ja	ja	nein	ja	ja	6/10
Latham et al., 2003	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	8/10
Liu-Ambrose et al., 2008	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja	nein	ja	ja	ja	7/10
Robertson et al., 2002	Campbell et al., 1997	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	8/10
	Campbell et al., 1999	ja	ja	ja	nein	nein	nein	ja	nein	ja	ja	6/10
	Robertson et al., 2001a	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	8/10
	Robertson et al., 2001b *	ja	nein	nein	ja	nein	nein	ja	nein	ja	ja	5/10
* nicht in PEDro-Datenbank, da nicht randomisiert. Die Scores wurden profisorisch durch die Autorin zugeordnet.												

10.2 Überblick über die vier Hauptstudien

Auf den folgenden Seiten ist ein Überblick über die vier verwendeten Hauptstudien zu finden.

Tabelle 3: Robertson et al. (2002)

Autor	Jahr	Titel	Studientyp	Intervention	Intervention der Kontrollgruppe	Stichprobe	Ausschlusskriterien	wichtigste Resultate
Robertson, M. C., Campbell, A. J., Gardner, M. M., Devlin, N.	2002	Preventing Injuries in Older People by Preventing Falls	Meta-Analysis of Individual-Level Data (Analyse der Resultate dreier RCTs und eines CTs)	Otago-Programm: spezifisches Heimprogramm zur Muskelstärkung und Gleichgewichtsverbesserung, dem Teilnehmer persönlich instruiert durch einen Physiotherapeuten oder geschulte Pflegefachperson. Das Programm beinhaltet auch einen Gehplan. Besuche: nach 1, 2 und 4. Wochen, nach 2 Monaten und 6 Monaten. Monatliche Telefonanrufe.	soziale Heimbefuche bei einer Studie, keine Intervention bei den restlichen drei Studien	zuhause lebende Männer und Frau im Alter von 65 bis 97. In neun Städten und Ortschaften in Neu Seeland wohnhaft.	z.Z. in physiotherapeutischer Behandlung, Immobilität, Unfähigkeit die Studienvorgaben zu verstehen	35% weniger Stürze in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Tiefere Wahrscheinlichkeit zu stürzen. Daraus resultieren weniger Spital-einlieferungen aber keine signifikant tieferen Spitalkosten. Am meisten profitieren die 80-jährigen und älteren Personen und Personen, welche schon einmal gestürzt sind vom Otago-Programm.
				Interventionsgruppe N= 612	Kontrollgruppe N= 404	Stichprobe N= 1016		

Tabelle 4: Liu-Ambrose et al. (2008)

Autor	Jahr	Titel	Studientyp	Intervention	Intervention der Kontrollgruppe	Stichprobe	Ausschlusskriterien	wichtigste Resultate
Liu-Ambrose, T., Donaldson, M. G., Ahamed, Y., Graf, P., Cook, W. L., Close, J., Lord, S. R., Khan, K. M.	2008	Otago Home-Based Strength and Balance Retraining Improves Executive Functioning in Older Fallers	Randomized, Controlled Trial	Das Otago-Heimprogramm. Details siehe oben.	übliche Betreuung: z.T. Vitamin D, Empfehlung Übungen für Gleichgewicht und Gang zu machen, welche aber nach 6 Monaten und einem Jahr kein Teilnehmer aus der Kontrollgruppe befolgt hat.	zuhause lebende Männer und Frauen, mind. 70 Jahre alt und weitere Kriterien welche hohe Sturzgefahr vermuten lassen. In Vancouver wohnhaft.	progressive neurologische Erkrankung, Lebenserwartung unter 12 Monaten.	Reduktion der Sturzinzidenz um 47%. TUG-Test: keine signifikanten Unterschiede. Zentrale exekutive Funktionen: signifikante Unterschiede in der Kategorie Antwortinhibition. Restliche Kategorien zeigten keine signifikanten Unterschiede.
				Interventionsgruppe N= 31	Kontrollgruppe N= 28	Stichprobe N= 59		

Tabelle 5: Latham et al. (2003)

Autor	Jahr	Titel	Studientyp	Intervention	Intervention der Kontrollgruppe	Stichprobe	Ausschlusskriterien	wichtigste Resultate
Latham, N. K., Anderson, C. S., Lee, A., Bennett, D. A., Moseley, A., Cameron, I. D.	2003	Quadriceps Resistance Exercise and Vitamin D in Frail Older People: The Frailty Interventions Trial in Elderly Subjects (FITNESS)	Randomized, Controlled Trial	<p>10 Wochen Quadrizeps-Heimkrafttraining in intensiver Dosierung (60% bis 80% von 1 RM, 3x8 Wiederholungen, 3x pro Woche).</p> <p>Das Training wurde sitzend, mit Gewichtsmanschetten um das Fussgelenk durchgeführt.</p> <p>(Teil der Studie war auch eine Vitamin D Einnahme in separater Gruppe, auf welche hier nicht eingegangen wird.)</p>	Telefonanrufe und Besuche eines Physiotherapeuten. Dieser informierte sich über den Gesundheitszustand des Probanden, und gab Ratschläge ab um die Genesung des Probanden zu unterstützen.	alte gebräuchliche Leute, welche kürzlich hospitalisiert waren. In Neu Seeland und Australien lebend.	Prognose 6 Monate nicht zu überleben, starke kognitive Einschränkung, körperliche Einschränkungen, welche Muskeltraining verunmöglichen.	Kein signifikanter Effekt auf die Sturzinzidenz. Jedoch vergrössertes Risiko einer muskuloskelettalen Verletzung in der Interventionsgruppe.
				Interventionsgruppe N= 120	Kontrollgruppe N= 123	Stichprobe N= 243		

Tabelle 6: Kamide et al. (2009)

Autor	Jahr	Titel	Studien- typ	Intervention	Intervention der Kon- trollgruppe	Stichprobe	Ausschluss- kriterien	wichtigste Resultate
Kamide, N., Shiba, Y., Shibata, H.	2009	Effects on Balance, Falls, and Bone Mineral Density of a Home-based Exercise Program without Home Visits in Community-Dwelling Elderly Women	Randomized, Controlled Trial	<p>Heimprogramm 3 Mal die Woche während 6 Monaten, ohne Besuche, aber monatlicher Kontakt via Post oder Telefon um die Motivation der Probanden zu erhalten und Fragen zu klären.</p> <p>Instruktion: 1 Stunde Einführung in der Gruppe von einem Physiotherapeuten.</p> <p>Heimprogramm bestand aus Krafttraining der UE mit Thera-Band®, Gleichgewichtstraining und einem Impact Training.</p>	keine Intervention	Frauen, ab 65 Jahren, ohne Gehilfe selbständig gehfähig, keine Frakturen der Wirbelsäule oder unteren Extremitäten.	cardiopulmonale Erkrankungen, Leber Erkrankungen, Nieren Erkrankungen, Schilddrüsenüberfunktion, instabile Diabetes Mellitus, instabiler Blutdruck, Einnahme von Prednisolone, regelmäßiges körperliches Training	<p>TUG-Tests: signifikante Verbesserung im Vergleich zur Kontrollgruppe</p> <p>Stürze: kein signifikanter Unterschied der Sturzinzidenz zwischen den beiden Gruppen</p>
				Interventionsgruppe N= 28	Kontrollgruppe N= 29	Stichprobe N= 57		

