

Aus dem
Akademischen Lehrkrankenhaus der Universität Tübingen
Robert-Bosch-Krankenhaus
Zentrum für Innere Medizin
Klinik für Geriatrische Rehabilitation

**Adhärenz von evidenzbasierten Maßnahmen zur
Sekundärprävention von Stürzen und Frakturen bei älteren
Menschen nach sturzbedingtem Notaufnahme-Kontakt**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Köppel, Nathalie

2022

Dekan: Professor Dr. B. Pichler

1. Berichterstatter: Professor Dr. C. Becker

2. Berichterstatter: Professorin Dr. T. Histing

Tag der Disputation: 02.05.2022

„Eines Tages stolperte ich und fiel hin. Als Onkel Pieter mich aufhob, hatte ich blutige Knie und ein verstauchtes Handgelenk.“

„Du hast dir weh getan, “ sagte er, „weil du nicht richtig hinfallen kannst. Das ist das erste, was du im Leben lernen musst - stürzen, ohne dich zu verletzen! Vom Stuhl, vom Pferd, von der Höhe des Erfolges“.

(Vicki (Hedwig) Baum, österreichische Schriftstellerin und Musikerin,
* 1888 in Wien; † 1960 in Hollywood)

INHALT

Inhalt.....	5
1. Abkürzungsverzeichnis	8
Genderhinweis.....	11
2. Einleitung.....	13
Sturzdefinition	14
Sturzzahlen.....	15
Demographischer Wandel	16
Folgen von Stürzen.....	16
Mortalität.....	18
Pflegebedürftigkeit als Folge von Stürzen	21
Kosten sturzbedingter Verletzungen	22
Sturzrisikofaktoren	23
Nationale und internationale Empfehlungen zur Sturzprävention	27
Adhärenz und Prävention	30
Fragestellungen und Hypothese	31
3. Material und Methoden	32
3.1 Studiendesign.....	32
3.2 Studienteilnehmer.....	32
3.3 Studienablauf.....	33
3.4 Testverfahren und Fragebögen.....	34
3.4.1 Sturzprotokoll.....	34
3.4.2 Funktionaler Komorbiditätsindex.....	35
3.4.3 Sehtest	35
3.4.4 Knochendichtemessung	36
3.4.5 GDS 4.....	36
3.4.6 Short FES-I.....	36
3.4.7 Rivermead Mobilitätsindex.....	37

3.4.8	Körperliche Leistungsfähigkeit & Sturzrisiko	38
3.4.9	Medikamentenanamnese.....	38
3.4.10	Kognition	38
3.4.11	Sturzrisikoassessment.....	39
3.4.12	Nachbefragung.....	40
3.5	Statistische Methoden	41
4.	Ergebnisse.....	42
4.1	Patienteneinschluss und Studienablauf	42
4.2	Probandenkollektiv	46
4.3	Sturzinterview	46
4.4	Komorbiditäten	50
4.5	Visus.....	52
4.6	Knochengesundheit	53
4.7	Psychische Gesundheit	54
	Depressionen	54
	Sturzangst	55
4.8	Mobilität	55
4.9	Timed Up and Go - Test	56
4.10	Medikamente	57
4.11	SOMC.....	59
4.12	Sturzrisikoassessment.....	59
4.13	Nachbefragung/ Follow-up.....	60
5.	Diskussion	65
5.1	Diskussion der Ergebnisse	66
	Hausbesuch T3.....	66
	Aktueller Wissensstand & Vergleich zu Ergebnissen aus T4.....	69
5.2	Ermittlung des Sturzrisikos	74
5.3	Empfehlungen zur Umsetzung.....	75
5.4	Limitierungen der Studie	81

5.5	Schlussfolgerung	82
6.	Zusammenfassung	84
7.	Literatur	86
8.	Tabellenverzeichnis	98
9.	Abbildungsverzeichnis	99
10.	Anlagen.....	100
10.1	Patientenanschreiben	100
10.2	Einverständniserklärung	101
10.3	Fragebögen	102
	Allgemeine Fragen:.....	102
	Sturzinterview:	102
	Funktionaler Komorbiditätsindex	108
	Sehtest	109
	Knochendichtemessung.....	109
	GDS 4.....	109
	Short FES-I.....	110
	Rivermead Mobilitätsindex	111
	Timed -Up and Go Test	112
	Medikamente	112
	SOMC.....	113
10.4	Nachbefragung	114
11.	Danksagung.....	115
12.	Erklärung zum Eigenanteil.....	116

1. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AG	Arbeitsgruppe
ASBMR	American Society for Bone and Mineral Research
ATZ	Alterstraumatologisches Zentrum
BIS	Bundesinitiative Sturzprophylaxe
BZgA	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
DEGAM	Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin
DEGS1	Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland
DGG	Deutsche Gesellschaft für Geriatrie e.V.
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
dlv	Deutscher LandFrauenverband e.V.
DMP	Disease-Management-Programme
DNQP	Deutsches Netz für Qualitätsentwicklung in der Pflege
DTB	Deutscher Turner-Bund e.V.
DVO	Dachverband Osteologie
DXA	Dual Energy X-Ray Absorptiometry
ESTHER	Epidemiologische Studie zu Chancen der Verhütung, Früherkennung und optimierten Therapie chronischer Erkrankungen in der älteren Bevölkerung
FES-I	Falls Efficacy Scale- International
FLS	Fracture Liaison Service

FRAK	Fracture Risk Assessment Tool
FRAT-up	Fall Risk Assessment Tool
GBA	Gemeinsamer Bundesausschuss
GDS-4	Geriatric Depression Scale 4
GEDA 2010	Gesundheit in Deutschland aktuell 2010
GerinoVe	Regionales Geriatrisches Notfall-Versorgungszentrum
ICD-10	International Classification of Diseases
ICF	Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit
IOF	International Osteoporosis Foundation
KORA-AGE	Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg
LUCAS	Longitudinale Urbane Kohorten-Alters-Studie
M	Mittelwert
MECRS	Melbourne Extended Care and Rehabilitation Service
MFA	Medizinische Fachangestellte
Mio.	Million(en)
NAZ	Notaufnahmезentrum
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
OR	Odds Ratio
PreFalls	Prevent Falls
PRO	Patient Reported Outcome
ProFaNe	Prevention of Falls Network Europe

PROFET	Prevention of falls in the elderly trial
QALY	quality-adjusted life years = qualitätsadjustierte Lebensjahre
RA	Rate Ratio
RBK	Robert-Bosch-Krankenhaus
RKI	Robert Koch Institut
RMI	Rivermead Mobilitätsindex
RR	Rate Ratio
SD	standard deviation = Standardabweichung
SeFalled	Sentinel Fall presenting to the Emergency Department directly discharged: trajectories and needs as basis for the development of targeted interventions
SiMoA	Sichere Mobilität im Alter
SOMC	Short Orientation Memory Concentration Test
STEADI	Stopping Elderly Accidents, Deaths & Injuries
STROBE	Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology
SVLFG	Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
TUG	Timed Up and Go –Test
WHO	World Health Organization

GENDERHINWEIS

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in dieser Arbeit nur die männliche Form von Probanden bzw. Patienten verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform soll keine Benachteiligung des weiblichen Geschlechts implizieren und beinhaltet keine Wertung.

2. EINLEITUNG

Die Bedeutung der Primär- und Sekundärprävention von sturzbedingten Verletzungen und der Osteoporose ist unumstritten. Im Vergleich zur Prävention von kardiovaskulären Erkrankungen gibt es sehr große Umsetzungsdefizite. Selbst nach Frakturen mit Krankenhauseinweisung erhalten weniger als 30% der Patienten eine angemessene Sekundärprävention. Die Gründe der Nichtverordnung, des Nichtbeginns der Therapie bzw. des Therapieabbruchs durch Patienten sind unzureichend geklärt. Vermutet werden unter anderem (u.a.) mangelnde Priorisierung, fehlende Informationen, ungeklärte Zuständigkeiten und intersektorale Kommunikationsdefizite. Die Leitlinien sind eindeutig, werden aber nicht oder nur selten angewandt. Einer der vermutlich häufigsten Zeitpunkte, an denen eine Therapie initiiert werden könnte, ist ein Sturz, der zu einer Notaufnahmeverstellung führt, aber keine Krankenhausaufnahme auslöst. Hier wurde vor mehr als 20 Jahren erstmals eine sehr erfolgreiche randomisiert kontrollierte Studie in der Lancet veröffentlicht, die zu einer Veränderung der Versorgung hätte führen sollen.

Die Londoner Ärztin Jacqueline Close veröffentlichte 1999 die „PROFET“ Studie. Das Acronym PROFET steht für „Prevention of falls in the elderly trial“ (Close et al., 1999). Bei dieser Studie wurden 397 ältere Patienten rekrutiert, die aufgrund einer sturzbedingten Verletzung in der Notfallambulanz in London versorgt wurden. Ausschlusskriterium war das Wohnen in einem (Alten-) Pflegeheim. Die Teilnehmer der Interventionsgruppe erhielten in einer „Fall Clinic“ eine umfassende Untersuchung, bezogen auf intrinsische Probleme wie Visus-, Balance- und Kraftdefizite, kognitive Einschränkungen und sturzfördernde Medikamente sowie extrinsische Risikofaktoren (z.B. Sturzfallen im häuslichen Umfeld). Danach erhielt die Interventionsgruppe eine einmalige bedarfsorientierte Beratung durch Ärzte, Ergo- und Physiotherapeuten. Der Zeitbedarf hierfür lag bei 3-4 Stunden. Die Nachuntersuchungen erfolgten über ein Jahr. Die Ergebnisse ergaben eine deutliche Reduzierung der Sturzrate, des Sturzrisikos (Odds ratio [OR] 0.39) und der Krankenhauseinweisungen (OR 0.61). In der Kontrollgruppe kam es zu einer Zunahme der Pflegebedürftigkeit.

Dies war die erste große Studie, die in einer Notaufnahme zur sekundären Sturzprophylaxe durchgeführt wurde und sie zeigte, dass Stürze durch eine individuelle Therapie verhindert werden können. Die Ergebnisse konnten später in Kanada (Salter et al., 2006), Australien (Close et al., 2012) und erst kürzlich in den USA (Goldberg et al., 2019) bestätigt werden. In anderen Studien waren die Ergebnisse weniger oder nicht erfolgreich. Ein kürzlich veröffentlichter systematischer Review ist daher weniger optimistisch als die Autorin der o.g. Quellstudie. Beobachtungsstudien oder Interventionsstudien aus Deutschland fehlen bislang vollständig.

STURZDEFINITION

Für jede wissenschaftliche Tätigkeit ist eine Definition des Untersuchungsgegenstands unerlässlich. Eine international gültige Definition des Phänomens „Sturz“ ist bislang nicht vorhanden. Es werden immer noch mehrere Definitionen für den Vorgang des Sturzes verwendet.

Die in der Literatur am häufigsten (> 1000 Zitate) verwendete Definition eines Sturzes wurde durch die europäische Arbeitsgruppe (AG) Prevention of Falls Network Europe (ProFaNe) konsentiert. Die AG wurde 2003 bis 2006 als Themennetzwerk im Rahmen des „5. Framework Life Quality Programme of the European Commission“ gefördert. Die vorgeschlagene Definition beschreibt den Sturz als “an unexpected event in which the participant comes to rest on the ground, floor or lower level“ (Lamb et al., 2005). Diese Definition wurde bewusst sehr breit gewählt und sieht keine ätiologische Zuordnung bezüglich der Sturzursache vor (z.B. Bewusstseinsverlust, Epilepsie oder äußere Gewalteinwirkung). Als Grund für die offene Formulierung wurde u.a. die oft fehlende Fremdbeobachtung und das fehlende Erinnerungsvermögen der Betroffenen (Recall Bias) genannt.

Die World Health Organization (WHO) definiert Stürze nur geringfügig anders: “inadvertently coming to rest on the ground, floor or other lower level, excluding intentional change in position to rest in furniture, wall or other objects” (World Health Organization, 2008).

Es handelt sich bei einem Sturz also um ein meist unerwartetes und plötzliches Ereignis, bei dem sich der Körper auf ein niedrigeres Level begibt und auf dieser tieferen Ebene zur Ruhe kommt. Ausgenommen sind absichtliche Positionsänderungen. Die Bezeichnung „coming to rest“ trifft für Verletzungen zu. Bei „banalen“ Stürzen stehen die Betroffenen oft innerhalb von Sekunden wieder auf. Sie kommen nicht „zur Ruhe“. Ausgenommen sind absichtliche Positionsänderungen, z.B. sich bewusst auf ein Bett oder Sofa fallen zu lassen.

In der Internationalen Klassifikation von Krankheiten (International Classification of Diseases, ICD-10) werden Stürze aller Art unter W00-W19 und (sturzbedingte) Verletzungen und Frakturen unter S00-T14 klassifiziert.

STURZZAHLEN

Bei über 65-Jährigen stellen Stürze die häufigste Ursache für Unfälle dar (Robert-Koch-Institut, 2015). Aktuelle Zahlen für Deutschland und repräsentative Daten für Baden-Württemberg liegen seit 2014 vor. Es konnte gezeigt werden, dass ab einem Alter von 65 Jahren 38,7% der Frauen und 29,7% der Männer pro Jahr mindestens ein Mal und ungefähr ein Drittel davon (13,7% bzw. 10,9%) sogar zwei Mal oder öfter stürzen. Die Inzidenz von Stürzen ist bei Frauen höher, als bei Männern. Bei Männern korreliert die Sturzinzidenz mit dem Alter, bei Frauen besteht diese Korrelation zwischen dem Alter und den Sturzzahlen nicht (Rapp et al., 2014).

Diese Zahlen sind seit fast 40 Jahre relativ konstant. Schon damals konnte eine Sturzinzidenz von 28% bei über 65-jährigen festgestellt werden (Prudham and Evans, 1981). Weitere Studien (Blake et al., 1988; Campbell et al., 1989; Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2008; O'Loughlin et al., 1993; Rubenstein, 2006) konnten diese Ergebnisse seinerzeit bestätigen.

2018 waren 21,5% der Einwohner in Deutschland 65 Jahre und älter. Umgerechnet auf die aktuellen Bevölkerungszahlen von ungefähr 83 Millionen (Mio.) Einwohnern in Deutschland, ergeben die berichteten Zahlen jährlich mindestens 5 Mio. Stürze bei älteren Menschen. Ein nicht geringer Anteil derer stürzt häufiger als ein Mal pro Jahr (Bergland, 2004; Desforges et al., 1989;

Nevitt, 1989; Rapp et al., 2014). Somit ist mit mehr als 6 Mio. Stürzen zu rechnen. Allein in den Pflegeheimen ist von mehr als 1 Mio. Stürzen pro Jahr auszugehen.

DEMOGRAPHISCHER WANDEL

Die Altersstruktur in Deutschland verändert sich zunehmend und stellt eine immer größer werdende Herausforderung für die Gesellschaft dar. Das Durchschnittsalter in Deutschland steigt (44,5 Jahre im Jahr 2019 im Vergleich zu 43,9 Jahren im Jahr 2011). Laut Angaben des statistischen Bundesamtes waren im Jahr 2018 21,5% (17,9 Mio.) der Einwohner Deutschlands 65 Jahre und älter. Im Vergleich dazu waren es im Jahre 2011 noch 20,7%. Mit zunehmendem Alter steigt auch die Inanspruchnahme von Krankenhausbehandlungen (Pütz and Rommel, 2017). Laut statistischem Bundesamt ist gut die Hälfte aller stationär behandelten Patienten (49,85%) über 65 Jahre alt. Der demographische Wandel wird somit zu einer Zunahme der Stürze und sturzbedingten Verletzungen führen, wenn es nicht gelingt, konsequent präventive Maßnahmen zu implementieren.

FOLGEN VON STÜRZEN

Die Gesundheitsberichtserstattung des Robert Koch - Institutes (RKI) als Unterbehörde des Bundesgesundheitsministeriums listet sturzbedingte Verletzungen in der Liste der fünf wichtigsten Gesundheitsprobleme älterer Menschen auf (Robert-Koch-Institut, 2015), die zu einem Verlust an qualitätsadjustierten Lebensjahren (QALY) führen (Plass et al., 2014). Diese Zahlen konnten erst vor kurzem von Jia und Kollegen konkretisiert werden, laut denen Stürze mit einem durchschnittlichen Rückgang der QALY von 4,6 Jahren verbunden sind (Jia et al., 2019).

Die heutige Definition des Begriffs *Qualitätsadjustierte Lebensjahre* geht auf Weinstein und Stason zurück: "...each definable health status, ranging from death to coma to varying degrees of disability and discomfort to full health, and accounting for age difference, is assigned a weight from zero to one, and then number of years spent at a given health status, Y_s , is multiplied by the corresponding weight, λ_s to yield a number $\lambda_s Y_s$ that might be thought of as an

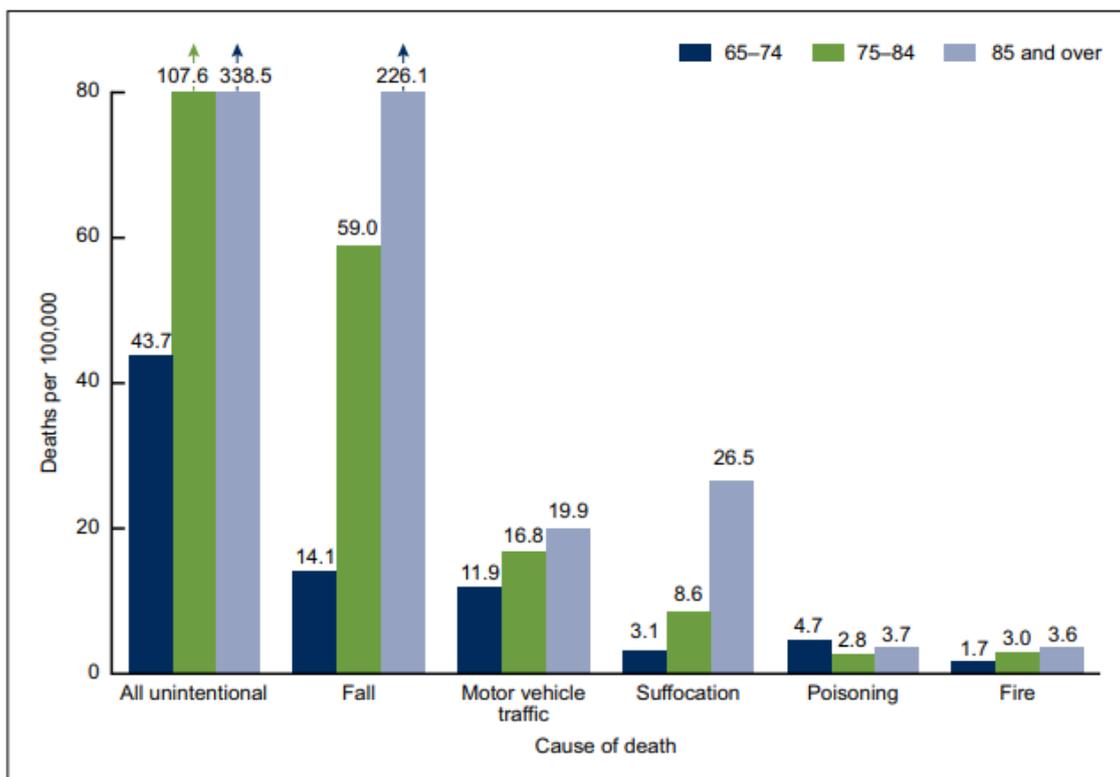
equivalent number of years with full health – a number of quality-adjusted life years (QALYs)...” (Weinstein and Stason, 1977). Die QALY dienen somit der Einschätzung der Lebensjahre in Bezug auf die individuelle Gesundheit.

Insgesamt gehen etwa 10-20% aller Stürze mit Verletzungen, 5% mit Frakturen einher (Icks et al., 2005; Kruse et al., 2007). Etwa 10% aller Stürze führen zu einem Notaufnahmekontakt. Sowohl die Anzahl der sturzbedingten Verletzungen (Talbot et al., 2005), als auch die Schwere der Sturzfolgen korrelieren mit dem Alter der Sturzpatienten (Varnaccia et al., 2013). Die häufigsten sturzbedingten Verletzungen sind eine Verletzung der unteren Extremität, insbesondere eine (proximale) Femurfraktur (Hefny et al., 2016) und Beckenfrakturen (Gilasi et al., 2014). Die häufigste Frakturlokalisation bei Osteoporose-Patienten ist im Bereich der Hüfte (Häussler et al., 2007).

Das statistische Bundesamt teilt mit, dass im Jahr 2016 179.343 Personen im Alter von 65 Jahren und älter aufgrund einer Verletzung der Hüfte oder des Oberschenkels behandelt wurden, darunter 157.784 aufgrund einer Fraktur des Femurs (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017). In Deutschland wird eine Gesamtinzidenz von 140,9 Hüftfrakturen pro 100.000 Einwohner beschrieben (Icks et al., 2008). Die im ICD-10 unter S70-S79 klassifizierte Verletzung stand somit auf Platz 8 der häufigsten Diagnosen bei Frauen im Alter von 65 Jahren und älter.

International zeigen sich ähnliche Trends. In den USA war in den Jahren 2012-2013 die Todesrate aufgrund von Stürzen bei den über 85-Jährigen annähernd vier Mal so hoch als bei den 75-84-Jährigen (Kramarow et al., 2015). (Abb. 1)

Abb. 1 Todesraten, nach Altersgruppe und Todesursache bei Erwachsenen ab 65 Jahren: USA, 2012-2013



Quelle: (Kramarow et al., 2015)

Das Public Health Outcomes Framework aus England berichtet für 2018/2019 von 2.198 sturzbedingten notfallmäßigen Krankenhausaufnahmen bei Menschen ab 65 Jahren pro 100.000 Einwohner in England (Public Health England, 2020).

In Australien sind Frakturen die Ursache für 89% der sturzbedingten stationären Aufnahmen bei über 65-Jährigen. Die Hälfte davon betrifft die hüftnahen Frakturen (Peel et al., 2002).

MORTALITÄT

Im Jahr 2018 waren 1,7% aller Todesfälle (N = 16.201) in Deutschland auf einen Sturz zurückzuführen. Im Vergleich dazu waren es 2015 noch 12.867 sturzbedingte Sterbefälle (1,4%) (© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020).

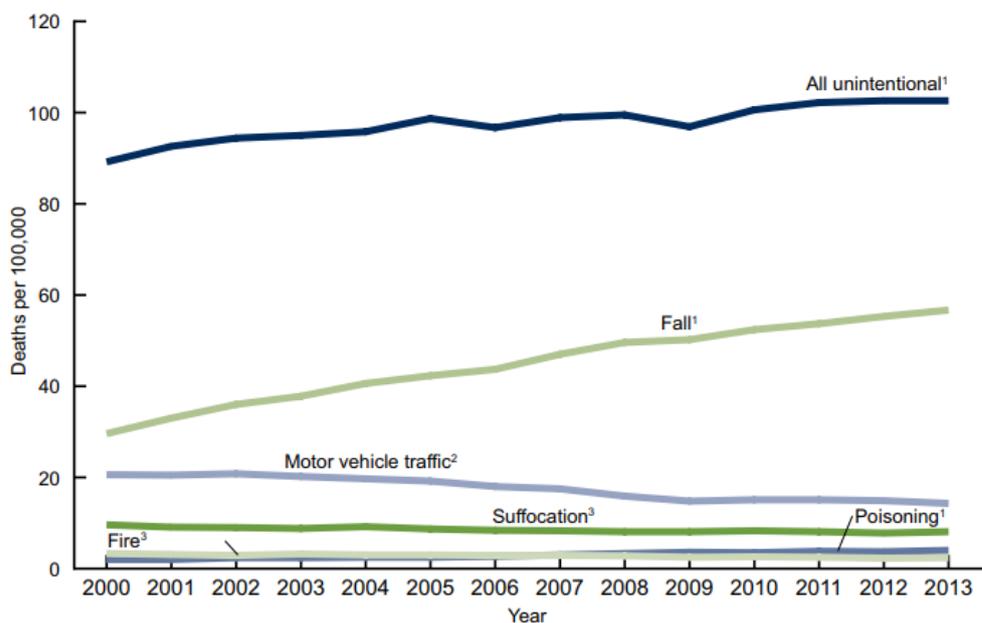
Bei Pflegeheimbewohnern mit Beckenfraktur besteht in der Zeit nach der Fraktur eine erhöhte Mortalität. In einem Beobachtungszeitraum von zwei Jahren nach einer Beckenfraktur versterben mehr als 54% der Bewohner. Bei Frauen

beschränkt sich das erhöhte Mortalitätsrisiko auf die ersten beiden Monate nach der Verletzung, die Überlebenskurven konvergieren nach 15 Monaten. Bei Männern ist das Mortalitätsrisiko nach einer Beckenfraktur im ersten und zweiten Monat nach der Verletzung um das Dreifache bzw. das Doppelte erhöht. Insgesamt zeigt sich bei Männern nach einer Beckenfraktur immer ein erhöhtes Mortalitätsrisiko im Vergleich zu Männern ohne Beckenfraktur ohne Konvergenz der Überlebenskurven in einem Beobachtungszeitraum von zwei Jahren (Rapp et al., 2010).

In einer aktuellen Untersuchung konnte gezeigt werden, dass die Mortalitätsrate nach einer Femurfraktur innerhalb der ersten 6 Monate bei Frauen annähernd so hoch ist, wie nach einem Myokardinfarkt oder Schlaganfall und bei Männern diese sogar übersteigt (Rapp et al., 2015). Auch die Anzahl der Pflegeheimweisungen ist bei beiden Geschlechtern nach einer Femurfraktur höher, als nach einem Myokardinfarkt, bei Männern sogar höher, als nach einem Schlaganfall (Rapp et al., 2015).

In den USA veröffentlichte das National Center for Health Statistics im Jahr 2015 Daten zur Mortalität aufgrund von Stürzen bei über 65-Jährigen. Demnach kam es in den Jahren 2000 bis 2013 nahezu zu einer Verdoppelung der sturzbedingten Todesfälle von über 65-Jährigen von 29,6 auf 56,7 pro 100.000 (Kramarow et al., 2015). (Abb. 2)

Abb. 2 Altersadjustierte Mortalitätsrate nach Todesursache bei Erwachsenen ab 65 Jahren: USA, 2000–2013

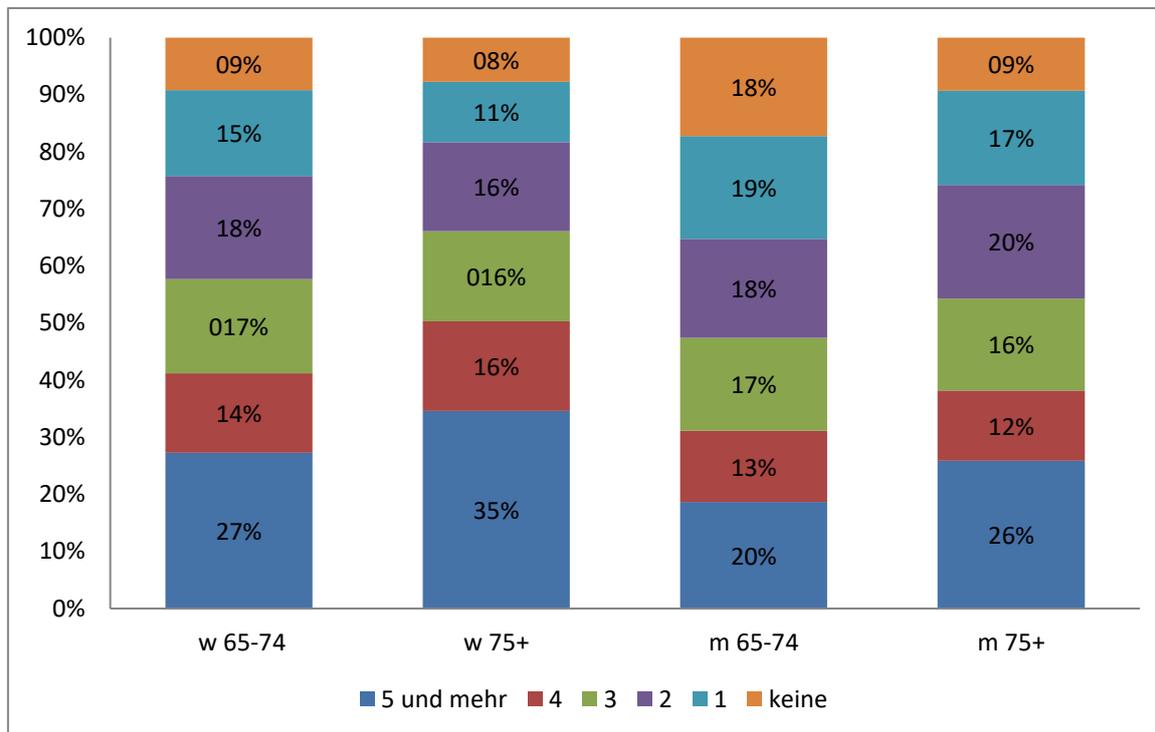


Quelle: (Kramarow et al., 2015)

Auch in Finnland verzeichnete man bei den sturzbedingten Todesfällen zwischen 1971-2002 einen Anstieg von 136%. Seit 1986 waren die Mortalitätsraten aufgrund von Stürzen bei Männern immer höher, als bei Frauen (Kannus et al., 2005).

In Großbritannien wurden bei über 60-Jährigen eine 30-Tage-Mortalität nach der Operation bei Hüftfrakturen von 9,6% und eine 1-Jahres-Mortalität von 33% nachgewiesen (Roche et al., 2005). Komorbiditäten, wie beispielsweise eine Herzinsuffizienz, erhöhen das Mortalitätsrisiko (Roche et al., 2005). Die Anzahl der Komorbiditäten steigt mit dem Alter. 27,3% der Frauen und 19,6% der Männer im Alter von 65 Jahren und älter leiden an fünf oder mehr Erkrankungen. Im Alter von 75 Jahren und älter steigen diese Zahlen auf 34,6% bei den Frauen bzw. 25,9% bei den Männern an (Fuchs et al., 2012). (Abb. 3)

Abb. 3 Anteil [%] der Personen mit mehreren gleichzeitig vorliegenden Erkrankungen/ Beschwerden nach Geschlecht und Alter



Quelle: (Fuchs et al., 2012)

PFLEGEBEDÜRFTIGKEIT ALS FOLGE VON STÜRZEN

Das Risiko für eine Pflegeheimweisung liegt innerhalb eines halben Jahres nach einer Femurfraktur bei älteren Frauen (65-69 Jahre) bei 3,6% und steigt bei hochaltrigen Frauen (>95 Jahre) auf 34,8% an (Rapp et al., 2015). In einer aktuellen Studie konnten Benzinger et al. (2019) zeigen, dass sowohl die Mortalität als auch das Risiko für eine Aufnahme in eine Pflegeeinrichtung nach hüftgelenksnahen Frakturen im Vergleich zu Frakturen des proximalen Humerus, des distalen Radius und der Tibia am höchsten sind. Nach Wirbelsäulen- und Beckenfrakturen zeigten sich ähnlich hohe Risiken wie nach einer Hüftfraktur (Benzinger et al., 2019).

Untersuchungen einer australischen Studie ergaben, dass von rund 3.000 Sturzpatienten, die in der Notaufnahme vorstellig wurden, knapp 10% nach ihrer Behandlung erstmals in eine Langzeitpflegeeinrichtung aufgenommen wurden (Close et al., 2012). In einem Review wurden vor einiger Zeit die Daten zu Mobilität und Teilhabe nach Hüftfrakturen bei älteren Menschen aus 38 Studien

zusammengefasst (Dyer et al., 2016). Die Forscher kamen zu dem Ergebnis, dass nur 40-60% der Studienteilnehmer das Mobilitäts- und Alltagskompetenzlevel von vor der Verletzung wieder erreichten. 20-60% der sich zuvor selbstständig versorgenden Probanden benötigten ein und zwei Jahre nach der Fraktur Unterstützung bei unterschiedlichen Dingen (Dyer et al., 2016). Hierzu zählten sowohl motorische Funktionen wie beispielsweise Treppen oder um den Block gehen, sich duschen oder baden, als auch instrumentelle Aktivitäten des täglichen Lebens, wie zum Beispiel einkaufen, putzen, kochen oder telefonieren (Magaziner et al., 2000).

KOSTEN STURZBEDINGTER VERLETZUNGEN

Die Analyse der monetären Aufwendungen ist wichtig, um die Präventionsmaßnahmen ggf. refinanzieren zu können.

Die in Folge von Stürzen entstehenden Gesamtkosten wurden durch Heinrich et al. (2010) in einem systematischen Review von 32 Studien ermittelt. Sie reichten von 0,85%-1,5% der nationalen Gesundheitsausgaben in den USA, Australien, der EU-15 und dem Vereinigten Königreich. Dies macht 0,07%-0,2% des Bruttoinlandsprodukts aus. Die durchschnittlichen Kosten reichten pro Sturzopfer, pro Sturz und pro sturzbezogenen Krankenhausaufenthalt von 2.044-25.955 (USA), 1.059-10.913 (AUS) und 5.654-42.840 (EU) US-Dollar. In den USA sind die sturzbedingten Kosten in den letzten Jahren deutlich gestiegen (Burns et al., 2016). 2015 lagen die medizinischen Gesamtkosten für Stürze dort bei mehr als 50 Mrd. US-Dollar (Florence et al., 2018). Die Kosten sind abhängig von der Sturzschwere (Heinrich et al., 2010). Sowohl die durch den Sturz verursachten Kosten, als auch die Schwere der Verletzung korrelieren mit dem Alter der gestürzten Patienten (Scuffham et al., 2003). Im Vergleich von Osteoporose bedingten Hüft-, Femur-, Wirbelkörper- und anderen Nicht-Wirbelkörperfrakturen sind die Krankenhauskosten in den USA bei Femurfrakturen am höchsten (Weycker et al., 2016). Die direkten Osteoporose bedingten Gesamtkosten beliefen sich in Deutschland im Jahr 2003 auf 5,4 Mrd. € (Häussler et al., 2007). Der Anteil für stationäre Behandlungen betrug hierbei 56% (Häussler et al., 2007).

Für Deutschland existieren für die Notaufnahmezentren (NAZ) keine publizierten Daten. Die Fallpauschale in deutschen Krankenhäusern für eine Untersuchung in der Notaufnahme inklusive Schädel-CT und Blutentnahme beträgt ca. 90€. Angesichts der fehlenden speziellen Abrechnungsziffer für Stürze bzw. sturzbedingte Notaufnahmebehandlungen ist schwer ermittelbar, was ein Sturz, der eine ambulante Krankenhausbehandlung bedingt, in Deutschland genau kostet. Der Transport in einem Rettungswagen kostet in Baden-Württemberg ungefähr 300€, ein Notarzt-Einsatz ungefähr 450€. Da nicht alle Sturzpatienten mit dem Rettungswagen transportiert werden, sollte zukünftig eine Kostenschätzung erfolgen. Die Kosten liegen mindestens im dreistelligen Millionenbereich.

Im Jahr 2009 betragen in Deutschland die stationären Behandlungskosten von 16 verschiedenen Frakturtypen (in absteigender Reihenfolge: proximaler Oberschenkel, Oberarm, Wirbelkörper, Handgelenk, Unterschenkel, Becken, distaler Oberschenkel, Rippen, Ellenbogen, Kniescheibe, Fuß, Schlüsselbein, Ferse, Hand, Finger, Zehen) insgesamt ca. 2,4 Mrd. Euro (Bleibler et al., 2014). Fast 42% davon fielen auf die proximale Femurfraktur an, die in der Mehrzahl der Fälle durch einen Sturz verursacht wurde. Die Zahlen beziehen sich auf Frakturen in jedem Alter. 36% der Gesamtkosten sind auf eine osteoporotische Erkrankung zurückzuführen (Bleibler et al., 2014). Statistischen Berechnungen zu Folge könnten sich die Osteoporose bedingten Frakturen von ca. 115.000 im Jahr 2010 bis zum Jahr 2050 mehr als verdoppeln auf über 270.000 Fälle (Bleibler et al., 2013).

STURZRISIKOFAKTOREN

Für eine erfolgreiche Sekundärprävention nach NAZ Kontakt ist das Verständnis der Risikofaktoren unabdingbar. Mary Tinetti, eine Professorin aus Yale, war eine der Pionierin der Sturzprävention. Sie konnte zeigen, dass das Sturzrisiko linear mit der Anzahl der vorhandenen Sturzrisikofaktoren ansteigt und initiierte viele Studien zu den einzelnen Faktoren (Tinetti et al., 1988). Deandrea und Kollegen fassten in einer Metaanalyse aus über 70 Originalstudien die wichtigsten Gruppen an Risikofaktoren zusammen: psychische und medizinische Faktoren,

Medikamenten(fehl-)gebrauch, soziodemographische Faktoren, Mobilitätsprobleme und sensorische Defizite (Hör- und Sehprobleme) (Deandrea et al., 2010). Zu den größeren psychischen und medizinischen Faktoren zählten die Sturzangst (OR 2,5) und die Parkinson-Krankheit (OR 2,8). In Bezug auf die Mobilität konnte ein erhöhtes Risiko für Gangprobleme (OR 2,1) und die Verwendung einer Gehhilfe (OR 2,2) nachgewiesen werden. Bei den soziodemographischen Faktoren wies eine positive Sturzanamnese (OR 2,8) das größte Risikopotential auf (Deandrea et al., 2010).

Auch für das Setting Notaufnahme wurden Studien vorgestellt. Neueren Zahlen zu Folge stürzen mehr als 20% der Patienten nach sturzbedingtem Notaufnahmekontakt innerhalb eines halben Jahres erneut (Sri-on et al., 2017). Innerhalb eines Jahres nach einem sturzbedingten Notaufnahmebesuch werden ungefähr 29% der Patienten nochmals aufgrund eines Sturzes in einer Notaufnahme vorstellig (Liu et al., 2015).

Im Folgenden soll der Fokus auf modifizierbare Risikofaktoren gelegt werden: Sturzangst wurde ursprünglich als Ptrophobie, die phobische Reaktion auf Stehen oder Gehen bezeichnet (Bhala et al., 1982). Noch im selben Jahr wurde sie als Post-Sturz-Syndrom eingestuft (Murphy und Isaacs, 1982). Später beschrieb man Sturzangst als eine ständige Sorge zu stürzen, was letztendlich die Alltagsaktivität und Leistung einschränkt (Tinetti und Powell, 1993). Zudem geht Sturzangst mit einer geringeren Lebenszufriedenheit, erhöhter Schwäche und vermehrt depressiver Stimmung, einer verringerten Mobilität sowie einer Abnahme an sozialen Aktivitäten einher (Arfken et al., 1994; van Haastregt et al., 2008). Die Reduktion der Sturzangst steht in direktem Zusammenhang mit einer Reduktion von innerhäuslichen Stürzen (Dorresteijn et al., 2016).

Muskelschwäche und die damit einhergehende Beeinträchtigung von Gang und Balance, sowie die Verwendung von Gehhilfen sind ebenfalls assoziiert mit Stürzen älterer Menschen (Deandrea et al., 2010; Nikolaus, 2005). Die Prävalenz von Gangstörungen bei über 70-Jährigen liegt bei 35%, die Inzidenz steigt mit zunehmendem Alter (Verghese et al., 2006).

Auch Hör- und Sehbeeinträchtigungen können das Risiko für Stürze erhöhen (Deandrea et al., 2013, 2010; Lord et al., 2007).

In oben genannter Metaanalyse wurde berichtet, dass die Einnahme von Sedativa, Antihypertensiva und vor allem Antiepileptika, sowie die steigende Anzahl an Medikamenten (= Polypharmazie) in direktem Zusammenhang mit dem Sturzrisiko stehen (Deandrea et al., 2010). Die Einnahme von Antidepressiva steht in Zusammenhang mit wiederholten Stürzen (Marcum et al., 2016). In Anlehnung an die erstmals 1991 entwickelte amerikanische Beers-Liste, wurde 2010 die so genannte PRICUS-Liste mit potentiell inadäquaten Medikamenten für ältere Menschen veröffentlicht (Holt et al., 2010). Laut dieser Liste können Digoxin und Digoxinderivate, klassische Antidepressiva, langwirksame Benzodiazepine, die Z-Substanzen Zolpidem, Zopiclon und Zaleplon, die klassischen Neuroleptika und die Muskelrelaxantien Baclofen und Tetrazepam das Sturzrisiko erhöhen. Dabei erhöht sich das Sturzrisiko mit der Anzahl der eingenommenen Medikamente, jedoch nur, wenn mindestens eines der Medikamente auch schon alleine das Sturzrisiko erhöht (Ziere et al., 2006).

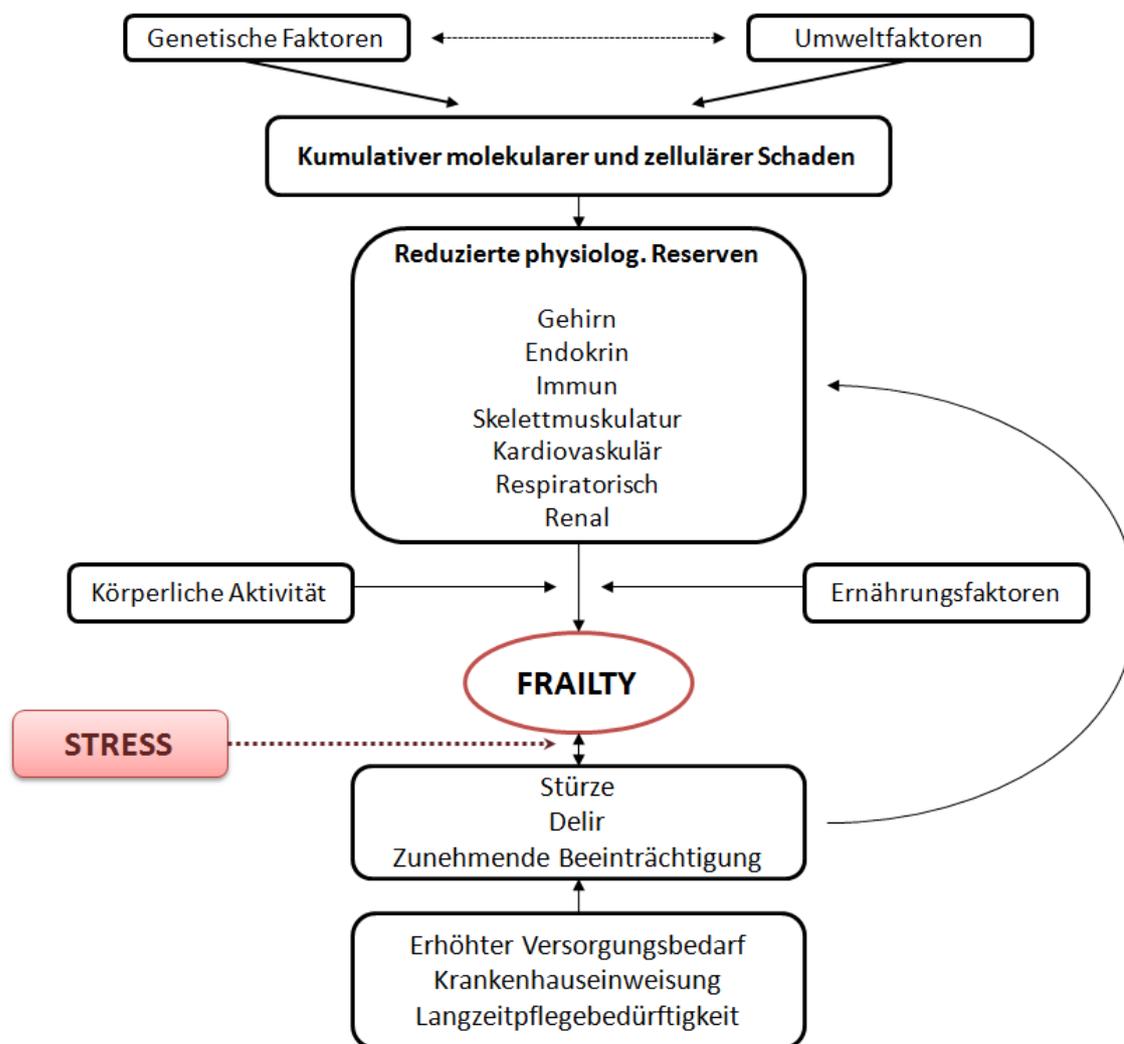
Die hier angesprochenen Faktoren können mit der so genannten Frailty (deutsch meist: „Gebrechlichkeit“) als zusammenfassender Sturzrisikofaktor dargestellt werden. Frailty ist ein „multidimensionales Syndrom, das durch eine verminderte Reserve und eine verminderte Resistenz gegenüber Stressoren gekennzeichnet ist“ (Rodríguez-Mañas et al., 2013). Von manchen Autoren wird Frailty als eines der größten Probleme bezeichnet, das der demographische Wandel mit sich bringt. Schätzungsweise leiden ein Viertel bis die Hälfte aller über 85-jährigen unter Gebrechlichkeit und dies geht mit einem erhöhten Risiko für Stürze, Behinderung, Langezeitpflegebedürftigkeit und sogar Tod einher (Clegg et al., 2013). (Abb. 4)

2001 versuchten Fried und Kollegen eine einheitliche Definition zu liefern. In ihrer Studie benannten sie mehrere Kriterien, von denen für das klinische Syndrom „Frailty“ mindestens drei vorhanden sein müssen. Zu diesen Kriterien zählen ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust von mindestens fünf Kilogramm innerhalb

eines Jahres, Erschöpfung, der Verlust der Greifkraft, langsame Gehgeschwindigkeit und geringe körperliche Aktivität (Fried et al., 2001).

Trotz aller Versuche der Vereinheitlichung, gibt es noch immer keine allgemein gültige Definition. In den möglichen Endpunkten, die mit der Gebrechlichkeit einhergehen, ist man sich jedoch relativ einig. Daher wurde auch die Prävalenz von Gebrechlichkeit in Deutschland in mehreren Studien untersucht. In der DEGS1- Studie („Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“) wurden 2,6% der 65- bis 79- jährigen als körperlich gebrechlich eingestuft. Die Vorstufe, Pre-Frailty, erreichten 38,8% (Fuchs et al., 2012).

Abb. 4 Schematische Darstellung der Pathophysiologie von Frailty



Quelle: modifiziert nach (Clegg et al., 2013)

In der sogenannten ESTHER-Studie („Epidemiologische Studie zu Chancen der Verhütung, Früherkennung und optimierten Therapie chronischer Erkrankungen in der älteren Bevölkerung“) betrug die Prävalenz der Gebrechlichkeit 9,2% bei Frauen und 10,5% bei Männern (Saum et al., 2014). Nur halb so hoch war sie in der KORA-AGE-Studie („Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg“). Hier betrug sie 5,1% für Frauen und 4,6% für Männer (Pabst et al., 2015). Ähnliche Werte wie die ESTHER-Studie ergab die LUCAS-Studie („Longitudinale Urbane Kohorten-Alters-Studie“). Die Pre-Frailty wurde auf 10,2% und die Frailty auf 15,8% eingestuft (Dapp et al., 2012).

NATIONALE UND INTERNATIONALE EMPFEHLUNGEN ZUR STURZPRÄVENTION

Die Bundesinitiative Sturzprävention (BIS) veröffentlichte 2009 das „Empfehlungspapier für das körperliche Training zur Sturzprävention bei älteren, zu Hause lebenden Menschen“ (Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 2011). Es werden gesonderte Empfehlungen für zwei verschiedene Zielgruppen ausgesprochen. Zum einen ältere Menschen mit moderatem Sturzrisiko und zum anderen ältere Menschen mit hohem Sturzrisiko. Schon in diesem Empfehlungspapier wird eine Ansprache der erwähnten Zielgruppen beispielsweise im Setting einer Klinikambulanz oder Notaufnahme empfohlen. Es ist zu beachten, dass dieses Papier nicht als Leitlinie dient.

Das Cochrane Zentrum hat 2019 eine neue Empfehlung herausgegeben. Laut dem Review können multifaktorielle Interventionen (körperliches Training, Wohnraumanpassungen, Einsatz von technischen Hilfsmitteln, Medikamentenüberprüfung und psychologische Interventionen) zu einer Verringerung der Sturzrate beitragen (Rate Ratio [RR] 0,77) (Hopewell et al., 2018).

Weitere Leitlinien gibt es außerdem vom Dachverband Osteologie (DVO) (Dachverband Osteologie e.V., 2017), der WHO (Todd and Skelton, 2004), der Bundesärztekammer (Bundesärztekammer, 2001) und dem Deutschen Netz für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) (Büscher et al., 2013).

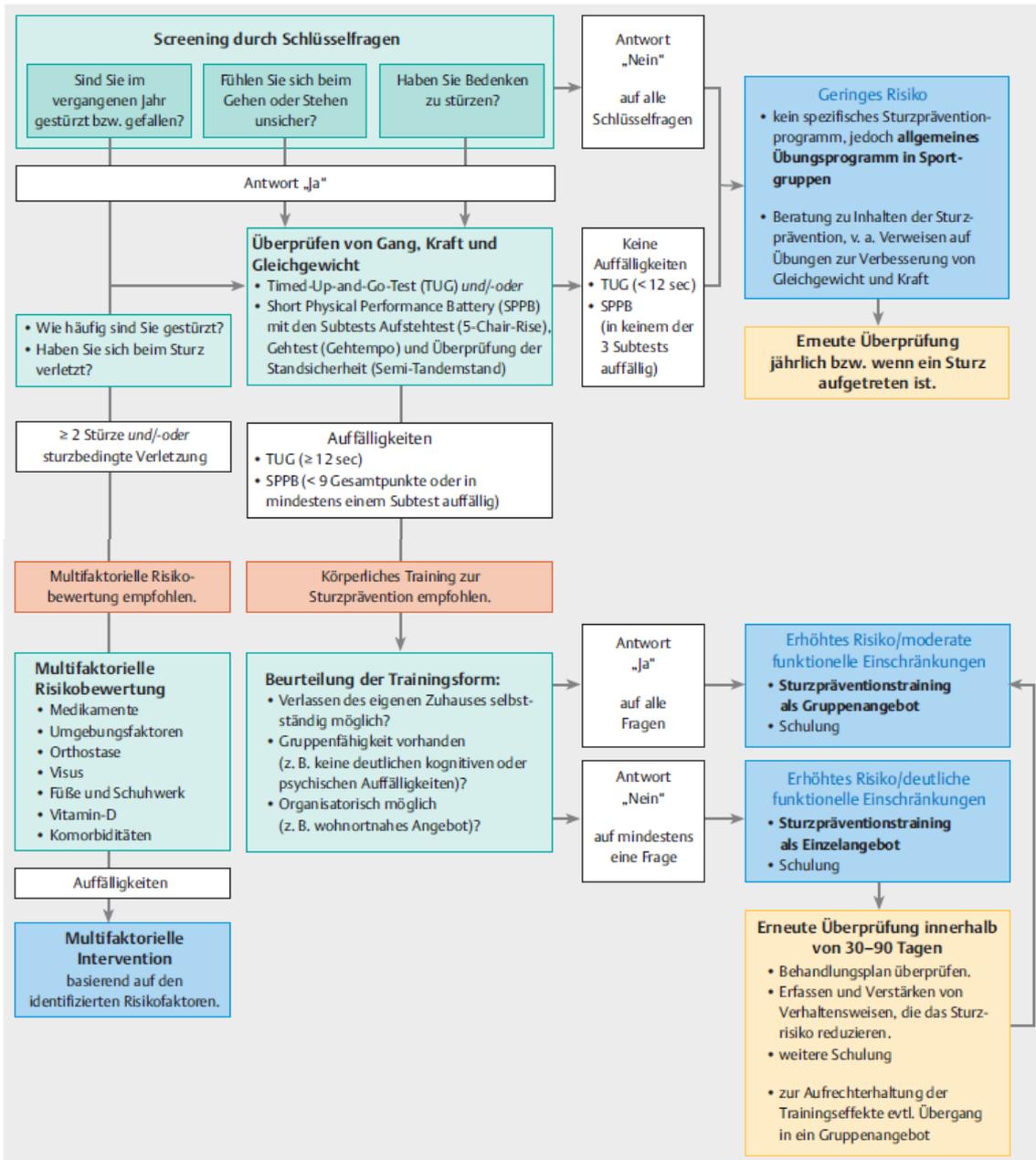
Im Gegensatz zu den deutschen Leitlinien wird die NICE- Guideline (National Institute for Health and Care Excellence) aus Großbritannien regelmäßig auf eventuell notwendige Neuerungen geprüft. Die aktuelle Fassung wurde im Mai 2019 überarbeitet. Sie empfiehlt eine regelmäßige Befragung älterer Menschen über eventuell geschehene Stürze innerhalb der letzten 12 Monate, eine multifaktorielle Sturzrisikobeurteilung und, falls notwendig, eine multifaktorielle Intervention mit Kraft- und Balancetraining, einer Beurteilung und Beseitigung häuslicher Gefahren und einer Visus- und Medikamentenüberprüfung (Longson and National Institute for Health and Clinical Excellence (Great Britain), 2013; National Institute for Health and Care Excellence (Great Britain), 2019).

Auch die amerikanische Leitlinie des Centers for Disease Control and Prevention (CDC) wurde 2015 erneuert (Centers for Disease Control and Prevention, 2015). Sie stellt zusammen mit der NICE Empfehlung die zwei aktuell besten verfügbaren Leitlinien dar.

Zum Screening des Sturzrisikos wurde das Fall risk assessment tool (FRAT-up) entwickelt (Cattalani et al., 2015). Das Verfahren erweist sich als eine valide Methode zur Abschätzung des Sturzrisikos bei zuhause lebenden älteren Menschen (Palumbo et al., 2016). Beim FRAT-up wird das individuelle Gesamtrisiko einer Person, basierend auf einem automatischen Algorithmus, aus deren individuellen Sturzrisikofaktoren ermittelt.

Außerdem entwickelten Mitarbeiter des CDC die web-basierte Unterstützungsplattform STEADI (Stopping Elderly Accidents, Deaths & Injuries), auf der Maßnahmen zur Sturz- und Frakturprävention älterer Menschen abgeleitet werden können (CDC-Centers for Disease Control and Prevention, 2020). Unter anderem findet man dort auch einen Algorithmus zur adäquaten Sturzrisikobewertung. Dieser wurde im Rahmen der BIS vor kurzem ins Deutsche übersetzt (Gross et al., 2020). (Abb. 5)

Abb. 5 Algorithmus zur Einschätzung der Sturzgefährdung und Zuordnung der geeigneten Interventionsform (in Anlehnung an Centers for Disease Control and Prevention)



Quelle: (Gross et al., 2020)

ADHÄRENZ UND PRÄVENTION

Um mehr auf das gegenseitige Einverständnis zwischen Arzt und Patient einzugehen, wurde Adhärenz von Experten der WHO beim „WHO Adherence meeting“ im Juni 2001 wie folgt definiert: “the extent to which a person’s behaviour – taking medication, following a diet, and/or executing lifestyle changes, corresponds with agreed recommendations from a health care provider” (Sabaté and World Health Organization, 2003).

Prävention wird als „zielgerichtete Maßnahmen und Aktivitäten, um Krankheiten oder gesundheitliche Schädigungen zu vermeiden, das Risiko der Erkrankung zu verringern oder ihr Auftreten zu verzögern“ (Bundesministerium für Gesundheit, 2015) bezeichnet. Mittlerweile ist sie aus dem Gesundheitssystem nicht mehr wegzudenken. Laut statistischem Bundesamt ist beispielsweise die Mortalität nach Schlaganfall seit 2000 mehr als halbiert worden. Dies ist in hochentwickelten und wohlhabenden Ländern auf die Einführung von Präventionsprogrammen zurückzuführen (Feigin et al., 2014).

Prävention wird eingeteilt in Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention (Bundesministerium für Gesundheit, 2019). Unter Sekundärprävention werden alle Maßnahmen verstanden, die zur Früherkennung einer Erkrankung beitragen und eine Verschlimmerung verhindern (Rosenkranz et al., 2006).

Daran angelegt geht es in dieser Studie um die Verhinderung weiterer Stürze und Frakturen nach bereits erfolgtem Sturzereignis. Im Zusammenhang mit Sekundärprävention dient ein Screening dem möglichst frühzeitigen Erkennen einer bereits vorliegenden Erkrankung und der Einteilung der Patienten in die Gruppen a) wahrscheinlich erkrankt und b) wahrscheinlich nicht erkrankt (DosSantos Silva, 1999). Screening wird definiert als der Versuch, Krankheiten zu erkennen, bevor Symptome auftreten, oder bevor die Person selbstständig einen Arzt aufsucht (Morrison, 1992).

FRAGESTELLUNGEN UND HYPOTHESE

In Deutschland wurde bislang keine Beobachtungsstudie zu diesem Thema im Setting Notaufnahme – Unfallchirurgie veröffentlicht. Durch die Bildung zertifizierter Alterstraumatologischer Zentren (ATZ) ist es in den letzten Jahren jedoch zu einem erhöhten Problembewusstsein gekommen. Das Weißbuch Alterstraumatologie beschreibt explizit die Notwendigkeit einer besseren Sekundärprävention.

Die erste Nullhypothese war, dass bei mindestens 50% der befragten Personen eine systematische Analyse der veränderbaren Risikofaktoren erfolgt ist.

Als zweite Nullhypothese wurde formuliert, dass bei mindestens der Hälfte der Personen aktive nichtpharmakologische und medikamentöse Präventionsmaßnahmen eingeleitet werden.

Die Arbeit wurde als Pilotstudie geplant. Sie sollte die aktuelle Versorgungssituation der Sekundärprävention von Stürzen und Frakturen nach erfolgtem Sturz und darauffolgender ambulanter Notaufnahmebehandlung bei älteren Menschen zunächst im Raum Stuttgart darstellen. Damit sollten erste Erkenntnisse in Bezug auf die allgemeine Versorgungssituation und die Adhärenz der evidenzbasierten Maßnahmen zur Sekundärprävention von Stürzen und Frakturen von älteren Menschen in Deutschland gewonnen werden. Alle Daten werden a priori als hypothesengenerierend betrachtet. Es wurde ein erheblicher Selektionsbias beim Nachkontakt erwartet. Das monozentrische Design und der Stichprobenumfang setzen Grenzen, um die Daten ungeprüft verallgemeinern zu können. Durch die Arbeit sollte gegebenenfalls eine Grundlage für eine multizentrische Beobachtungsstudie und perspektivisch eine Interventionsstudie geschaffen werden.

3. MATERIAL UND METHODEN

Der Aufbau dieser Arbeit orientiert sich an den STROBE-Kriterien (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) (von Elm et al., 2008).

3.1 STUDIENDESIGN

Es handelt sich bei dieser Studie um eine Kohortenstudie. Der Prüfplan zu der Pilotstudie wurde der Ethik-Kommission der medizinischen Fakultät der Eberhard Karls Universität Tübingen unter der Projektnummer 404/2016B02 vorgelegt. Die Kommission hat ein positives Votum abgegeben. Die Planung und Durchführung der Studie erfolgte nach den ethischen Grundsätzen der Deklaration von Helsinki (Wiesing and Parsa-Parsi, 2015; World Medical Association, 2013).

3.2 STUDIENTEILNEHMER

Alle Patienten mit einem Alter von über 70 Jahren, die aufgrund eines Sturzes das NAZ des Robert-Bosch-Krankenhaus (RBK) Stuttgarts aufsuchten, wurden als potentielle Probanden betrachtet. Die Fallzahl der einzuschließenden Probanden wurde auf mindestens 50 Personen festgeschrieben (Thabane et al., 2010)

Einschlusskriterien waren (1) ein Sturz, dem eine ambulante Untersuchung mit oder ohne Behandlung in der Notaufnahme des RBK Stuttgart folgte; (2) ein für Telefongespräche adäquates Hörvermögen und (3) der Wohnort im Raum Stuttgart.

Als Ausschlusskriterien galten (1) eine sofortige stationäre Aufnahme und eine im NAZ begonnene Behandlung, die zu einer geplanten späteren stationären Aufnahme führte und (2) das Wohnen in einem Altenpflegeheim oder in einer Einrichtung des betreuten Wohnens. Ebenso (3) eine fortgeschrittene dementielle Erkrankung oder (4) eine Alkoholabhängigkeit. Weitere Ausschlusskriterien waren (5) ein Sprach-/ Verständigungsproblem aufgrund mangelnder Deutschkenntnisse; (6) eine terminale Erkrankung oder (7) schwere

Erkrankungen, bei denen eine Durchführung der Testung vermutlich nicht möglich waren.

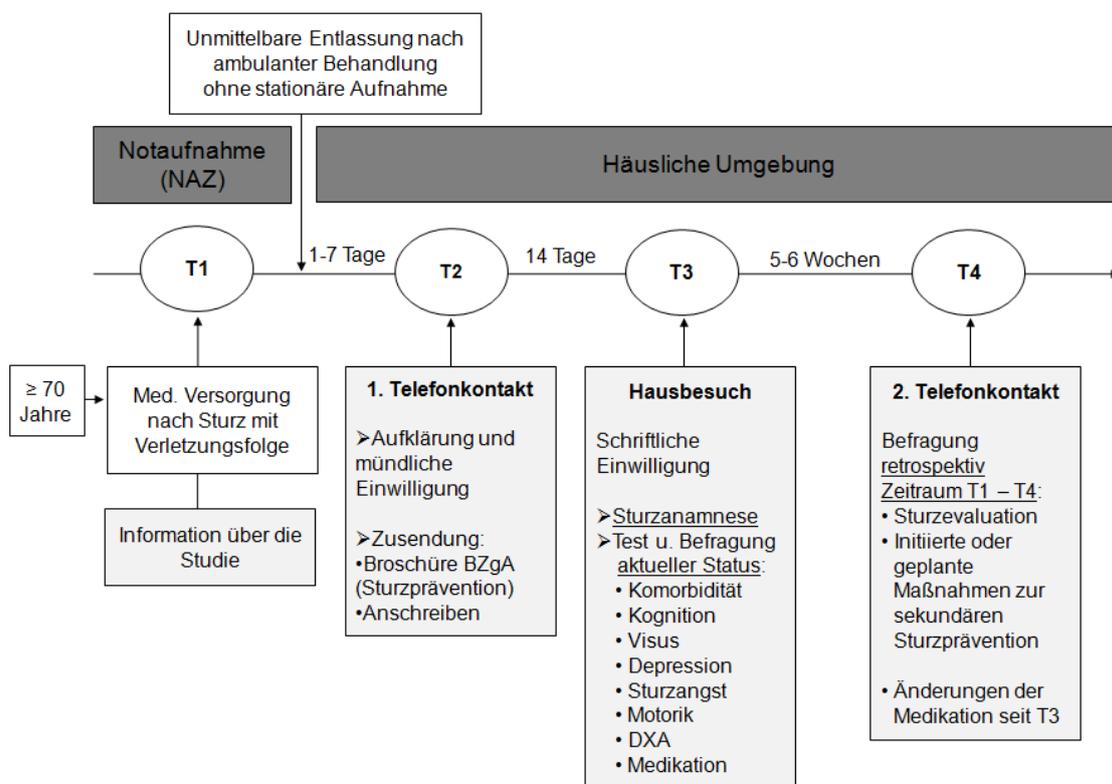
3.3 STUDIENABLAUF

Die Rekrutierung der Probanden erstreckte sich über den Zeitraum vom 19.12.2015 bis 25.08.2016.

Einmal wöchentlich erfolgte eine Auflistung aller Patienten, die im unfallchirurgischen NAZ des RBK Stuttgart vorstellig wurden. Die Patienten wurden durch das Personal der Notaufnahme über die geplante Durchführung der Studie informiert und darüber in Kenntnis gesetzt, bei Erfüllung der Einschlusskriterien von der Doktorandin kontaktiert zu werden. Im Laufe der folgenden Woche erfolgte die telefonische Kontaktaufnahme durch die Doktorandin. Nach Klärung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden die Patienten telefonisch über die Studie und deren Ablauf informiert. Im Falle des bestätigten Interesses an einer Teilnahme seitens der Patienten wurde die Informationsbroschüre der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) zum Thema „Einführung in die Sturzprävention“ (Becker et al., 2015) und ein Anschreiben [Anlage 10.1] mit einer Beschreibung des Ziels und des Vorgehens der Studie zugesandt. Danach wurde ein Besuchstermin innerhalb der nächsten zwei Wochen vereinbart. Vor dem Besuch wurde der Termin noch einmal telefonisch bestätigt. Zu Beginn jedes Besuches erfolgte die nochmalige Aufklärung der Probanden über den Ablauf der Studie, über die Freiwilligkeit der Teilnahme mit zu jederzeit möglichem Widerruf der Zustimmung, sowie über die pseudonymisierte Speicherung der Daten. Bei Zustimmung wurde die mündlich erteilte Einwilligung zur Studienteilnahme schriftlich auf der Einverständniserklärung [Anlage 10.2] bestätigt. Danach erfolgten die Bearbeitung der Fragebögen, Beantwortung der Fragen und die Durchführung der Tests. Fünf bis sechs Wochen nach dem ersten Studienbesuch wurde eine telefonische Nachbefragung zu bereits erfolgten und geplanten Maßnahmen zur Sekundärprävention von Stürzen durchgeführt.

In Abb. 6 ist der geplante Zeitablauf der Studie dargestellt:

Abb. 6 Geplanter Studienablauf



3.4 TESTVERFAHREN UND FRAGEBÖGEN

Alle im Folgenden beschriebenen Fragebögen [Anlage 10.3] wurden als strukturiertes Interview durchgeführt. Interviewpartner waren die Doktorandin und die Probanden. Meist waren auf Wunsch der Probanden auch Familienangehörige (Partner oder Kinder) anwesend.

3.4.1 STURZPROTOKOLL

Zur Beschreibung des individuellen Sturzhergangs wurde zunächst mit jedem Probanden ein Sturzprotokoll erstellt, das die genauen Umstände des Sturzes beschreibt. Hierfür wurde die „FARSEEING – Sturzdokumentation v2.1“ (Klenk et al., 2013) in angepasster Form (Sturzanamnese) verwendet. Zusammenfassend wurden dabei der Sturzhergang, der Sturzort, die äußeren Bedingungen und die Konsequenzen des Sturzes abgefragt. Alle Daten im Sturzprotokoll sind Angaben des Patienten (Patient Reported Outcomes, PROs).

3.4.2 FUNKTIONALER KOMORBIDITÄTSINDEX

Der allgemeine Gesundheitszustand wurde über den Index nach Groll und Kollegen (2005) erhoben: Es werden 18 altersrelevante Erkrankungen und Symptome abgefragt. Dabei handelt es sich um Skeletterkrankungen (Arthritis, Osteoporose, degeneratives Bandscheibenleiden), Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Angina pectoris, Koronare Herzerkrankung und Herzinsuffizienz, Myokardinfarkt), psychische und neurologische Erkrankungen (Depression, Angst- und Panikstörungen, Apoplex, Parkinson, Multiple Sklerose), Systemerkrankungen (Adipositas, Diabetes mellitus, periphere arterielle Verschlusskrankheit), Atemwegserkrankungen (Asthma bronchiale, Lungenemphysem, Chronisch obstruktive Lungenerkrankung), Sehbeeinträchtigungen, Hörschäden und gastrointestinale Erkrankungen wie Ulzera, Morbus Crohn und Colitis ulcerosa. (Groll et al., 2005) Als Endpunkt wurde die Summe der bejahten Fragen berechnet.

Bestimmte Erkrankungen erhöhen das Sturzrisiko. Anhand einer Überprüfung der Komorbiditäten könnten sturzgefährdete Personen auch durch nicht-ärztliches Personal gescreent werden.

3.4.3 SEHTEST

Zur Einschätzung des Sehvermögens wurde mit Hilfe der Snellen Eye Chart (Hetherington, 1954) im Neuperlacher Pocket Guide (Zentrum für Akutgeriatrie und Frührehabilitation, München-Neuperlach, ohne Jahr) der Nahvisus jedes Probanden mit und ohne Brille ermittelt. Hierbei wird die Testkarte in circa 35cm Abstand vor die Augen gehalten. Der Proband hält sich nacheinander jeweils ein Auge zu und liest die Ziffern ab. Trägt der Proband regelmäßig eine Brille, wird der Test mit und ohne Brille durchgeführt. Zur Auswertung wird das Ergebnis aus dem Snellen-Index in den Dezimal-Visus umgerechnet. Als sehbeeinträchtigt gelten Probanden, deren Ergebnis trotz Brille/ Korrektur an mindestens einem Auge 0,5 oder schlechter beträgt. Bei einem Ergebnis von 0,25 und schlechter an beiden Augen wird von einer Sehbehinderung, bei einem Ergebnis von 0,1 und schlechter an beiden Augen von fehlender Sehfähigkeit gesprochen.

Nicht-korrigierte Sehbeeinträchtigungen führen zu erhöhtem Sturzrisiko (Gopinath et al., 2016).

3.4.4 KNOCHENDICHTEMESSUNG

Es wurde erfasst, ob und wenn ja, wann eine Knochendichtemessung zuletzt durchgeführt worden war.

Der DVO empfiehlt eine Basisdiagnostik in Bezug auf Osteoporose bei allen Frauen ab dem 70., bei allen Männern ab dem 80. Lebensjahr und unter bestimmten Voraussetzungen auch schon ab dem 60. Lebensjahr (Dachverband Osteologie e.V., 2017).

3.4.5 GDS 4

Die Depressivität wurde mittels der Geriatric Depression Scale 4 (GDS 4) beurteilt. Die GDS 4 stellt die Kurzvariante der weit verbreiteten geriatrischen Depressionsskala (Geriatric Depression Scale, GDS) mit 30 Items dar. Mitchell und Kollegen zeigten 2010, dass die kurze Variante mit vier Items mit einer deutlich höheren Sensitivität (92,5% im Vergleich zu 81,9%) und nur einer unwesentlich geringeren Spezifität (77,2% im Vergleich zu 77,7%) die effizienteste ist (Mitchell et al., 2010). In unserer Studie wurde die deutsche Übersetzung der GDS 4 angewandt. In dieser Version können maximal vier Punkte erreicht werden (0 Punkte = nicht depressiv, 1 Punkt = unsicher, 2-4 Punkte = wahrscheinlich depressiv).

Vor allem für wiederkehrende Stürze zählt eine Depression zu den wichtigen Prädiktoren (Stalenhoef et al., 2002).

3.4.6 SHORT FES-I

Die Sturzangst wurde über die Falls Efficacy Scale – International Version (kurz FES-I) erhoben (Yardley et al., 2005).

Hierbei wurde die Kurzversion mit den sieben Fragen der deutschen Übersetzung (Dias et al., 2006) angewandt. Sie stellt eine gute Möglichkeit dar, um die allgemeine Sturzangst zu beurteilen, wohingegen die lange Version mit

16 Fragen vor allem „zur Verteilung der spezifischen Angst vor fallbezogenen Aktivitäten“ angewandt werden sollte (Kempen et al., 2007). Die kurze Version enthält Fragen zu den Bereichen An-/Auskleiden, Körperpflege, von einem Stuhl aufstehen/ sich hinsetzen, Treppen gehen, etwas oberhalb Kopfhöhe bzw. auf dem Boden erreichen, eine Steigung gehen, eine Veranstaltung besuchen. Von den verschiedenen Aktivitäten wird die Sturzangst bzw. die Bedenken zu stürzen, wie folgt erfasst: keinerlei Bedenken (1 Punkt), einige Bedenken (2), ziemliche Bedenken (3), sehr große Bedenken (4). Es gibt hierbei einen mindestens zu erreichenden Wert von 7 Punkten bis hin zu maximal 28 Punkten. Nach Delbaere et al. (2010) gelten folgende Grenzwerte: 7-8 Punkte = keine bis geringe Bedenken, 9-13 = moderate Bedenken, 14-28 = große Bedenken.

Es ist bekannt, dass Sturzangst und damit einhergehende subjektive Gangunsicherheit zu erhöhter Sturzgefahr führt (Hadjistavropoulos et al., 2012).

3.4.7 RIVERMEAD MOBILITÄTSINDEX

Zur Beschreibung der Mobilität vor dem Sturz wurde der Rivermead Mobilitätsindex (Collen et al., 1991) abgefragt. Der Test beinhaltet 15 dichotomisierte Items (ja/ nein) mit aufsteigendem Schwierigkeitsgrad (Drehen im Bett, Aufsitzen, Sitzbalance, Aufstehen, freies Stehen, Transfer/ Umsetzen [Bett-Stuhl], innerhäusliches Gehen mit und ohne Hilfe, Treppengehen, etwas vom Boden aufheben, außerhäusliches Gehen, alleinige Körperpflege, freies Treppengehen und schnelles Gehen/ Laufen). Die maximal mögliche Punktzahl beträgt 15 Punkte. Je höher der Wert, desto höher das Mobilitätsniveau. In der Studie wurde bei Punkt 6 (Transfer) begonnen, da davon ausgegangen wurde, dass die vorherigen Punkte bei Personen, die noch zu Hause leben, ohne größere Schwierigkeiten möglich sind. Der Summenwert ging als Endpunkt in die Auswertung ein.

Ab einem Wert von 9 Punkten kann davon ausgegangen werden, dass sich die Probanden selbstständig außerhäuslich fortbewegen. Damit sollte zwischen Personen mit ohne außerhäusliche Aktivität unterschieden werden.

3.4.8 KÖRPERLICHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT & STURZRISIKO

Die körperliche Leistungsfähigkeit der Probanden wurde mit dem Timed Up and Go - Test (TUG) (Podsiadlo and Richardson, 1991) untersucht. Dabei sitzt der Proband auf einem Stuhl ohne Armlehne. Auf Anweisung steht er auf, geht in seiner normalen Alltagsgehgeschwindigkeit 3 Meter bis zu einer Markierung, dreht sich um, geht zurück und setzt sich wieder in die Ausgangsposition auf den Stuhl. Falls notwendig, darf der Proband dafür seine Gehhilfe, wie zum Beispiel einen Gehstock oder einen Rollator, verwenden. Personelle Hilfe ist nicht gestattet. Die dafür benötigte Zeit [s] wird mit einer Stoppuhr gestoppt. Der Test wird danach noch einmal wiederholt und aus beiden Ergebnissen der Mittelwert (M) bestimmt.

Der Cut-off Wert zur Sturzgefährdung wird meistens zwischen 12 und 15 Sekunden angegeben (Lusardi et al., 2017). Der TUG reicht jedoch nicht zur alleinigen Ermittlung des Sturzrisikos aus (Barry et al., 2014; Lusardi et al., 2017).

Ein Wert von mehr als 12 Sekunden spricht auch für Balance- und Kraftdefizite, die eine Trainingsintervention triggern sollten.

3.4.9 MEDIKAMENTENANAMNESE

Bei der Medikamentenanamnese wurden alle Medikamente und deren Dosierung aufgelistet, die zum Befragungszeitpunkt regelmäßig eingenommen wurden. Hierunter fielen nicht die Einnahme von nichtverschreibungspflichtigen Analgetika und nicht die Einnahme von Vitaminpräparaten, sowie jegliche Form von homöopathischen und pflanzlichen Mitteln, da hierfür keine ausreichende Evidenz vorliegt. Die Gesamtzahl der eingenommenen Medikamente wurde aufgelistet. Die Liste der Medikamente sollte auf eventuelle Nebenwirkungen bzw. Arzneimittelinteraktionen, die das Sturzrisiko erhöhen könnten, untersucht werden. Hieraus würde ein „Medication Review“ abgeleitet.

3.4.10 KOGNITION

Die kognitive Leistungsfähigkeit der Probanden wurde mit dem Short Orientation Memory Concentration Test (SOMC) (Katzman et al., 1983a) eingeschätzt. Der

Test beurteilt die zeitliche Orientierung, das Kurzzeitgedächtnis und das Arbeitsgedächtnis mit einem gewichteten Fehlerscore. Er wurde für geriatrische Patienten validiert, sodass über diesen Test Aussagen über eventuell vorliegende kognitive Einschränkungen gemacht werden können. Bei maximal schlechtem Befund können 28 Fehlerpunkte erzielt werden (Katzman et al., 1983b). Bei einem Ergebnis von maximal 10 Punkten wurde in dieser Studie von einer altersgerechten Kognition ausgegangen.

In zahlreichen Studie ist eine kognitive Einschränkung mit einer erhöhten Sturzrate im Vergleich zu kognitiv uneingeschränkten Personen assoziiert (OR 1.67) (Tyrovolas et al., 2016).

3.4.11 STURZRISIKOASSESSMENT

Das individuelle Sturzrisiko der Probanden wurde zusätzlich mit dem Fall- Risk Assessment Tool (FRAT-up) ermittelt. Dieses elektronische Assessment-Programm beruht auf einer Meta- Analyse von Cattelani und Kollegen (Cattelani et al., 2015) und steht als Fragebogen online zur freien Verfügung (University of Bologna, 2016a). Dabei wird das Gesamt-Sturzrisiko aus der Summe einzelner Risikofaktoren berechnet, wobei davon ausgegangen wird, dass nicht jeder Risikofaktor den gleichen Stellenwert trägt. Basierend auf den Ergebnissen vorheriger Studien konnte ein Algorithmus entwickelt werden, der für die Risikofaktoren eine regelbasierte Wahrscheinlichkeitsaussage trifft und so für jeden Patienten individuell den Einfluss der einzelnen Faktoren auf das Gesamtrisiko berechnet. Ein höherer Prozentrang ist hierbei gleichzusetzen mit einem höheren Sturzrisiko. Ein ermittelter Wert von 60% bedeutet eine Sturzwahrscheinlichkeit von 60% in den nächsten 12 Monaten. Zu den Risikofaktoren, die im FRAT-up abgefragt werden, gehören vor allem die individuellen Vorerkrankungen, die Medikamenteneinnahme, das Geschlecht, die Sturzangst und die Mobilität.

Der Fragebogen wurde auf Grundlage der zuvor erhobenen Daten im Nachhinein ohne die Patienten ausgefüllt.

Dieses Assessment kann durch nicht ärztliches Personal durchgeführt werden, um potentiell sturzgefährdete Personen zu ermitteln. Es wird meist zusammen mit einem körperlichen Test zur Erfassung der Balance wie dem oben genannten Timed-up-and-Go Test angewandt.

3.4.12 NACHBEFRAGUNG

Alle Studienteilnehmer wurden in einem zeitlichen Abstand von fünf Wochen nach dem Hausbesuch erneut telefonisch kontaktiert. Wegen zu erwartenden Problemen bei der Erreichbarkeit wurde ein Spielraum von maximal dreizehn Wochen eingeräumt. Folgende Aspekte, die die Umsetzung (sekundärer) Sturzpräventionsmaßnahmen betreffen, wurden bei der Befragung erfasst:

- (1) wurde der Sturz mit dem Hausarzt thematisiert,
- (2) wurde eine Medikamentenanpassung zur Reduzierung des Sturzrisikos oder aus anderen medizinischen Gründen durchgeführt,
- (3) wurde eine Physiotherapie verordnet oder
- (4) wurde ein anderes körperliches Training begonnen,
- (5) wurden Anpassungen im Wohnumfeld durchgeführt,
- (6) wurden andere Maßnahmen zur Reduktion des Sturz-/ Frakturrisikos vorgenommen,
- (7) wurde eine Patientenverfügung/ Vorsorgevollmacht eingerichtet und
- (8) kam es zu Veränderungen in der Lebensweise/ Verhaltensänderungen.

Zudem wurden die Teilnehmer nach

- (9) eigenen Vorschlägen zur Verhinderung von Stürzen und
- (10) nach weiteren Stürzen seit dem Hausbesuch gefragt.

Der Fragebogen beinhaltet insgesamt 14 Items [Anlage 10.4].

3.5 STATISTISCHE METHODEN

Die Studie wurde deskriptiv mit Hilfe des Programms Microsoft Office Excel ausgewertet. Die Auswertung enthält Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD), Minima und Maxima, sowie relative Anteile von Probanden in Prozent [%].

In der Ergebnisdarstellung wurden nur die Completer der Studie berücksichtigt ($N = 50$).

4. ERGEBNISSE

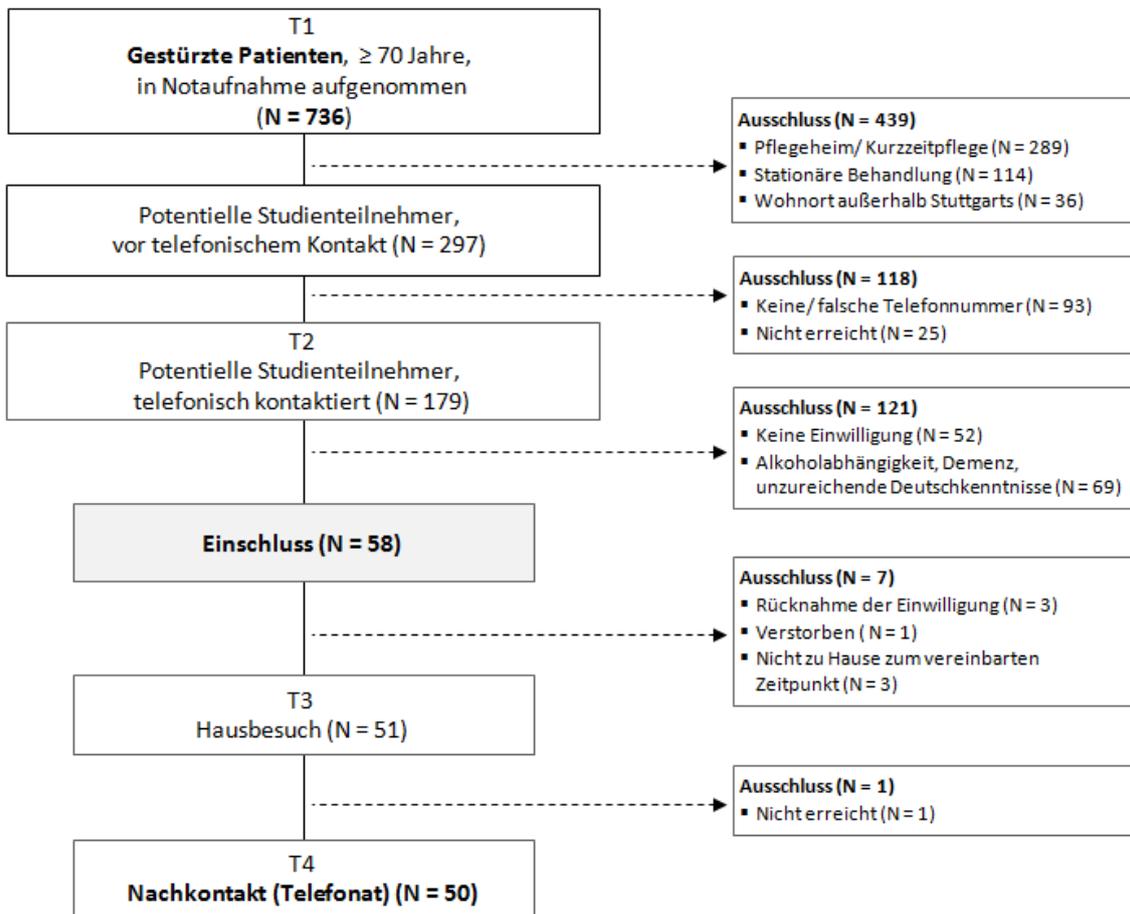
4.1 PATIENTENEINSCHLUSS UND STUDIENABLAUF

Im oben genannten Untersuchungszeitraum von knapp mehr als 8 Monaten wurden insgesamt 736 Patienten ≥ 70 Jahre infolge eines Sturzes im NAZ des RBK Stuttgart behandelt. Davon waren 477 weiblich (64,8%) und 259 männlich (35,2%). Nach Ausschluss von 557 Patienten (75,7%), konnten 179 Patienten (24,3%) telefonisch kontaktiert werden, woraufhin noch einmal 121 Patienten (16,4%) ausgeschlossen wurden. Die restlichen 58 Patienten (7,9%) gaben eine mündliche Einwilligung zur Studienteilnahme, welche letztendlich von 51 Patienten (6,9%) beim nachfolgenden Hausbesuch schriftlich bestätigt wurde. Drei Patienten hatten zwar für den Hausbesuch zugesagt, waren zum vereinbarten Termin jedoch nicht zu Hause anzutreffen. Die Gründe dafür sind unbekannt. Ein Patient war zwischenzeitlich verstorben. Der Einschluss der Probanden und der Studienablauf sind in Abb. 7 im Detail dargestellt.

Im Schnitt wurden die Probanden 5,98 Tage (*Range*: 1-27 Tage) nach ihrem Besuch im NAZ des RBK zum ersten Mal telefonisch kontaktiert. Einzelne Assessments (allgemeine Angaben zur Person; Komorbiditätsindex; Depressivität und Knochendichte) wurden bei manchen Patienten auf deren expliziten Wunsch hin bei der telefonischen Terminbestätigung schon am Telefon durchgeführt. Der Hausbesuch erfolgte dann durchschnittlich 9,9 Tage (0-38 Tage) nach dem Telefonat. Die Datenerhebung vor Ort dauerte durchschnittlich etwa 45 Minuten. Das telefonische Follow-up fand in einem Zeitraum von 5 bis 13 Wochen, im Durchschnitt 8,2 Wochen, nach dem Hausbesuch statt. Die großen zeitlichen Unterschiede ergaben sich dadurch, dass nicht alle Probanden bereits beim ersten Versuch einer telefonischen Kontaktaufnahme erreicht wurden. Insgesamt wurden wie angestrebt 50 Probanden (6,8%) nachkontaktiert. (Tab. 1)

In der Auswertung wurden nur vollständige Datensätze verwendet, so dass eine besuchte, aber im Follow-up nicht erreichte Probandin nicht in die Auswertungen mit einging.

Abb. 7 Ablauf des Probandeneinschlusses



Tab. 1 Zeiträume zwischen NAZ-Besuch, Patientenrekrutierung und -besuche

Pat-ID N=50	T2 - T1 [d]	T3 - T2 [d]	T4 - T3 [d]	T4 - T3 [w]
	<i>Range</i> (1-27)	<i>Range</i> (0-38)	<i>Range</i> (35-92)	<i>Range</i> (5-13)
12	19	15	68	9,71
13	2	21	63	9,00
14	5	14	63	9,00
16	6	6	61	8,71
18	6	27	70	10,00
19	2	3	53	7,57
20	3	17	64	9,14
21	1	17	48	6,86
22	6	11	49	7,00
23	8	8	49	7,00
24	1	8	63	9,00
26	10	12	78	11,14
28	6	7	55	7,86
31	2	13	54	7,71
32	7	8	59	8,43
33	5	5	50	7,14
34	3	29	49	7,00
35	11	0	54	7,71
36	1	0	72	10,29
37	2	8	54	7,71
38	2	8	57	8,14
39	3	8	57	8,14
40	1	6	43	6,14
41	3	20	76	10,86
43	1	9	80	11,43
44	7	0	47	6,71
46	5	39	59	8,43
47	6	11	65	9,29
48	10	8	42	6,00

Pat-ID	T2 - T1 [d]	T3 - T2 [d]	T4 - T3 [d]	T4 - T3 [w]
50	1	15	35	5,00
51	11	11	59	8,43
52	7	11	59	8,43
53	4	7	59	8,43
55	3	7	63	9,00
56	8	8	55	7,86
57	6	6	67	9,57
58	4	6	76	10,86
59	3	6	50	7,14
60	5	14	36	5,14
61	3	10	40	5,71
62	5	3	63	9,00
63	4	0	63	9,00
64	8	0	92	13,14
65	14	1	62	8,86
66	0	38	45	6,43
68	21	0	60	8,57
69	14	0	47	6,71
70	27	18	40	5,71
71	14	18	44	6,29
M	5,98	9,88	57,18	8,17
SD	5,49	7,87	11,96	1,17

d = Tage, w = Wochen, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung in Tagen
T2-T1 = Zeit zwischen ZNA Kontakt und 1. Telefonkontakt in Tagen
T3-T2 = Zeit zwischen 1. Telefonkontakt und Hausbesuch in Tagen
T4-T3 = Zeit zwischen Hausbesuch und Follow-up in Tagen (d) und Wochen (w)

4.2 PROBANDENKOLLEKTIV

Unter den 50 Probanden waren 16 Männer (32%) und 34 Frauen (68%). Die jüngste Probandin war 72 Jahre, die älteste 100 Jahre alt. Das durchschnittliche Alter aller besuchten Probanden lag bei 82,24 Jahren ($SD = 6,06$ Jahre). Insgesamt 23 Probanden (46%) waren alleinlebend, 26 Probanden (52%) lebten zusammen mit ihrem Partner oder ihrer Partnerin, eine Probandin (2%) lebte zusammen mit der Familie (Sohn und Schwiegertochter). (Tab. 2)

Tab. 2 Beschreibung des Patientenkollektivs: (alle besuchten Patienten, N=50)

	Männer	Frauen	gesamt
Anzahl N	16	34	50
Alter, $M (SD)$ [Jahre]	80,4 (4,8)	83,1 (6,4)	82,2 (6,1)
Alter, min-max [Jahre]	73-88	72-100	72-100
alleinlebend	4	19	23

N = Anzahl, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, min = Minimum, max = Maximum

4.3 STURZINTERVIEW

Eine Probandin berichtete, sich nicht an den Sturzhergang erinnern zu können. Sie könne nur den Sturzort nennen, aber sonst keine weiteren Angaben zum Sturz machen.

Extrinsische Sturzfaktoren

Sturzort

Nach dem Sturzort wurde u.a. gefragt, da zu Hause durch eine Wohnraumanpassung die Möglichkeit zur Beseitigung potentieller Sturzursachen besteht. Wichtig ist dabei zu beachten, wie viel Zeit in diesen Räumen verbracht wird.

Insgesamt 33 Probanden (66%) sind in privatem Umfeld gestürzt. Der häufigste Sturzort hier war das Wohn-/ Esszimmer ($N = 10, 20\%$), gefolgt vom Hof/ Garten/ Terrasse/ Garage ($N = 8, 16\%$), der Küche ($N = 6, 12\%$) und dem Schlafzimmer ($N = 4, 8\%$), sowie dem Treppenhaus/ Hausflur ($N = 4, 8\%$).

Im öffentlichen Bereich stürzten 17 Probanden (34%), am häufigsten auf der Straße bzw. dem Gehweg ($N = 9$, 18%). (Tab. 3)

Tab. 3 Beschreibung der Sturzorte (Anteil in %)

privat	N (%)	öffentlich	N (%)
Wohn-/ Esszimmer	10 (20)	Gehweg/ Straße	9 (18)
Hof/ Garten/ Terrasse/ Garage	8 (16)	Öffentliches Gebäude	3 (6)
Küche	6 (12)	Treppe/ Stufe	2 (4)
Schlafzimmer	4 (8)	ÖPNV	2 (4)
Treppenhaus/ Flur	4 (8)	Parkplatz	1 (2)
Badezimmer	1 (2)		
gesamt	33 (66)		17 (34)

Die relativ häufige Nennung des außerhäuslichen Bereichs spricht für ein noch rüstiges Kollektiv.

Lichtverhältnisse

Über den Zusammenhang zwischen Sturzort und dem Niveau an Helligkeit lassen sich keine genauen Aussagen treffen. Hinzu kommt, dass bei außerhäuslichen Stürzen die Lichtverhältnisse nur schlecht beeinflusst werden können. Nach innerhäuslichen Stürzen bzw. Stürzen im privaten Umfeld könnten die Probanden im Zuge der oben erwähnten Wohnraumanpassungen jedoch auf die Notwendigkeit ausreichender Beleuchtung hingewiesen werden. 5 Probanden (10%) stürzten in Dunkelheit bzw. bei unzureichendem Licht, ein Proband (2%) in der Dämmerung und 2 Probanden (4%) konnten keine Angabe zu den Lichtverhältnissen machen.

Sturzhergang und Stolperfallen

Als nächster Punkt wurde befragt, ob es Stolperfallen gegeben hatte, die möglicherweise zum Sturz geführt haben könnten. Dieser Aspekt zählt zu den potentiell veränderbaren Faktoren, wobei Umgebungsfaktoren nicht per se, sondern im Zusammenhang mit der physischen Kapazität betrachtet werden sollten (Person-Umweltpassung).

Tab. 4 Stolperfallen

	N	(%)
Stufe/ Treppe	5	10
Möbel/ Teppich	5	10
Unebenheit	4	8
sonstiges	3	6

N = Anzahl, Anteil an Gesamtstichprobe in (%)

Immerhin 17 Probanden (34%) berichteten von verschiedensten Stolperfallen, die in ihrem speziellen Fall potentiell zum Sturz geführt haben könnten (Stufe/ Treppe: $N = 5$; Möbelstücke/ Teppiche: $N = 5$; Bodenunebenheit: $N = 4$; Sonstiges: $N = 3$) (Tab. 4). Zudem gab es Probanden, die über ihre Hausschuhe gestolpert sind, als sie bspw. barfuß zur Toilette gehen wollten.

Intrinsische Sturzfactoren

Subjektive physische Factoren, die zum Sturz führten

Als zum Sturz führender Factor gab die Mehrzahl der Probanden einen Verlust des Gleichgewichts bzw. ein Instabilitätsgefühl im Oberkörper an ($N = 26$, 52%). Auch ein Kraftverlust bzw. eine muskuläre Schwäche wurden angegeben ($N = 5$, 10%). Weitere genannten Factoren waren ein Schwindelgefühl ($N = 3$, 6%), Fremdeinwirkung ($N = 3$, 6%) oder eine Beinfehlstellung nach Hüft-OP ($N = 1$, 2%). 11 Probanden (22%) konnte keine genaue Angabe machen.

80% der Probanden ($N = 40$) berichteten, dass sie sich vor ihrem Sturz in Bewegung befanden: 22 Probanden (44%) stürzten beim Gehen (vorwärts: $N = 19$, rückwärts: $N = 1$, mit Drehung: $N = 2$), 6 Probanden (12%) stürzten beim Sitz- Stand- bzw. Stand-Sitz-Übergang und 9 Probanden (18%) bei sonstigen Bewegungen (z.B. bücken: $N = 1$, rennen: $N = 1$, beim Tragen einer Last: $N = 6$, vom Fahrrad absteigen: $N = 1$). 10 Probanden (20%) stürzten im Stehen.

Die meisten Probanden ($N = 18$, 36%) stürzten nach vorne, 14 Probanden (28%) stürzten nach rechts, 12 (24%) nach hinten und 5 (10%) nach links.

Schuhwerk

Am häufigsten wurde beim Sturz festes Schuhwerk getragen ($N = 26$, 52%), darunter in zwei Fällen angepasste, orthopädische Schuhe. Es folgten offene Schuhe, wie z.B. Hausschuhe oder Sandalen ($N = 18$, 36%) oder gar keine Schuhe ($N = 5$, 10%). (Tab. 5)

Tab. 5 Schuhwerk

	N	(%)
festе Schuhe	26	52
offene Schuhe	18	36
keine Schuhe	5	10

N = Anzahl, Anteil an Gesamtstichprobe in (%)

Die Mehrheit der Probanden ($N = 41$, 82%) verwendete zum Zeitpunkt des Sturzes keine Gehhilfe.

Ein Großteil der Untersuchungsgruppe ($N = 36$, 72%) hatte sich während des Hinfallens nirgendwo festgehalten, wobei ein Teil davon ($N = 13$, 26%) berichtete, dass es gar nichts zum Festhalten gegeben hätte. 11 Probanden (22%) haben während des Fallens nach etwas gegriffen oder versucht, sich festzuhalten und 2 Probanden (4%) konnten sich nicht mehr daran erinnern.

Die Mehrzahl der Probanden ($N = 37$, 74%) ist direkt nach Sturz auf dem Boden gelegen. Nur wenige saßen ($N = 5$, 10%) oder knieten ($N = 6$, 12%) auf dem Boden.

Aufstehen und Liegezeit

Die nächste Frage stellt eine Verbindung zur eventuellen Notwendigkeit eines Hausnotrufsystems her. 22 Probanden (44%) konnten alleine wieder aufstehen. Den restlichen wurde durch den Lebenspartner ($N = 4$, 8%), Passanten ($N = 12$, 24%) oder sonstige Personen geholfen ($N = 6$, 12%). Bei 5 Probanden (10%) wurde der Rettungsdienst informiert. (Tab. 6) Zudem berichteten 29 Probanden (58%), dass sie direkt nach dem Sturz wieder aufgestanden seien. Insgesamt 17 Probanden (34%) lagen weniger als eine Stunde und 2 Probanden (4%) mehrere Stunden, bevor sie aufstehen konnten oder ihnen aufgeholfen wurde.

Vor allem bei den Probanden, die nicht ohne Hilfe wieder aufstehen konnten, ist eine Anmeldung bei einem Hausnotrufsystem empfehlenswert.

Tab. 6 Aufstehen

	N	(%)
alleine	22	(44)
mit Partner	4	(8)
mit Passanten	12	(24)
Rettungsdienst	5	(10)
sonstige Hilfe	6	(12)
Keine Angabe	1	(2)

N = Anzahl, Anteil an Gesamtstichprobe in (%)

Die Mehrzahl der Teilnehmer (N = 34, 68%) ist unbeobachtet gestürzt. In 16 Fällen (32%) hatte eine andere Person den Sturz gesehen oder beobachtet.

Die Frage nach einem Sturz in den vergangenen 12 Monaten verneinte mehr als die Hälfte (N = 28, 56%). Bei 10 Probanden (20%) kam es in dieser Zeit 1-2 Mal zum Sturz und 12 Probanden (24%) gaben an, in den letzten 12 Monaten sogar 3-10 Mal hingefallen zu sein. Aufgrund der relativ hohen Zahl an Erstereignissen und der Fähigkeit, nach dem Sturz alleine wieder aufzustehen wird hier deutlich, dass die Durchführung sekundärpräventiver Sturzmaßnahmen bei genau dieser Klientel sehr sinnvoll wäre, um die Selbstständigkeit dieser Personen zu erhalten.

4.4 KOMORBIDITÄTEN

Die Gesamtzahl der Erkrankungen wurde anhand des Komorbiditätsindex nach Groll erfasst. Dieser erlaubt eine Einschätzung bezüglich des Einflusses von Erkrankungen auf die körperliche Funktion. (Groll et al., 2005)

Die untersuchten Probanden waren im Schnitt an insgesamt 4,5 Krankheiten erkrankt. Es gab keine geschlechterspezifischen Unterschiede. (Tab. 7)

Im Folgenden werden die häufigsten Krankheitsbilder dieser Stichprobe aufgezeigt. Auf die häufigste Erkrankung (Sehbeeinträchtigungen) wird im nächsten Abschnitt genauer eingegangen. Am zweithäufigsten lagen in der untersuchten Stichprobe Herz-Kreislauf-Erkrankungen (N = 36, 72%), wie die

arterielle Hypertonie, Herzinsuffizienz und die koronare Herzkrankheit vor. 28 Probanden (56%) litten unter Arthrose bzw. Arthritis, wobei hier der Anteil der weiblichen Probanden deutlich höher war, als der der männlichen Probanden. An vierter Stelle stehen in dieser Studie die chronischen Rückenschmerzen bzw. ein degeneratives Bandscheibenleiden mit insgesamt 21 Probanden (42%). Die Verteilung der männlichen und weiblichen Probanden war relativ ausgeglichen. An fünfter Stelle folgt die Osteoporose ($N = 15$, 30%), auch hierauf wird weiter unten näher eingegangen.

Tab. 7 Komorbiditäten (Selbstangabe), nach dem Komorbiditätsindex nach Groll (2005)

	Männer		Frauen		gesamt	
	N	(Index)	N	(Index)	N	(Index)
Sehbeeinträchtigung (grauer/ grüner Star, Maculadegeneration)	13	(81,3%)	27	(79,4%)	40	(80%)
Koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, Hypertonie	12	(75,0%)	24	(70,6%)	36	(72%)
Herzinfarkt	5	(31,3%)	7	(20,6%)	12	(24%)
Angina pectoris (in- /stabil)	3	(18,8%)	6	(17,7%)	9	(18%)
pAVK	0		4	(11,8%)	4	(8%)
Osteoporose	2	(12,5%)	13	(38,2%)	15	(30%)
Arthritis, Arthrose	6	(37,5%)	22	(70,6%)	28	(56%)
degen. Bandscheibenleiden, chron. Rückenschmerzen, Spinalkanalstenose	6	(37,5%)	15	(44,1%)	21	(42%)
Diabetes mellitus Typ1/2	5	(32,3%)	4	(11,8%)	9	(18%)
Übergewicht/ Adipositas (BMI >30kg/m²)	4	(25,0%)	5	(14,7%)	9	(18%)
gastrointestinale Erkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa)	4	(25,0%)	4	(11,8%)	8	(16%)
neurologische Erkrankungen (MS, Parkinson, Polyneuropathie)	2	(12,5%)	5	(14,7%)	7	(14%)
Schlaganfall, TIA	3	(18,8%)	4	(11,8%)	7	(14%)
Depression	3	(18,8%)	3	(8,8%)	6	(12%)
Angst- / Panikstörung	1	(6,3%)	5	(14,7%)	6	(12%)
Hörschwierigkeiten (trotz Hörgerät)	2	(12,5%)	3	(8,8%)	5	(10%)
COPD	0		3	(8,8%)	3	(6%)
Asthma bronchiale	1	(6,3%)	1	(2,9%)	2	(4%)
M	4,5		4,56		4,54	

N = Anzahl, Index = jeweiliger Anteil in %, M = Mittelwert

Im weiteren Verlauf wird in den Unterpunkten 4.5 bis 4.12 näher auf diejenigen Aspekte eingegangen, auf die mit sturzpräventiven Maßnahmen Einfluss genommen werden kann und sollte:

4.5 VISUS

Ein Großteil der Probanden ($N = 40$, 80%) war an einer Sehbeeinträchtigung erkrankt. Es handelte sich hierbei um Katarakt ($N = 28$), Glaukom ($N = 3$), kombinierte Erkrankungen ($N = 3$) und eine Makuladegeneration ($N = 2$). Insgesamt 44 Probanden (88%) trugen regelmäßig eine Brille. Bei einem Probanden (2%) war die Brille beim Sturz kaputt gegangen, ein weiterer Proband (2%) las ausschließlich mit einer Lupe, drei Probanden (6%) waren auf einem Auge fast vollständig oder vollständig erblindet und eine Probandin (2%) war auf beiden Augen vollständig blind. Von den 44 Brillenträgern erreichten 38 (86% der Brillenträger) mit ihrer Brille eine Visusverbesserung, 2 Probanden (4%) erreichten dank ihrer Brille beidseitig einen Visus von 1,0, ein weiterer Proband (2%) erreicht diesen Wert zumindest auf einer Seite. 4 Probanden (8%) sahen mit Brille gleich gut oder schlecht wie ohne Brille und weitere zwei Probanden (4%) hatten mit Brille einen schlechteren Nahvisus, als ohne Brille. Trotz Brille galten noch 28 Probanden (56%) als sehbeeinträchtigt (Visus 0,5 oder schlechter an mindestens einem Auge) und ein Proband (2%) als sehbehindert (Visus 0,25 und schlechter an beiden Augen). (Tab. 8)

Tab. 8 Visus

			keine Brille	auf einem Auge blind
	N	(%)	N	N
sehbeeinträchtigt	31	(62)	3	3
sehbehindert	1	(2)		
blind	1	(2)		
keine Beeinträchtigung	17	(34)	3	

sehbeeinträchtigt = Visus 0,5 und schlechter auf mindestens einem Auge

sehbehindert = Visus 0,25 und schlechter auf beiden Augen

blind = Visus 0,1 und schlechter auf beiden Augen

Es lässt sich keine Aussage darüber treffen, wie viele der Probanden mit einer neuen Brille gegebenenfalls eine Visusverbesserung erreichen könnten. Eine Sehbeeinträchtigung bei mehr als der Hälfte der Probanden lässt jedoch im Bereich Visus eine Unterversorgung vermuten.

4.6 KNOCHENGESUNDHEIT

Es ist davon auszugehen, dass deutlich mehr weibliche als männliche Probanden an Osteoporose erkrankt waren. Nach eigenen Angaben der Probanden, tragen im Vergleich zu 12,5% ($N = 2$) der Männer, 38,2% der Frauen ($N = 13$) zu einem Gesamtanteil von 30% ($N = 15$) mit Osteoporose bei.

Insgesamt nahmen 18 Probanden (36%) den Knochenstoffwechsel beeinflussende Medikamente ein, einige davon nahmen zwei verschiedene Präparate gleichzeitig (Vgl. Medikamente S.57 4.10).

Spezifische Medikamente, in Form von Bisphosphonaten (Alendronat und Risedronat) wurden von 6 Probanden (12%) eingenommen.

16 Probanden (32%) substituierten zum Teil zusätzlich Vitamine (Vitamin D, $N = 14$; Calcium, $N = 5$)

11 Probanden (22%), die ein Vitamin-D-Präparat einnahmen, haben in den letzten zwei Jahren (2014-2016) eine Knochendichtemessung erhalten. Auch 3 Patienten (6%), bei denen bisher keine Knochendichtemessung durchgeführt worden war, nahmen ein Vitamin-D-Präparat ein. Bei etwas mehr als der Hälfte der Teilnehmer ($N = 28$, 56%) wurde im Laufe des Lebens bisher eine Knochendichtemessung durchgeführt. (Tab. 9)

Tab. 9 Knochengesundheit und Vitamin-D – Einnahme vor dem Sturz

	vor 2014	2014-2016	noch nie
	N	N	N
Knochendichtemessung	21	7	22
Vitamin-D-Präparat	7	4	3

N = Anzahl

4.7 PSYCHISCHE GESUNDHEIT

Weiter wurden eine mögliche Depression und Sturzangst der Probanden erfragt. Beides steht in direktem Zusammenhang mit Stürzen bei älteren Menschen, so dass im Falle einer positiven Testung psychologische und/ oder psychiatrische Interventionen erforderlich sein können.

DEPRESSIONEN

Das Depressionsscreening mit der GDS 4 ergab, dass 34 Probanden (68%) nicht depressiv waren. Bei 10 Probanden (20%) war die Symptomatik unklar und bei insgesamt sechs Probanden (12%) kann von einer Depression ausgegangen werden bzw. war die Gefährdung, zu erkranken, sehr hoch. In der untersuchten Kohorte waren Männer im Durchschnitt eher depressiv bzw. gefährdet, als Frauen, wobei sich bei Frauen öfter eine unklare Symptomatik darstellte, als bei Männern. (Tab. 10)

Insgesamt 6 Probanden (12%) wurden mit Antidepressiva behandelt (Tab. 13). Dabei war keiner der in der GDS 4 als gefährdet eingeschätzten Probanden, was entweder für eine ausreichende Wirkung spricht oder das Medikament potentiell abgesetzt werden könnte.

Tab. 10 Depressivität nach GDS 4, erreichter Score-Wert Männer, Frauen, gesamt (Anteil in %)

GDS	Männer	Frauen	Gesamt		Therapie mit Antidepressiva
	N	N	N	(%)	N
0	11	23	34	(68)	4
1	2	8	10	(20)	2
2	1	3	4	(8)	0
3	1	0	1	(2)	0
4	1	0	1	(2)	0

0 = nicht depressiv, 1 = unsicher, 2-4 = gefährdet
 N = Anzahl, Anteil an Gesamtstichprobe in (%)

STURZANGST

Eingangs wurde der Zusammenhang zwischen Sturzangst und Sturzhäufigkeit bereits beschrieben. Beim Short-FES-I betrug sowohl der Gesamtdurchschnitt, als auch die durchschnittliche Angabe von Männern und Frauen jeweils 10 Punkte. Mehr als die Hälfte der Probanden ($N = 26$, 52%) hatte demnach moderate bis große Bedenken, zu stürzen. (Tab. 11)

Tab. 11 Short FES-I, erreichter Gesamtscore-Wert: Männer, Frauen, gesamt (Anteil in %)

Score-Wert	Männer N	Frauen N	gesamt (%) N
7-8	9	15	24 (48)
9-13	6	16	22 (44)
14-28	1	3	4 (8)

7-8 Punkte = keine bis geringe Bedenken, 9-13 = moderate Bedenken, 14-28 = große Bedenken, N = Anzahl, Anteil an Gesamtstichprobe in (%)

In der Nachbefragung gaben 2 Probanden (4%) an, nach dem Sturzereignis nun deutlich größere Angst vor Stürzen zu haben, als vorher.

4.8 MOBILITÄT

Die Alltagsmobilität der Probanden vor dem Sturz wurde über den Rivermead Mobilitätsindex, kurz RMI, erfasst. Der Gesamtdurchschnitt der maximal erreichten Punkte betrug 13,6 von 15. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen Frauen und Männern gefunden.

Alle Probanden erreichten mindestens einen Wert von 9. Dies bedeutet, dass alle Probanden mindestens dazu in der Lage waren, außerhalb des Hauses auf ebenem Untergrund ohne die Hilfe einer anderen Person zu gehen. Alle Männer erreichten einen Wert von mindestens 11 und waren somit dazu fähig, einen Gegenstand vom Boden aufzuheben, zu dem sie zuerst 5 Meter gehen mussten. Mehr als die Hälfte aller Probanden ($N = 29$, 58%) erreichte Score-Werte von 14 und besser. Mehr als ein Drittel aller Probanden ($N = 20$, 40%) hat die höchstmögliche Punktzahl von 15 erreicht und war somit in der Lage, 10 Meter zu laufen bzw. schnell zu gehen. (Tab. 12)

Tab. 12 Rivermead Mobilitätsindex, erreichter Score-Wert: Männer, Frauen, gesamt (Anteil in %)

RMI	Männer N	Frauen N	Gesamt N	(%)
9	0	2	2	(4)
10	0	1	1	(2)
11	1	2	3	(6)
12	1	2	3	(6)
13	4	8	12	(24)
14	2	7	9	(18)
15	8	12	20	(40)
M	13,34	13,94	13,58	

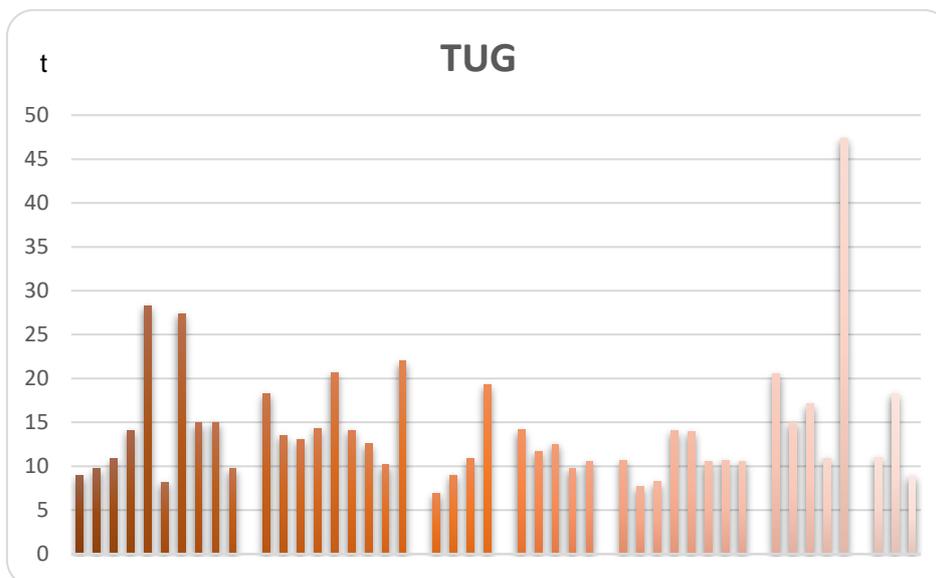
N = Anzahl, Anteil an Gesamtstichprobe in (%), M = Mittelwert

4.9 TIMED UP AND GO - TEST

Im Anschluss an die subjektive Einschätzung der Alltagsmobilität eines jeden Probanden zur persönlichen Mobilität wurde zur objektiven Testung der Mobilität der Timed-up and Go Test durchgeführt. Bei 6 Probanden (12%) konnte der TUG nicht durchgeführt werden. Gründe dafür waren entweder zu starke Schmerzen z.B. durch die beim Sturz zugezogene Verletzung ($N = 2$), Blindheit ($N = 1$) oder eine Weigerung der Probanden ($N = 3$).

Bei 21 Probanden (42%) kann von einer erhaltenen Alltagsmobilität ausgegangen werden. Sie benötigten im Schnitt weniger als 12 Sekunden ($M = 9,79$ sec; *Range*: 6,95 - 11,7 sec). 23 Probanden (46%) benötigten für den Test 12 Sekunden oder mehr ($M = 18,28$ sec; *Range*: 12,5 - 47,35 sec), hier kann von einer Einschränkung der Mobilität gesprochen werden. Fast die Hälfte derer (11/23) benötigte sogar mehr als 15 Sekunden. Dies deutet auf eine erhebliche Einschränkung der Alltagsmobilität hin. Die Ergebnisse sind in Abb. 8 im Detail dargestellt:

Abb. 8 Timed Up and Go – Test, Histogramm



leer = nicht durchführbar, t = Zeit in Sekunden

4.10 MEDIKAMENTE

Die untersuchten Probanden nahmen im Schnitt 5,8 (*Range*: 0-13) verschiedene Medikamente ein. Die Männer mit durchschnittlich 6,1 Medikamenten sogar noch etwas mehr, als die Frauen mit durchschnittlich 5,6 Medikamenten.

Es zeigte sich eine deutliche Häufung der Herz-Kreislauf-Medikamente. Den Hauptteil machten hierbei Antihypertensiva aus ($N = 39$, 78%). Zum Teil wurden bis zu fünf verschiedene Präparate eingenommen. 21 Probanden (42%) nahmen Thrombozytenaggregationshemmer und 12 Probanden (24%) Antikoagulanzen ein. Jeweils etwa ein Drittel nahmen Protonenpumpenhemmer ($N = 18$, 36%) und Diuretika ($N = 16$, 32%) zu sich. Weitere 6 Probanden (12%) nahmen orale Antidiabetika ein oder spritzten sich Insulin. Ebenfalls etwa ein Drittel des Kollektivs ($N = 16$, 32%) nahm insgesamt 20 verschiedene Analgetika zu sich. Vier Probanden (8%) nahmen bis zu drei verschiedene Parkinsonmedikamente und weitere 4 Probanden (8%) atypische Neuroleptika oder Medikamente gegen eine dementielle Erkrankung. Eine Probandin (2%) nahm regelmäßig Schlafmittel ein.

In Tab. 13 werden alle Medikamentengruppen im Detail beschrieben.

Tab. 13 Medikamente

Medikament	Männer N	Frauen N	Gesamt N	(%)
Antihypertensiva	11	28	39	(78)
Alpha-Rezeptor-Blocker	8	0	8	(16)
Diuretika	6	10	16	(32)
Digitoxin	0	2	2	(4)
Thrombozytenaggregationshemmer	4	15	21	(42)
Antikoagulanzen	7	5	12	(24)
Statine	7	8	15	(30)
Antidiabetika	4	2	6	(12)
Analgetika	4	12	16	(32)
Protonenpumpenhemmer	7	11	18	(36)
Glukokortikoide	2	2	4	(8)
<i>Vitamin D-Präparate</i>	2	12	14	(28)
<i>Kalzium</i>	1	5	6	(12)
<i>Bisphosphonate</i>	1	5	6	(12)
Schilddrüsenhormone	1	7	8	(16)
Antidepressiva	2	4	6	(12)
<i>Antidementiva</i>	1	2	3	(6)
<i>Parkinson-Medikamente</i>	1	3	4	(8)
Antiepileptika	1	1	2	(4)
Sedativa (Zolpidem)	0	1	1	(2)
atypische Neuroleptika	0	1	1	(2)
Benzodiazepin	0	1	1	(2)
Inhalativa	0	4	4	(8)
Augentropfen	0	3	3	(6)
Sonstige (z.B. MTX, Azathiopril, Allopurinol, Roflumilast)	4	2	6	(12)

N = Anzahl der Probanden, Anteil an Gesamtstichprobe in (%)

Fett gedruckt = potentielle Sturzauslöser

Kursiv = Hinweis auf sturzauslösende Krankheit

4.11 SOMC

Das kognitive Screening mittels Short Orientation Memory Concentration Test ergab, dass die Mehrheit der untersuchten Probanden ($N = 41$, 82%) keine kognitiven Einschränkungen hat. Der Anteil der Probanden mit kognitiven Beeinträchtigungen liegt sowohl bei Männern, als auch bei Frauen bei unter 20%. (Tab. 14)

Tab. 14 SOMC: erreichter Score-Wert: Männer, Frauen, gesamt (Anteil in %)

	Männer N	Frauen N	Gesamt N	(%)
<10	13	28	41	(82)
>10	3	6	9	(18)
M	5,38	5,41	5,40	

<10 = keine kognitiven Einschränkungen, >10 = kognitive Beeinträchtigung
M = Mittelwert, N = Anzahl, Anteil an Gesamtstichprobe in (%)

4.12 STURZRISIKOASSESSMENT

Das Internet-basierte Berechnungstool erlaubt eine Einschätzung des individuellen Sturzrisikos und somit eine Einordnung in Risikogruppen. Das mittels FRAT-up errechnete Sturzrisiko betrug im Schnitt 34,2%. Das Sturzrisiko der weiblichen Studienteilnehmer war mit 35,7% etwas höher, als das der männlichen Teilnehmer mit 31,0%. (Tab. 15)

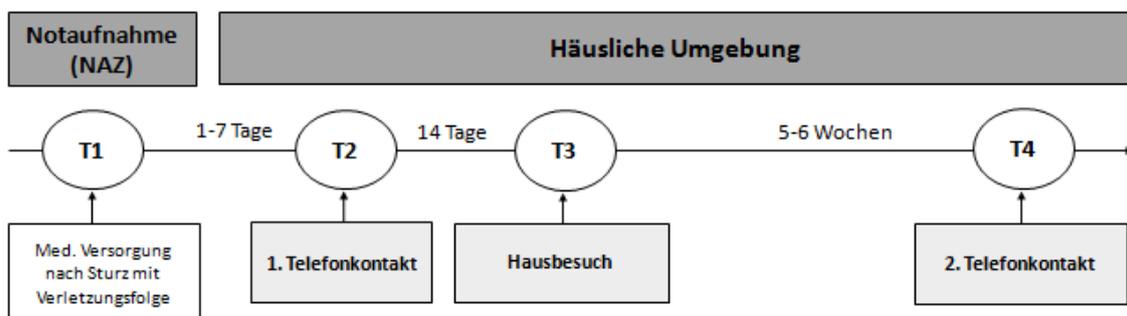
Tab. 15 Sturzrisiko in Prozent (FRAT-up)

	Männer	Frauen	gesamt
M	31,0 %	35,7 %	34,2 %
min-max	(19,3-53,1 %)	(20,8-57,8 %)	(19,3-57,8 %)

M = Mittelwert, min = Minimum, max = Maximum

Im Folgenden Abschnitt (4.13) wird aufgezeigt, welche sturzpräventive Maßnahmen seitens der Patienten und der behandelnden Ärzte ergriffen wurden.

Abb. 9 Geplanter Studienablauf, Vgl. Abb. 6



4.13 NACHBEFRAGUNG/ FOLLOW-UP

Das telefonische Follow-up (T4) fand durchschnittlich 8 Wochen (5-13 Wochen) nach dem Hausbesuch (T3) statt. Die Studienteilnehmer wurden gefragt, inwieweit seit T3 Maßnahmen zur sekundären Sturz- und Frakturprävention durch sie selbst oder durch Fachdisziplinen (z.B. Ärzte) eingeleitet oder bereits umgesetzt worden sind. Zudem wurde gefragt, ob sie im Zeitraum T3-T4 erneut gestürzt sind. Eine Übersicht der durchgeführten Maßnahmen ist in Abb. 10 dargestellt.

Arztkontakte und ärztliche Maßnahmen

Nur knapp zwei Drittel (N = 31, 62%) haben mit ihrem Hausarzt über den Sturz und den Besuch im NAZ des RBK Stuttgart geredet. Ein Proband hat mit dem Augenarzt und einer mit dem Orthopäden den Sturz thematisiert. Insgesamt haben 33 Probanden (66%) mit einem niedergelassenen Arzt über ihren Sturz gesprochen.

Alle unten aufgeführten Maßnahmen könnten und sollten durch den Hausarzt angesprochen werden. Außer bei der Anpassung der Medikamente und der Knochengesundheit ist der Hausarzt nirgends direkt involviert. Die Ausstellung einer Überweisung bzw. eine Empfehlung ist bei den restlichen Maßnahmen ausreichend.

Medikamente

Bei 4 Probanden (8%) erfolgte nach dem Sturz eine Anpassung der Medikation. Es handelte sich bei allen Probanden um eine Anpassung der antihypertensiven Therapie, wobei diese bei 3 Probanden erhöht und bei einem Probanden reduziert wurde. Zwei Probanden erhielten zusätzlich zu ihren Medikamenten ein oder mehrere Schmerzmittel.

Knochengesundheit

Bei 3 Probanden (6%) wurde nach dem Sturz eine Knochendichtemessung durchgeführt. Einmal wurde daraufhin ein Vitamin-D-Präparat verschrieben.

Visus

Insgesamt 18 Probanden (36%) sind nach dem Sturz zu einem Augenarzt oder Optiker gegangen. Unter den restlichen 32 Probanden (64%) waren unter anderem auch all diejenigen, die keine Brille besitzen. Auch 4 der 6 Probanden, die keine Visus-Verbesserung mit ihrer Brille erreichen konnten, waren nicht beim Augenarzt oder Optiker. 4 Probanden (8%) berichteten, sie wären kurz vor dem Sturz schon beim Optiker gewesen und 2 Probanden (4%) haben in der Zwischenzeit eine neue Brille bekommen.

Training

Eine Neuverordnung von körperlichem Training, wie Physiotherapie oder der Teilnahme an einer Trainingsgruppe, erhielten 13 Probanden (26%). 5 weitere Probanden (10%) gaben an, zu Hause selbstständig mehrfach wöchentlich oder täglich Übungen durchzuführen. Einige ($N = 13$, 26%) erhielten schon vor dem Sturz Physiotherapie oder nahmen an Trainingskursen teil. Bei 3 weiteren Probanden (6%) war zum Zeitpunkt der Nachbefragung eine Anmeldung für einen Trainingskurs geplant. Ein Proband (2%) würde sich gerne wieder sportlich betätigen, schaffte dies aber aufgrund der durch den Sturz ausgelösten Schmerzen zum Zeitpunkt der Befragung noch nicht. Laut den aktuellen Leitlinien hätten alle Probanden nach dem Sturz körperliches Training verordnet bekommen sollen.

Hausnotruf

Bei einem Hausnotrufprogramm hat sich nach dem Sturz ein Proband neu angemeldet (2%), 15 Personen (30%) nahmen schon vor dem Sturz teil und 2 weitere planten eine Anmeldung in naher Zukunft. Bemerkenswert ist hier, dass diese beiden Probanden nicht alleine, sondern mit Partner oder Partnerin zusammen leben. Wichtig wäre ein Hausnotrufsystem vor allem für diejenigen Probanden, die alleine leben.

Wohnraumanpassung

Eine Wohnraumanpassung bzw. Umbaumaßnahmen oder auch nur eine Umstellung von Möbeln wurde bei 8 Patienten (16%) durchgeführt. Es handelte sich hierbei zumeist um das Entfernen ($N = 5$) bzw. Befestigen ($N = 2$) von Läufern und Teppichen. Ein Proband (2%) hätte dies gerne getan, es aber alleine nicht geschafft. Außerdem entfernte ein Proband (2%) nach dem Sturz den Stuhl, über den er gefallen war, und einer (2%) legte sich einen Badewannensitz zu. Bei einem weiteren Probanden wurde schon vor dem Sturz eine Wohnraumanpassung durchgeführt und Handläufe in der Wohnung bzw. Stuhlerhöhungen und Griffe im Badezimmer eingebaut. Alle Maßnahmen wurden jedoch durch die Probanden oder deren Angehörige durchgeführt. Professionelle Hilfe durch einen Ergotherapeuten oder ein Sanitätshaus wurde von keinem der Probanden eingeholt.

Patientenverfügung/ Vorsorgevollmacht

Die Nachbefragung ergab, dass sich 2 Probanden (4%) den Sturz zum Anlass genommen haben, sich eine Patientenverfügung einzurichten. Insgesamt 36 Probanden (72%) berichteten, dass sie schon vor dem Sturz eine Patientenverfügung bzw. eine Vorsorgevollmacht besessen hätten. Davon waren 12 Probanden (75%) männlich und 24 Probanden (66,7%) weiblich.

Änderung der Lebensweise

34 (68%) der 50 Probanden gaben an, dass sich auch nach dem Sturz in ihrem Leben keine wesentlichen Änderungen ergeben hätten. Einige ($N = 7$, 14%)

berichteten, sie wären vorsichtiger geworden, auch in Bezug auf Verkehrsmittel und die Teilnahme am Straßenverkehr. Einzelne ($N = 2$, 4%) haben das Fahrradfahren oder das Autofahren aufgegeben. Zwei Probanden (4%) haben mittlerweile ihre Wohnung aufgegeben bzw. verkauft und gehen nun in eine Einrichtung des betreuten Wohnens. Zwei Probanden (4%) haben sich zwischenzeitlich einen Rollator zugelegt, bei einem weiteren Patienten ist diese Anschaffung in Planung. Eine weitere Veränderung im Alltag ist auch das Engagement einer Putzhilfe ($N = 1$, 2%).

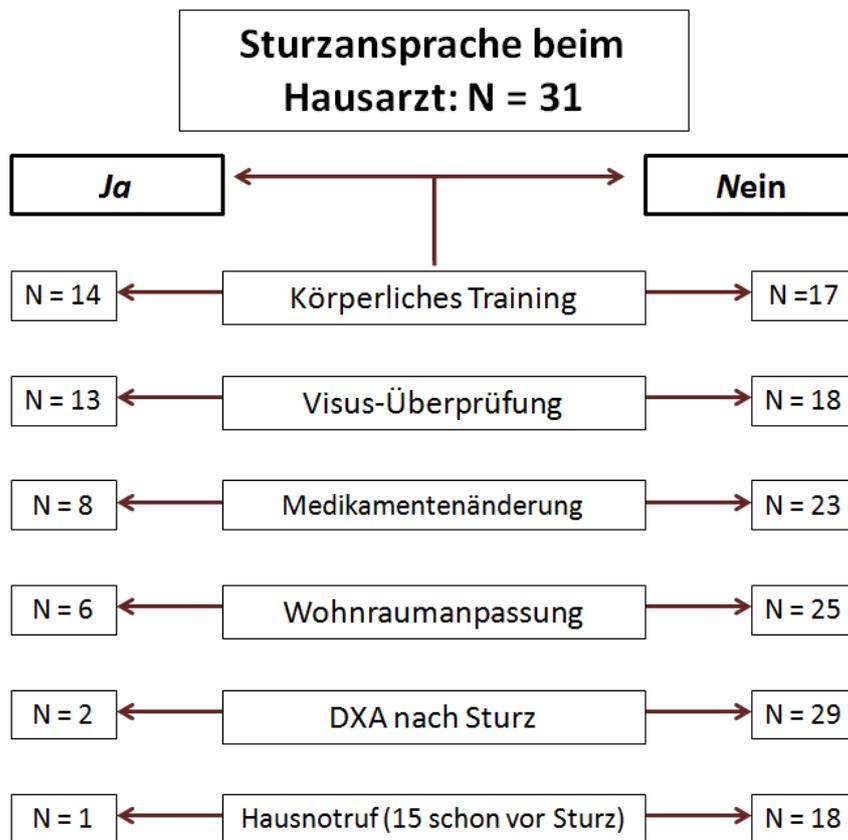
Patientenvorschläge zur Sturzprävention

Fast ein Drittel der Probanden ($N = 16$, 32%) hatte keine eigenen Vorschläge, wie man Stürze bei älteren Menschen verhindern könnte. Die meisten ($N = 23$, 46%) gaben an, man müsse aufpassen bzw. langsamer „machen“. Einige ($N = 5$, 10%) sagten aus, dass sie früher einen Rollator hätten verwenden sollen. Nur wenige ($N = 3$, 6%) befürworteten körperliches Training und eine Anpassung der Wohnung, wobei eine Patientin zwar vorschlug, dass man bestenfalls alle Teppiche aus der Wohnung entfernen solle, sie selbst dies aber auf gar keinen Fall tun werde. Weiterhin wurde angeregt, dass man sich beim Treppen gehen am Geländer festhalten und festes Schuhwerk tragen sollte. Außerdem wurden als eigene Vorschläge vorgebracht „weniger arbeiten“, „viel trinken“, „die Gehwege reparieren“, „regelmäßig die Medikamente überprüfen“ und „gar nicht erst alt werden“.

Erneute Stürze

Weniger als 20% der Probanden ($N = 7$) gaben an, seit dem Hausbesuch (T3) mindestens einmal erneut gestürzt zu sein. Eine Probandin stürzte erneut mit Verletzungsfolge.

Abb. 10 Zum Zeitpunkt T4 ergriffene Therapie- und Präventionsmaßnahmen



Insgesamt 19 Probanden haben den Sturz und den dadurch bedingten Besuch der NAZ im RBK Stuttgart nicht bei ihrem Hausarzt angesprochen. Dennoch wurde bei 5 Probanden trotzdem eine Visus-Überprüfung durchgeführt, bei zwei Probanden eine Wohnraumanpassung vorgenommen und bei jeweils einem Probanden die Medikamente verändert oder eine DXA-Messung durchgeführt.

5. DISKUSSION

Das Ziel dieser Studie war, die aktuelle Versorgungssituation der Sekundärprävention nach Sturz und darauffolgender ambulanter Notaufnahmebehandlung bei älteren Menschen im Raum Stuttgart darzustellen. Vor allem im Bereich der Schnittstelle Notfallambulanz – Primärversorgung wurde bei Sturzpatienten ≥ 70 Jahre eine Versorgungslücke vermutet. Wir wollten herausfinden, welche Vorgaben zu evidenzbasierten Maßnahmen bereits umgesetzt werden und in welchen Bereichen eine Verbesserung der Versorgung anzustreben wäre. Als „Landmark Study“ diente die PROFET-Studie, in der eine deutliche Reduktion von Folgestürzen durch eine interdisziplinäre Behandlung von Sturzpatienten erreicht werden konnte (Close et al., 1999). Ebenso als Vorlage dienten die evidenzbasierten *Profound-Factsheets* (ProFouND, 2015). Im Vergleich mit den Ergebnissen dieser Arbeit wird deutlich, dass in der untersuchten Studienpopulation die leitliniengerechte Umsetzung von Diagnostik und therapeutischen Interventionen bei älteren Menschen nach einem vorausgegangenen Sturz und einer ambulanten Notaufnahmebehandlung noch defizitär ist. Zieht man die Vorgaben des CDC heran, sollte bereits in der Notaufnahme eine Evaluierung des Sturzrisikos durchgeführt und entsprechende Maßnahmen in die Wege geleitet werden. Zudem haben nur rund zwei Drittel der Probanden mit ihrem Hausarzt über den Sturz gesprochen. Jeder Patient hat im NAZ bereits einen Brief an den Hausarzt mit nach Hause bekommen. In einem Drittel der Fälle wurde das Ereignis nicht thematisiert.

In die vorliegende Studie wurden selbstständig zu Hause lebende Patienten ≥ 70 Jahre nach erfolgtem Sturz eingeschlossen. Die Untersuchung kann daher zu anderen relevanten Personengruppen keine Aussage treffen (Heimbewohner, jüngere Personen).

In der ursprünglichen Projektplanung wurde diskutiert, die Patientenrekrutierung und erste Untersuchungen schon während des Aufenthaltes der Patienten im NAZ durchzuführen. Dies hätte die Zahl der untersuchbaren Patienten sicher deutlich erhöht, war aber logistisch im Rahmen einer Doktorarbeit nicht machbar.

Einer der Probanden konnte nicht besucht werden, da er zwischenzeitlich verstorben war. Die Todesursache ist nicht bekannt. Dieser Patient hatte sich bei seinem Sturz eine Schädelprellung zugezogen. Die Tatsache, dass ein Patient mit solch einer Verletzung innerhalb von 16 Tagen nach dem Sturz verstorben ist, ist jedoch in Anbetracht einer Studie von Southerland und Kollegen (2016) beachtenswert. Sie konnten zeigen, dass 30% der Patienten mit sturzbedingter Kopfverletzung innerhalb kurzer Zeit ein weiteres Mal in die Notaufnahme kommen, wobei auch die zweite Notaufnahmebehandlung auf den ursprünglichen Sturz zurückzuführen ist (Southerland et al., 2016).

5.1 DISKUSSION DER ERGEBNISSE

HAUSBESUCH T3

Laut statistischem Bundesamt sind 35,7% der über 65-jährigen in Deutschland alleinstehend. In der Kohorte dieser Studie waren es mehr (46%). Die Geschlechterverteilung der Studienteilnehmer (68% Frauen, 32% Männer) ist der Verteilung der insgesamt gestürzten Patienten (65% Frauen, 35% Männer) sehr ähnlich. Es zeigten sich somit also kaum Unterschiede in der Teilnahmebereitschaft an der Studie.

Von insgesamt 736 im Beobachtungszeitraum gestürzten Personen lebten fast 40% in einem Pflegeheim ($N = 289$).

Eine stationäre Aufnahme erfolgte bei 15,5% der insgesamt gestürzten Patienten ($N=114$).

In unseren Untersuchungen konnten die bezüglich der Komorbiditäten oben angesprochenen Zahlen (Seite 17) von Fuchs und Kollegen (Fuchs et al., 2012) annähernd bestätigt werden. Der Komorbiditätsindex nach Groll ergab einen durchschnittlichen Wert von 4,54 Krankheiten.

Einen besonderen Einfluss auf das Sturzrisiko nehmen neurodegenerative Erkrankungen wie Parkinson- und Alzheimer-Erkrankungen, sowie neurovaskuläre Erkrankungen, wie bspw. ein Schlaganfall in der Vorgeschichte (Benzinger et al., 2014). In der vorliegenden Studie wurden Patienten mit

erheblicher kognitiver Einschränkung ausgeschlossen. Daher können hierzu keine Aussagen getroffen werden.

Die Auswertung des Rivermead Mobilitätsindex mit Werten von 14 und besser bei mehr als der Hälfte der Stichprobe, weist daraufhin, dass es sich um eine positive Selektion der Probanden handelt. Die meisten Teilnehmer konnten ihre Wohnung noch selbstständig verlassen.

Die Anzahl der verordneten Medikamente steigt mit zunehmendem Alter an (Siegmund-Schultze, 2012). Die Probanden nahmen durchschnittlich 5,8 verschiedene Medikamente ein. Dies zeigt, dass ein regelmäßiges Überprüfen der Medikamente und ihrer Dosierung angebracht ist.

In zahlreichen Studien konnte Sturzangst als Risikofaktor für Stürze ermittelt werden. In der vorliegenden Studie gaben mehr als drei Viertel der Probanden Sturzangst an. Dies deutet auf einen hohen Interventionsbedarf hin.

Bei immerhin gut der Hälfte der Probanden ($N = 27$, 54%) wurde schon mindestens eine Knochendichtemessung nach dem 60. Lebensjahr durchgeführt. Zu der eingangs erwähnten und vom DVO empfohlenen Basisdiagnostik gehören eine ausführliche Anamnese, ein klinischer Befund, eine Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) -Knochendichtemessung, sowie eine Basislaboruntersuchung. Allein aufgrund des Alters hätte bei allen weiblichen und bei neun der männlichen Studienteilnehmer eine Knochendichtemessung durchgeführt werden müssen.

Im Zusammenhang mit dem Knochenstoffwechsel wurde auch nach der Einnahme von Protonenpumpeninhibitoren gefragt. Diese verringern den Säuregehalt im Magen und damit die Kalziumaufnahme über die Nahrung (Yang et al., 2006). Insgesamt nahmen 18 Patienten (36%) einen Protonenpumpenhemmer in Form von Pantoprazol ($N = 16$) oder Omeprazol ($N = 2$) zu sich. Nur zwei davon nahmen gleichzeitig ein Kalziumpräparat, was insgesamt jedoch von 6 Probanden (12%) eingenommen wurde.

Dies ist vor allem angesichts einer Studie von Khalili und Kollegen (2012) interessant, in der ermittelt werden konnte, dass die chronische Einnahme von Protonenpumpenhemmern das Risiko für eine Hüftfraktur erhöht (Khalili et al., 2012). Doch nicht nur die Einnahme von Protonenpumpenhemmern, sondern auch ein zu niedriger Vitamin-D-Spiegel führt zu einer verringerten Kalziumresorption (Lips, 2012). Der daraus resultierende Kalziummangel führt zu einer Demineralisation, welche wiederum eine Osteoporose begünstigt. Trotz allem wird eine dauerhafte Supplementation von Kalzium aufgrund einer kardiovaskulären Risikoerhöhung nicht mehr empfohlen (Bolland et al., 2015).

Von den untersuchten Probanden nahmen weniger als 30% ein Vitamin-D-Präparat zu sich. Darunter waren nur zwei Männer. Laut der DEGS1-Studie leiden mehr als 65% aller über 65-jährigen Männer und Frauen unter einem leichten bis schweren Vitamin-D-Mangel (suboptimale Versorgung: 25(OH)D-Serumkonzentration $<50\text{nmol/L}$; mangelhafte Versorgung: 25(OH)D-Serumkonzentration $<30\text{nmol/L}$) (Robert Koch-Institut, 2016). Ausgehend von diesen Zahlen kann in der untersuchten Stichprobe bei mehr als 20% der Teilnehmer von einer Vitamin-D-Unterversorgung ausgegangen werden. Niedrige Vitamin-D-Spiegel im Blut sind assoziiert mit Stürzen und Frakturen. Um einen Zielwert von mehr als 30ng/ml zu erreichen, sollten daher gegebenenfalls Vitamin-D-Präparate mit einer Dosis von 1000 IU/Tag eingenommen werden (American Geriatrics Society Workgroup on Vitamin D Supplementation for Older Adults, 2014). Der Dachverband Osteologie empfiehlt im Gegensatz dazu eine Dosierung von $800\text{-}1000\text{ Einheiten/Tag}$ (Dachverband Osteologie e.V., 2017). Dadurch wird eine Erhöhung des Vitamin-D-Spiegels um ca. 10ng/ml erreicht. Laut einer Meta-Analyse aus dem Jahr 2006 (Bischoff-Ferrari et al., 2006) kann durch eine optimale Vitamin-D-Versorgung das relative Risiko nicht-vertebraler Frakturen um über 20% gesenkt werden. Jedoch sollte immer auf eine fachgerechte Einnahme geachtet werden, denn schon ab einem Vitamin-D-Spiegel von $>125\text{nmol/l}$ kann es zu einer Intoxikation kommen. Um dies zu vermeiden, sollte der Spiegel einmal jährlich kontrolliert werden (Kramer, 2015). Durch eine adäquate Vitamin-D-Versorgung und die damit einhergehende Prävention von eventuellen Folgeerkrankungen könnten in Deutschland

außerdem schätzungsweise 37,5 Milliarden Euro pro Jahr eingespart werden (Zittermann, 2010).

AKTUELLER WISSENSSTAND & VERGLEICH ZU ERGEBNISSEN AUS T4

Nur ein Viertel aller Probanden (26%) erhielt körperliches Training (verordnete Physiotherapie oder andere Bewegungsprogramme).

Das Hauptaugenmerk sollte bei der Sekundärprävention von Stürzen auf ein progressives und nachhaltiges Training der Kraft und des Gleichgewichts gelegt werden (ProFouND, 2015). Den größten Effekt auf die Prävention von Stürzen hat das Balancetraining. Dies setzt aber ein Mindestmaß an Muskelkraft voraus. Alle Übungen sollten idealerweise mindestens zwei Mal wöchentlich und über einen Zeitraum von mindestens drei Monaten (besser sechs) durchgeführt werden (Sherrington et al., 2017, 2011, 2008), wobei sich ein individuell angepasstes Training für jeden Patienten als vorteilhaft erweist. Ausdauertraining und Dehnungsübungen alleine sind zur Reduktion von Stürzen nicht geeignet (Sherrington et al., 2008). Weitere positive Effekte auf die Sturzrate konnten durch Tai Chi (Gillespie et al., 2012; Sherrington et al., 2019), Balance- und Funktionsübungen (Sherrington et al., 2019), sowie durch eine multifaktorielle podologische Intervention (u.a. aktive Fußübungen) bei älteren Personen mit Schmerzen im Fußbereich (Spink et al., 2011) erzielt werden.

Fast die Hälfte (44%) der Patienten sind nach dem Sturz zu einem Augenarzt oder Optiker gegangen. Zwei der Teilnehmer erhielten eine neue Brille. In der Mehrzahl der Fälle wurde kein subjektiver Zusammenhang zwischen dem Sehvermögen und dem Sturz hergestellt. Weniger als 10% der Probanden berichteten, dass sie wegen des Sturzes ihre Sehkraft überprüfen ließen, bei allen anderen handelte es sich um eine Routineuntersuchung aufgrund einer bereits vorbestehenden Katarakt- oder Glaukom-Erkrankung oder einer Makuladegeneration. Vor allem bei den Patienten, die in unserer Untersuchung als sehbeeinträchtigt eingestuft wurden, aber keine Brille besaßen ($N = 3$, 6%), wäre eine weitere fachärztliche Untersuchung ratsam gewesen. Beeinträchtigt bzw. schlechtes Sehvermögen stellt ebenfalls einen Sturzrisikofaktor dar. Auch

wenn eine neue Brille oder eine Augenoperation das Sturzrisiko aufgrund der Umstellung zunächst erhöht (Lord et al., 2010), sollte dennoch eine regelmäßige Überprüfung und eventuelle Anpassung des Sehvermögens stattfinden. Dies kann sowohl durch einen Augenarzt oder einen Optiker geschehen (ProFouND, 2015).

Im Jahr 2003 waren 7,8 Millionen Deutsche ≥ 50 Jahre an Osteoporose erkrankt, die Mehrzahl darunter waren Frauen ($N = 6,5$ Mio.). 4,3% aller Erkrankten zogen sich mindestens eine Fraktur zu und nur 21,7% wurden mit antiosteoporotischen Medikamenten behandelt (Häussler et al., 2007) (Tab. 16).

Tab. 16 geschätzte Prävalenz der Osteoporose in Deutschland im Jahr 2003

Geschlecht	Altersgruppe	Population in Deutschland (N)	Personen mit Osteoporose (N)	Geschätzte Prävalenz (%)
Männer	50-64	7.658.928	543.642	7,1
	65-74	3.928.276	448.962	11,4
	75+	2.043.080	329.068	16,1
	Gesamt	13.630.284	1.321.672	9,7
Frauen	50-64	7.759.628	1.809.571	23,3
	65-74	4.537.484	2.119.505	46,7
	75+	4.316.049	2.553.010	59,2
	Gesamt	16.613.161	6.482.086	39,0
Gesamt		30.243.445	7.803.758	25,8

Quelle: (Häussler et al., 2007)

Andere Quellen zweifeln die Ergebnisse von Häussler und Kollegen jedoch stark an (Perleth, 2007) und weisen auf deutlich niedrigere Prävalenzen in anderen Studien (Meisinger et al., 2002) hin.

In die Überlegung, ob eine entsprechende Medikation begonnen werden muss, sollte das individuelle Sturzrisiko und die Einnahme von den Knochenstoffwechsel beeinflussenden Medikamenten mit einbezogen werden. So zählen Glukokortikoide beispielsweise zu den Auslösern einer sekundären Osteoporose (Canalis and Delany, 2002) und Glitazone führen zu einer Abnahme der Knochendichte (Bodmer et al., 2009). Außerdem führen Antiepileptika vor allem bei Frauen ab dem 65. Lebensjahr zu einer beschleunigten Verminderung der Knochendichte und zu einem generell erhöhten Frakturrisiko (Meier and Kraenzlin, 2011). Die oben aufgezählten Medikamente sind also diejenigen, auf

die bei einem Medication Review ein besonderes Augenmerk gelegt werden sollte.

Ein weiterer Punkt, der in Bezug auf die Knochengesundheit beachtet werden sollte, ist die richtige Ernährung. Der Body Mass Index (BMI) sollte über 20kg/m² liegen (De Laet et al., 2005), die tägliche Zufuhr von Proteinen sollte mindestens 1g/kg/Tag (Kanis et al., 2013), von Vitamin B12 mindestens 2,4µg/Tag und von Folsäure mindestens 400µg/Tag betragen (Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes and its Panel on Folate, Other B Vitamins, and Choline, 1998).

Des Weiteren sollten bei einem Medication Review alle potentiell zu Stürzen führende Medikamente auf ihre Notwendigkeit hin überprüft werden. Hierunter zählen auch die in der PRISCUS-Liste (s.o.) nicht erwähnten Antihypertensiva, da diese das Sturzrisiko um 40% steigern (Tinetti et al., 2014).

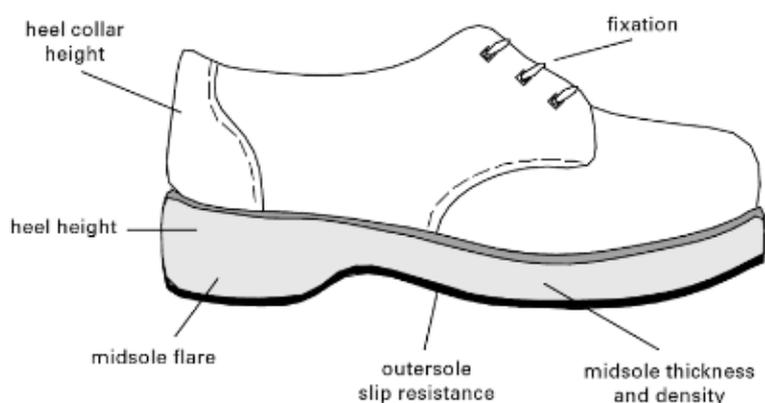
Mit Hilfe eines Ergotherapeuten oder eines ausgebildeten Spezialisten sollte bei einem Hausbesuch auf bestimmte Gefahren im häuslichen Umfeld eingegangen werden. In der Wohnung sollten sich gleichmäßige und blendfreie Lichtquellen befinden, rutschige Bodenbeläge sollten durch rutschfeste Unterlagen ersetzt und unebene Türschwellen abgeflacht werden. Außerdem sollten Möbel an die individuell benötigte Höhe bzw. Größe angepasst und eventuell Handläufe, Griffe in der Dusche oder Badewanne, Treppengeländer oder sogar Rampen angebracht werden (Lord et al., 2007). Allerdings sind es nicht nur alleine die Veränderungen in der Wohnung, sondern vor allem auch die dadurch ausgelösten Verhaltensänderungen, die solche Hausbesuche mit sich bringen (Cumming et al., 1999).

Bei der Mehrzahl der Probanden ($N = 41$, 82%) hat keine Wohnraumanpassung stattgefunden. Jedoch berichteten 20% der Probanden von innerhäuslichen Stolperfallen als Sturzursache.

Unpassende bzw. nicht fest sitzende Schuhe, wie zum Beispiel Hausschuhe, (Kerse et al., 2004), aber auch barfuß oder in Socken gehen (Koepsell et al., 2004), sowie hohe Absätze (Tencer et al., 2004) erhöhen das Sturzrisiko.

Stephen Lord beschreibt in seinem Buch „Falls in Older People“ (2007) noch weitere Einflussfaktoren in Bezug auf Schuhe (Abb. 11): Neben der Absatzhöhe und der Fixierung spielen auch die Dämpfungseigenschaften der Zwischensohle, die Rutschfestigkeit der Außensohle und die Höhe des Fersenhalses eine große Rolle.

Abb. 11 Merkmale an Schuhen, die die Haltungsstabilität älterer Menschen beeinflussen könnten

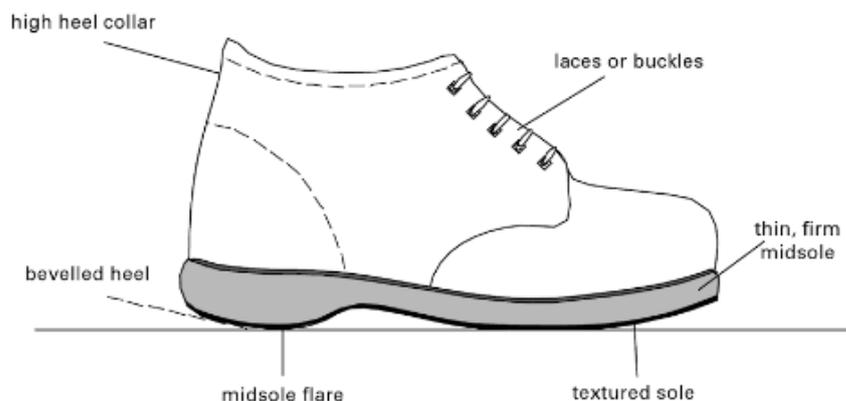


Quelle: (Lord et al., 2007)

Unter Einbeziehung mehrerer Studien und Forschungsergebnissen stellte Lord die Theorie eines perfekten „Sicherheitsschuhs“ für ältere Menschen auf (Abb. 12): Er sollte eine aus festem Material bestehende, dünne, flache, breite und abgeflachte Fersenpartie sowie eine profilierte Sohle besitzen und eine adäquate Fixierung ermöglichen. Außerdem sollte man, falls notwendig, an einem erhöhten Fersenhals eine Knöchelstabilisierungsschulze anbringen können (Lord et al., 2007).

Vor allem unter den weiblichen Probanden herrscht jedoch eine gewisse Eitelkeit vor. Einige von ihnen wählten ihr Schuhwerk nicht nach der Funktion, sondern kauften sie aufgrund des Aussehens. Trotz allem trug fast die Hälfte beim Sturz festes Schuhwerk und ungefähr ein Viertel berichtete beim Hausbesuch, auch zu Hause meistens feste Schuhe zum Schnüren oder mit Klettverschluss zu tragen.

Abb. 12 Der theoretisch optimale, „sichere“ Schuh



Quelle: (Lord et al., 2007)

Doch nicht nur die passenden Schuhe, sondern auch bestimmte Übungen zur Kräftigung und Stabilisierung der Füße und Fußgelenke senken die Sturzrate (Gillespie et al., 2012).

Im Vergleich zu stationären Pflegeeinrichtungen hat im ambulanten Bereich die Schutzkleidung einen eher geringen positiven Effekt. Dies ist jedoch nicht auf eine geringere Wirksamkeit, sondern vielmehr auf eine niedrigere Compliance zurückzuführen (Parker et al., 2005). In der vorliegenden Studie trug keiner der Probanden Schutzkleidung im Sinne von Hüftprotektoren.

Hausnotrufsysteme können helfen, lange Liegezeiten nach einem Sturz zu verringern und schnellstmöglich Hilfe herbeizurufen. Dennoch gibt es Studien die zeigen, dass diese Hilfe nicht immer angenommen wird. Viele Hausnotrufteilnehmer nutzen den Hilfeknopf auch in Notsituationen nicht, da sie andere nicht belasten möchten, oder, beispielsweise nach einem Sturz, selbst wieder aufstehen möchten (Heinbüchner et al., 2010).

Des Weiteren gibt es mittlerweile Informations- und Kommunikationstechnologien zur Sturzprävention und -erkennung oder welche, die Alarmsysteme beinhalten, durch welche Pfleger oder Betreuer im Falle eines Sturzes alarmiert werden. Ältere Menschen sollten die Möglichkeit bekommen, die Vorteile und den Nutzen solcher Systeme zu verstehen. Physio- und Ergotherapeuten oder auch Sozialdienste könnten Senioren mit der Handhabung

vertraut machen und sie bei der richtigen Anwendung unterstützen (ProFouND, 2015).

Genaue Zahlen zu den Nutzern von diesen Informations- und Kommunikationstechnologien, zur Sturzprävention und -erkennung und des Hausnotrufes in Deutschland wurden bislang nicht erhoben. Schätzungen zu Folge gab es im Jahre 2006 ca. 350.000 Hausnotrufteilnehmer. Zum Zeitpunkt T3 waren 15 Probanden Teilnehmer eines Hausnotrufprogrammes. Nur ein weiterer Proband ist nach dem Sturz einem Hausnotrufprogramm beigetreten. Dies deutet darauf hin, dass sich die meisten Patienten durch den Sturz nicht in ihrem Alltag beeinträchtigt sehen bzw. nicht glauben, dass sie noch einmal stürzen würden und dann eventuell Hilfe benötigen könnten.

Insgesamt waren sieben Patienten im Zeitraum zwischen Hausbesuch und Follow-up (T3 – T4) erneut gestürzt. Es lässt sich jedoch nur schwer ein Zusammenhang mit dem mittels FRAT-up berechneten Sturzrisiko herstellen, da dieses das Sturzrisiko der nächsten 12 Monate kalkuliert und die Nachbefragung deutlich früher durchgeführt wurde.

5.2 ERMITTLUNG DES STURZRISIKOS

Um Personen, die einem erhöhten Sturzrisiko ausgesetzt sind, ausfindig zu machen, muss dieses Risiko ermittelt werden. Hierzu könnte das bereits oben mehrfach erwähnte FRAT-up verwendet werden. Das Programm wurde entwickelt, um das Sturzrisiko von zu Hause lebenden Menschen ≥ 65 Jahre zu bewerten (Cattalani et al., 2015). Als Basis für die Entwicklung dieses Screening Tools diente zum Einen ein systematischer Review aus dem Jahre 2008, laut dem es zur damaligen Zeit nicht möglich war, einen einzigen routinemäßigen Test zur Einschätzung des Sturzrisikos bei älteren Menschen für den klinischen Gebrauch zu empfehlen (Gates et al., 2008), und zum Anderen weitere Reviews und Metaanalysen, die eine gute und wissenschaftlich fundierte Übersicht der Sturzrisikofaktoren darstellen (Deandrea et al., 2010; Lord et al., 2007). Da das FRAT-up jedoch nicht auf einem einzigen Test basiert, sondern das Gesamt-Sturzrisiko über einen automatischen Algorithmus aus der Summe mehrerer

einzelnen Risikofaktoren berechnet wird, stellt es ein valides Verfahren zur Beurteilung des Sturzrisikos dar (University of Bologna, 2016: <http://ffrat.farseeingresearch.eu/>). Im Rahmen des Projekts „Sicher Gehen“ der AOK wurde auch dies ins Deutsche übersetzt. Die übersetzte Version ist zum aktuellen Zeitpunkt (November 2020) jedoch nur Projektmitarbeitern zugänglich.

In einer schwedischen Kohortenlängsschnittstudie wurde kürzlich gezeigt, dass für Frauen und Männer, sowohl auf kurze, als auch auf lange Sicht, unterschiedliche Risikoprofile bestehen (Ek et al., 2019): So stellen auf kurze Sicht körperliche Inaktivität, Schmerzen, eine Herzkrankheit, ein niedriger Blutdruck, eine Beeinträchtigung des Gleichgewichts und der Kraft, sowie Stürze in der Vergangenheit für Männer ein größeres Risiko dar, als für Frauen. Im Gegensatz dazu ist das Sturzrisiko nach einem Schlaganfall, bei kognitiver Beeinträchtigung, der Einnahme von mindestens zwei Medikamenten und einer Einschränkung der Gehgeschwindigkeit für Frauen im Vergleich zu Männern erhöht (Ek et al., 2019)

5.3 EMPFEHLUNGEN ZUR UMSETZUNG

Es stellt sich also die Frage, wie die angesprochenen Vorschläge in Deutschland umgesetzt werden könnten. Es sollte von verschiedenen Seiten an das Thema Sturzprävention herangegangen werden. Sowohl auf der ärztlichen Seite, als auch auf der Patientenseite müssten die systemischen Voraussetzungen für eine adäquate Sturzprävention geschaffen werden.

Sturzprävention in Hausarztpraxen

Nur ein Teil der Patienten, die mit einem niedergelassenen Arzt über ihren Sturz gesprochen haben, sind im Anschluss annähernd leitliniengerecht behandelt worden. Über die Gründe kann nur gemutmaßt werden. Eine mögliche Ursache ist das Vergütungssystem der Hausärzte in Deutschland. Diese erfolgt über Pauschalbeträge. Für einen Patienten ab dem 76. Lebensjahr erhielt ein Hausarzt im Jahr 2016 beispielsweise 36,95€ pro Quartal. Dieser Betrag konnte zwar unter bestimmten Voraussetzungen auf ca. 45-50€ gesteigert werden, erreichte oft jedoch nicht aus, um allen Patienten die benötigte adäquate

Behandlung zukommen zu lassen. Der 2020 verabschiedete Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschuss (GBA) zum Disease-Management-Programme (DMP) Osteoporose bietet hier erstmalig die Chance einer besseren Versorgung (Gemeinsamer Bundesausschuss, 2020).

Ein weiterer Grund könnte auch der zunehmende Ärztemangel und der damit verbundene Zeitmangel in deutschen Hausarztpraxen sein. Ein durchschnittlicher Arztkontakt pro Patiententermin dauert laut Barmer-GEK-Arztreport heutzutage nur noch 8 Minuten. Dies macht deutlich, dass die meisten der oben erwähnten Maßnahmen zumindest nicht vom Hausarzt persönlich durchgeführt werden können, da hierfür mindestens 45 Minuten eingeplant werden sollten. Wenn der Hausarzt also aufgrund des Mangels an Ressourcen die Vorgaben nicht einhalten kann, so sollte er jedoch zumindest veranlassen, dass andere Fachkräfte, wie qualifizierte medizinische Fachangestellte (MFA), sich darum kümmern. Durch Überweisungen beispielsweise zum Augenarzt, Ergo- und Physiotherapeuten könnte den Patienten eine individuelle Beratung zukommen gelassen werden. Welchen Patienten man eine solche Beratung zukommen lässt, könnte über eine Sturzrisikoermittlung mittels FRAT-up und einer Frakturrisikoermittlung mittels FRAX (Kanis et al., 2008) entschieden werden. FRAX (Fracture Risk Assessment Tool) funktioniert ähnlich wie FRAT-up und ist ein innerhalb weniger Minuten auszufüllender Online-Fragebogen. Trotz allem gibt es Maßnahmen, für die definitiv der Hausarzt die Verantwortung hat. Hierunter fallen zum Beispiel die Überprüfung und Anpassung der Medikamente.

Sekundärprävention in den Notaufnahmen

Das Ergebnis dieser Studie, dass viele Hausärzte nichts vom Sturz ihrer Patienten erfahren, führt zur Überlegung, die Sekundärprävention von Stürzen bei älteren Menschen nicht den Allgemeinmedizinern alleine zu überlassen, sondern dieses Thema, wie auch bei anderen Erkrankungen, schon in der Notaufnahme anzugehen. Bei anderen Krankheitsbildern, wie zum Beispiel dem akuten Myokardinfarkt, erfolgt die zweigleisige Behandlung zunehmend leitliniengerecht (Lottmann et al., 2013).

Sturzprävention durch die Patienten

Die sogenannte Health literacy (Gesundheitskompetenz), also die Fähigkeit eines Individuums, durch den Erhalt grundlegender Gesundheitsinformationen, unter Voraussetzung des Verstehens und Verarbeitens, Dienstleistungen des Gesundheitssystems in Anspruch zu nehmen und entsprechende gesundheitsrelevante Entscheidungen selbst zu treffen, spielt in Bezug auf die Sturzprävention aus Patientensicht eine große Rolle. Viele Patienten sind sich nicht bewusst, welche Konsequenzen ein Sturz und damit verbunden auch die Reduktion des Sturzrisikos haben kann (Yardley et al., 2006).

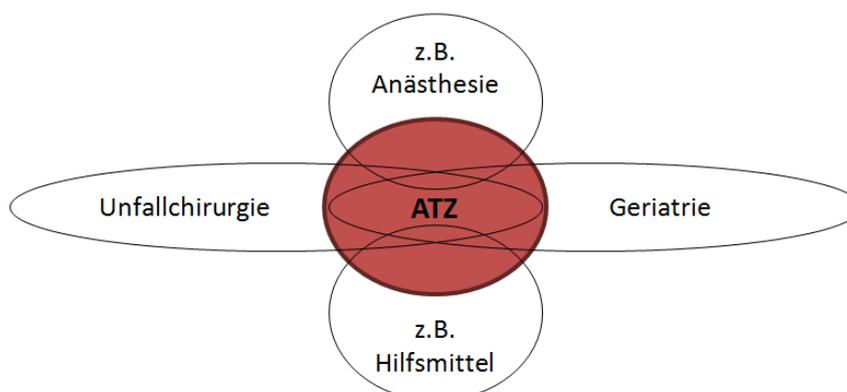
Institutionen

Es stellt sich zudem die Frage, an wen sich die Patienten wenden könnten, wenn sich die Hausärzte nicht in der Verantwortung sehen. Eine Möglichkeit wären sogenannte Geriatrische Versorgungszentren, in denen geriatrische Patienten ganzheitlich, auf alle geriatrischen Probleme bezogen, behandelt werden. Ein solches Zentrum wurde im Juli 2019 zum Beispiel am Campus Bodensee eröffnet (Regionales Geriatrisches Notfall-Versorgungszentrum GeriNoVe).

Eine weitere Möglichkeit wäre ein alterstraumatologisches Zentrum (ATZ).

Neben einer interdisziplinären Zusammenarbeit von Unfallchirurgie und Geriatrie müssen an diesen Zentren die Fachbereiche Anästhesie und Radiologie zur Verfügung stehen.

Abb. 13 Zusammenarbeitende Fachrichtungen in einem ATZ



Quelle: Bundesverband Geriatrie ("atz® – Leitgedanken," n.d.)

Außerhalb Deutschlands wurden sogenannte „Sturzkliniken“ eingeführt. Die erste Fall Clinic wurde 1988 im Mount Royal Hospital (heute Melbourne Extended Care and Rehabilitation Service, MECRS) in Melbourne gegründet. Danach ging die Anzahl solcher Kliniken weltweit stetig nach oben (Gomez et al., 2013).

Auch Geriatrische Institutsambulanzen stellen eine Möglichkeit dar, Hausärzte zu unterstützen. Die Geriatrischen Institutsambulanzen wurden zum 1. Januar 2013 durch den §118a des Sozialgesetzbuches V in die Regelversorgung aufgenommen. Bei nicht ausreichender ambulanter geriatrischer Versorgung kann diese durch geriatrische Fachkrankenhäuser oder auch geriatrische Abteilungen von Allgemeinkrankenhäusern sichergestellt werden. Nach sturzbedingtem Notaufnahmekontakt von älteren Menschen bestünde daher die Möglichkeit, einen Folgetermin in einer solchen Spezialambulanz zu vereinbaren und dort entsprechende sekundärpräventive Maßnahmen in die Wege zu leiten.

Fracture Liaison Service

Daneben könnte man sich an verschiedenen anderen Ländern orientieren, in denen ein sogenannter Fracture Liaison Service (FLS) eingeführt wurde. Die Internationale Osteoporose Stiftung (IOF) definiert den Fracture Liaison Service als “coordinator-based, secondary fracture prevention services implemented by health care systems for the treatment of osteoporotic patients”. Ziele des FLS sind, die Versorgungslücke von Patienten mit Frakturen zu schließen und die Kommunikation zwischen den Leistungserbringern durch die Entwicklung von Behandlungspfaden zu verbessern (“Fracture Liaison Services | Capture The Fracture,” 2019). Es soll also eine Verbindung zwischen dem stationären und dem ambulanten Versorgungssektor hergestellt werden.

Eine erste Studie zum Fracture Liaison Service wurde 2003 veröffentlicht. McLellan und Kollegen konnten damals in Glasgow zeigen, dass eine deutliche Verbesserung der Diagnostik und Behandlung von Osteoporose erreicht werden kann, wenn ältere Patienten mit Frakturen von auf Osteoporose spezialisierten Krankenschwestern begleitet werden (McLellan et al., 2003). 2012 veröffentlichte die Arbeitsgruppe der American Society for Bone and Mineral Research

(ASBMR) ein Gutachten, das jegliche Form des Fracture Liason Service als effektivste Version der Sekundärprävention von Frakturen darstellte (Eisman et al., 2012). Die Effektivität eines FLS wurde mittlerweile in weiteren Studien bestätigt (Axelsson et al., 2016; Nakayama et al., 2016).

Durch die unterschiedlichen Gesundheitssysteme verschiedener Länder ist auch die Umsetzung des FLS überall verschieden. Marsh und Kollegen stellten die Herangehensweisen von Großbritannien, Australien, Kanada, den USA, Schweden, Belgien und Italien einander gegenüber (Marsh et al., 2011):

In Großbritannien wurden nach dem Vorbild von Glasgow (s.o.) bis 2005 in ca. 30% der Krankenhäuser ein FLS gegründet. 2007 wurde in einem „Blue Book“ die flächendeckende Einführung eines FLS in britischen Krankenhäusern verlangt. Daraufhin wurde im Auftrag des Gesundheitsministeriums 2009 das sogenannte „Präventionspaket für ältere Menschen“ mit vier Zielen veröffentlicht (Marsh et al., 2011). (Abb. 14)

In Australien wurde 2008 die nationale Patientenorganisation „Osteoporosis Australia“ vom Federal Department of Health and Aging dazu beauftragt eine Studie durchzuführen, um die Entwicklung der landesweiten Sekundärprävention von Frakturen darzustellen. Im Zuge derer wurde eine Empfehlung an die Regierung abgegeben, die landesweite Einführung eines FLS zu unterstützen, was jedoch aufgrund fehlender Beweise für die Kostenwirksamkeit abgetan wurde (Marsh et al., 2011).

Abb. 14 Systematische Annäherung an Sturz- und Frakturprävention



Quelle: modifiziert nach (Marsh et al., 2011)

Die Ludwig-Maximilians-Universität München fasst treffend für Deutschland zusammen: „Obwohl [...] der Kosten-Nutzen-Vorteil für das FLS bereits im anglo-amerikanischen Bereich gezeigt werden konnte, existiert in Deutschland kaum ein FLS nach diesem Vorbild“ (‘‘FLS (Fracture Liaison Service) – neue Wege zur Frakturprävention,’’ n.d.). Ein Grund dafür könnte in der Vergangenheit auch die fehlende Abrechnungsmöglichkeit für einen FLS gewesen sein. Durch den Beschluss des DMP Osteoporose wurde hier jedoch ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung getan. Inzwischen haben auch in Deutschland einige Standorte einen FLS eingerichtet (Hesse et al., 2019).

Dass das Thema Frakturprävention bei älteren Patienten immer mehr Resonanz findet, zeigt sich auch daran, dass das Projekt FLS-CARE der Ludwig-Maximilians-Universität München aktuell vom Innovationsausschuss des Gemeinsamen Bundesausschuss gefördert wird (Gemeinsamer Bundesausschuss, 2019). Dieses Projekt beinhaltet zunächst die Versorgungsverbesserung stationär behandelter Patienten.

5.4 LIMITIERUNGEN DER STUDIE

Es ist davon auszugehen, dass es bei den Ergebnissen aufgrund einer Stichprobenverzerrung (Selection Bias) zu einer Effektüberschätzung gekommen ist. Vermutlich wurden vor allem motivierte Patienten in die Studie aufgenommen, was auch dazu geführt haben könnte, dass mehr Maßnahmen zur Sturzprävention durchgeführt wurden, als es durchschnittlich in der Gesamtbevölkerung der Fall ist.

Hinzu kommt, dass aufgrund der Hausbesuche und der zeitlichen Abstände zwischen Sturz, Notaufnahmekontakt, Hausbesuch und Nachbefragung jeder Patient unter anderen Bedingungen untersucht wurde. Dies sollte bei einer nachfolgenden Hauptstudie bedacht werden. Der Vorteil der Hausbesuche ist sicher, dass dadurch mehr Patienten erreicht werden konnten.

Eine ähnliche Verzerrung der Daten weisen auch die Ergebnisse des Depressionsscreenings auf. Depressive Symptome sind jahreszeitabhängig (O'Hare et al., 2016). Die Datenerhebung erstreckte sich über mehrere Monate und verschiedene Jahreszeiten.

Einzelne Assessments (allgemeine Angaben zur Person; Komorbiditätsindex; Depressivität und Knochendichte) wurden bei manchen Patienten auf deren expliziten Wunsch hin schon am Telefon (T2) durchgeführt. Aufgrund der leichten Durchführbarkeit und einfachen Strukturierung dieser Assessments kann in diesen Fällen von einer nur unwesentlichen Abweichung der Datenqualität ausgegangen werden.

Eine bessere Vergleichbarkeit bestimmter Assessments kann erreicht werden, wenn alle Untersuchungen unter denselben Bedingungen durchgeführt werden. Durch die beschriebene Vorgehensweise ergibt sich jedoch der Vorteil, dass die Daten einige Tage nach der Entlassung aus dem NAZ erhoben wurden und somit eine Einschätzung des Sturzrisikos nach der Rückkehr in die eigene häusliche Umgebung erfolgen konnte. Der Aspekt der Vergleichbarkeit sollte in einer späteren Beobachtungs- oder randomisiert kontrollierten Studie jedoch beachtet werden.

Für die Auswertung der Ergebnisse wurden nur die Angaben der Probanden beachtet. In einer weiterführenden Studie sollten zusätzlich die Angaben der Hausärzte hinzugezogen werden. Hierdurch kann eine Komplettierung des Datensatzes erreicht werden.

5.5 SCHLUSSFOLGERUNG

Auf Grundlage dieser Ergebnisse könnte im weiteren Verlauf eine randomisiert kontrollierte Studie geplant werden, die die Vorteile und die Durchführbarkeit einer direkten Betreuung gestürzter Patienten im Sinne eines erweiterten Falls and Fracture Liaison Services schon ab dem Zeitpunkt des NAZ-Besuches, in Bezug auf die Beseitigung bzw. Verminderung eventueller Sturzrisikofaktoren und damit der Sturzvermeidung untersucht. Eine solche Studie wurde in Deutschland bislang nicht durchgeführt. Für eine Folgestudie kann die vorliegende Studie für die Fallzahlschätzung dienen und zur besseren Ablaufplanung beitragen.

Es gibt einzelne Studien, die auf die Prävention von Stürzen im Setting der Hausarztpraxen unabhängig vom Besuch der Notaufnahme ausgerichtet sind. In der bayrischen PreFalls-Studie (Prevent falls) konnte gezeigt werden, dass bei selbstständig lebenden Menschen ab 65 Jahren mit erhöhtem Sturzrisiko durch ein 16-wöchentliches Sturzpräventionsprogramm, die Sturzinzidenz, sturzbedingte Verletzungen und die Sturzangst reduziert werden können (Siegrist et al., 2016).

Auch die AOK Baden-Württemberg bietet mit der Aktion „Sichere Mobilität im Alter“ (SiMoA) seit April 2019 ein Programm an, mit Hilfe dessen durch ein gezieltes Sturzpräventionstraining die Motorik und Mobilität gefördert und Stürze verhindert werden sollen. Als weiteres Beispiel lässt sich hier auch das Programm „Trittsicher durchs Leben“ nennen: Ein umfangreiches Programm zur Sturzprävention und Knochengesundheit, welches von der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) in Zusammenarbeit mit dem Deutschen LandFrauenverband e.V. (dlv) und dem Deutschen Turner-Bund e.V. (DTB) in 47 Pilotregionen in Deutschland durchgeführt wurde.

Als Basis für eine weitere Studie wäre eine aktuelle Leitlinie zur Sekundärprävention von Stürzen und Frakturen älterer Menschen in Deutschland sinnvoll. Für eine bessere Umsetzung durch alle verantwortlichen Fachrichtungen wäre eine Erarbeitung einer solchen Leitlinie in Zusammenarbeit der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie e.V. (DGG), der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) und der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) sinnvoll, um eine Vernetzung der vorhandenen Strukturen zu gewährleisten.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Mehr als 400.000 ältere Menschen werden nach einem Sturz in ein Krankenhaus aufgenommen. Vermutlich doppelt so viele werden nach einer Einweisung in ein Notaufnahmезentrum wieder nach Hause geschickt. In vielen europäischen Nachbarländern erfolgt danach eine Vorstellung in einer geriatrischen Institutsambulanz (Geriatric Fall Clinic). In Deutschland erfolgt dies bisher nicht. In Großbritannien konnte schon vor 20 Jahren in der PROFET-Studie (Prevention of falls in the elderly trial) nachgewiesen werden, dass bei älteren Sturzpatienten die Zahl der Folgestürze, sowie die Zahl der negativen Sturzfolgen nach sturzbedingtem Notaufnahmekontakt durch eine individuell angepasste Therapie und Betreuung deutlich gesenkt werden können (Close et al., 1999). Auch neueste Empfehlungen des Cochrane Zentrums beinhalten diese multifaktoriellen Interventionen (Hopewell et al., 2018). Die Untersuchung wollte in einer Pilotstudie das derzeitige Versorgungsmanagement ermitteln und damit die Grundlage für eine Interventionsstudie schaffen.

Aus insgesamt 736 Sturzpatienten in der NA im Untersuchungszeitraum (12/2015-08/2016) konnten nur 50 Probanden eingeschlossen werden. Die zur Teilnahme bereiten Probanden waren relativ rüstig. Es wird ein deutlicher Selektions-Bias vermutet.

Bei 62% der befragten Probanden wurde der Sturz mit dem Hausarzt thematisiert. In dieser Gruppe wurden insgesamt 31 sturzpräventive Maßnahmen durchgeführt. In absteigender Reihenfolge handelte es sich hierbei um den Beginn eines körperlichen Trainings, eine Visus-Überprüfung, eine Medikamentenanpassung und Wohnraumanpassungen. Wenn keine Sturzansprache durch den Patienten beim Hausarzt erfolgte, wurden kaum präventive Maßnahmen eingeleitet. Mehr als 10% der Probanden sind im relativ kurzen Nachbeobachtungszeitraum erneut gestürzt, was die Notwendigkeit nochmals unterstreicht.

Die Ergebnisse der Pilotstudie weisen auf eine Unterversorgung der Sturzpatienten in der Notaufnahme hin und verdeutlichen den Bedarf für eine Verbesserung der Versorgungssituation dieses Kollektivs in Deutschland. Der Notaufnahmekontakt nach erfolgtem Sturz stellt eine große Chance zur Einleitung erster sekundärpräventiver Maßnahmen dar. Diese Chance wird bisher jedoch kaum genutzt. Diesbezüglich ist eine Aktualisierung der Leitlinien in Zusammenarbeit der beteiligten Fachrichtungen (Allgemeinmedizin, Unfallchirurgie, Geriatrie) geboten. Zur Entwicklung könnten die britische NICE-Guideline, der amerikanische STEADI Fall Prevention Guide (Centers for Disease Control and Prevention, 2015) und Unterlagen der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Becker et al., 2015) herangezogen werden.

Aktuell läuft seit März 2021 unter der Leitung von Prof. Dr. med. Tania Zieschang aus der Abteilung für Geriatrie der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg die so genannte SeFallIED-Studie (Sentinel Fall presenting to the Emergency Department directly discharged: trajectories and needs as basis for the development of targeted interventions). In Zusammenarbeit mit dem Institut für Biometrie und Klinische Forschung der Universität Münster sollen etwa 450 Teilnehmer gewonnen werden. Das Ziel ist unter anderem, ein statistisches Vorhersagemodell für Sturzrisiken zu entwickeln und somit neue Ausgangspunkte für individuelle Präventionsmaßnahmen zu gewinnen. Die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Studie greift unter anderem die Ideen der vorliegenden Untersuchung auf.

7. LITERATUR

- © Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020. Statistisches Bundesamt Deutschland - GENESIS-Online [WWW Document]. URL <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=1&levelid=1597772218620&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=23211-0001&auswahltext=&werteabruf=Werteabruf#abreadcrumb> (accessed 8.18.20).
- American Geriatrics Society Workgroup on Vitamin D Supplementation for Older Adults, 2014. Recommendations abstracted from the American Geriatrics Society Consensus Statement on vitamin D for Prevention of Falls and Their Consequences. *J. Am. Geriatr. Soc.* 62, 147–152. <https://doi.org/10.1111/jgs.12631>
- Arfken, C.L., Lach, H.W., Birge, S.J., Miller, J.P., 1994. The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community. *Am. J. Public Health* 84, 565–570.
- atz® – Leitgedanken [WWW Document], n.d. URL <http://www.bv-geriatrie.de/qualitaet/atz/leitgedanken> (accessed 7.14.17).
- Axelsson, K.F., Jacobsson, R., Lund, D., Lorentzon, M., 2016. Effectiveness of a minimal resource fracture liaison service. *Osteoporos. Int.* 27, 3165–3175. <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3643-2>
- Barry, E., Galvin, R., Keogh, C., Horgan, F., Fahey, T., 2014. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr.* 14. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-14>
- Becker, C., Brenner, N., Blessing-Kapelke, U., 2015. Gleichgewicht & Kraft - Einführung in die Sturzprävention.
- Benzinger, P., Rapp, K., Maetzler, W., König, H.-H., Jaensch, A., Klenk, J., Büchele, G., 2014. Risk for femoral fractures in Parkinson's disease patients with and without severe functional impairment. *PloS One* 9, e97073. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097073>
- Benzinger, P., Riem, S., Bauer, J., Jaensch, A., Becker, C., Büchele, G., Rapp, K., 2019. Risk of institutionalization following fragility fractures in older people. *Osteoporos. Int.* <https://doi.org/10.1007/s00198-019-04922-x>
- Bergland, A., 2004. Risk factors for serious fall related injury in elderly women living at home. *Inj. Prev.* 10, 308–313. <https://doi.org/10.1136/ip.2003.004721>
- Bhala, R.P., O'Donnell, J., Thoppil, E., 1982. Ptophobia. *Phys. Ther.* 62, 187–190. <https://doi.org/10.1093/ptj/62.2.187>
- Bischoff-Ferrari, H.A., Giovannucci, E., Willett, W.C., Dietrich, T., Dawson-Hughes, B., 2006. Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. *Am. J. Clin. Nutr.* 84, 18–28.
- Blake, A.J., Morgan, K., Bendall, M.J., Dallosso, H., Ebrahim, S.B., Arie, T.H., Fentem, P.H., Basse, E.J., 1988. Falls by elderly people at home: prevalence and associated factors. *Age Ageing* 17, 365–372.
- Bleibler, F., Benzinger, P., Lehnert, T., Becker, C., König, H.-H., 2014. [Cost of fractures in German hospitals--what role does osteoporosis play?]. *Gesundheitswesen* 76, 163–168. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1343437>
- Bleibler, F., Konnopka, A., Benzinger, P., Rapp, K., König, H.-H., 2013. The health burden and costs of incident fractures attributable to osteoporosis from 2010 to 2050 in Germany--a demographic simulation model. *Osteoporos. Int. J. Establ.*

- Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA 24, 835–847. <https://doi.org/10.1007/s00198-012-2020-z>
- Bodmer, M., Meier, C., Kraenzlin, M.E., Meier, C.R., 2009. Risk of fractures with glitazones: a critical review of the evidence to date. *Drug Saf.* 32, 539–547.
- Bolland, M.J., Grey, A., Avenell, A., Reid, I.R., 2015. Calcium supplements increase risk of myocardial infarction. *J. Bone Miner. Res. Off. J. Am. Soc. Bone Miner. Res.* 30, 389–390. <https://doi.org/10.1002/jbmr.2357>
- Bundesärztekammer, 2001. Verletzungen und deren Folgen - Prävention als ärztliche Aufgabe [WWW Document]. URL https://www.bundesaeztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/08Verletzungen2.pdf (accessed 5.29.19).
- Bundesministerium für Gesundheit, 2019. Prävention [WWW Document]. Bundesgesundheitsministerium. URL <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/p/praevention.html> (accessed 10.4.20).
- Bundesministerium für Gesundheit, 2015. Prävention [WWW Document]. Bundesgesundheitsministerium. URL <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/p/praevention.html> (accessed 6.21.19).
- Burns, E.R., Stevens, J.A., Lee, R., 2016. The direct costs of fatal and non-fatal falls among older adults — United States. *J. Safety Res.* 58, 99–103. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2016.05.001>
- Büscher, A., Blumenberg, P., Krebs, M., Moers, M., Möller, A., Schieman, D., Stehling, H., Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (Eds.), 2013. Expertenstandard Sturzprophylaxe in der Pflege, 1. Aktualisierung 2013. ed, Schriftenreihe des Deutschen Netzwerks für Qualitätsentwicklung in der Pflege. Hochschule Osnabrück, Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Osnabrück.
- 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. *J. Gerontol.* 44, M112–117.
- Canalis, E., Delany, A.M., 2002. Mechanisms of glucocorticoid action in bone. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 966, 73–81.
- Cattalani, L., Palumbo, P., Palmerini, L., Bandinelli, S., Becker, C., Chesani, F., Chiari, L., 2015. FRAT-up, a Web-based fall-risk assessment tool for elderly people living in the community. *J. Med. Internet Res.* 17, e41. <https://doi.org/10.2196/jmir.4064>
- CDC-Centers for Disease Control and Prevention, 2020. Make STEADI Part of Your Medical Practice | STEADI - Older Adult Fall Prevention | CDC Injury Center [WWW Document]. URL <https://www.cdc.gov/steady/index.html> (accessed 10.4.20).
- Centers for Disease Control and Prevention, 2015. FallPreventionGuide-2015-a.pdf [WWW Document]. URL <https://www.cdc.gov/homeandrecreationalafety/pdf/falls/FallPreventionGuide-2015-a.pdf> (accessed 6.21.19).
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2008. Self-reported falls and fall-related injuries among persons aged > or =65 years--United States, 2006. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 57, 225–229.
- Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M.O., Rockwood, K., 2013. Frailty in elderly people. *Lancet Lond. Engl.* 381, 752–762. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9)

- Close, J., Ellis, M., Hooper, R., Glucksman, E., Jackson, S., Swift, C., 1999. Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomised controlled trial. *Lancet Lond. Engl.* 353, 93–97. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)06119-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)06119-4)
- Close, J.C.T., Lord, S.R., Antonova, E.J., Martin, M., Lensberg, B., Taylor, M., Hallen, J., Kelly, A., 2012. Older people presenting to the emergency department after a fall: a population with substantial recurrent healthcare use. *Emerg. Med. J.* EMJ 29, 742–747. <https://doi.org/10.1136/emered-2011-200380>
- Collen, F.M., Wade, D.T., Robb, G.F., Bradshaw, C.M., 1991. The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment. *Int. Disabil. Stud.* 13, 50–54.
- Cumming, R.G., Thomas, M., Szonyi, G., Salkeld, G., O'Neill, E., Westbury, C., Frampton, G., 1999. Home visits by an occupational therapist for assessment and modification of environmental hazards: a randomized trial of falls prevention. *J. Am. Geriatr. Soc.* 47, 1397–1402.
- Dachverband Osteologie e.V., 2017. DVO Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose [WWW Document]. AWMF Leitlinien. URL <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/183-001.html> (accessed 5.29.19).
- Dapp, U., Anders, J., Golgert, S., von Renteln-Kruse, W., Minder, C.E., 2012. Ressourcen und Risiken im Alter: Die LUCAS-I Marker zur Klassifizierung älterer Menschen als FIT, pre-FRAIL und FRAIL. Validierung und erste Ergebnisse aus der Longitudinalen Urbanen Kohorten-Alters-Studie (LUCAS). *Z. Für Gerontol. Geriatr.* 45, 262–270. <https://doi.org/10.1007/s00391-012-0311-9>
- De Laet, C., Kanis, J.A., Odén, A., Johanson, H., Johnell, O., Delmas, P., Eisman, J.A., Kroger, H., Fujiwara, S., Garnero, P., McCloskey, E.V., Mellstrom, D., Melton, L.J., Meunier, P.J., Pols, H. a. P., Reeve, J., Silman, A., Tenenhouse, A., 2005. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA* 16, 1330–1338. <https://doi.org/10.1007/s00198-005-1863-y>
- Deandrea, S., Bravi, F., Turati, F., Lucenteforte, E., La Vecchia, C., Negri, E., 2013. Risk factors for falls in older people in nursing homes and hospitals. A systematic review and meta-analysis. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 56, 407–415. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.12.006>
- Deandrea, S., Lucenteforte, E., Bravi, F., Foschi, R., La Vecchia, C., Negri, E., 2010. Risk factors for falls in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiol. Camb. Mass* 21, 658–668. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e3181e89905>
- Delbaere, K., Close, J.C.T., Mikolaizak, A.S., Sachdev, P.S., Brodaty, H., Lord, S.R., 2010. The Falls Efficacy Scale International (FES-I). A comprehensive longitudinal validation study. *Age Ageing* 39, 210–216. <https://doi.org/10.1093/ageing/afp225>
- Desforges, J.F., Tinetti, M.E., Speechley, M., 1989. Prevention of Falls among the Elderly. *N. Engl. J. Med.* 320, 1055–1059. <https://doi.org/10.1056/NEJM198904203201606>
- Dias, N., Kempen, G.I.J.M., Todd, C.J., Beyer, N., Freiburger, E., Piot-Ziegler, C., Yardley, L., Hauer, K., 2006. [The German version of the Falls Efficacy Scale-International Version (FES-I)]. *Z. Gerontol. Geriatr.* 39, 297–300. <https://doi.org/10.1007/s00391-006-0400-8>
- Dorresteijn, T.A.C., Zijlstra, G.A.R., Ambergen, A.W., Delbaere, K., Vlaeyen, J.W.S., Kempen, G.I.J.M., 2016. Effectiveness of a home-based cognitive behavioral program to manage concerns about falls in community-dwelling, frail older people: results of a randomized controlled trial. *BMC Geriatr.* 16, 2. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0177-y>

- DosSantos Silva, I., 1999. Cancer epidemiology: principles and methods. IARC, Lyon.
- Dyer, S.M., Fairhall, N., Magaziner, J., Beaupre, L.A., Cameron, I.D., Sherrington, C., 2016. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. *BMC Geriatr.* 16. <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0332-0>
- Eisman, J.A., Bogoch, E.R., Dell, R., Harrington, J.T., McKinney, R.E., McLellan, A., Mitchell, P.J., Silverman, S., Singleton, R., Siris, E., ASBMR Task Force on Secondary Fracture Prevention, 2012. Making the first fracture the last fracture: ASBMR task force report on secondary fracture prevention. *J. Bone Miner. Res. Off. J. Am. Soc. Bone Miner. Res.* 27, 2039–2046. <https://doi.org/10.1002/jbmr.1698>
- Ek, S., Rizzuto, D., Fratiglioni, L., Calderón-Larrañaga, A., Johnell, K., Sjöberg, L., Xu, W., Welmer, A.-K., 2019. Risk Factors for Injurious Falls in Older Adults: The Role of Sex and Length of Follow-Up: SEX DIFFERENCES IN RISK FACTORS FOR FALLS. *J. Am. Geriatr. Soc.* 67, 246–253. <https://doi.org/10.1111/jgs.15657>
- Feigin, V.L., Forouzanfar, M.H., Krishnamurthi, R., Mensah, G.A., Connor, M., Bennett, D.A., Moran, A.E., Sacco, R.L., Anderson, L., Truelsen, T., O'Donnell, M., Venketasubramanian, N., Barker-Collo, S., Lawes, C.M.M., Wang, W., Shinohara, Y., Witt, E., Ezzati, M., Naghavi, M., Murray, C., Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2010 (GBD 2010) and the GBD Stroke Experts Group, 2014. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet Lond. Engl.* 383, 245–254.
- Florence, C.S., Bergen, G., Atherly, A., Burns, E., Stevens, J., Drake, C., 2018. Medical Costs of Fatal and Nonfatal Falls in Older Adults: Medical Costs of Falls. *J. Am. Geriatr. Soc.* 66, 693–698. <https://doi.org/10.1111/jgs.15304>
- FLS (Fracture Liaison Service) – neue Wege zur Frakturprävention [WWW Document], n.d. URL <http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Klinik-fuer-Allgemeine-Unfall-und-Wiederherstellungschirurgie/de/fach/osteologie/fls/index.html> (accessed 6.10.17).
- Fracture Liaison Services | Capture The Fracture [WWW Document], 2019. URL <https://capturethefracture.org/fracture-liaison-services> (accessed 6.22.19).
- Fried, L.P., Tangen, C.M., Walston, J., Newman, A.B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W.J., Burke, G., McBurnie, M.A., Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group, 2001. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 56, M146-156.
- Fuchs, J., Busch, M., Lange, C., Scheidt-Nave, C., 2012. Prevalence and patterns of morbidity among adults in Germany. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 55, 576–586. <https://doi.org/10.1007/s00103-012-1464-9>
- Gates, S., Smith, L.A., Fisher, J.D., Lamb, S.E., 2008. Systematic review of accuracy of screening instruments for predicting fall risk among independently living older adults. *J. Rehabil. Res. Dev.* 45, 1105. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2008.04.0057>
- Gemeinsamer Bundesausschuss, 2020. Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über die 19. Änderung der DMP-Anforderungen-Richtlinie (DMP-A-RL) [WWW Document]. URL https://www.g-ba.de/downloads/39-261-4149/2020-01-16_DMP-A-RL_Osteoporose.pdf (accessed 2.29.20).
- Gemeinsamer Bundesausschuss, 2019. FLS-CARE – Fracture Liaison Service (FLS) zur Implementierung einer integrierten Versorgungsstruktur zur Vermeidung von Osteoporose-bedingten Folgefrakturen – G-BA Innovationsfonds [WWW Document]. URL <https://innovationsfonds.g-ba.de/projekte/neue-versorgungsformen/fls-care-fracture-liaison-service-fls-zur-implementierung->

- einer-integrierten-versorgungsstruktur-zur-vermeidung-von-osteoporose-bedingten-folgefrakturen.265 (accessed 7.10.19).
- Gilasi, H., Soori, H., Yazdani, S., Taheri Tenjani, P., 2014. Fall-Related Injuries in Community-Dwelling Older Adults in Qom Province, Iran, 2010-2012. *Arch. Trauma Res.* 4. <https://doi.org/10.5812/atr.22925>
- Gillespie, L.D., Robertson, M.C., Gillespie, W.J., Sherrington, C., Gates, S., Clemson, L.M., Lamb, S.E., 2012. Interventions for preventing falls in older people living in the community, in: *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007146.pub3>
- Goldberg, E.M., Resnik, L., Marks, S.J., Merchant, R.C., 2019. GAPcare: the Geriatric Acute and Post-acute Fall Prevention Intervention—a pilot investigation of an emergency department-based fall prevention program for community-dwelling older adults. *Pilot Feasibility Stud.* 5. <https://doi.org/10.1186/s40814-019-0491-9>
- Gomez, F., Curcio, C.L., Suriyaarachchi, P., Demontiero, O., Duque, G., 2013. Differing approaches to falls and fracture prevention between Australia and Colombia. *Clin. Interv. Aging* 8, 61–67. <https://doi.org/10.2147/CIA.S40221>
- Gopinath, B., McMahon, C.M., Burlutsky, G., Mitchell, P., 2016. Hearing and vision impairment and the 5-year incidence of falls in older adults. *Age Ageing* 45, 409–414. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw022>
- Groll, D.L., To, T., Bombardier, C., Wright, J.G., 2005. The development of a comorbidity index with physical function as the outcome. *J. Clin. Epidemiol.* 58, 595–602. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2004.10.018>
- Gross, M., Jansen, C.-P., Blessing, U., Rapp, K., Schwenk, M., Becker, C., Bundesinitiative Sturzprävention, 2020. Empfehlungspapier für das körperliche Training zur Sturzprävention als Einzelangebot bei älteren, zu Hause lebenden Menschen. *physioscience*. <https://doi.org/10.1055/a-1265-1207>
- Hadjistavropoulos, T., Carleton, R.N., Delbaere, K., Barden, J., Zwakhalen, S., Fitzgerald, B., Ghandehari, O.O., Hadjistavropoulos, H., 2012. The relationship of fear of falling and balance confidence with balance and dual tasking performance. *Psychol. Aging* 27, 1–13. <https://doi.org/10.1037/a0024054>
- Häussler, B., Gothe, H., Göl, D., Glaeske, G., Pientka, L., Felsenberg, D., 2007. Epidemiology, treatment and costs of osteoporosis in Germany--the BoneEVA Study. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA* 18, 77–84. <https://doi.org/10.1007/s00198-006-0206-y>
- Hefny, A.F., Abbas, A.K., Abu-Zidan, F.M., 2016. Geriatric fall-related injuries. *Afr. Health Sci.* 16, 554. <https://doi.org/10.4314/ahs.v16i2.24>
- Heinbüchner, B., Hautzinger, M., Becker, C., Pfeiffer, K., 2010. Satisfaction and use of personal emergency response systems. *Z. Gerontol. Geriatr.* 43, 219–223. <https://doi.org/10.1007/s00391-010-0127-4>
- Heinrich, S., Rapp, K., Rissmann, U., Becker, C., König, H.-H., 2010. Cost of falls in old age: a systematic review. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA* 21, 891–902. <https://doi.org/10.1007/s00198-009-1100-1>
- Hesse, E., Böcker, W., Kammerlander, C., Stumpf, U., Weber, I., Maus, U., 2019. Etablierung von Frakturnetzwerken in Deutschland. *Unfallchirurg* 122, 766–770. <https://doi.org/10.1007/s00113-019-00705-5>
- Hetherington, R., 1954. The Snellen chart as a test of visual acuity. *Psychol. Forsch.* 24, 349–357.
- Holt, S., Schmiedl, S., Thürmann, P.A., 2010. Potentially Inappropriate Medications in the Elderly: The PRISCUS List. *Dtsch. Ärztebl. Int.* 107, 543–551. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2010.0543>
- Hopewell, S., Adedire, O., Copsey, B.J., Boniface, G.J., Sherrington, C., Clemson, L., Close, J.C., Lamb, S.E., 2018. Multifactorial and multiple component

- interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst. Rev.*
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD012221.pub2>
- Icks, A., Becker, C., Kunstmann, W., 2005. Sturzprävention bei Senioren: Eine interdisziplinäre Aufgabe. *Dtsch Arztebl Int.* 102, A-2150.
- Icks, A., Haastert, B., Wildner, M., Becker, C., Meyer, G., 2008. [Hip fracture incidence in Germany: analysis of the national hospital discharge registry 2004]. *Dtsch. Med. Wochenschr.* 133, 125–128. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1017485>
- Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes and its Panel on Folate, Other B Vitamins, and Choline, 1998. *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline*, The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health. National Academies Press (US), Washington (DC).
- Jia, H., Lubetkin, E.I., DeMichele, K., Stark, D.S., Zack, M.M., Thompson, W.W., 2019. Prevalence, risk factors, and burden of disease for falls and balance or walking problems among older adults in the U.S. *Prev. Med.* 126, 105737. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.05.025>
- Kanis, J.A., Johnell, O., Oden, A., Johansson, H., McCloskey, E., 2008. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA* 19, 385–397. <https://doi.org/10.1007/s00198-007-0543-5>
- Kanis, J.A., McCloskey, E.V., Johansson, H., Cooper, C., Rizzoli, R., Reginster, J.-Y., Scientific Advisory Board of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) and the Committee of Scientific Advisors of the International Osteoporosis Foundation (IOF), 2013. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA* 24, 23–57. <https://doi.org/10.1007/s00198-012-2074-y>
- Kannus, P., Parkkari, J., Niemi, S., Palvanen, M., 2005. Fall-induced deaths among elderly people. *Am. J. Public Health* 95, 422–424. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2004.047779>
- Katzman, R., Brown, T., Fuld, P., Peck, A., Schechter, R., Schimmel, H., 1983a. Validation of a short Orientation-Memory-Concentration Test of cognitive impairment. *Am. J. Psychiatry* 140, 734–739. <https://doi.org/10.1176/ajp.140.6.734>
- Katzman, R., Brown, T., Fuld, P., Peck, A., Schechter, R., Schimmel, H., 1983b. Validation of a short Orientation-Memory-Concentration Test of cognitive impairment. *Am. J. Psychiatry* 140, 734–739. <https://doi.org/10.1176/ajp.140.6.734>
- Kempen, G.I.J.M., Yardley, L., Van Haastregt, J.C.M., Zijlstra, G.A.R., Beyer, N., Hauer, K., Todd, C., 2007. The Short FES-I: a shortened version of the falls efficacy scale-international to assess fear of falling. *Age Ageing* 37, 45–50. <https://doi.org/10.1093/ageing/afm157>
- Kerse, N., Butler, M., Robinson, E., Todd, M., 2004. Wearing slippers, falls and injury in residential care. *Aust. N. Z. J. Public Health* 28, 180–187.
- Khalili, H., Huang, E.S., Jacobson, B.C., Camargo, C.A., Feskanich, D., Chan, A.T., 2012. Use of proton pump inhibitors and risk of hip fracture in relation to dietary and lifestyle factors: a prospective cohort study. *BMJ* 344, e372.
- Klenk, J., Chiari, L., Helbostad, J.L., Zijlstra, W., Aminian, K., Todd, C., Bandinelli, S., Kerse, N., Schwickert, L., Mellone, S., Bagalá, F., Delbaere, K., Hauer, K., Redmond, S.J., Robinovitch, S., Aziz, O., Schwenk, M., Zecevic, A., Zieschang,

- T., Becker, C., FARSEEING Consortium and the FARSEEING Meta-Database Consensus Group, 2013. Development of a standard fall data format for signals from body-worn sensors : the FARSEEING consensus. *Z. Gerontol. Geriatr.* 46, 720–726. <https://doi.org/10.1007/s00391-013-0554-0>
- Koepsell, T.D., Wolf, M.E., Buchner, D.M., Kukull, W.A., LaCroix, A.Z., Tencer, A.F., Frankenfeld, C.L., Tautvydas, M., Larson, E.B., 2004. Footwear style and risk of falls in older adults. *J. Am. Geriatr. Soc.* 52, 1495–1501. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52412.x>
- Kramarow, E., Chen, L.-H., Hedegaard, H., Warner, M., 2015. Deaths from unintentional injury among adults aged 65 and over: United States, 2000-2013. NCHS Data Brief No 199, MD: National Center for Health Statistics 2011.
- Kramer, J., 2015. Vitamin-D-Substitution: immer notwendig? *DMW - Dtsch. Med. Wochenschr.* 140, 1661–1666. <https://doi.org/10.1055/s-0041-103272>
- Kruse, A., Robert-Koch-Institut, Deutschland (Eds.), 2007. *Gesundheit im Alter*, Nachdr. ed, Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Robert Koch-Inst, Berlin.
- Lamb, S.E., Jørstad-Stein, E.C., Hauer, K., Becker, C., Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group, 2005. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *J. Am. Geriatr. Soc.* 53, 1618–1622. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53455.x>
- Lips, P., 2012. Interaction between vitamin D and calcium. *Scand. J. Clin. Lab. Investig. Suppl.* 243, 60–64. <https://doi.org/10.3109/00365513.2012.681960>
- Liu, S.W., Obermeyer, Z., Chang, Y., Shankar, K.N., 2015. Frequency of ED revisits and death among older adults after a fall. *Am. J. Emerg. Med.* 33, 1012–1018. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.04.023>
- Longson, D., National Institute for Health and Clinical Excellence (Great Britain), 2013. Falls assessment and prevention of falls in older people. National Institute for Health and Clinical Excellence, Manchester.
- Lord, S.R., Sherrington, C., Menz, H.B., Close, J.C.T., 2007. *Falls in Older People: Risk Factors and Strategies for Prevention*. Cambridge University Press.
- Lord, S.R., Smith, S.T., Menant, J.C., 2010. Vision and falls in older people: risk factors and intervention strategies. *Clin. Geriatr. Med.* 26, 569–581. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.06.002>
- Lottmann, K., Klein, S., Bleß, H.-H. (Eds.), 2013. *Weißbuch Herz - Versorgung des akuten Koronarsyndroms in Deutschland*. Thieme, Stuttgart.
- Lusardi, M.M., Fritz, S., Middleton, A., Allison, L., Wingood, M., Phillips, E., Criss, M., Verma, S., Osborne, J., Chui, K.K., 2017. Determining Risk of Falls in Community Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis Using Posttest Probability. *J. Geriatr. Phys. Ther.* 40, 1–36. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000099>
- Magaziner, J., Hawkes, W., Hebel, J.R., Zimmerman, S.I., Fox, K.M., Dolan, M., Felsenthal, G., Kenzora, J., 2000. Recovery From Hip Fracture in Eight Areas of Function. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 55, M498–M507. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.9.M498>
- Marcum, Z.A., Perera, S., Thorpe, J.M., Switzer, G.E., Castle, N.G., Strotmeyer, E.S., Simonsick, E.M., Ayonayon, H.N., Phillips, C.L., Rubin, S., Zucker-Levin, A.R., Bauer, D.C., Shorr, R.I., Kang, Y., Gray, S.L., Hanlon, J.T., Health ABC Study, 2016. Antidepressant Use and Recurrent Falls in Community-Dwelling Older Adults: Findings From the Health ABC Study. *Ann. Pharmacother.* 50, 525–533. <https://doi.org/10.1177/1060028016644466>
- Marsh, D., Akesson, K., Beaton, D.E., Bogoch, E.R., Boonen, S., Brandi, M.-L., McLellan, A.R., Mitchell, P.J., Sale, J.E.M., Wahl, D.A., IOF CSA Fracture

- Working Group, 2011. Coordinator-based systems for secondary prevention in fragility fracture patients. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA* 22, 2051–2065. <https://doi.org/10.1007/s00198-011-1642-x>
- McLellan, A.R., Gallacher, S.J., Fraser, M., McQuillan, C., 2003. The fracture liaison service: success of a program for the evaluation and management of patients with osteoporotic fracture. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA* 14, 1028–1034. <https://doi.org/10.1007/s00198-003-1507-z>
- Meier, C., Kraenzlin, M.E., 2011. Antiepileptics and Bone Health. *Ther. Adv. Musculoskelet. Dis.* 3, 235–243. <https://doi.org/10.1177/1759720X11410769>
- Meisinger, C., Wildner, M., Stieber, J., Heier, M., Sangha, O., Döring, A., 2002. [Epidemiology of limb fractures]. *Orthopade* 31, 92–99.
- Mitchell, A.J., Bird, V., Rizzo, M., Meader, N., 2010. Which version of the geriatric depression scale is most useful in medical settings and nursing homes? Diagnostic validity meta-analysis. *Am. J. Geriatr. Psychiatry Off. J. Am. Assoc. Geriatr. Psychiatry* 18, 1066–1077.
- Morrison, A.S., 1992. Screening in chronic disease, 2nd ed. ed, Monographs in epidemiology and biostatistics. Oxford University Press, New York.
- Murphy, J., Isaacs, B., 1982. The Post-Fall Syndrome. *Gerontology* 28, 265–270. <https://doi.org/10.1159/000212543>
- Nakayama, A., Major, G., Holliday, E., Attia, J., Bogduk, N., 2016. Evidence of effectiveness of a fracture liaison service to reduce the re-fracture rate. *Osteoporos. Int.* 27, 873–879. <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3443-0>
- National Institute for Health and Care Excellence (Great Britain), 2019. 2019 surveillance of falls in older people: assessing risk and prevention (NICE guideline CG161).
- Nevitt, M.C., 1989. Risk Factors for Recurrent Nonsyncopal Falls: A Prospective Study. *JAMA* 261, 2663. <https://doi.org/10.1001/jama.1989.03420180087036>
- Nikolaus, T., 2005. Gait, balance and falls - assessment and prevention. *DMW - Dtsch. Med. Wochenschr.* 130, 961–964. <https://doi.org/10.1055/s-2005-866770>
- O'Hare, C., O'Sullivan, V., Flood, S., Kenny, R.A., 2016. Seasonal and meteorological associations with depressive symptoms in older adults: A geo-epidemiological study. *J. Affect. Disord.* 191, 172–179. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.11.029>
- O'Loughlin, J.L., Robitaille, Y., Boivin, J.F., Suissa, S., 1993. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *Am. J. Epidemiol.* 137, 342–354.
- Pabst, G., Zimmermann, A.-K., Huth, C., Koenig, W., Ludwig, T., Zierer, A., Peters, A., Thorand, B., 2015. Association of low 25-hydroxyvitamin D levels with the frailty syndrome in an aged population: results from the KORA-age Augsburg study. *J. Nutr. Health Aging* 19, 258–264. <https://doi.org/10.1007/s12603-014-0546-9>
- Palumbo, P., Klenk, J., Cattelani, L., Bandinelli, S., Ferrucci, L., Rapp, K., Chiari, L., Rothenbacher, D., 2016. Predictive Performance of a Fall Risk Assessment Tool for Community-Dwelling Older People (FRAT-up) in 4 European Cohorts. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 17, 1106–1113. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.07.015>
- Parker, M.J., Gillespie, W.J., Gillespie, L.D., 2005. Hip protectors for preventing hip fractures in older people. *Cochrane Database Syst. Rev.* CD001255. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001255.pub3>
- Peel, N.M., Kassulke, D.J., McClure, R.J., 2002. Population based study of hospitalised fall related injuries in older people. *Inj. Prev. J. Int. Soc. Child Adolesc. Inj. Prev.* 8, 280–283.

- Perleth, M., 2007. Versorgung von Osteoporose-Patienten in Deutschland Ergebnisse der BoneEVA-Studie: Zu hohe Prävalenz errechnet. *Dtsch. Ärztebl.* 2007 Jg. 104, A200–A201.
- Plass, D., Vos, T., Hornberg, C., Scheidt-Nave, C., Zeeb, H., Krämer, A., 2014. Trends in Disease Burden in Germany. *Dtsch. Ärzteblatt Online*.
<https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0629>
- Podsiadlo, D., Richardson, S., 1991. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J. Am. Geriatr. Soc.* 39, 142–148.
- ProFouND, 2015. Falls-Intervention-Factsheets-FinalV2.pdf [WWW Document]. URL <http://profound.eu.com/wp-content/uploads/2016/12/Falls-Intervention-Factsheets-FinalV2.pdf> (accessed 10.4.20).
- Prudham, D., Evans, J.G., 1981. Factors associated with falls in the elderly: a community study. *Age Ageing* 10, 141–146.
- Public Health England, 2020. Search results - PHE [WWW Document]. *Emerg. Hosp. Admiss. Due Falls People Aged 65 Over*. URL <https://fingertips.phe.org.uk/search/falls#page/3/gid/1/pat/15/par/E92000001/ati/6/are/E12000004/iid/22401/age/27/sex/4/cid/4/tbm/1/page-options/car-do-0> (accessed 10.4.20).
- Pütz, F., Rommel, A., 2017. Inanspruchnahme von Krankenhausbehandlungen in Deutschland. RKI-Bib1 Robert Koch-Inst. <https://doi.org/10.17886/rki-gbe-2017-117>
- Rapp, K., Cameron, I.D., Kurrle, S., Klenk, J., Kleiner, A., Heinrich, S., König, H.-H., Becker, C., 2010. Excess mortality after pelvic fractures in institutionalized older people. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA* 21, 1835–1839. <https://doi.org/10.1007/s00198-009-1154-0>
- Rapp, K., Freiburger, E., Todd, C., Klenk, J., Becker, C., Denking, M., Scheidt-Nave, C., Fuchs, J., 2014. Fall incidence in Germany: results of two population-based studies, and comparison of retrospective and prospective falls data collection methods. *BMC Geriatr.* 14, 105. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-105>
- Rapp, K., Rothenbacher, D., Magaziner, J., Becker, C., Benzinger, P., König, H.-H., Jaensch, A., Büchele, G., 2015. Risk of Nursing Home Admission After Femoral Fracture Compared With Stroke, Myocardial Infarction, and Pneumonia. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 16, 715.e7–715.e12.
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.05.013>
- Robert Koch-Institut, 2016. Vitamin-D-Status von Erwachsenen in Deutschland. <https://doi.org/10.17886/RKI-GBE-2016-036>
- Robert-Koch-Institut, R. (Ed.), 2015. *Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes*. RKI-Bib1 Robert Koch-Inst. <https://doi.org/10.17886/rkipubl-2015-003>
- Roche, J.J.W., Wenn, R.T., Sahota, O., Moran, C.G., 2005. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ* 331, 1374.
<https://doi.org/10.1136/bmj.38643.663843.55>
- Rodríguez-Mañas, L., Féart, C., Mann, G., Viña, J., Chatterji, S., Chodzko-Zajko, W., Gonzalez-Colaço Harmand, M., Bergman, H., Carcaillon, L., Nicholson, C., Scuteri, A., Sinclair, A., Pelaez, M., Van der Cammen, T., Beland, F., Bickenbach, J., Delamarche, P., Ferrucci, L., Fried, L.P., Gutiérrez-Robledo, L.M., Rockwood, K., Rodríguez Artalejo, F., Serviddio, G., Vega, E., FOD-CC group (Appendix 1), 2013. Searching for an operational definition of frailty: a Delphi method based consensus statement: the frailty operative definition-consensus conference project. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 68, 62–67.
<https://doi.org/10.1093/gerona/gls119>

- Rosenkranz, S., Schneider, C.A., Erdmann, E. (Eds.), 2006. Prävention atherosklerotischer Erkrankungen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. <https://doi.org/10.1055/b-002-13399>
- Rubenstein, L.Z., 2006. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing* 35, ii37–ii41. <https://doi.org/10.1093/ageing/af1084>
- Sabaté, E., World Health Organization (Eds.), 2003. Adherence to long-term therapies: evidence for action. World Health Organization, Geneva.
- Salter, A.E., Khan, K.M., Donaldson, M.G., Davis, J.C., Buchanan, J., Abu-Laban, R.B., Cook, W.L., Lord, S.R., McKay, H.A., 2006. Community-dwelling seniors who present to the emergency department with a fall do not receive Guideline care and their fall risk profile worsens significantly: a 6-month prospective study. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA* 17, 672–683. <https://doi.org/10.1007/s00198-005-0032-7>
- Saum, K.-U., Dieffenbach, A.K., Müller, H., Holleczeck, B., Hauer, K., Brenner, H., 2014. Frailty prevalence and 10-year survival in community-dwelling older adults: results from the ESTHER cohort study. *Eur. J. Epidemiol.* 29, 171–179. <https://doi.org/10.1007/s10654-014-9891-6>
- Scuffham, P., Chaplin, S., Legood, R., 2003. Incidence and costs of unintentional falls in older people in the United Kingdom. *J. Epidemiol. Community Health* 57, 740–744.
- Sherrington, C., Fairhall, N.J., Wallbank, G.K., Tiedemann, A., Michaleff, Z.A., Howard, K., Clemson, L., Hopewell, S., Lamb, S.E., 2019. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst. Rev.* <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>
- Sherrington, C., Michaleff, Z.A., Fairhall, N., Paul, S.S., Tiedemann, A., Whitney, J., Cumming, R.G., Herbert, R.D., Close, J.C.T., Lord, S.R., 2017. Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. *Br. J. Sports Med.* 51, 1750–1758. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096547>
- Sherrington, C., Tiedemann, A., Fairhall, N., Close, J.C.T., Lord, S.R., 2011. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *New South Wales Public Health Bull.* 22, 78–83. <https://doi.org/10.1071/NB10056>
- Sherrington, C., Whitney, J.C., Lord, S.R., Herbert, R.D., Cumming, R.G., Close, J.C.T., 2008. Effective Exercise for the Prevention of Falls: A Systematic Review and Meta-Analysis: EFFECTIVE EXERCISE FOR THE PREVENTION OF FALLS. *J. Am. Geriatr. Soc.* 56, 2234–2243. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.02014.x>
- Siegmund-Schultze, N., 2012. Polypharmakotherapie im Alter: Weniger Medikamente sind oft mehr. *Dtsch. Ärztebl.* 2012 Jg. 109, A418–A421.
- Siegrist, M., Freiburger, E., Geilhof, B., Salb, J., Hentschke, C., Landendoerfer, P., Linde, K., Halle, M., Blank, W.A., 2016. Fall Prevention in a Primary Care Setting. *Dtsch. Ärztebl. Int.* 113, 365–372. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0365>
- Southerland, L.T., Stephens, J.A., Robinson, S., Falk, J., Phieffer, L., Rosenthal, J.A., Caterino, J.M., 2016. Head Trauma from Falling Increases Subsequent Emergency Department Visits More Than Other Fall-Related Injuries in Older Adults. *J. Am. Geriatr. Soc.* 64, 870–874. <https://doi.org/10.1111/jgs.14041>
- Spink, M.J., Menz, H.B., Fotoohabadi, M.R., Wee, E., Landorf, K.B., Hill, K.D., Lord, S.R., 2011. Effectiveness of a multifaceted podiatry intervention to prevent falls in community dwelling older people with disabling foot pain: randomised controlled trial. *BMJ* 342, d3411.

- Sri-on, J., Tirrell, G.P., Bean, J.F., Lipsitz, L.A., Liu, S.W., 2017. Revisit, Subsequent Hospitalization, Recurrent Fall, and Death Within 6 Months After a Fall Among Elderly Emergency Department Patients. *Ann. Emerg. Med.* 70, 516-521.e2. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2017.05.023>
- Stalenhoef, P.A., Diederiks, J.P.M., Knottnerus, J.A., Kester, A.D.M., Crebolder, H.F.J.M., 2002. A risk model for the prediction of recurrent falls in community-dwelling elderly. *J. Clin. Epidemiol.* 55, 1088–1094. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(02\)00502-4](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(02)00502-4)
- Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017. *diagnosedaten-krankenhaus-2120621167004.pdf* [WWW Document]. URL https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Publikationen/Downloads-Krankenhaeuser/diagnosedaten-krankenhaus-2120621167004.pdf?__blob=publicationFile (accessed 7.30.19).
- Talbot, L.A., Musiol, R.J., Witham, E.K., Metter, E.J., 2005. Falls in young, middle-aged and older community dwelling adults: perceived cause, environmental factors and injury. *BMC Public Health* 5, 86. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-5-86>
- Tencer, A.F., Koepsell, T.D., Wolf, M.E., Frankenfeld, C.L., Buchner, D.M., Kukull, W.A., LaCroix, A.Z., Larson, E.B., Tautvydas, M., 2004. Biomechanical properties of shoes and risk of falls in older adults. *J. Am. Geriatr. Soc.* 52, 1840–1846. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52507.x>
- Thabane, L., Ma, J., Chu, R., Cheng, J., Ismaila, A., Rios, L.P., Robson, R., Thabane, M., Giangregorio, L., Goldsmith, C.H., 2010. A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Med. Res. Methodol.* 10, 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-10-1>
- Tinetti, M.E., Han, L., Lee, D.S.H., McAvay, G.J., Peduzzi, P., Gross, C.P., Zhou, B., Lin, H., 2014. Antihypertensive medications and serious fall injuries in a nationally representative sample of older adults. *JAMA Intern. Med.* 174, 588–595. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.14764>
- Tinetti, M.E., Powell, L., 1993. 4 Fear of Falling and Low Self-efficacy: A Cause of Dependence in Elderly Persons. *J. Gerontol.* 48, 35–38. https://doi.org/10.1093/geronj/48.Special_Issue.35
- Tinetti, M.E., Speechley, M., Ginter, S.F., 1988. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N. Engl. J. Med.* 319, 1701–1707. <https://doi.org/10.1056/NEJM198812293192604>
- Todd, C., Skelton, D., 2004. What are the main risk factors for falls amongst older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? 28.
- Tyrovolas, S., Koyanagi, A., Lara, E., Ivan Santini, Z., Haro, J.M., 2016. Mild cognitive impairment is associated with falls among older adults: Findings from the Irish Longitudinal Study on Ageing (TILDA). *Exp. Gerontol.* 75, 42–47. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2015.12.008>
- University of Bologna, 2016a. FRAT-Up [WWW Document]. URL <http://ffrat.farseeingresearch.eu/runAssessment> (accessed 10.4.20).
- University of Bologna, 2016b. FRAT-Up [WWW Document]. URL <http://ffrat.farseeingresearch.eu/runAssessment> (accessed 6.9.17).
- van Haastregt, J.C.M., Zijlstra, G.A.R., van Rossum, E., van Eijk, J.Th.M., Kempen, G.I.J.M., 2008. Feelings of Anxiety and Symptoms of Depression in Community-Living Older Persons Who Avoid Activity for Fear of Falling. *Am. J. Geriatr. Psychiatry* 16, 186–193. <https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181591c1e>
- Varnaccia, G., Rommel, A., Saß, A.-C., 2013. Das Unfallgeschehen bei Erwachsenen in Deutschland: Ergebnisse des Unfallmoduls der Befragung “Gesundheit in

- Deutschland aktuell 2010," Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Robert Koch-Institut, Berlin.
- Verghese, J., LeValley, A., Hall, C.B., Katz, M.J., Ambrose, A.F., Lipton, R.B., 2006. Epidemiology of Gait Disorders in Community-Residing Older Adults. *J. Am. Geriatr. Soc.* 54, 255–261. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.00580.x>
- von Elm, E., Altman, D.G., Egger, M., Pocock, S.C., Gøtzsche, P.C., Vandenbroucke, J.P., für die STROBE-Initiative, 2008. Das Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE-) Statement: Leitlinien für das Berichten von Beobachtungsstudien. *Internist* 49, 688–693. <https://doi.org/10.1007/s00108-008-2138-4>
- Weinstein, M.C., Stason, W.B., 1977. Foundations of Cost-Effectiveness Analysis for Health and Medical Practices. *N. Engl. J. Med.* 296, 716–721. <https://doi.org/10.1056/NEJM197703312961304>
- Weycker, D., Li, X., Barron, R., Bornheimer, R., Chandler, D., 2016. Hospitalizations for osteoporosis-related fractures: Economic costs and clinical outcomes. *Bone Rep.* 5, 186–191. <https://doi.org/10.1016/j.bonr.2016.07.005>
- Wiesing, U., Parsa-Parsi, R., 2015. Die neue Deklaration von Helsinki. *Jahrb. Für Wiss. Ethik* 19. <https://doi.org/10.1515/jwiet-2015-0116>
- World Health Organization (Ed.), 2008. WHO global report on falls prevention in older age. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- World Medical Association, 2013. WMA - The World Medical Association-WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. URL <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/> (accessed 10.4.20).
- Yang, Y.-X., Lewis, J.D., Epstein, S., Metz, D.C., 2006. Long-term proton pump inhibitor therapy and risk of hip fracture. *JAMA* 296, 2947–2953. <https://doi.org/10.1001/jama.296.24.2947>
- Yardley, L., Beyer, N., Hauer, K., Kempen, G., Piot-Ziegler, C., Todd, C., 2005. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age Ageing* 34, 614–619. <https://doi.org/10.1093/ageing/afi196>
- Yardley, L., Donovan-Hall, M., Francis, K., Todd, C., 2006. Older people's views of advice about falls prevention: a qualitative study. *Health Educ. Res.* 21, 508–517. <https://doi.org/10.1093/her/cyh077>
- Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 2011. Empfehlungspapier für das körperliche Training zur Sturzprävention bei älteren, zu Hause lebenden Menschen. *Z. Für Gerontol. Geriatr.* 44, 121–128. <https://doi.org/10.1007/s00391-011-0178-1>
- Zentrum für Akutgeriatrie und Frührehabilitation, München-Neuperlach, ohne Jahr. Neuperlacher Pocket Guides - Geriatisches Assessment. Ergotherapeutisches Basisassessment. Logopädie. Hilfsmittelversorgung.
- Ziere, G., Dieleman, J.P., Hofman, A., Pols, H. a. P., van der Cammen, T.J.M., Stricker, B.H.C., 2006. Polypharmacy and falls in the middle age and elderly population. *Br. J. Clin. Pharmacol.* 61, 218–223. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2005.02543.x>
- Zittermann, A., 2010. The estimated benefits of vitamin D for Germany. *Mol. Nutr. Food Res.* 54, 1164–1171. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200900494>

8. TABELLENVERZEICHNIS

- Tab. 1 Zeiträume zwischen NAZ-Besuch, Patientenrekrutierung und -besuche
- Tab. 2 Beschreibung des Patientenkollektivs: (alle besuchten Patienten, N=50)
- Tab. 3 Beschreibung der Sturzorte (Anteil in %)
- Tab. 4 Stolperfallen
- Tab. 5 Schuhwerk
- Tab. 6 Aufstehen
- Tab. 7 Komorbiditäten (Selbstangabe), nach dem Komorbiditätsindex nach Groll
- Tab. 8 Visus
- Tab. 9 Knochengesundheit und Vitamin-D – Einnahme vor dem Sturz
- Tab. 10 Depressivität nach GDS 4, erreichter Score-Wert Männer, Frauen, gesamt (Anteil in %)
- Tab. 11 Short FES-I, erreichter Gesamtscore-Wert: Männer, Frauen, gesamt (Anteil in %)
- Tab. 12 Rivermead Mobilitätsindex, erreichter Score-Wert: Männer, Frauen, gesamt (Anteil in %)
- Tab. 13 Medikamente
- Tab. 14 SOMC: erreichter Score-Wert: Männer, Frauen, gesamt (Anteil in %)
- Tab. 15 Sturzrisiko in Prozent (FRAT-up)
- Tab. 16 geschätzte Prävalenz der Osteoporose in Deutschland im Jahr 2003

9. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abb. 1 Todesraten, nach Altersgruppe und Todesursache bei Erwachsenen ab 65 Jahren: USA, 2012-2013
- Abb. 2 Altersadjustierte Mortalitätsrate nach Todesursache bei Erwachsenen ab 65 Jahren: USA, 2000–2013
- Abb. 3 Anteil [%] der Personen mit mehreren gleichzeitig vorliegenden Erkrankungen/ Beschwerden nach Geschlecht und Alter
- Abb. 4 Schematische Darstellung der Pathophysiologie von Frailty
- Abb. 5 Algorithmus zur Einschätzung der Sturzgefährdung und Zuordnung der geeigneten Interventionsform
(in Anlehnung an Centers for Disease Control and Prevention)
- Abb. 6 Geplanter Studienablauf
- Abb. 7 Ablauf des Probandeneinschlusses
- Abb. 8 Timed Up and Go – Test, Histogramm
- Abb. 9 Geplanter Studienablauf, Vgl. Abb. 6
- Abb. 10 Zum Zeitpunkt T4 ergriffene Therapie- und Präventionsmaßnahmen
- Abb. 11 Merkmale an Schuhen, die die Haltungsstabilität älterer Menschen beeinflussen könnten
- Abb. 12 Der theoretisch optimale, „sichere“ Schuh
- Abb. 13 Zusammenarbeitende Fachrichtungen in einem ATZ
- Abb. 14 Systematische Annäherung an Sturz- und Frakturprävention

10. ANLAGEN

10.1 PATIENTENANSCHREIBEN



Robert-Bosch-Krankenhaus

Robert-Bosch-Krankenhaus, Postfach 50 11 20, 70341 Stuttgart

Zentrum für Operative Medizin
Abteilung für Orthopädie
und Unfallchirurgie

Prof. Dr. med.
Bernd Kinner
Chefarzt

Sekretariat
Ingrid Lübke

Telefon 0711/8101-6012
Telefax 0711/8101-6102
bernd.kinner@rbk.de

Sehr geehrte/r Frau/ Herr.....,

im Rahmen der heutigen Untersuchung in unserer Notfallambulanz konnten wir feststellen, dass nach Ihrem Sturz glücklicherweise keine gravierende Verletzung aufgetreten ist und eine stationäre Aufnahme nicht erforderlich ist.

Wir sind stets bemüht unsere Behandlung zu verbessern. Ein wichtiger Teil davon ist die Prävention von Unfällen. Dafür führen wir derzeit ein Projekt durch, mit dem wir herausfinden wollen, welche Maßnahmen ergriffen wurden. Dieses Projekt wird von unserer Doktorandin Frau Nathalie Köppel betreut. Ihr erneutes Einverständnis vorausgesetzt, werden wir Sie in den nächsten Wochen kontaktieren, um nachzufragen, ob Maßnahmen von Ihnen oder Ihrem Arzt veranlasst wurden, um weitere Stürze und Unfälle zu verhindern.

Zu Ihrer Information haben wir Ihnen eine Broschüre ausgehändigt, die wir für die Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung erarbeitet haben.

Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie uns dabei unterstützen würden, die Behandlung und die Vorbeugung von Unfällen älterer Menschen weiter zu verbessern.

Mit freundlichen Grüßen,

Prof. Dr. Bernd Kinner

Prof. Dr. Clemens Becker

Robert-Bosch-Krankenhaus
Auerbachstraße 110, 70376 Stuttgart
Telefon +49(0)711/8101-0
Telefax +49(0)711/8101-3790
info@rbk.de, www.rbk.de

Akademisches Lehrkrankenhaus
der Universität Tübingen
Bankverbindung:
Baden-Württembergische Bank
IBAN DE83600501010002152059
BIC SOLADEST600

Träger: Robert-Bosch-Krankenhaus GmbH
Sitz: Stuttgart
Amtsgericht Stuttgart HRB 41
Geschäftsführung: Ullrich Hipp
Eine Einrichtung der Robert Bosch Stiftung



10.2 EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG



Robert-Bosch-Krankenhaus

Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Klinischen Studie zum Thema

„Verbesserung der Sekundärprophylaxe nach Sturz bei älteren Menschen“

des Robert Bosch Krankenhaus Stuttgart

Ich wurde für die oben genannte Studie vollständig über die Art der Durchführung und deren Folgen aufgeklärt. Ich habe das Informationsschreiben gelesen und verstanden. Ich hatte die Möglichkeit, Fragen zu stellen. Ich bin über die mit der Teilnahme der Studie verbundenen Risiken und auch über den möglichen Nutzen informiert.

Ich hatte ausreichend Zeit, mich zur Teilnahme an der Studie zu entscheiden und weiß, dass die Teilnahme freiwillig ist. Ich wurde darüber informiert, dass ich jederzeit und ohne Angabe von Gründen diese Zustimmung widerrufen kann, ohne dass für mich Nachteile entstehen.

Mir ist bekannt, dass meine Daten anonymisiert gespeichert und ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke gespeichert werden. Es wird gewährleistet, dass meine personenbezogenen Daten nicht an Dritte weitergegeben werden. Bei der Veröffentlichung in einer wissenschaftlichen Zeitung wird aus den Daten nicht hervorgehen, wer an dieser Untersuchung teilgenommen hat. Meine persönlichen Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz.

Ich habe eine Kopie des Informationsschreibens und dieser Einverständniserklärung erhalten.

Ich erkläre hiermit meine freiwillige Teilnahme an dieser Studie.

Datum

Ort

Unterschrift

ALLGEMEINE FRAGEN:

- Wie heißen Sie?.....
- Wann sind Sie geboren?
- Wo wohnen Sie?
.....

- Leben Sie alleine?
- Wie groß sind Sie?
- Was wiegen Sie? BMI:

STURZINTERVIEW:

1. Beschreibung des Sturzhergangs

Können Sie bitte zunächst erzählen, wie Sie hingefallen sind?

-
-
-
-

keine Angabe

1.2 Was wollten Sie (denn) tun?

-

2. Prävention

Glauben Sie, Sie hätten das Hinfallen verhindern können?

- Ja
- Wie hätten Sie das Hinfallen verhindern können?*

.....

.....

.....

keine Angabe oder unsicher

3. Lokalität (Sturzort)

3.1 Können Sie sich an den Ort erinnern, an dem Sie hingefallen sind?

- Draußen (Außerhäuslich)*
- Gehweg*
- Straße (nicht Gehweg)*
- Treppen oder Stufen*
- Garten, Hof, Terrasse*
- Wald*
- Parkplatz*
- Bus, Bahn, öffentliche Verkehrsmittel*

- Andere Angabe*
- keine Angabe oder unsicher*
- (Drinnen) Innerhäuslich*
- Privatwohnung / Haus*
- Andere Privatwohnung / Haus*
- Betreutes Wohnen oder Pflegeheim*
- Krankenhaus/Klinik*
- Rehabilitationseinrichtung*
- Anderes öffentliches Gebäude (Hotel, Bahnhof...)*

- Andere Gebäude*

- In einem bestimmten Raum drinnen (Innerhäusliche Räumlichkeit)*
- Balkon*
- Keller*
- Eingang, Türbereich*
- Garage*
- Waschraum*
- Vorratskammer*
- Dachboden*
- Esszimmer*
- Badezimmer*
- Schlafzimmer*
- Küche*
- Trainingsraum*
- Aufenthaltsraum oder Wohnzimmer*
- Hausflur oder Gang*
- Treppenhaus oder Stufe*
- Aufzug*
- Büro, Arbeitszimmer*
- Öffentliche Räume (Cafeteria, Wartezimmer, Kiosk,...)*
- Speisesaal*
- Untersuchungszimmer*
- Krankenhaus- oder Pflegeheimzimmer*
- Andere Angabe.....*
- Keine Angabe oder unsicher*

3.2 Können Sie sagen, wie der Boden war, auf dem Sie hingefallen sind?

- Oberfläche*
- Hart (Asphalt, Beton, Linoleum, Eis, Marmor, Keramik-Fliesen, PVC)*
- Weich (Teppich, Kork, Möbel)*
- Gemischt (ungepflastert, Schotter/Kies, Feldweg, Parkett, Laminat)*
- Schnee*
- Uneben (abschüssig, wellig...)*
- Übergang zwischen Oberflächen (z.B. Fliesen zu Teppich)*
- keine Angabe oder unsicher*

- War der Belag, als Sie hingefallen sind, rutschig?*

- Nein*
- Ja*
 - Trocken*
 - Nass oder glatt (glitschig)*
 - Vereist*

3.3 Können Sie sich an Hindernisse oder Stolperfallen auf dem Boden erinnern?

- Nein* *Ja*
 - Haustiere*
 - Möbel*
 - Spielzeug*
 - Teppich*
 - Schnüre/Kabel*
 - Schwelle*
 - Gehhilfen (Hilfsmittel)*
 - Andere Angabe.....*
 - Keine Angabe oder unsicher*

4. Aktivität

4.1 Können Sie sich an die Bewegung die Sie gemacht haben, direkt bevor Sie hingefallen sind erinnern? Oder an die Position, die Sie hatten, direkt bevor Sie hingefallen sind?

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Gehen</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> <i>Vorwärts</i> <input type="radio"/> <i>Rückwärts</i> <input type="radio"/> <i>Seitwärts</i> <input type="radio"/> <i>Mit Drehung</i> <input type="checkbox"/> <i>Stand-Sitz-Übergang</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> <i>Stuhl</i> <input type="radio"/> <i>Sessel/ Sofa</i> <input type="radio"/> <i>Bett</i> <input type="radio"/> <i>Rollstuhl</i> <input type="radio"/> <i>Toilette</i> <input type="checkbox"/> <i>Liegen</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> <i>Aus dem Bett rollen</i> <input type="checkbox"/> <i>Radfahren</i> <input type="checkbox"/> <i>Beim Tragen einer Last</i> <input type="checkbox"/> <i>Beugen (nach vorne, hinten oder zur Seite)</i> <input type="checkbox"/> <i>Greifen/reichen (nach vorne, hinten oder zur Seite)</i> <input type="checkbox"/> <i>Knien (z.B. bei der Gartenarbeit)</i> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Stehen</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> <i>Ohne Bewegung</i> <input type="radio"/> <i>Mit Drehung</i> <input type="radio"/> <i>Mit Greifbewegung</i> <input type="radio"/> <i>Beidbeinig</i> <input type="radio"/> <i>Auf einem Bein</i> <input type="checkbox"/> <i>Sitz-Stand-Übergang</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> <i>Stuhl</i> <input type="radio"/> <i>Sessel/ Sofa</i> <input type="radio"/> <i>Bett</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> <i>Rollstuhl</i> <input type="radio"/> <i>Toilette</i> |
|---|--|

- Hocken*
- Rennen (Laufen)*
- Stoppen (stehen bleiben)*
- Andere Angabe.....*
- Keine Angabe oder unsicher*

4.2 Haben Sie dabei eine Gehhilfe verwendet?

- Nein*
- Rollator oder Gehwagen*
- Gehstock*
- Gehbock*
- Rollstuhl*
- Krücken*
- Elektro-Rollstuhl oder (Scooter)*
- Keine Angabe oder unsicher*

5. Sturzereignis

(wird oft nicht erinnert)

5.1 In welche Richtung sind Sie gefallen?

- nach rechts*
- nach links*
- nach vorne*
- nach hinten*
- direkt nach unten (Kollaps)/ Ohnmacht*
- keine Angabe oder unsicher*

5.2 Haben Sie sich während des Hinfallens an etwas festgehalten, oder an etwas angelehnt oder nach etwas gegriffen?

- Nein*
- Es gab nichts zum festhalten*
- Festhalten an / Greifen nach:*
 - Möbel*
 - Handgriff*
 - Person*
 - Gehhilfe*
 - Andere Angabe.....*

- Anlehnen an*
 - Möbel*
 - Andere Angabe.....*

- Andere Angabe.....*
- Keine Angabe oder unsicher*

5.4 Erinnern Sie sich, ob Sie direkt nach dem Hinfallen gesessen sind, gekniet sind oder gelegen haben?

- Sitzen*
- Knien*
- Liegen*
- Andere Angabe.....*
- Keine Angabe oder unsicher*

5.5 Konnten Sie alleine ohne Hilfe aufstehen oder hat Ihnen jemand/etwas dabei geholfen?

- Ja, ich konnte alleine aufstehen*
- Nein, ich habe Hilfe benötigt von.....*
- Keine Angabe oder unsicher*

5.6 Wie lange haben Sie nach dem Hinfallen auf dem Boden gesessen oder gelegen?

- Etwa Minuten / Stunden*
- Andere Angabe.....*
- Keine Angabe oder unsicher*

6.3 Klassifikation der Verletzung (Verletzungstyp)

- B - Wunden, Prellungen, Verstauchung, Schnitte, die eine Versorgung durch einen Mediziner, physische Untersuchung, Röntgenuntersuchung oder Wundnaht erfordern*
- Einschränkung der Leistungsfähigkeit (durch Schmerz, Sturzangst) für mindestens 3 Tage*

7. Auslösefaktoren

7.1 Hat eines der folgenden Probleme dazu geführt, dass Sie hingefallen sind?

- Nein*
- Kraftverlust oder muskuläre Schwäche*
- Verlust des Gleichgewichts (Instabilität des Oberkörpers)*
- Bewusstseinsverlust/ Ohnmacht/ Schwindel*
- Schlaganfall*
- Epileptischer Anfall*
- Unterzuckerung (Hypoglykämie)*
- Fremdeinwirkung*
- Andere Angabe*
- Keine Angabe oder unsicher*

7.3 Was für Schuhe haben Sie getragen als Sie hingefallen sind?

- Feste Schuhe*
- Offene Schuhe, Sandalen, Hausschuhe (Slipper, Pantoffeln)*
- Barfuß*
- Socken*
- Angepasste Schuhe (Orthopädisch)*
- Kaputte Schuhe*
- Schlecht angepasste Schuhe (zu groß, zu klein)*
- Andere Angabe.....*
- Keine Angabe oder unsicher*

7.4 Hatten Sie Probleme mit der Beleuchtung oder dem Licht als Sie hingefallen sind?

- Lichtprobleme*
 - Nein*
 - Blendendes Licht*
 - Dunkelheit / unzureichendes Licht*
 - Schatten*
 - Dämmerung*
 - Andere Angabe.....*

7.5 Wie gut konnten Sie sehen, als Sie hingefallen sind?

- Haben Sie die Brille vergessen oder verloren?*
- Haben Sie eine Gleitsicht- oder Bifokalbrille getragen?*

8. Sturzrekonstruktion und weitere Informationen

8.1 Hat jemand beobachtet, wie Sie hingefallen sind?

- Ja*
- Nein*
- Keine Angabe oder unsicher*

8.2 Sind Sie in den letzten zwölf Monaten schon einmal hingefallen oder mehrmals hingefallen?

- Kein weiterer Sturz*
- 1-2 Stürze pro Jahr*
- 3-10 Stürze pro Jahr*
- >10 Stürze pro Jahr*
- Anderer Wert/Jahr*

FUNKTIONALER KOMORBIDITÄTSINDEX

Wurde jemals eine der folgenden Erkrankungen bei Ihnen festgestellt?

	Ja	Nein
Arthritis (inklusive Arthrose, Rheumatoide Arthritis)		
Osteoporose		
Asthma bronchiale		
COPD, Lungenemphysem		
Angina pectoris		
Koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz		
Herzinfarkt		
Neurologische Erkrankungen (z.B. Parkinson, MS, ...)		
Schlaganfall, TIA (Durchblutungsstörung mit neurolog. Ausfällen)		
PAVK		
Diabetes mellitus Typ 1 / Typ 2		
Gastrointestinale Erkrankungen wie Ulcus, Colitis ulcerosa, M. Crohn		
Depression		
Angst- oder Panikstörung		
Sehbeeinträchtigungen (Katarakt= grauer Star, Glaukom= grüner Star, Maculadegeneration)		
Hörschäden (Hörschwierigkeiten trotz Hörgerät)		
Degeneratives Bandscheibenleiden, chron. Rückenschmerzen		
Übergewicht / Adipositas (BMI > 30 kg/m ²)		

Gesamtscore:

SEHTEST

Nahvisus	ohne Brille	mit Brille
Rechts		
Links		

KNOCHENDICHTEMESSUNG

Wurde bei Ihnen in den letzten zwei Jahren eine Knochendichtemessung durchgeführt?

- Ja, am*
- Nein*

GDS 4

- Sind Sie grundsätzlich mit Ihrem Leben zufrieden?
- Haben Sie das Gefühl, Ihr Leben sei leer?
- Sind Sie meistens guter Laune?
- Befürchten Sie, dass Ihnen etwas Schlimmes zustoßen könnte?

SHORT FES-I

Ich würde Ihnen gerne einige Fragen darüber stellen, welche Bedenken Sie haben hinzufallen, wenn Sie bestimmte Aktivitäten ausführen. Bitte denken Sie noch mal darüber nach, wie sie diese Aktivität normalerweise ausführen. Wenn Sie die Aktivität z.Z. nicht ausführen, geben Sie bitte trotzdem eine Antwort um anzuzeigen, ob Sie Bedenken hätten zu stürzen, wenn Sie diese Aktivität ausführen würden. Welche Bedenken haben Sie zu stürzen, wenn sie folgende Aktivitäten ausüben?

	Aktivitäten	Keinerlei Bedenken (1)	Einige Bedenken (2)	Ziemliche Bedenken (3)	Sehr große Bedenken (4)
1	Sich an-/ausziehen				
2	Ein Bad nehmen /duschen				
3	Von einem Stuhl aufstehen / sich hinsetzen				
4	Eine Treppe hinauf- oder hinuntergehen				
5	Etwas erreichen, was sich oberhalb des Kopfes oder auf dem Boden befindet				
6	Eine Steigung hinauf-/ hinuntergehen				
7	Eine Veranstaltung besuchen (z.B. Familientreffen, Gottesdienst)				

RIVERMEAD MOBILITÄTSINDEX

Nr.	Frage	Ja	Nein
1	Im Bett drehen: Können Sie sich ohne Hilfe vom Rücken auf die Seite drehen?		
2	Aufsetzen: Können Sie ohne fremde Hilfe vom Bett liegend an den Bettrand setzen?		
3	Sitzbalance: Können Sie ohne fremde Hilfe 10 Sekunden am Bettrand sitzen?		
4	Aufstehen (Hilfsmittel erlaubt): Können Sie in weniger als 15 Sekunden von einem Stuhl aufstehen und für 15 Sekunden stehen bleiben?		
5	Freier Stand: Können Sie ohne Hilfsmittel 10 Sekunden stehen?		
6	Transfer: Können Sie sich ohne fremde Hilfe vom Bett in einen Stuhl umsetzen und umgekehrt?		
7	Gehen innerhalb des Hauses (Hilfsmittel erlaubt): Können Sie ohne Hilfe einer anderen Person 10m in Ihrer Wohnung gehen? Dabei dürfen Sie ein Hilfsmittel gebrauchen.		
8	Treppen: Können Sie ein Stockwerk ohne personelle Hilfe gehen?		
9	Gehen außerhalb des Hauses (ebener Untergrund): Können Sie außerhalb Ihres Hauses ohne die Hilfe einer anderen Person auf einem ebenen Untergrund gehen?		
10	Gehen innerhalb des Hauses (ohne Hilfe): Können Sie innerhalb Ihrer Wohnung 10m ohne Hilfsmittel oder die Hilfe einer anderen Person gehen?		
11	Etwas aufheben: Wenn etwas auf den Boden fällt, können Sie 5m gehen, den Gegenstand aufheben und wieder zurück gehen?		
12	Außerhalb des Hauses auf unebenem Untergrund gehen: Können Sie auf unebener Oberfläche ohne Hilfe gehen?		
13	Badbenutzung: Können Sie selbstständig in die Badewanne oder die Dusche ein-/aussteigen und sich selbstständig waschen?		
14	Treppenstufe rauf und runter: Können Sie ohne Handlauf 4 Treppenstufen hochsteigen? (andere Hilfsmittel erlaubt)		
15	Laufen/Rennen: Können Sie in 4 Sekunden 10m laufen/ schnell gehen?		

Score: (Summe ja)

TIMED -UP AND GO TEST

➔ Habituelle Geschwindigkeit

1. Versuch [sec] _ _ _ , _ _

Durchschnitt: _____

2. Versuch [sec] _ _ _ , _ _

Hilfsmittel beim Gehen:

- ohne
- ein Stock
- zwei Stöcke
- Rollator
- Gehbock
- Unterarmgehwagen

Durchführung beim Aufstehen:

- ohne Benutzung der Armlehnen
- mit Benutzung der Armlehnen
- mit Hilfe des Rollators

Test kann durchgeführt werden

Ja

Nein

Bemerkung:

MEDIKAMENTE

SOMC

	Richtig	falsch	Faktor
Welches Jahr haben wir gerade?	0	1	4
Welchen Monat haben wir?	0	1	3
Wiederholen Sie folgende Adresse: Klara Schenk, Burgunderweg 5, München			
Merken Sie sich die Adresse, ich frage später nochmal danach			
Welche Uhrzeit haben wir? (+/- 1h)	0	1	3
Zählen Sie rückwärts von 20 bis 1	0	1,2	2
Zählen Sie die Monate rückwärts auf beginnend mit Dezember	0	1,2	2
Wiederholen Sie die oben genannte Adresse			
Klara	0	1	2
Schenk	0	1	2
Burgunderweg	0	1	2
5	0	1	2
München	0	1	2

Gesamtpunkte (Fehler) max. 10

Beim Rückwärtszählen und rückwärts die Monate aufsagen wird die 1 vergeben bei einem Fehler mit Selbstkorrektur, eine 2 bei Fehler ohne Korrektur

10.4 NACHBEFRAGUNG

- Hat Ihr Hausarzt den Sturz thematisiert/ angesprochen?
- Wurde bei Ihnen nach dem Sturz eine Knochendichtemessung durchgeführt?
- Falls vorher noch nicht eingenommen, nehmen Sie jetzt ein Vitamin D-Präparat ein?
- Wurde Ihre Medikation aufgrund des Sturzes verändert? Wenn ja, wie?
- Haben Sie nach dem Sturz Krankengymnastik oder Physiotherapie bekommen?
- Haben Sie an einem Trainingskurs zur Sturzprophylaxe teilgenommen oder sind Sie einer Trainingsgruppe beigetreten?
- Haben Sie sich nach dem Sturz bei einem Hausnotrufprogramm angemeldet?
- Haben Sie wegen des Sturzes Ihre Wohnungseinrichtung verändert, Möbel umgestellt oder Umbaumaßnahmen vorgenommen?
- Haben Sie nach dem Sturz einen Optiker oder Augenarzt aufgesucht?
- Falls vorher noch nicht vorhanden, haben Sie nach dem Sturz eine Patientenverfügung / Vorsorgevollmacht eingerichtet?
- Hat sich sonst etwas nach dem Sturz in Ihrem Leben wesentlich verändert?
- Gibt es etwas, was Sie in Bezug auf den Sturz gerne hätten machen wollen, es aber aus bestimmten Gründen nicht tun konnten?
- Haben Sie eigene Vorschläge, wie man Stürze bei älteren Menschen verhindern kann?
- Sind Sie erneut gestürzt?

11. DANKSAGUNG

Der größte Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Clemens Becker, der mich im Sommersemester 2015 durch eine Vorlesung zum Thema Geriatrie an die Altersmedizin heranführte und mir im Anschluss die Möglichkeit zur Promotion in diesem Themenfeld gegeben hat. Als einer der führenden Forscher im Bereich Sturzprävention, Stürze und Sturzursachen ermöglichten Sie mir einen kleinen Einblick in dieses große Themengebiet und standen mir in allen Abschnitten der Arbeit mit helfendem Rat zur Seite.

Des Weiteren möchte ich mich bei Dr. Ulrich Lindemann bei Frau Anja Dautel für die Unterstützung bei der Vorbereitung der Datenerhebung und beim Verfassen der Arbeit bedanken. Ihr habt mir einen Einblick in die Durchführung der Assessments gegeben und mir gezeigt, wie ich diese alleine bei den Hausbesuchen durchführen kann. Zudem hätte ich ohne euch so manche Grenze, an die ich beim Schreiben gestoßen bin, nicht überwinden können.

Herzlichen Dank auch an Frau Ingrid Lübke, die mir über den gesamten Zeitraum der Datenerhebung wöchentlich die erforderlichen Patientenlisten zur Verfügung gestellt und sie mir entsprechend vorbereitet hat.

Vielen lieben Dank zudem an Ulla Heinicke und Daniela Hoffmann. Mit eurer warmen und herzlichen Art habt ihr mich oft aufgemuntert und mir mit dem ein oder anderen Kaffee auch den ein oder anderen Tag gerettet.

Zum Schluss möchte ich mich auch bei Mama und Papa bedanken. Ohne euch wären mein Studium und damit auch diese Promotion niemals möglich gewesen. Ihr habt mich immer und überall unterstützt. Danke!

12. ERKLÄRUNG ZUM EIGENANTEIL

Die Arbeit wurde im Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart unter Betreuung von Herrn Prof. Dr. med. C. Becker, Chefarzt der Abteilung Geriatrie und geriatrische Rehabilitation, durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte in Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Dr. med. B. Kinner, Chefarzt der Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie.

Alle Versuche wurden eigenständig von mir durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte, nach Anleitung durch Herrn Dr. biol. hum. U. Lindemann, durch mich.

Ich versichere, das Manuskript selbständig nach Anleitung durch Herrn Prof. Dr. med. C. Becker, Herrn Dr. biol. hum. U. Lindemann sowie Frau M. Appl. Sc., PT, A. Dautel verfasst und keine weiteren, als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Ravensburg, den 20.08.2021