Aus der Klinik für Allgemeine, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie

Klinik der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. Wolfgang Böcker

Selbsteinschätzung der Mobilität von Personen über 65 Jahre

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin

an der Medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Pascal Martin

aus

München

Jahr

2022

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Wolfgang Böcker

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Gerd Laux

Prof. Dr. Britta Herbig

Mitbetreuung durch den

promovierten Mitarbeiter: Prof. Dr. Christian Kammerlander

Dr. Maximilian Saller

Dekan: Prof. Dr. med. Thomas Gudermann

Tag der mündlichen Prüfung: 05.05.2022

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Inhalt	sverzeichnis	I
Zusar	mmenfassung	III
Abstr	act	IV
Abküı	rzungsverzeichnis	V
1.	Einleitung	1
1.1	Demografischer Wandel	1
1.2	Sturzereignisse im Alter	2
1.3	Mobilität im Alter	3
1.4	Gesellschaft und Kosten	5
1.5	Ziele des orthogeriatrischen Managements	6
2.	Fragestellung und Zielsetzung	8
3.	Material und Methoden	9
3.1	Studiendesign	9
3.2	Probanden	9
3.3	Ablauf	10
3.4	Parameter und Verfahren zur Datenerfassung	
3.4.1	Studienpopulation	
3.4.2 3.4.3	Kognitive Fähigkeiten – Mini Mental Status Test	
3.4.4	Sturzrisiko und Gehgeschwindigkeit – Hendrich 2 Fall Risk Model	
3.4.5	Bewegungsprofil – PAL Technologies	
3.4.6	Mobilität – Parker Mobility Score	
3.4.7	Aktivitäten des täglichen Lebens – Barthel Index	16
3.4.8	Lebensqualität – EQ-5D-5L	17
3.5	Statistische Methoden	18
4.	Ergebnisse	19
4.1	Studienpopulation	19
4.2	Kognitive Fähigkeiten	20
4.3	Komorbiditäten	21
4.4	Sturzrisiko	22
4.5	Gehgeschwindigkeit	23
4.6	Korrelation Handkraft und Gehgeschwindigkeit	24
4.7	Bewegungsprofil	25
4.8	Rahmenbedingung der folgenden Hauptergebnisse	25
4.9	Mobilität	26
4.10	Aktivitäten des täglichen Lebens	27
4.11	Lebensqualität	28
4 12	Korrelation Fehleinschätzung und kognitive Fähigkeiten	29

Inhaltsverzeichnis

4.13	Karralation Fablainashätzung und Sturzriaika	20
4.13	Korrelation Fehleinschätzung und Sturzrisiko	30
5.	Diskussion	31
5.1	Zusammenfassung der Hauptergebnisse	31
5.2	Diskussion der Methoden	31
5.3	Diskussion der Ergebnisse	33
5.3.1	Abnahme der kognitiven Fähigkeiten im Alter	
5.3.2	Höhere Mortalitätsraten bei Heimbewohnern	34
5.3.3	Hohes Sturzrisiko bei Heimbewohnern	35
5.3.4	Langsame Gehgeschwindigkeiten bei Heimbewohnern	37
5.3.5	Positive Korrelation von Handkraft und Gehgeschwindigkeit	39
5.3.6	Detaillierte Erfassung der Mobilität durch Bewegungsprofile	40
5.3.7	Fehleinschätzung der Mobilität bei Frauen im Altenheim	41
5.3.8	Überschätzung des Barthel Index bei Heimbewohnern	42
5.3.9	Hohe subjektive Lebensqualität bei Personen über 65 Jahre	43
5.4	Limitationen	44
5.5	Fazit	45
Litera	turverzeichnis	46
Abbil	dungsverzeichnis	57
Tabel	lenverzeichnis	58
Anha	ng A: Tabellen	59
Anha	ng B: Fragebogen	64
Danks	sagung	71
Affida	avit	72
Publil	kationsliste	72
. ubili	NGCO	

Zusammenfassung

Zusammenfassung

In der medizinischen Versorgung älterer Menschen werden zur Einschätzung derer Mobilitätssituation verschiedene klinische Bewertungssysteme verwendet. Dabei können Personen ihre eigene funktionelle Situation über- oder unterschätzen. Da dies zu weitreichenden Konsequenzen in der klinischen Versorgung führen kann, war das Ziel dieser Studie, Unterschiede der Selbst- und Fremdeinschätzung der Mobilität von Personen über 65 Jahre bei Verwendung bestehender klinischer Bewertungssysteme aufzuzeigen und Konsequenzen für nachfolgende Maßnahmen abzuleiten.

Ein standardisierter Fragebogen aus bereits klinisch validierten Bewertungssystemen wurde verwendet, um neben demografischen Angaben die kognitiven Fähigkeiten, Komorbiditäten und das Sturzrisiko zu erfassen. Insgesamt wurden 222 Teilnehmer über 65 Jahre, die entweder in Altenheimen oder unabhängig zu Hause leben, befragt. In jedem Fall wurden der Proband sowie eine nahestehende Person (Lebenspartner/In, Kind oder betreuende Pflegekraft) um die Einschätzung der Mobilitätssituation des Probanden gebeten. Die Selbst- und Fremdeinschätzung wurde über Fragen zur Mobilität (Parker Mobility Score), zu Aktivitäten des täglichen Lebens (Barthel Index) und zur Lebensqualität (EQ-5D-5L) erhoben. Um die Daten objektiv einzuordnen, wurde zusätzlich die Gehgeschwindigkeit und Handkraft gemessen und ein Bewegungsprofil mittels Bewegungssensoren erstellt.

Die Selbsteinschätzung ergab einen signifikant höheren Score im Vergleich zur Fremdeinschätzung beim Parker Mobility Score für Frauen in Altenheimen sowie beim Barthel Index für Frauen und Männer in Altenheimen. Der EQ-5D-5L ergab einen signifikant höheren Score der Selbsteinschätzung bei Frauen und Männern, die sowohl zu Hause als auch in Altenheimen leben.

Zusammenfassend neigen Personen über 65 Jahre dazu, ihre Mobilitätssituation, Aktivitäten des täglichen Lebens und Lebensqualität bei Verwendung der angegebenen Bewertungssysteme zu überschätzen. Insbesondere bei Personen, die in Altenheimen leben, ist zu empfehlen, die subjektiven Aussagen zur Mobilität aktiv und genau zu hinterfragen, um mögliche Diskrepanzen zur Realität zu erkennen. Eine richtige Einschätzung der Mobilitätssituation ist wichtig, um eine optimale Behandlung gewährleisten zu können und künftig funktionelle Einschränkungen im Alltag zu verhindern. Gute Möglichkeiten, um diese Aussagen zu objektivieren, stellen die Messung der Gehgeschwindigkeit und Handkraft sowie die Erstellung eines Bewegungsprofils mittels Sensoren dar.

Abstract

Abstract

In the medical care of the elderly, various clinical scoring systems are utilized to assess the quality of mobility. People, however, are often prone to under- or overestimate themselves in many aspects. As this might lead to severe consequences in their treatment and caregiving, the aim of this study was to identify differences in the self and external assessment of mobility of persons over 65 years.

222 participants over 65 years were interviewed with a standardized questionnaire. Participants were divided into people living in nursing homes and independent people living at home. In addition to demographic information, the questionnaires contained clinical assessment systems to capture cognitive abilities, comorbidities and fall risk. Furthermore, the Parker Mobility Score, Barthel Index and EQ-5D-5L were used to measure mobility, activities of daily life and quality of life. In each case, the proband and an external person were asked for their assessment to the probands' mobility situation. In order to classify the data objectively, the walking speed and hand strength were measured and a motion profile was created using motion sensors. Statistical significance of the difference between the self and external assessments was calculated after determination of a Gaussian distribution using a Wilcoxon rank-sum test and was assumed at a p-value of ≤ 0.05.

Self-assessment indicated a significantly higher value when compared to an external assessment for the Parker Mobility Score for females in nursing homes, as well as for the Barthel Index for females and males in nursing homes. The EQ-5D-5L received a significantly higher self-assessment value for females and males living at home and in nursing homes.

Persons over 65 years tend to overestimate their level of mobility, quality of life and activities of daily life. Especially for persons living in nursing homes, these scoring systems have to be utilized with care, due to differences between the verbal statements. It is important to assess the mobility situation correctly in order to ensure a correct treatment and prevention of falls. Opportunities to objectify these statements are the measurement of walking speed and hand strength as well as the creation of a motion profile using motion sensors.

Abkürzungsverzeichnis

Abb. Abbildung

d.h. das heißt

Kap. Kapitel

kg Kilogramm

min Minute

m/s Meter pro Sekunde

n.s. nicht signifikant (p > 0,05)

SD Standardabweichung

sec Sekunde

sog. sogenannt

Tab. Tabelle

u.a. und andere

vgl. vergleiche

z.B. zum Beispiel

1. Einleitung

1.1 Demografischer Wandel

Der demographische Wandel beschreibt die Veränderung der Bevölkerungsentwicklung in einem Land. Dazu zählen in erster Linie die Altersstruktur und das quantitative Geschlechterverhältnis. Zudem werden die Entwicklung der Geburten- und Sterbefälle, der Anteil von In- und Ausländern sowie das Verhältnis von Zu- und Fortzügen erfasst (1).

Im Jahr 2020 lebten rund 83,2 Millionen Menschen in Deutschland (2). Während es im Jahr 1991 etwa 12 Millionen Menschen ab 65 Jahre in Deutschland gegeben hat, was einem Anteil an der Gesamtbevölkerung von 15% entsprach (3), lebten 2019 schon rund 18 Millionen Menschen über 65 Jahre in Deutschland. Das waren rund 22% der Gesamtbevölkerung (3). Nach Prognosen des Statistischen Bundesamtes werden im Jahr 2030 voraussichtlich 21,8 Millionen Menschen über 65 Jahre in Deutschland leben. Das wird abhängig von der Entwicklung der Gesamtbevölkerung einem Anteil von über 26% entsprechen (4). Da laut Prognosen die Gesamtbevölkerung in Deutschland in den nächsten Jahren abnehmen wird (5), wird als Folge des demografischen Wandels die Gruppe der über 65-Jährigen dementsprechend weiter wachsen und die Gesellschaft in Deutschland zunehmend prägen (4,6). Die Gründe hierfür sind vielfältig. Die Alterung der Gesellschaft wird vor allem durch die anhaltend niedrigen Geburtenzahlen und damit sinkenden Personenzahlen in jüngeren Altersgruppen sowie einer steigenden Lebenserwartung vorangetrieben (7). Während diese 1950 bei Männern noch bei rund 65, bei Frauen bei rund 69 Jahren lag, hat heute ein neu geborener Junge bereits eine Lebenserwartung von 78,6 und ein Mädchen von 83,4 Jahren (8,9). Zudem gewinnen ältere Menschen aufgrund der stetigen Weiterentwicklung und Verbesserung der medizinischen Versorgung sowie besserer Lebensbedingungen an Lebenszeit hinzu (10). Aktuell beträgt die Lebenserwartung der 65-Jährigen weitere 17,8 für Männer und 21,0 Jahre für Frauen (5). In den nächsten Jahren werden die geburtenstarken Jahrgänge der 1960er Jahre das Rentenalter erreichen und somit den prozentualen Anteil der über 65-Jährigen nochmals deutlich erhöhen (11). Aufgrund dieser Tatsachen beschäftigt sich diese Studie mit der Bevölkerung in Deutschland über 65 Jahre.

1.2 Sturzereignisse im Alter

In der Literatur lassen sich mehrere Definitionen eines Sturzes finden. Im Allgemeinen spricht man bei einem Sturz von einem unerwarteten, plötzlich eintretenden und unkontrollierten Ereignis, bei dem die Person durch Verlust des Gleichgewichts auf dem Boden zur Ruhe kommt (12,13). Stürze treten in jeder Altersgruppe auf, jedoch steigt das Risiko für ein Sturzereignis mit dem Alter exponentiell an (13,14). Das Risiko bei Personen über 65 Jahre ist dabei die Kombination aus einer höheren Inzidenz von Stürzen und der höheren Wahrscheinlichkeit sich dabei zu verletzen. Dies erklärt die hohe klinische Relevanz von Sturzereignissen in dieser Altersgruppe (13,15).

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass bis zu 35% der Personen über 65 Jahre und bis zu 42% der über 75-Jährigen mindestens einmal pro Jahr stürzen (12,16–20). Unterschiede ergeben sich auch abhängig von der Wohnsituation. *Peel* beschreibt in ihrer Studie, dass Bewohner in Altenheimen bis zu fünfmal häufiger stürzen als Personen, die selbstständig in einer eigenen Wohnung leben (14). Bis zu 50% der Bewohner von Altenheimen stürzen einmal im Jahr, bei 40% wiederholt sich ein Sturz (12). Gründe hierfür sind unter anderem eine höhere Prävalenz an Grunderkrankungen, funktionellen Einschränkungen und altersbedingten physiologischen Veränderungen (14).

Die Ursachen für die erhöhte Inzidenz von Stürzen im Alter werden in intrinsische und extrinsische Risikofaktoren unterteilt. Als intrinsische Risikofaktoren zählen personengebundene Ursachen, die zu einer zunehmenden physischen Gebrechlichkeit, Immobilität sowie reduzierten funktionellen Kapazität führen. Maßgeblich dafür sind unter anderem ein hohes Alter, Vorerkrankungen, Medikamenteneinnahme und Stürze in der Vorgeschichte (12–15,19,21). Die extrinsischen Faktoren stehen dagegen im Zusammenhang mit der Umwelt und umfassen beispielsweise das Gehen auf unebenen oder glatten Oberflächen, schlechte Lichtverhältnisse sowie falsches Schuhwerk (21). Einen Einfluss auf das Sturzrisiko hat zudem auch der sozioökonomische Status. Ein begrenzter Zugang zum Gesundheitssektor, ein geringes Einkommen und niedriger Bildungsstand sowie arme Wohnverhältnisse werden mit einem höheren Sturzrisiko assoziiert (14).

Die Verletzungsrate bei Stürzen steigt mit dem Alter der Personen an. Die meisten sturzbedingten Verletzungen sind gering und so kann es neben Blutergüssen vor allem zu Abschürfungen und Verstauchungen kommen. Diese oft vermeintlich geringen Verletzungen können allerdings erhebliche Schmerzen und Beschwerden zur Folge haben (13). Bei bis zu 30% der Stürze kommt es zu schwerwiegenden Folgen wie Hüft- und Handgelenksfrakturen oder schweren Kopfverletzungen, die eine stationäre Behandlung

erforderlich machen (12–15,20). Nach wie vor sind viele Todesfälle bei älteren Menschen auf Verletzungen durch Stürze zurückzuführen (13–16,22), beispielsweise führen bis zu 20% der Hüftfrakturen in den folgenden 6 Monaten zum Tod (12).

Das Altern geht mit einer unvermeidlichen Abnahme der körperlichen Fitness und Kraft einher, welche zum Verlust der Funktionsfähigkeit und einer hohen Verletzungsneigung beiträgt (23,24). In hohem Alter sowie bei zunehmender Gebrechlichkeit und anderen gesundheitlichen Einschränkungen können deshalb schon kleine sturzbedingte Verletzungen zu längeren stationären Aufenthalten und einer langen Rehabilitationsphase führen (12,14). Es ist zu beobachten, dass sich ältere Personen nach einem Sturz oft nur langsam erholen (15), unter anderem auch, weil Stürze der dritthäufigste Grund für chronische Behinderungen bei älteren Menschen sind (19). Hinzu kommt die Angst erneut zu stürzen (14), welche zum Verlust des Vertrauens in die eigene sichere Fortbewegung führt. Vermeidungsstrategien und folgende Immobilität führen zum Verlust der Selbstständigkeit, Abhängigkeit und Unzufriedenheit und damit letztendlich zu einer verminderten Lebensqualität sowie vorzeitigen Mortalität (12,14).

1.3 Mobilität im Alter

Die Mobilität im Alter ist Voraussetzung für eine selbstständige, unabhängige und sichere Fortbewegung und führt zu einer Verbesserung des allgemeinen Gesundheitszustands (25–28). Sie ist notwendig, um mit den Aktivitäten des täglichen Lebens, wie den eigenen Haushalt zu erledigen, einzukaufen und die eigene Körperpflege, zurechtzukommen. Die Selbstständigkeit und Unabhängigkeit mit der Möglichkeit zur Teilhabe am gesellschaftlichen Leben steigern die subjektiv wahrgenommene Lebensqualität (29).

Unterschiedliche Faktoren können zu Mobilitätseinschränkungen führen. Neben physiologischen Veränderungen und chronischen Schmerzen haben der persönliche Lebensstil und soziale Faktoren Auswirkungen auf die Entwicklung einer Mobilitätseinschränkung (25,30). Auch die Folgen von Stürzen bei über 65-Jährigen, vor allem sturzbedingte Verletzungen, führen durch eine Beeinträchtigung der Muskelkraft und Schwierigkeiten bei der Balance zu einer verminderten körperlichen Aktivität und letztendlich häufig zur Immobilität (12,20,25). Insgesamt ziehen sich bis zu 30% der gestürzten Personen Verletzungen zu, die die Mobilität und Unabhängigkeit auf Dauer beeinträchtigen (12) und sind damit eine der Hauptursachen für langanhaltende Schmerzen sowie Funktionsstörungen und daraus resultierenden Behinderungen im Alltag (16).

Das Ausmaß und Funktionsniveau der Mobilität vor Hüftfrakturen hat sich als wichtiger Prädiktor für das Rehabilitationsergebnis und die 30-Tage- und 1-Jahresmortalität bei älteren Menschen erwiesen (31-35). Die Rückkehr zur Präfrakturmobilität wird als Qualitätsindikator der ärztlichen Versorgung gesehen. Durch eine ausreichende und schnelle Mobilisierung der Patienten bei voller Belastung können zudem Komplikationen wie Lungen- oder Harnwegsinfektionen reduziert werden (36). Mit steigendem Alter nehmen jedoch die Mobilitätseinschränkungen zu und damit die Wahrscheinlichkeit zur Präfrakturmobilität zurückzukehren ab (25). Kristensen et al. beschrieben, dass ein 80-jähriger Patient im Vergleich zu einem 70-Jährigen postoperativ eine um 50% höhere Wahrscheinlichkeit hat, nicht die Unabhängigkeit bei der Grundmobilität wiederzugewinnen (37). Ein funktioneller Rückgang nach längeren Krankenhausaufenthalten resultiert in erheblichen Einschränkungen im Alltag, sodass betroffene Personen auf Unterstützung angewiesen sind (25,38,39). Alarcón et al. berichteten, dass bereits Einschränkungen bei den Aktivitäten des täglichen Lebens, die zum Zeitpunkt der Krankenhauseinweisung angegeben werden, unabhängig von der Diagnose, mit die stärksten prädiktiven Faktoren für das funktionelle Ergebnis sind (40). Zisberg et al. berichteten, dass eine geringe Mobilität mit einem größeren funktionellen Rückgang der Aktivitäten des täglichen Lebens bei Entlassung und einen Monat später verbunden ist (41). Tatsächlich beginnt die Hälfte der dauerhaften Einschränkungen bei älteren Personen mit einem Krankenhausaufenthalt. Zwei von drei älteren Personen mit einer im Krankenhaus erworbenen Behinderung werden innerhalb eines Jahres nach der Entlassung in ein Altenheim umziehen oder versterben (42,43). Auch eine soziale und kulturelle Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ist bei Mobilitätseinschränkungen nicht mehr in vollem Umfang möglich. Die damit verbundene soziale Isolation führt zu einer wachsenden Unzufriedenheit und Abnahme der Lebensqualität (30).

Die Lebensqualität ist ein mehrdimensionaler Begriff, der zwischen Individuen stark variieren kann. Sie beinhaltet eine objektive und subjektive Komponente und sollte möglichst zu Zufriedenheit und subjektivem Wohlergehen der jeweiligen Person führen (44). Die WHO definiert die gesundheitsbezogene Lebensqualität als das körperliche, psychische und soziale Befinden eines Individuums (45). Lebensqualität bedeutet für viele ältere Personen ein unabhängiges Funktionieren in verschiedenen Lebensbereichen (46), wesentlich sind vor allem soziale und gesundheitsbezogene Aspekte (47). Dazu gehören einerseits gute soziale Beziehungen und eine soziale Aufgabe, andererseits die Gesundheit und das psychische Wohlergehen. Außerdem sind sowohl eine eigene Wohnung und Einbindung in eine gute Nachbarschaft als auch die finanzielle Unabhängigkeit von Bedeutung (44,47). Die Mehrheit der älteren Menschen bevorzugt es deswegen, so

lange wie möglich in gewohnter Umgebung zu Hause zu leben, denn dort sind sie unabhängig, haben die Kontrolle über ihre Umwelt und soziale Beziehungen können gepflegt werden. Daher wird möglichst lange versucht, Umzüge in ein Altenheim oder betreutes Wohnen zu vermeiden (44). Die zunehmende Abhängigkeit betroffener Personen, die mit den Anforderungen des täglichen Lebens nicht mehr zurechtkommen, geht mit einem hohen sozialen und finanziellen Risiko einher (25,30,48). So hat die Mobilität eine große klinische Relevanz für die Entscheidung, ob ein Patient direkt in das eigene Zuhause, in eine Rehabilitationseinrichtung oder ein Altenheim entlassen wird (25,34,37). Mögliche Mobilitätseinschränkungen, die zu Überforderung bei im Alltag anfallenden Aufgaben führen, haben in vielen Fällen die Aufnahme in ein Altenheim zur Folge. Kommt es zu Behinderungen im Alltag und zum Verlust der Unabhängigkeit, kann dies die Lebensqualität zusätzlich stark beeinträchtigen (12,14,25,29,39,44,49,50).

1.4 Gesellschaft und Kosten

Entsprechend der Prognosen der demographischen Entwicklung werden mit zunehmender Anzahl der über 65-Jährigen auch die Behandlungen in den Kliniken steigen. Bis zu 80% der über 65-Jährigen leiden laut Schätzungen mindestens unter einer chronischen Erkrankung (6). Auch aufgrund dieser Komorbiditäten müssen ältere Personen nach sturzbedingten Verletzungen häufiger in Kliniken behandelt werden (11). So waren im Jahr 2014 43% aller Patienten, die aus einer vollstationären Krankenhausbehandlung entlassen wurden, 65 Jahre oder älter (11). Insgesamt wurden im gleichen Jahr 6,8 Millionen operative Eingriffe bei Patienten über 65 Jahre durchgeführt (11). Auch die Pflegebedürftigkeit steigt mit zunehmendem Alter rapide an. Während diese bei den 65-69-Jährigen mit 3% relativ gering ist, sind bei den über 90-Jährigen schon über 64% auf Unterstützung angewiesen (11). Diese Entwicklung erfordert einen hohen Bedarf an Pflegepersonal und Ärzten/Ärztinnen, um auch in Zukunft eine Versorgung dieser Menschen gewährleisten zu können (6,16,51).

Durch die Zunahme von stationären Behandlungen und Pflegebedürftigkeit im Alter werden die allgemeinen Gesundheitskosten und wirtschaftlichen Belastungen deutlich steigen (6). Deutschland verzeichnet bereits in den letzten Jahren einen Anstieg der Gesundheitsausgaben um durchschnittlich 4% jährlich. Die Ausgaben beliefen sich im Jahr 2019 auf über 400 Milliarden Euro (52). *Goldman* et al. berichteten, dass infolge der Zunahme der Krankenhauseinweisungen älterer Menschen die Kosten für das Gesundheitssystem in den USA bis zum Jahr 2030 im Vergleich zu 2002 um 70% steigen könnten (53). Allgemein wird dabei zwischen direkten und indirekten Kosten unterschieden (14). Die direkten Kosten sind Kosten für das Gesundheitssystem und entstehen durch

Behandlungen wie Operationen, notwendige Medikation und eine sich anschließende Rehabilitation. Indirekte Kosten werden durch gesellschaftliche Produktivitätsverluste verursacht (14). Diese sozioökonomische Last wird in Zukunft eine besondere Herausforderung darstellen. Um die Nachhaltigkeit des Sozialsystems weiterhin gewährleisten zu können und gleichzeitig die Lebensqualität der Menschen zu erhalten, ist es umso wichtiger, die Funktionalität älterer Menschen möglichst lange aufrecht zu erhalten (25). Eine körperlich aktive ältere Bevölkerung kann dabei von wesentlicher Bedeutung sein (23).

1.5 Ziele des orthogeriatrischen Managements

Die Wiederherstellung der Mobilität und damit der funktionalen Unabhängigkeit nach einem Sturz sind von wesentlicher Bedeutung und ein Hauptziel des orthogeriatrischen Managements (29,54). Um eine Verschlechterung der Lebensqualität zu vermeiden, gilt es, die Behandlung und Nachsorge zu optimieren (55). Es gibt zunehmend spezialisierte Zentren, die sich besonders um diese fragile Patientenpopulation kümmern. Diese integrierte Pflegeform hat sich insbesondere nach Stürzen und Verletzungen bewährt (54). Ziel der Therapie ist neben einer raschen Rückkehr zum Aktivitätsniveau vor dem Sturzereignis die Zufriedenheit der Patienten und Angehörigen zu verbessern und Komplikationen durch präventive Maßnahmen zu reduzieren. Die Prävention von Stürzen und damit die Vermeidung von Sturzfolgen hat eine große klinische Relevanz. Die aktuelle Datenlage zeigt, dass durch frühzeitiges Erkennen von Mobilitätseinschränkungen und Minimieren von Risikofaktoren die Häufigkeit an künftigen Stürzen und damit einhergehenden Beeinträchtigungen der Personen verringert werden können (15,25). Daher ist eine genaue Beurteilung der Mobilität von Personen über 65 Jahren erforderlich, um eine medizinisch und finanziell angemessene klinische Versorgung von Patienten nach sturzbedingten Verletzungen sicherzustellen.

Zur Beurteilung der Mobilität geriatrischer Patienten werden bereits validierte Bewertungssysteme wie der Parker Mobility Score, Barthel Index und EQ-5D-5L verwendet. Viele sind Teil des geriatrischen Assessments und werden eingesetzt, um Schwierigkeiten, Einschränkungen und Unterstützungsbedarf von Personen zu erfassen. Geriatrische Bewertungssysteme geben Auskunft über den Mobilitätsstatus und lassen Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand und die Lebensqualität zu. Diese Informationen sollten verwendet werden, um eine bestmögliche und personalisierte Prävention, Versorgung und Nachsorge zu organisieren (33,56–59). Diese Bewertungsverfahren basieren auf Aussagen des Patienten und können bei einer falschen Selbsteinschätzung zu einer fehlerhaften klinischen Beurteilung führen, die eine unangemessene medizinische

Behandlung nach sich zieht. Bei einer falschen Beurteilung der Mobilität der Patienten kann es im häuslichen Umfeld zu erneuten Sturzereignissen kommen und dies eine Wiedervorstellung in der Klinik nötig machen.

Die Diskrepanzen zwischen Selbsteinschätzung und Realität wurden bisher nur in wenigen Studien untersucht. Schuler et al. beschrieben den Zusammenhang zwischen subjektiven Aussagen und leistungsbasierten Messungen zur körperlichen Fitness bei älteren Erwachsenen. Aufgrund geringer nachgewiesener Assoziationen wurde empfohlen, Selbstbewertungen über die körperliche Fitness nicht als Ersatz für leistungsbasierte Messungen der körperlichen Fitness zu verwenden (60). Auch in einer Studie von Weening-Dijksterhuis et al. wurde ein signifikanter Unterschied zwischen wahrgenommener und leistungsbasierter Fitness beobachtet (61). Der Einfluss von soziodemografischen Faktoren und affektiven sowie kognitiven Funktionen erklären einige der Diskrepanzen zwischen selbstberichteter und leistungsbasierter Fitness (62). Unter anderem kann auch ein höheres Bildungsniveau zu einer besseren Selbsteinschätzung der Gesundheit führen (24). Außerdem scheinen die körperliche Verfassung und der psychische Status einen erheblichen Einfluss auf diese Einschätzung zu haben (63).

2. Fragestellung und Zielsetzung

Zusammenfassend lässt sich aus der bisherigen Literatur ableiten, dass Personen über 65 Jahre dazu neigen, ihren funktionellen körperlichen Zustand zu überschätzen. Die vorliegende Studie soll hier nun ansetzen und zu neuen Erkenntnissen bei der Abweichung zwischen Selbsteinschätzung und Realität im Rahmen der Mobilität bei Personen über 65 Jahre führen. Ziel der vorliegenden Studie war es, unter Verwendung von klinischen Bewertungssystemen Unterschiede zwischen der Selbst- und Fremdeinschätzung der Mobilität von Personen über 65 Jahre zu erkennen. Dies geschah vor dem Hintergrund, dass aufgrund des demographischen Wandels die Personengruppe der über 65-Jährigen in Zukunft deutlich ansteigen wird. Mit zunehmendem Alter erhöht sich das Risiko für sturzbedingte Verletzungen und Krankenhausaufenthalte und eine genaue Beurteilung der Mobilität ist erforderlich, um eine medizinisch und finanziell angemessene klinische Versorgung dieser Personen sicher zu stellen. Zur Beurteilung der Mobilität werden in der Klinik bereits verschiedene Bewertungssysteme eingesetzt und hier stellt sich die Frage, ob sich über 65-jährige Personen in Bezug auf ihre Mobilität realistisch einschätzen. Weichen die Aussagen der Personen von denen dritter ab, lassen sich daraus Rückschlüsse für die Praxis ziehen. Die Ergebnisse ermöglichen die Formulierung von präziseren Empfehlungen für den Umgang mit dieser Personengruppe in den Kliniken. Dadurch können individuell genauere Maßnahmen zur Rehabilitation sowie deren Erfolgswahrscheinlichkeiten abgeleitet werden. Langfristig soll diese Studie einen Beitrag zur Prävention von sturzbedingten Verletzungen, deren Behandlung und die Nachsorge bei der Entlassung aus der Klinik leisten. Um dies zu erreichen, wurde eine prospektive Studie an Personen über 65 Jahre durchgeführt. Ziel war:

- das Aufdecken einer Über- oder Unterschätzung der Mobilitätssituation
- das Feststellen von Unterschieden je nach Wohnsituation und Geschlecht
- die Überprüfung der Eignung von bestehenden Bewertungssystemen zur Erfassung der Mobilität
- das Feststellen eines möglichen kognitiven Einflusses auf die Fehleinschätzung
- die Detektion eines erhöhten Sturzrisikos bei einer Fehleinschätzung
- die Benennung von Möglichkeiten zur Objektivierung der subjektiven Aussagen

3. Material und Methoden

3.1 Studiendesign

Diese klinisch prospektive Studie der Klinik für Allgemeine- Unfall- und Wiederherstellungschirurgie der Ludwig-Maximilians-Universität München wurde von der Ethikkommission der LMU München im April 2018 registriert und genehmigt (Projektnummer: 18-212). Sie folgt der Erklärung von Helsinki. Grundlage der Studie war ein anonymisierter, standardisierter Fragebogen. Die Interviews zur Datenerhebung wurden im Großraum München und weiteren Orten in Süddeutschland durchgeführt. Sie fanden am Wohnort der Befragten statt, d.h. sowohl in den eigenen Wohnungen als auch in verschiedenen Altenheimen. Beginn der Studie war im Januar 2018. Zunächst wurde ein Fragebogen aus bestehenden und validierten klinischen Bewertungssystemen konzipiert. Basis für einen Großteil der Parameter und der dazu passenden Fragebögen war eine Studie von Liem et al. (59). Die übrigen Parameter wurden nach interner Diskussion mit der Studienleitung bestimmt. Sie wurden nach Kriterien definiert, die für das Thema der Studie weitere wichtige Informationen im Rahmen der Mobilitätserfassung ermöglichen. Im nächsten Schritt wurden Probanden ausgewählt und kontaktiert. Die Befragung der Studienteilnehmer erfolgte zwischen April 2018 und April 2019. Die erhobenen Daten wurden im April 2019 in einer internen Datenbank (REDCap, University of Vanderbilt, USA) (64) systematisch gesammelt.

3.2 Probanden

Die Studiengröße wurde von der Studienleitung auf 200 Personen festgelegt, um eine repräsentative Übersicht zu ermöglichen. Die Probanden mussten zum Zeitpunkt der Datenerhebung 65 Jahre oder älter sein und selbstständig zu Hause oder in einem Altenheim wohnen. Es wurde darauf geachtet, dass die Probanden aufklärungsfähig waren und schriftlich in die Studie einwilligten. Ausschlusskriterien waren eine diagnostizierte Demenz oder die Bindung an einen Rollstuhl über einen Zeitraum von mehr als 14 Tagen. Zur Erstellung des Bewegungsprofils diente zusätzlich eine Kontrollgruppe mit 26 Personen unter 65 Jahren im Großraum München. Diese Personen wurden durch persönliche Kontakte der Studienmitarbeiter ausgewählt und hatten keine gesundheitlichen Einschränkungen.

3.3 Ablauf

Die Auswahl der Probanden sowie Altenheime erfolgte über Internetrecherche und persönliche Kontakte der Studienmitarbeiter. Die Vorbereitungen der Befragungen unterschieden sich je nach Wohnsituation der Probanden. Personen, die selbstständig in ihrer eigenen Wohnung lebten, wurden telefonisch kontaktiert. Dabei wurden sie über den Inhalt der Studie informiert und die Zustimmung zur Teilnahme erbeten. Für die Befragungen in Altenheimen erfolgte die erste Kontaktaufnahme über die Einrichtungsleitungen. Hierbei wurde die Studie erklärt und um eine Erlaubnis zur Durchführung der Befragungen gebeten. Bei Teilnahmebereitschaft wurde die weitere Organisation gemeinsam mit der Einrichtungsleitung besprochen. Diese wählte anschließend die Probanden entsprechend den Einschlusskriterien aus und informierte und klärte die Bewohner über die Studie auf. Vor der eigentlichen Datenerhebung wurde allen Probanden erneut die Intention und Zielsetzung der Studie dargelegt. Zudem wurde auf die ärztliche Schweigepflicht sowie die Einhaltung des Datenschutzes hingewiesen und eine schriftliche Einwilligung zur Durchführung der Studie eingeholt.

Die Befragung durch einen Studienmitarbeiter erfolgte mittels des zuvor konzipierten standardisierten Fragebogens (siehe Anhang B). Im ersten Schritt wurde der Proband zur Erhebung der Selbsteinschätzung befragt. Danach erfolgte die Erhebung der Fremdeinschätzung, bei Personen, die selbstständig wohnten, durch nahestehende Angehörige wie Lebenspartner/Innen oder Kinder, und im Altenheim durch Aussagen einer betreuenden Pflegekraft. Hierbei wurde darauf geachtet, dass die Fremdeinschätzung ohne Kenntnis der Selbsteinschätzung abgegeben wurde, um eine mögliche Beeinflussung auszuschließen. Die mündlichen Aussagen sowie objektiven Messparameter wurden direkt vor Ort erfasst und persönlich von einem Studienmitarbeiter eingetragen. Zudem befragten 25 Pflegeschüler der Berufsfachschule Heimerer in München im Rahmen ihrer Ausbildung weitere Probanden. Die Pflegeschüler erhielten eine schriftliche Anleitung zur Durchführung, um sicherzustellen, dass die erhobenen Daten den Anforderungen der Studie entsprachen. Diese Erhebungen fanden zwischen April 2018 und Juni 2018 statt.

Die Vorschriften der ärztlichen Schweigepflicht und des Datenschutzes wurden verlässlich eingehalten. Alle Daten sind anonymisiert und können keiner bestimmten Person zugeordnet werden. Die unterschriebenen Einverständniserklärungen werden für 10 Jahre im Archiv der Klinik für Allgemeine- Unfall- und Wiederherstellungschirurgie in München aufbewahrt.

3.4 Parameter und Verfahren zur Datenerfassung

Die folgenden Parameter wurden basierend auf der Fragestellung der Studie definiert und passende Verfahren zu deren Erfassung bestimmt (siehe Tab.1). Neben Fragebögen, die durch mündliche Aussagen zu beantworten sind, wurden zusätzliche Daten durch objektive Messmethoden erhoben. Nachfolgend werden die Parameter und Verfahren zur deren Erfassung einzeln näher erläutert. Der komplette, zur Datenerhebung eingesetzte Fragebogen ist im Anhang B gezeigt.

Tabelle 1: Parameter und zugehörige Verfahren zur Datenerfassung

Parameter	Verfahren zur Datenerfassung
Studienpopulation	allgemeine Informationen
kognitive Fähigkeiten	Mini Mental Status Test
Komorbiditäten	Charlson Comorbidity Index
Sturzrisiko	Hendrich 2 Fall Risk Model
Gehgeschwindigkeit	TUG Test
Bewegungsprofil	activPAL (PAL Technologies Ltd., UK)
Mobilität	Parker Mobility Score
Aktivitäten des täglichen Lebens	Barthel Index
Lebensqualität	EQ-5D-5L

3.4.1 Studienpopulation

Zur Beschreibung der Studienpopulation wurde neben dem Geschlecht (weiblich, männlich) und der Wohnsituation (selbstständig, Altenheim), das Alter und die Körpergröße der Probanden erfragt. Erfasst wurden außerdem der Wohnort (Stadt, Land) und die sportliche Aktivität (ja, nein) im Alter von unter und über 65 Jahren. Auch nach einer regelmäßigen oder unregelmäßigen Medikamenteneinnahme wurde gefragt. Mit Hilfe der Körperwaage *Body Composition Monitor* (BF511, OMRON, Deutschland) wurden neben dem Körpergewicht und BMI der prozentuale Körperfettanteil, Viszeralfettanteil und die Muskelmasse bestimmt. Die Handmuskelkraft in [kg] der Probanden wurde mittels eines Handkraftmessgeräts (EH101, Deyard Tech, China) gemessen.

3.4.2 Kognitive Fähigkeiten – Mini Mental Status Test

Der kognitive Zustand der Probanden wurde bewertet, um einerseits das Ausschlusskriterium einer Demenz durch Aufdecken möglicher kognitiver Defizite zu überprüfen und andererseits einen möglichen Einfluss auf die Selbsteinschätzung der Mobilitätssituation zu erkennen. Dazu wurde der Mini Mental Status Test verwendet. Dieser Test ist ein psychometrisches Testverfahren, welches von *Folstein* et al. im Jahre 1975 entwickelt wurde und zur Abklärung von kognitiven Leistungsstörungen dient (65). Im klinischen Alltag wird er als Screening Verfahren für den Schweregrad kognitiver Einschränkungen sowie für deren Verlaufskontrolle eingesetzt (66). Inzwischen ist der Mini Mental Status Test eines der am meisten verwendeten Instrumente im Rahmen der Diagnosestellung einer Demenz (67).

Der Test besteht aus verschiedenen Aufgaben zur Prüfung der kognitiven Fähigkeiten. Darunter zählen Fragen zur zeitlichen und örtlichen Orientierung, Merk- und Erinnerungsfähigkeit, Aufmerksamkeit, Sprache und Sprachverständnis. Zudem gibt es Aufgaben zur Testung von Reaktionsfähigkeit, Lesen, Schreiben und Zeichnen. Für jede erfolgreich bewältigte Aufgabe erhält der Proband einen Punkt. Es können maximal 30 Punkte erreicht werden (siehe Tab.2) (65,66). Die Durchführung des Tests dauert ca. 10 Minuten.

Tabelle 2: Auswertung Mini Mental Status Test

Punkte	Bewertung
30 bis 28	normale kognitive Fähigkeit
27 bis 24	leichte kognitive Beeinträchtigung
23 bis 18	leichte Demenz
17 bis 10	mittelschwere Demenz
9 bis 1	schwere Demenz
0	schwerstmöglich geschädigte kognitive Funktion

Für diese Studie wurde ein Grenzwert von 24 Punkten definiert, den die Probanden mindestens erreichen mussten, um an der Studie teilzunehmen. Somit konnte das Ausschlusskriterium einer Demenz validiert werden, auch wenn bei der initialen Auswahl der Probanden keine Demenz diagnostiziert war. Entsprechend sollte bei Probanden, die weniger als 24 Punkte erreichten, die Durchführung der Befragung beendet werden.

3.4.3 Komorbiditäten – Charlson Comorbidity Index

Um eine Aussage zur Mortalität der Probanden zu treffen, wurden mittels des Charlson Comorbidity Index bekannte Vorerkrankungen erfragt. Dieser Index ist ein standardisiertes Verfahren zur Erfassung von Komorbiditäten und wurde 1987 von *Charlson* et al. publiziert (68). Es sind 19 verschiedene Erkrankungen aufgelistet, die je nach Schweregrad mit Punkten zwischen eins und sechs bewertet werden. Zusätzlich wird das Alter des Probanden mit Punkten berücksichtigt.

Die Punkte sind wie folgt zugeordnet: ein Punkt wird für Herzinfarkt, Herzinsuffizienz, periphere arterielle Verschlusskrankheit, zerebrovaskuläre Erkrankung, Demenz, chronische Lungenerkrankung, Kollagenose, Ulkuskrankheit, leichte Lebererkrankung und Diabetes mellitus ohne Endorganschädigung vergeben; zwei Punkte bekommen eine Hemiplegie, moderate bis schwere Nierenerkrankung, Diabetes Mellitus mit Endorganschäden, Tumorerkrankung, Leukämie und ein Lymphom. Eine moderate bis schwere Lebererkrankung wird mit drei Punkten bewertet. Ein metastasierter solider Tumor und AIDS erhalten jeweils sechs Punkte. Das Alter der Probanden fließt mit folgenden Punkten ein: zwei Punkte erhalten die 60- bis 69-Jährigen; drei Punkte die 70- bis 79-Jährigen und vier Punkte Personen über 80 Jahre. Die addierten Punktzahlen ergeben eine Aussage zur 1-Jahres-Mortalität und 10-Jahres-Überlebensrate (siehe Tab.3) (68–70).

Tabelle 3: Auswertung Charlson Comorbidity Index

Punkte 1-Jahres Mortalitätsrate		10-Jahres-Überlebensrate
0	12%	98%
1 bis 2	26%	96% - 90%
3 bis 4	52%	77% - 53%
> 5	85%	< 21%

3.4.4 Sturzrisiko und Gehgeschwindigkeit – Hendrich 2 Fall Risk Model

Anhand verschiedener Risikofaktoren aus dem Hendrich 2 Fall Risk Model wurde das Sturzrisiko der Probanden bewertet. Um festzustellen, ob eine Fehleinschätzung beim Parker Mobility Score (siehe Kap. 3.4.6) und Barthel Index (siehe Kap. 3.4.7) mit einem erhöhten Sturzrisiko einhergeht, wurden zusätzlich die entsprechenden Ergebnisse miteinander korreliert.

Das Hendrich 2 Fall Risk Model wird in vielen medizinischen Einrichtungen eingesetzt, um sturzgefährdete Personen zu identifizieren (71,72). Das Sturzrisiko wird basierend auf verschiedenen Risikofaktoren bestimmt, die mit einer unterschiedlichen Punktzahl bewertet werden. Einen Punkt bekommen jeweils Risikofaktoren wie eine veränderte Ausscheidung, Schwindel oder Benommenheit, das männliche Geschlecht sowie verabreichte Benzodiazepine. Zwei Punkte gehen für eine symptomatische Depression und verabreichte Antiepileptika in die Auswertung mit ein. Verwirrung/Desorientierung/Impulsivität wird mit vier Punkten bewertet.

Außerdem enthält das Hendrich 2 Fall Risk Model den TUG Test (Time Up and Go Test). Dies ist ein einfacher, klinischer Mobilitätstest zur Identifizierung sturzgefährdeter Personen (73,74). Während des Tests sitzt der Proband auf einem Stuhl mit Armlehnen, die Arme liegen locker auf den Armstützen und der Rücken liegt der Rückenlehne des Stuhls an. Nach Aufforderung soll der Proband ohne fremde Hilfe aufstehen und mit normalem und sicherem Gang drei Meter bis zu einer gesetzten Markierung gehen, umkehren und sich wieder setzen. Dabei ist eine Gehilfe erlaubt und die dafür benötigte Zeit wird notiert (75). Je nach Ausführung geht der TUG Test mit null bis vier Punkten in das Hendrich 2 Fall Risk Model mit ein. Die Punkte des Hendrich 2 Fall Risk Model werden addiert. Ab insgesamt fünf Punkten besteht ein deutlich erhöhtes Sturzrisiko (76,77). Die gemessene Zeit im TUG Test kann folgend auch isoliert ausgewertet werden (siehe Tab. 4). Zugleich kann damit die Gehgeschwindigkeit in [m/s] der Personen berechnet werden.

Tabelle 4: Auswertung TUG Test

Zeit [sec]	Mobilität
< 10	Alltagsmobilität uneingeschränkt
10 bis 19	geringe Mobilitätseinschränkung
20 bis 29	funktionell relevante Mobilitätseinschränkung
> 30	ausgeprägte Mobilitätseinschränkung

3.4.5 Bewegungsprofil – PAL Technologies

Zur objektiven Erfassung der Mobilität erfolgte die Erstellung eines Bewegungsprofils mittels activPAL Bewegungssensoren (PAL Technologies Ltd., UK). Es wurde eine Gruppe mit 13 weiblichen und sieben männlichen Personen über 65 Jahre sowie eine Kontrollgruppe mit 10 weiblichen und 16 männlichen Personen unter 65 Jahren gebildet. Alle Probanden trugen für jeweils sieben Tage über 24 Stunden einen Bewegungssensor am Oberschenkel. Neben der täglichen Schrittanzahl wurde aufgezeichnet, wie oft sich der Proband hingesetzt hat und wieder aufgestanden ist (Aufstehen). Die zeitliche Messung der Körperposition in [min] über 24 Stunden teilt sich auf in Liegen, Sitzen und aufrechte Körperhaltung (Aufrecht). Diese wiederum setzt sich zusammen aus Stehen und Gehen. Die Aktivierung der Sensoren und Auswertung der Daten erfolgten mittels der von PAL Technologies bereitgestellten Software (78).

3.4.6 Mobilität – Parker Mobility Score

Die Qualität der Mobilität wurde mit Hilfe des Parker Mobility Scores erfasst und daraus folgend mögliche Einschränkungen der Mobilität bewertet. Es wurden der Proband für die Selbsteinschätzung und eine nahestehende Person für die Fremdeinschätzung befragt. Der Parker Mobility Score nach *Parker & Palmer* aus dem Jahre 1993 erfasst bestehende Mobilitätseinschränkungen (33). Ursprünglich wurde er entwickelt, um funktionelle Defizite vor und nach einer Fraktur zu beschreiben. Er besteht aus drei Fragen zur Mobilität: Gehen innerhalb der Wohnung, Gehen außer Haus und Einkaufen gehen. Je nach Ausmaß der Mobilitätseinschränkung werden je Frage für "nicht möglich" null Punkte, "auf fremde Hilfe angewiesen" ein Punkt, "auf Hilfsmittel angewiesen" zwei Punkte und "selbstständig ohne Einschränkung" drei Punkte vergeben. Folglich ergibt sich eine maximale Gesamtsumme von neun Punkten (siehe Tab.5) (33).

Tabelle 5: Auswertung Parker Mobility Score

Punkte Grad der Einschränkung	
9	unabhängig
6 bis 8	auf Hilfsmittel angewiesen
5 bis 0	auf fremde Hilfe angewiesen

3.4.7 Aktivitäten des täglichen Lebens – Barthel Index

Zu den Aktivitäten des täglichen Lebens gehören grundlegende Alltagsfunktionen, die Basis sind, das eigene Leben selbstständig führen zu können. Unter Verwendung des Barthel Index wurden diese erfasst und bewertet. Es wurden der Proband für die Selbsteinschätzung und eine nahestehende Person für die Fremdeinschätzung befragt. Der Barthel Index ist ein Bewertungsverfahren zur systematischen Erfassung grundlegender Alltagsfunktionen und wurde 1965 von *Florence I. Mahoney* und *Dorothea W. Barthel* entwickelt (56). Er gibt Auskunft über die Selbstständigkeit oder Pflegebedürftigkeit von Personen und findet heutzutage Anwendung im Rahmen des Pflegeassessments vor allem in der Geriatrie und Rehabilitation. Es sind 10 unterschiedliche Tätigkeiten aufgelistet. Dazu gehören Essen, Baden, Körperpflege, An- und Auskleiden, Stuhlkontrolle, Urinkontrolle, Toilettennutzung, Bett- und Stuhltransfer, Mobilität und Treppensteigen. In der Bewertung sind je nach Tätigkeit 0, 5, 10 oder 15 Punkte möglich. Aufsummiert können bis zu 100 Punkte erreicht werden und damit eine Aussage zum Grad der Einschränkung getroffen werden (siehe Tab.6) (56,79).

Tabelle 6: Auswertung Barthel Index

Punkte	Grad der Einschränkung	
0	komplette Pflegebedürftigkeit	
0 bis 30	weitgehende Pflegebedürftigkeit	
35 bis 80	hilfsbedürftig	
85 bis 95	punktuell hilfsbedürftig	
100	komplette Selbstständigkeit	

3.4.8 Lebensqualität – EQ-5D-5L

Um die Lebensqualität der Probanden zu bewerten, wurde der Fragebogen EQ-5D-5L verwendet. Es wurden der Proband für die Selbsteinschätzung und eine nahestehende Person für die Fremdeinschätzung befragt. Der EQ-5D-5L Fragebogen wurde 2009 von der *EuroQol-Gruppe* vorgestellt und ist ein weitverbreitetes Messinstrument zur Beschreibung und Untersuchung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Der Einsatz dieses Fragebogens wird bei bevölkerungsbezogenen, klinischen oder gesundheitspolitischen Studien empfohlen (80,81). Der Fragebogen besteht aus zwei Teilen und enthält Fragen zur Beweglichkeit, Selbstständigkeit und zum emotionalen Empfinden.

Der erste Teil ist ein deskriptives System, das im zweiten Teil durch eine visuelle Analogskala ergänzt wird. Es werden mögliche Einschränkungen in fünf verschiedenen Lebensbereichen erfasst, den sog. Dimensionen. Diese sind Mobilität, Selbstversorgung, Aktivitäten des täglichen Lebens, Schmerzen/körperliche Beschwerden und Angst/Niedergeschlagenheit. Für jede Dimension gibt es fünf verschiedene Antwortmöglichkeiten, sog. Levels, mit einer Ziffer zwischen eins und fünf: keine [1], leichte [2], mäßige [3], große [4], oder extreme [5] Probleme/Schmerzen/Angst. Die Ziffern der fünf Dimensionen können zu einem fünfstelligen Vektor kombiniert werden, der den Gesundheitszustand des Probanden beschreibt. Beispielsweise bedeutet die Zahlenkombination [11113], dass der Proband bei der Mobilität, Selbstversorgung, Aktivitäten des täglichen Lebens und Schmerzen keine Probleme aufweist, jedoch eine mäßige Angst/Niedergeschlagenheit beschreibt. Ausgehend von den Vektoren kann für jede Person ein Indexwert berechnet werden, der auf gesellschaftlichen Präferenzen für den Gesundheitszustand basiert (57,58). Ein hoher Indexwert spricht für eine hohe subjektiv empfundene Lebensqualität.

Der zweite Teil enthält eine Analogskala von 0 bis 100, auf der die Probanden ihre Gesundheit der letzten 12 Monate einschätzen sollen. Hier entspricht null der erdenklich schlechtesten, 100 der erdenklich besten Gesundheit. Den zweiten Teil beantwortete nur der Proband. Er ging nicht in die Auswertung dieser Studie ein (82).

3.5 Statistische Methoden

Die Studiendaten wurden in einer internen Datenbank (REDCap, University of Vanderbilt, USA) gesammelt und verwaltet (64). Für die statistische Auswertung wurden die Daten in GraphPad Prism (USA) übertragen (83). Die Erstellung der Abbildungen erfolgte mit R-Studio (84). Tabellen sowie die abschließende Formatierung wurden in Microsoft Word erstellt.

Für die statistische Auswertung wurden alle vorhandenen Daten der Probanden berücksichtigt. Im Falle von fehlenden oder nicht verwertbaren Daten werden im Ergebnisteil die jeweilige Anzahl [n] der Probanden angegeben, welche in die Auswertung eingehen. Initial erfolgte die Aufteilung der Daten in die Gruppen weiblich und männlich, sowie selbstständig und Altenheim. Für die deskriptive Statistik wurde der Mittelwert sowie die Standardabweichung (SD) berechnet.

Bei der Auswertung der Daten zur Beschreibung der Studienpopulation, kognitiven Fähigkeiten, Komorbiditäten, Gehgeschwindigkeit und des Sturzrisikos wurde die statistische Signifikanz nach Bestimmung der Gaußschen Verteilung berechnet. Im Falle einer Normalverteilung der Daten wurde dazu ein unpaired T-Test und bei nicht normalverteilten Daten der Mann-Whitney Test verwendet. Die Korrelation der Daten in Bezug zum Alter sowie die Korrelation der Daten von Gehgeschwindigkeit und Handkraft erfolgte durch Ermittlung der Korrelationskoeffizienten nach Spearman oder Pearson. Die grafische Darstellung wurde dabei durch Regressionsgeraden ergänzt. Die statistischen Kennwerte zur linearen Regression sind in Anhang A aufgezeigt.

Die Daten zu Mobilität, Aktivitäten des täglichen Lebens und Lebensqualität wurden zusätzlich in die Gruppen Selbst- und Fremdeinschätzung aufgeteilt. Die statistische Signifikanz wurde nach Bestimmung einer Gaußschen Verteilung unter Verwendung des Wilcoxon-Tests berechnet.

Die Korrelationen zwischen den Daten des Parker Mobility Scores, Barthel Index und Mini Mental Status Test sowie Hendrich 2 Fall Risk Model wurden untersucht, indem die Korrelationskoeffizienten nach Spearman ermittelt wurden.

Das Signifikanzniveau wurde in allen Fällen mit $p \le 0,05$ festgelegt. Einzelheiten zu den verwendeten statistischen Tests bei den nun folgenden Ergebnissen sind in Tab.35 (Anhang A) aufgeführt.

4. Ergebnisse

4.1 Studienpopulation

Von insgesamt 222 Probanden, die im Zeitraum zwischen April 2018 und April 2019 zusammen mit ihrer jeweiligen Bezugsperson befragt wurden, sind 73,0% weiblich und 27,0% männlich. Ungefähr 60% der Teilnehmer (weiblich: 58,6%, männlich: 60,0%) leben in Altenheimen. Einzelheiten zur Beschreibung der Studienpopulation sind in Tab.7 und Tab.8 aufgeführt. Neben dem Wohnort und der sportlichen Aktivität wurde die regelmäßige Einnahme der aktuellen Medikation erhoben (siehe Tab.25, Anhang A).

Tabelle 7: Studienpopulation. Mittelwert (SD)

	n	Alter [Jahre]	Größe [cm]	Gewicht [kg]	BMI
weiblich (selbstständig)	67	77,90 (6,80)	163,00 (5,64)	65,69 (10,79)	24,72 (4,05)
weiblich (Altenheim)	95	85,80 (6,86)	163,90 (7,33)	69,00 (15,44)	25,61 (5,23)
p-Wert		p ≤ 0,01	n.s.	n.s.	n.s.
männlich (selbstständig)	24	77,00 (7,03)	177,30 (7,24)	79,97 (10,08)	25,41 (2,79)
männlich (Altenheim)	36	81,90 (8,09)	175,20 (7,02)	77,55 (12,43)	25,26 (3,98)
p-Wert		p ≤ 0,05	n.s.	n.s.	n.s.

Tabelle 8: Körperparameter. Prozentualer Anteil am Gesamtgewicht. Mittelwert (SD)

	n	Körperfett [%]	Viszeralfett [%]	Muskelmasse [%]
weiblich (selbstständig)	34	35,01 (7,31)	8,82 (2,87)	26,60 (4,13)
weiblich (Altenheim)	13	33,84 (6,03)	8,75 (2,80)	28,13 (2,46)
p-Wert		n.s.	n.s.	n.s.
männlich (selbstständig)	8	22,04 (3,49)	10,38 (1,60)	32,85 (1,94)
männlich (Altenheim)	3	24,60 (5,77)	7,00 (2,65)	33,27 (2,26)
p-Wert		n.s.	p ≤ 0,05	n.s.

4.2 Kognitive Fähigkeiten

Zur Erfassung der kognitiven Fähigkeiten wurde der Mini Mental Status Test verwendet. Es gehen 222 Probanden in die Auswertung ein. Ein Wert von unter 24 Punkten führte aufgrund möglicher kognitiver Einschränkungen zum Ausschluss aus der Studie, was jedoch aufgrund der Vorauswahl der Studienteilnehmer bei keinem Probanden zutraf. Personen, die selbstständig zu Hause leben, erreichten im Durchschnitt ein höheres Ergebnis als diejenigen im Altenheim (siehe Tab.9). Bei allen Personengruppen zeigt sich mit zunehmendem Alter eine Abnahme der kognitiven Fähigkeiten. Deutlich wird das insbesondere bei Männern im Altenheim (rote Gerade in Abb.1 und Tab.26, Anhang A).

Tabelle 9: Mini Mental Status Test. Mittelwert (SD)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	67	95	24	36
Punktzahl	28,54 (1,61)	26,92 (2,33)	29,04 (1,55)	26,94 (2,41)
p-Wert r		0,01	p ≤	0,01

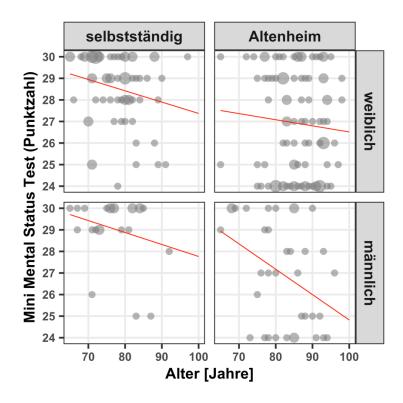


Abbildung 1: Mini Mental Status Test

Graue Punkte: erreichte Punktzahl, die Punktgröße gibt die relative Anzahl der Probanden an. Rote Gerade: lineare Regression

4.3 Komorbiditäten

Zur Erfassung möglicher Komorbiditäten der Probanden, wurde der Charlson Comorbidity Index verwendet. Es gehen 222 Probanden in die Auswertung ein. Sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern ist die erreichte Punktzahl der Probanden zu Hause niedriger als diejenige der Probanden im Altenheim (siehe Tab.10). Demnach sind bei Personen im Altenheim die 1-Jahres Mortalitätsraten höher und die 10-Jahres Überlebensraten geringer. Bei allen Personengruppen zeigt sich eine Zunahme der Punktzahlen mit steigendem Alter. Zum einen werden bei höherem Lebensalter zusätzliche Punkte addiert, zum anderen nehmen auch Erkrankungen zu. Der Anstieg verläuft bei Frauen im Altenheim, ausgehend von einem im Vergleich hohen Wert, am geringsten (rote Gerade in Abb.2 und Tab.27, Anhang A).

Tabelle 10: Charlson Comorbidity Index. Mittelwert (SD)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	67	95	24	36
Punktzahl	4,87 (1,84)	5,90 (1,83)	4,29 (1,78)	5,86 (2,02)
p-Wert p ≤ 0,01		0,01	p ≤ !	0,01

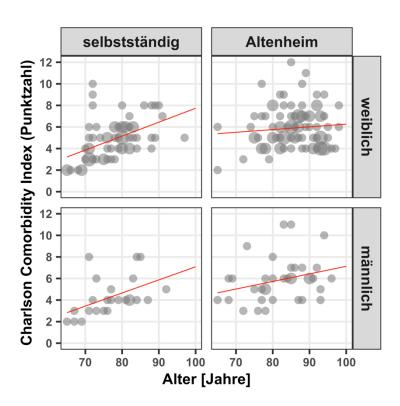


Abbildung 2: Charlson Comorbidity Index

Graue Punkte: erreichte Punktzahl, die Punktgröße gibt die relative Anzahl der Probanden an. Rote Gerade: lineare Regression

4.4 Sturzrisiko

Um das Sturzrisiko der Probanden zu bewerten, wurde das Hendrich 2 Fall Risk Model verwendet. 220 Probanden gehen in die Auswertung ein. Je höher die erreichte Punktzahl, umso höher ist das Sturzrisiko der Personen. Männer bekommen aufgrund des Risikofaktors männlich bereits einen Punkt in der Bewertung. Das Sturzrisiko ist bei Personen im Altenheim deutlich höher als bei Personen, die selbstständig zu Hause wohnen (siehe Tab.11). Mit steigendem Alter kommt es zu einer deutlichen Zunahme des Sturzrisikos, besonders bei Frauen, die zu Hause wohnen. Bei Männern im Altenheim zeigt sich unabhängig des Alters ein konstant hohes Sturzrisiko (rote Gerade in Abb.3 und Tab.28, Anhang A).

Tabelle 11: Hendrich 2 Fall Risk Model. Mittelwert (SD)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	65	95	24	36
Punktzahl	1,72 (1,76)	4,63 (3,09)	2,42 (1,93)	4,72 (2,94)
p-Wert	p ≤ 0,01		p ≤ 0,01	

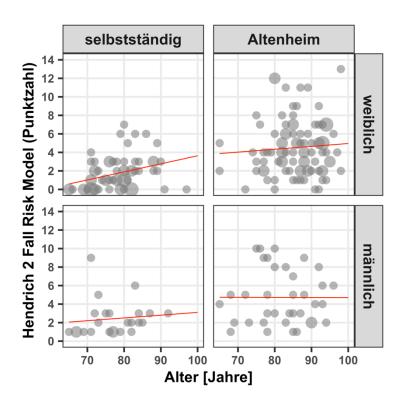


Abbildung 3: Hendrich 2 Fall Risk Model

Graue Punkte: erreichte Punktzahl, die Punktgröße gibt die relative Anzahl der Probanden an. Rote Gerade: lineare Regression

4.5 Gehgeschwindigkeit

Mit Hilfe des TUG Tests kann eine Aussage zur Mobilität und Gehgeschwindigkeit getroffen werden. Es gehen 175 Probanden in die Auswertung ein. Die gemessene Zeit für den zurückgelegten Weg von sechs Metern wurde in [m/s] umgerechnet. Sowohl Frauen als auch Männer, die selbstständig zu Hause leben, gehen deutlich schneller als die Bewohner von Altenheimen (siehe Tab.12). Bei Personen zu Hause kommt es mit steigendem Alter zu einer Abnahme der Gehgeschwindigkeit. Bei Bewohnern in Altenheimen bleibt die Gehgeschwindigkeit unabhängig vom Alter annähernd konstant (rote Gerade in Abb.4 und Tab.29, Anhang A).

Tabelle 12: TUG Test [sec]. Gehgeschwindigkeit [m/s]. Mittelwert (SD)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	60	62	24	29
TUG Test	8,65 (2,15)	13,73 (5,81)	9,76 (3,01)	13,72 (5,43)
Geschwindigkeit	0,73 (0,17)	0,49 (0,18)	0,66 (0,16)	0,49 (0,16)
p-Wert	p ≤ (0,01	p ≤ 0),01

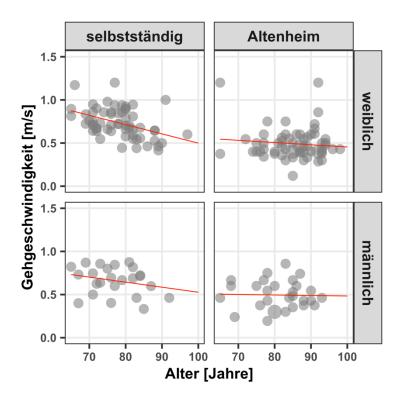


Abbildung 4: Gehgeschwindigkeit

Graue Punkte: erreichter Wert, die Punktgröße gibt die relative Anzahl der Probanden an. Rote Gerade: lineare Regression

4.6 Korrelation Handkraft und Gehgeschwindigkeit

Um die Muskelkraft der Probanden objektiv zu erfassen, wurde ein Wert für die Handkraft bestimmt. Es gehen 106 Probanden in die Auswertung ein. Sowohl Frauen als auch Männer, die zu Hause leben, weisen eine stärkere Handkraft auf als Personen im Altenheim (siehe Tab.13).

Tabelle 13: Handkraft in [kg]. Mittelwert (SD)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	48	36	8	14
Handkraft	21,44 (4,64)	14,62 (6,10)	32,45 (8,14)	19,40 (9,71)
p-Wert	p ≤	0,01	p ≤	0,01

Um Zusammenhänge zwischen der Handkraft und der Gehgeschwindigkeit zu ermitteln, wurden die Ergebnisse der beiden Parameter gegenübergestellt. Dabei korreliert eine stärkere Handkraft mit einer schnelleren Gehgeschwindigkeit (siehe Tab.14 und Abb.5).

Tabelle 14: Handkraft in [kg]. Gehgeschwindigkeit [m/s]. Mittelwert (SD)

	weiblich	männlich
n	74	19
Handkraft	19,57 (5,43)	26,29 (10,02)
Gehgeschwindigkeit	0,65 (0,18)	0,65 (0,15)
Korrelation r (Pearson)	0,50	0,56
p-Wert	p ≤ 0,01	p ≤ 0,05

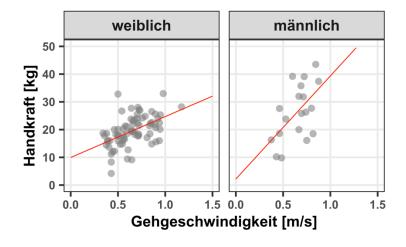


Abbildung 5: Korrelation Handkraft und Gehgeschwindigkeit Graue Punkte: erreichter Wert eines Probanden. Rote Gerade: lineare Regression

4.7 Bewegungsprofil

Mittels der Bewegungssensoren von PAL Technologies wurde über sieben Tage ein Bewegungsprofil erstellt. In Tab. 15 sind die Durchschnittswerte je Kohorte und pro Tag angegeben. Dabei lassen sich zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den Kohorten erkennen. Die Auswertung und Interpretation der Daten ist Aufgabe weiterer Studien und bildet eine Grundlage für Forschungsfragen im Rahmen in der Mobilitätsmessung.

Tabelle 15:	Bewegungsprofil.	Mittelwert ((SD)	١
Tabelle 10.	Dewegangsprom.	IVIILLOIVVOIL ($\langle \cup \cup \rangle$,

	weiblich < 65	weiblich > 65	männlich < 65	männlich > 65
n	10	13	16	7
Alter	43 (16)	79 (9)	43 (17)	83 (8)
Schrittanzahl	10.151 (2.326)	6.819 (2.443)	9.862 (3.945)	7.042 (2.464)
Aufstehen	61 (16)	44 (13)	44 (7)	45 (13)
Liegen [min]	533 (81)	508 (87)	554 (56)	479 (59)
Sitzen [min]	495 (126)	561 (136)	580 (91)	610 (72)
Aufrecht [min]	412 (92)	371 (139)	305 (84)	350 (97)
- Stehen [min]	291 (76)	282 (138)	192 (53)	256 (77)
- Gehen [min]	121 (25)	89 (29)	114 (39)	94 (31)

4.8 Rahmenbedingung der folgenden Hauptergebnisse

Die Selbsteinschätzung der Mobilität anhand validierter Fragebögen wird häufig verwendet, um beispielsweise die Versorgung und Rehabilitationsprogramme von älteren Personen nach Sturzfrakturen zu bestimmen. Da diese Selbsteinschätzung jedoch subjektiv ist, kann sie zu einer Unter- oder Überschätzung der eigenen Mobilität führen. Um dies zu bewerten, wurden den Angehörigen oder Betreuern der Probanden dieselben Fragen gestellt. Bei den folgenden drei Fragebögen Parker Mobility Score, Barthel Index und EQ-5D-5L konnten somit die jeweiligen Aussagen gegenübergestellt und Abweichungen bei der Einschätzung gezeigt werden (siehe Abb.6,7,8 (A); Tab.16,17,18: Punktzahl selbst: Selbsteinschätzung; Punktzahl fremd: Fremdeinschätzung). Um die möglichen Unterschiede zwischen den Aussagen deutlicher darzustellen, wurde die Differenz aus der Selbst- und Fremdeinschätzung gebildet (siehe Abb.6,7,8 (B)). Dabei steht ein positives Ergebnis für einen besseren Wert der Selbsteinschätzung (rote Punkte) und ein negatives Ergebnis für einen besseren Wert der Fremdeinschätzung (blaue Punkte). In dieser Studie steht ein höherer Wert der Selbsteinschätzung für eine Überschätzung der eigenen Mobilität. Bei identischen Aussagen kann weder eine Über- noch eine Unterschätzung der Mobilität nachgewiesen werden (graue Punkte).

4.9 Mobilität

Um die Qualität der Mobilität zu bestimmen, wurde der Parker Mobility Score verwendet. Es gehen 222 Probanden in die Auswertung ein. Wie erwartet, erzielen sowohl Frauen als auch Männer, die selbstständig zu Hause leben, hohe Punktzahlen, während diese bei den Probanden in Altenheimen stärker variieren und durchschnittlich zu niedrigeren Werten tendieren (Abb.6A). Eine detailliertere Betrachtung des Unterschieds zwischen Selbst- und Fremdeinschätzung ergibt, dass Frauen und Männer ihre Mobilitätssituation sowohl über- als auch unterschätzen (Abb.6A, rote und blaue Punkte). Während sich bei Männern, die selbstständig leben, kaum Unterschiede bei der Einschätzung zeigen, steigt der Grad der Fehleinschätzung bei Frauen mit zunehmendem Alter, insbesondere in Altenheimen (Abb.6B). Die Selbsteinschätzung ergibt hier einen signifikant höheren Parker Mobility Score im Vergleich zur Fremdeinschätzung (siehe Tab.16).

Tabelle 16: Parker Mobility Score. Mittelwert (SD)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	67	95	24	36
Punktzahl selbst	8,30 (1,46)	5,32 (2,04)	8,33 (1,20)	5,81 (2,16)
Punktzahl fremd	8,25 (1,43)	4,92 (2,02)	8,42 (1,18)	5,67 (2,23)
p-Wert	n.s.	p ≤ 0,01	n.s.	n.s.

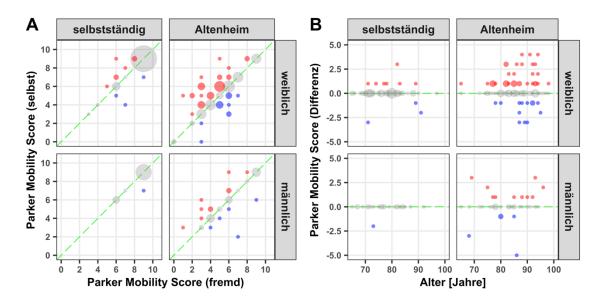


Abbildung 6: Parker Mobility Score

Selbst- und Fremdeinschätzung (A). Differenz zum Alter (B). Graue Punkte: kein Unterschied, blaue Punkte: Unterschätzung, rote Punkte: Überschätzung. Die Punktgröße gibt die relative Anzahl der Probanden an.

4.10 Aktivitäten des täglichen Lebens

Zur Bewertung der Aktivitäten des täglichen Lebens wurde der Barthel Index verwendet. 204 Probanden gehen in die Auswertung ein. Selbstständige Personen erzielen hohe Punktzahlen, während die Werte von Probanden in Altenheimen stark variieren und im Durchschnitt deutlich niedriger ausfallen (Abb.7A). Mit wenigen Ausnahmen haben sich die selbstständig lebenden Probanden richtig eingeschätzt. Ein genauerer Blick auf die Probanden in Altenheimen ergab, dass sowohl Frauen als auch Männer dazu neigen, ihre Fähigkeiten bei den Aktivitäten des täglichen Lebens zu überschätzen (Abb.7A/B). Dabei nimmt der Grad der Überschätzung vor allem bei den Frauen mit dem Alter zu, während dieser bei den Männern eher konstant bleibt (Abb.7B). Die Selbsteinschätzung ergab einen signifikant höheren Barthel Index im Vergleich zur Fremdeinschätzung bei Frauen und Männern über 65 Jahre in Altenheimen (siehe Tab.17).

Tabelle 17: Barthel Index. Mittelwert (SD)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	62	85	23	34
Punktzahl selbst	92,90 (14,95)	69,29 (25,44)	96,52 (6,65)	78,09 (21,95)
Punktzahl fremd	92,42 (15,12)	65,82 (24,60)	94,78 (8,72)	72,65 (25,32)
p-Wert	n.s.	p ≤ 0,01	n.s.	p ≤ 0,01

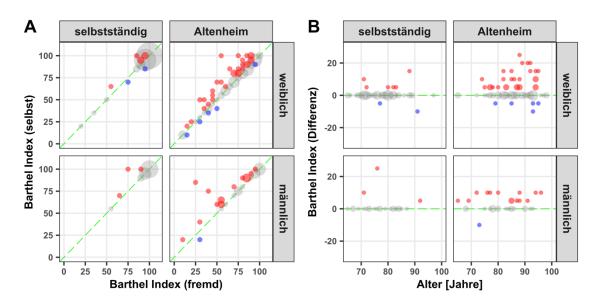


Abbildung 7: Barthel Index

Selbst- und Fremdeinschätzung (A). Differenz zum Alter (B). Graue Punkte: kein Unterschied, blaue Punkte: Unterschätzung, rote Punkte: Überschätzung. Die Punktgröße gibt die relative Anzahl der Probanden an.

4.11 Lebensqualität

Zur Erfassung der Lebensqualität der Probanden, wurde der EQ-5D-5L verwendet und unter Einbeziehung der Unterpunkte der Indexwert berechnet. Insgesamt gehen 216 Probanden in die Auswertung ein. Hohe EQ-5D-5L Indexwerte finden sich sowohl bei selbstständig lebenden Probanden als auch bei Personen in Altenheimen (Abb.8A). Im Vergleich dazu zeigen sich bei beiden Geschlechtern in den Altenheimen durchschnittlich niedrigere Indexwerte. Unabhängig vom Alter haben sich die Probanden mit wenigen Ausnahmen deutlich überschätzt (Abb.8A/B). Die Selbsteinschätzung ergab einen signifikant höheren Indexwert im Vergleich zur Fremdeinschätzung bei Frauen und Männern, die sowohl selbstständig zu Hause als auch in Altenheimen leben (siehe Tab.18).

Tabelle 18: EQ-5D-5L Indexwert. Mittelwert (SD)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	64	92	24	36
Indexwert selbst	0,86 (0,15)	0,73 (0,23)	0,89 (0,13)	0,77 (0,22)
Indexwert fremd	0,81 (0,15)	0,67 (0,23)	0,84 (0,12)	0,72 (0,22)
p-Wert	p ≤ 0,01	p ≤ 0,01	p ≤ 0,01	p ≤ 0,05

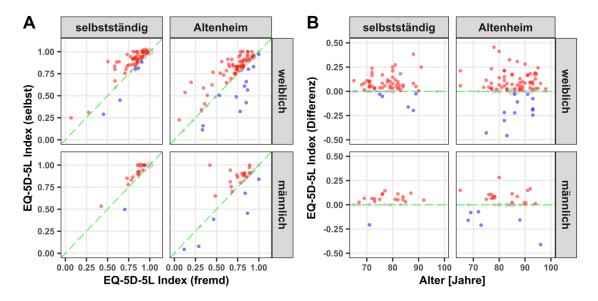


Abbildung 8: EQ-5D-5L Index

Selbst- und Fremdeinschätzung (A). Differenz zum Alter (B). Graue Punkte: kein Unterschied, blaue Punkte: Unterschätzung, rote Punkte: Überschätzung. Die Punktgröße gibt die relative Anzahl der Probanden an.

4.12 Korrelation Fehleinschätzung und kognitive Fähigkeiten

Da der kognitive Zustand der Probanden einen Einfluss auf die Fehleinschätzung der Mobilität haben könnte, wurden die Ergebnisse des Mini Mental Status Tests mit der Differenz aus Selbst- und Fremdeinschätzung des Barthel Index und Parker Mobility Scores korreliert. Bei Frauen im Altenheim zeigt sich eine leicht negative Korrelation zwischen der kognitiven Fähigkeit und der Differenz des Barthel Index (Tab.19, Abb.9A). In allen anderen Fällen konnte keine signifikante Korrelation nachgewiesen werden.

Tabelle 19: Barthel Index – Mini Mental Status Test: Korrelation (r)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	62	85	23	34
r	-0,15	-0,26	-0,24	-0,17
p-Wert	n.s.	p ≤ 0,05	n.s.	n.s.

Tabelle 20: Parker Mobility Score – Mini Mental Status Test: Korrelation (r)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	67	95	24	36
r	-0,11	-0,11	0,15	0,02
p-Wert	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

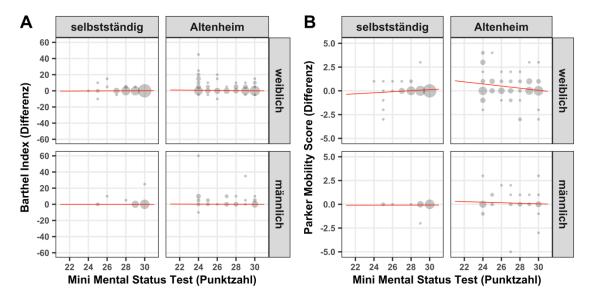


Abbildung 9: Korrelation Fehleinschätzung und kognitive Fähigkeiten

Differenz aus Selbst- und Fremdeinschätzung des Barthel Index (A) und des Parker Mobility Scores (B) zum Mini Mental Status Test. Rote Gerade: lineare Regression

Ergebnisse 30

4.13 Korrelation Fehleinschätzung und Sturzrisiko

Um festzustellen, ob eine Fehleinschätzung der Mobilität zu einem erhöhten Sturzrisiko führt, wurde die Korrelation zwischen dem Hendrich 2 Fall Risk Model und dem Barthel Index sowie dem Parker Mobility Score ermittelt. Beim Barthel Index zeigt sich dabei eine leicht positive Korrelation zwischen einer Fehleinschätzung und einem erhöhtem Sturzrisiko (siehe Tab.21). Zwischen dem Parker Mobility Score und Hendrich 2 Fall Risk Model konnte keine signifikante Korrelation nachgewiesen werden (siehe Tab.22).

Tabelle 21: Barthel Index – Hendrich 2 Fall Risk Model: Korrelation (r)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	60	85	24	34
r	0,32	0,11	0,45	0,36
p-Wert	p ≤ 0,05	n.s.	p ≤ 0,05	p ≤ 0,05

Tabelle 22: Parker Mobility Score – Hendrich 2 Fall Risk Model: Korrelation (r)

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	65	95	24	36
r	0,17	0,12	-0,30	0,01
p-Wert	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

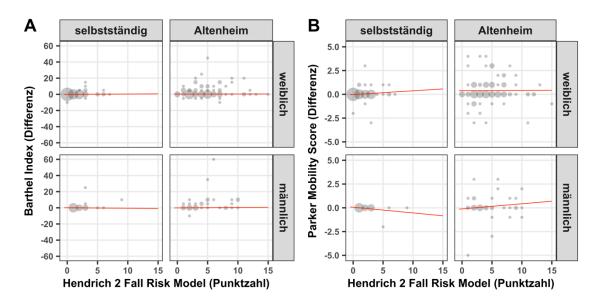


Abbildung 10: Korrelation Fehleinschätzung und Sturzrisiko

Differenz aus Selbst- und Fremdeinschätzung des Barthel Index (A) und des Parker Mobility Scores (B) zum Hendrich 2 Fall Risk Model. Rote Gerade: lineare Regression

5. Diskussion

5.1 Zusammenfassung der Hauptergebnisse

Ziel der vorliegenden Studie war es, Unterschiede zwischen der Selbst- und Fremdeinschätzung der Mobilität von Personen über 65 Jahre aufzudecken. Dazu wurden Probanden und zugehörigen dritten Personen mittels eines standardisierten Fragebogens die gleichen Fragen gestellt. Die Hypothese einer Überschätzung der eigenen Mobilitätssituation von Personen über 65 Jahre kann nach Betrachtung der Ergebnisse bestätigt werden. Mit einzelnen Ausnahmen zeigt diese Studie, dass über 65-Jährige dazu neigen, die Situation ihrer Mobilität, Aktivitäten des täglichen Lebens und Lebensqualität zu überschätzen. Insbesondere bei Frauen und Männern in Altenheimen konnten unter Verwendung der beschriebenen klinischen Bewertungssysteme signifikante Unterschiede zwischen der Selbst- und Fremdeinschätzung festgestellt werden. Leichte kognitive Beeinträchtigung scheinen vorwiegend keinen signifikanten Einfluss auf eine Fehleinschätzung zu haben. Abhängig von dem Bewertungssystem kann eine Fehleinschätzung mit einem erhöhten Sturzrisiko einhergehen. Objektive Messungen von Gehgeschwindigkeit und Handkraft sowie die Erstellung von Bewegungsprofilen stellen gute Möglichkeiten dar, subjektive Bewertungen der Mobilität zu überprüfen.

5.2 Diskussion der Methoden

Der für die Studie konzipierte Fragebogen zur Datenerhebung bestand primär aus bereits validierten klinischen Bewertungssystemen, welche häufig im orthogeriatrischen Assessment eingesetzt werden. Darüber hinaus wurden zur Beschreibung der Studienpopulation weitere Parameter definiert. Mittels des so resultierenden Fragebogens konnte die Datenerhebung einheitlich und unkompliziert durchgeführt werden. Die persönliche Begleitung während der Datenerhebung durch einen Studienmitarbeiter hatte den Vorteil, den Probanden bei Unklarheiten zur Seite stehen zu können und damit eine sorgfältige Beantwortung der Fragen zu gewährleisten. Durch die anonyme Übertragung in die interne Datenbank (REDCap, University of Vanderbilt, USA)(64) konnte die große Datenmenge gut organisiert werden und steht für weitere Studien zur Verfügung.

Mit 222 Probanden wurde eine hohe Anzahl von Befragten akquiriert. Vor allem Personen, die selbstständig wohnen, zeigten ein großes Interesse an der Thematik dieser Studie und damit eine hohe Teilnahmebereitschaft. Die Mobilität, der Erhalt der Selbstständigkeit und eine gute Lebensqualität bis ins hohe Alter scheinen für viele Personen wichtige Themen zu sein. Der Kontakt zu einer nahestehenden dritten Person für die Fremdeinschätzung ließ sich in allen Fällen ohne größere Schwierigkeiten herstellen.

Während bei Personen zu Hause der/die Partner/in oder Familienangehörige zur Verfügung standen, wurde die Fremdeinschätzung in Altenheimen durch geschultes Pflegepersonal vorgenommen. Es wurde zuverlässig darauf geachtet, dass die Fremdeinschätzung ohne Kenntnis der Selbsteinschätzung abgegeben wurde, um eine Beeinflussung der Vergleichsbewertung zu verhindern. In wenigen Fällen lehnten Probanden die objektiven Messungen mittels TUG Test, Handkraft und Körperwaage ab, oder wiesen nicht den erforderlichen körperlichen Allgemeinzustand vor, um eine sichere Durchführung zu gewährleisten.

Schwierigkeiten bereitete die fehlende Teilnahmebereitschaft verschiedener Altenheime zur Durchführung der Studie in deren Haus, was die Akquisition von Probanden verzögerte. Die Genehmigung wurde mit unterschiedlichen Begründungen abgelehnt. Beispielsweise waren viele Altenheime zeitlich überlastet oder hatten nur Bewohner, welche die Einschlusskriterien der Studie nicht erfüllten. Da die Studie unter anderem relevante Fragen zur Mobilität, Versorgung und Lebensqualität enthält, könnte ein nicht genannter, aber möglicher Grund auch die Angst vor Aufdeckung potentieller Missstände in Altenund Pflegeheimen sein (85,86).

Die Studie wurde bei Personen ab 65 Jahren durchgeführt, die in den kommenden Jahren potenzielle orthogeriatrische Patienten sein können. Der aktuelle körperliche sowie kognitive Allgemeinzustand war jedoch häufig sehr gut, weswegen das Durchführen einzelner klinischer Bewertungssysteme, wie beispielsweise des Mini Mental Status Tests, in einigen Fällen Unverständnis seitens der Probanden auslöste.

Da die Probanden in München und Umgebung ansässig sind, kann davon ausgegangen werden, dass das Ergebnis für große Kliniken mit spezialisierter orthogeriatrischer Versorgung repräsentativ ist.

5.3 Diskussion der Ergebnisse

5.3.1 Abnahme der kognitiven Fähigkeiten im Alter

Das Altern des Menschen ist mit kognitiven Veränderungen verbunden. Eine leichte kognitive Beeinträchtigung wird als Übergangsphase zwischen dem natürlichen Altern und einer Demenz definiert. Eine Demenz beschreibt eine Gruppe von Gehirnerkrankungen, die einen allmählichen Rückgang von Hirnfunktionen, Denkvermögen und der Fähigkeit zur Verrichtung von Alltagsaufgaben bewirken (87). Der Mini Mental Status Test wurde 1975 als praktische Methode zur Beurteilung des kognitiven Zustands veröffentlicht und kann zur Bewertung von kognitiven Einschränkungen verwendet werden (65). Derzeit ist er die am häufigsten verwendete Screening-Methode zur Beurteilung des Schweregrads von kognitiven Einschränkungen (67), beispielsweise wird er in Großbritannien von bis zu 91% der Neurologen verwendet (88).

Die Prävalenz einer leichten kognitiven Beeinträchtigung in bevölkerungsbezogenen epidemiologischen Studien liegt bei Personen über 65 Jahre zwischen 3% und 19% (89,90). In dieser Studie lag der Anteil bei selbstständig lebenden Personen, die eine leichte kognitive Einschränkung aufwiesen, bei 18,6% (Mini Mental Status Test: 24 bis 27 Punkte) und deckt sich mit den Zahlen aus der Literatur. Bei Bewohnern in Altenheimen wird in der Literatur die Prävalenz von kognitiven Einschränkungen zwischen 59% und 80% angegeben (91). Bei Probanden im Altenheim zeigt die vorliegende Studie einen Anteil von 55,7%. Diese Zahlen sind nur bedingt vergleichbar, da bei der Auswahl von Probanden in den Altenheimen durch die Einrichtungsleitungen Bewohner mit starken kognitiven Einschränkungen bereits im Vorfeld gemäß der Ausschlusskriterien der Studie ausgeschlossen wurden.

Artero et al. beschrieben, dass ein kognitiver Rückgang im Laufe der Zeit mit Veränderungen der Aktivitätsleistung einhergeht. Bei bis zu 30,8% der Personen mit leichten kognitiven Defiziten werden Einschränkungen bei der Durchführung alltäglicher Aktivitäten festgestellt (92). In dieser Studie konnte übereinstimmend nachgewiesen werden, dass es unabhängig von Geschlecht und Wohnsituation mit zunehmendem Alter durchschnittlich zu einer Abnahme der kognitiven Fähigkeiten kommt. Die höhere Prävalenz von kognitiven Einschränkungen im Altenheim deckt sich mit der Tatsache, dass es auch dort zu größeren Mobilitätseinschränkungen kommt als bei Personen, die selbstständig zu Hause wohnen. Tinetti et al. berichteten in ihrer Studie zur Bewertung der Sturzhäufigkeit und deren Gründen, dass eine kognitive Beeinträchtigung ein unabhängiger Risikofaktor für Sturzereignisse ist (93). Entsprechend konnte in dieser Studie ebenso ein höheres Sturzrisiko bei Personen im Altenheim aufgezeigt werden.

Es ist interessant festzustellen, dass eine leichte kognitive Beeinträchtigung im Grundsatz keine Rolle bei einer Fehleinschätzung der Mobilität zu spielen scheint. Einzig bei Frauen im Altenheim konnte eine signifikante Korrelation zwischen niedrigeren Werten im Mini Mental Status Test und einer Fehleinschätzung im Barthel Index nachgewiesen werden (vgl. Kapitel 4.12). Ein Ausschlusskriterium dieser Studie war jedoch das Ergebnis von weniger als 24 Punkten im Mini Mental Status Test, daher kann keine Aussage darüber getroffen werden, inwieweit sich die Selbsteinschätzung bei Personen mit schwereren kognitiven Beeinträchtigungen ändert. Empfehlungen aus der Literatur legen nahe, die Ergebnisse des Mini Mental Status Tests im klinischen Kontext zu betrachten und persönliche Merkmale des einzelnen Probanden zu berücksichtigen (94).

In Zukunft dürfte der Anteil an Personen mit leichten kognitiven Einschränkungen entsprechend der steigenden Lebenserwartung zunehmen (89). Kognitive und körperliche Einschränkungen sind zwei der Faktoren, die mit am häufigsten zur Aufnahme in ein Altenheim führen (95). Eine frühzeitige Erkennung und Intervention in der Übergangsphase durch körperliche und geistige Aktivitäten können dazu beitragen, die Leistungsfähigkeit älterer Personen zu verbessern und damit die Entwicklung einer Demenz zu verlangsamen. Die Unabhängigkeit im Alter kann dadurch länger aufrechterhalten werden (90,96,97).

5.3.2 Höhere Mortalitätsraten bei Heimbewohnern

Eines der am häufigsten verwendeten Bewertungssysteme zur Erfassung von Komorbiditäten ist der Charlson Comorbidity Index. Dieser kann eine Aussage zur 1-Jahresmortalität und 10-Jahres Überlebensrate machen (68,98).

In dieser Studie steigen die Zahl der Komorbiditäten mit zunehmendem Alter bei allen Probanden unabhängig der Wohnsituation an und damit auch die prognostizierten Mortalitätsraten. Gleiches wird in anderen Studien beschrieben (99,100). *Reilev* et al. berichteten, dass sich in der Allgemeinbevölkerung bereits das 3-Jahres-Überleben mit steigendem Charlson Comorbidity Index verringert (55). In der vorliegenden Studie konnten bei Probanden im Altenheim höhere Punktzahlen im Charlson Comorbidity Index nachgewiesen werden als bei selbstständig lebenden Personen, was sich mit der aktuellen Datenlage deckt. Im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung weisen Bewohner von Altenheimen eine höhere Multimorbidität und damit auch größere funktionelle Einschränkungen auf. Das führt unter anderem zu einer etwa doppelt so hohen Mortalitätsrate in Altenheimen gegenüber der Allgemeinbevölkerung (101–106).

Es gibt deutliche geschlechtsspezifische Unterschiede in Bezug auf Mortalität und Überlebenswahrscheinlichkeit. In der Literatur wird in diesem Zusammenhang Männern eine schlechtere Prognose zugeschrieben (55,102,107). In einer Studie von Allers et al. wurde ein erheblicher Unterschied in der Sterblichkeitsrate bei Männern und Frauen beobachtet. Weibliche Altenheimbewohner hatten mit 824 Tagen eine längere mittlere Überlebenszeit nach Aufnahme als männliche Bewohner mit 429 Tagen (108). Zu den Prädiktoren für diese auffallend kurzen Überlebenszeiten gehören neben dem Alter und Geschlecht auch Krankenhausaufenthalte vor der Aufnahme in ein Altenheim (55). Diese erfolgen häufig aufgrund von Komorbiditäten, welche zum Verlust der Mobilität und Selbstständigkeit führen. Reilev et al. beobachteten, dass männliche Bewohner, die neu in Altenheimen aufgenommen wurden, durchschnittlich eine höhere Prävalenz an Komorbiditäten aufwiesen (55). Diese Angaben aus der Literatur unterscheiden sich von den Ergebnissen dieser Studie. Während hier die durchschnittlichen Punktzahlen im Charlson Comorbidity Index bei weiblichen und männlichen Probanden im Altenheim in etwa gleich sind, erreichen selbstständige Frauen durchschnittlich eine höhere Punktzahl als Männer. Ein Grund dafür könnte die im Vergleich zu den Frauen geringere Fallzahl der männlichen Probanden sein. Zudem sind die weiblichen Probanden im Durchschnitt etwas älter als die Männer und erhalten im Charlson Comorbidity Index zusätzliche Punkte für ihr höheres Alter. Kritisch betrachtet werden muss außerdem die Tatsache, dass einige häufige Krankheiten bei älteren Menschen wie Vorhofflimmern u.a. nicht im Charlson Comorbidity Index enthalten sind und somit nicht erfasst werden (109).

Neben der Erhöhung der Mortalität führt ein Anstieg der Morbidität im Alter auch zu einer verminderten Lebensqualität, einem erhöhten Risiko für Krankenhausaufenthalte oder der Aufnahme in ein Altenheim (55,110). *Reilev* et al. beschrieben in ihrer Studie, dass 54% der Bewohner von Altenheimen in den sechs Monaten vor dem Einzug eine oder mehrere Krankenhauseinweisungen hatten (55). Aus diesem Grund ist die Berücksichtigung der Komorbidität für die klinische Versorgung und für die Vorhersage des funktionellen Ergebnisses von Patienten von entscheidender Bedeutung (111). Aufgrund des demographischen Wandels wird es in Zukunft einen Anstieg von multimorbiden Patienten geben, auf den Gesundheitseinrichtungen vorbereitet sein müssen (112).

5.3.3 Hohes Sturzrisiko bei Heimbewohnern

Innerhalb eines Jahres tritt bei bis zu 35% der Allgemeinbevölkerung über 65 Jahren und bei bis zu 50% der Bewohner von Altenheimen mindestens ein Sturz auf (16–18). Die Tendenz der von der Wohnsituation abhängigen Unterschiede zeigen auch die Ergebnisse dieser Studie. Das Sturzrisiko bei Probanden im Altenheim ist hier im Durchschnitt 2,3-mal so hoch wie bei selbstständig lebenden Personen und damit mit Angaben

aus der Literatur vergleichbar. In verschiedenen Studien wird beschrieben, dass Bewohner in Altenheimen bis zu fünfmal häufiger stürzen als Personen, die selbstständig in einer eigenen Wohnung leben (12,14).

Es zeigen sich geschlechtsspezifische Unterschiede beim Sturzrisiko. *Stevens* et al. berichteten, dass in der Altersgruppe ab 65 Jahren Frauen häufiger als Männer stürzen (113). Auch *Peel* beschreibt ein höheres Sturzrisiko bei Frauen (14). Gründe dafür können die unterschiedliche körperliche Aktivität und daraus resultierende geringere Körperkraft der unteren Extremität bei Frauen sein (14,113). Dies deckt sich nicht mit den Daten aus der vorliegenden Studie, bei der bei Männern ein höheres Sturzrisiko festgestellt wurde. Der Grund dafür kann die Tatsache sein, dass im Hendrich 2 Fall Risk Model der Faktor "männlich" als Risikofaktor gewertet und mit einem Punkt in die Bewertung eingerechnet wird. Würde dieser Punkt nicht mit einfließen, würden in dieser Studie unabhängig von der Wohnsituation die Frauen durchschnittlich ein höheres Sturzrisiko aufweisen. Begründet wird der Risikofaktor "männlich" im Hendrich 2 Fall Risk Model mit einer erhöhten Risikobereitschaft von Männern, die dazu führt, dass diese oftmals Anweisungen ignorieren und Unterstützung bei ihrer Mobilität ablehnen (77,114).

Der Anstieg des Risikos für ein Sturzereignis mit zunehmendem Alter (13,14) kann in dieser Studie bestätigt werden. Während die Zunahme besonders bei Personen, die zu Hause wohnen deutlich wird, ist sie bei Personen im Altenheim ausgehend von einem initial hohen Wert niedriger.

Eine höhere Punktzahl im Hendrich 2 Fall Risk Model und damit ein erhöhtes Sturzrisiko korreliert in dieser Studie mit einer Fehleinschätzung bei den Aktivitäten des täglichen Lebens mittels des Barthel Index. Personen, die sich hier falsch einschätzen, weisen gleichzeitig ein erhöhtes Sturzrisiko auf. Ausnahme bilden die Frauen im Altenheim, bei denen keine signifikante Korrelation nachgewiesen werden konnte. Zwischen einer Fehlbewertung der Mobilität mittels des Parker Mobility Scores und einem erhöhten Sturzrisiko konnte keine signifikante Korrelation nachgewiesen werden.

Verletzungen infolge von Stürzen können bei Personen über 65 Jahre zu langanhaltenden Funktionsstörungen und Einschränkungen führen (16). Eine genaue Bewertung des Sturzrisikos ist daher sinnvoll. Da die Anzahl älterer Menschen und damit die Häufigkeit an sturzbedingten Verletzungen in Zukunft ansteigen, wird dies zunehmende Bedeutung bekommen (16). Bei Verdacht auf ein hohes Sturzrisiko sollte zu dessen Bewertung der gesamte klinische Kontext des Patienten berücksichtigt werden und mehrere Bewertungssysteme verwendet werden, um die Genauigkeit der Vorhersage zu erhöhen und rechtzeitig präventive Maßnahmen anwenden zu können (20). Unter anderem sollten

hier klinische Leitlinien zur Reduzierung von Stürzen zur Anwendung kommen (15). Darüber hinaus kann die Implementierung von Präventionsprogrammen, wie beispielsweise der *Fracture Liaison Service* der LMU Klinik München, nachweislich die Inzidenz von Stürzen und Folgekosten reduzieren und gleichzeitig durch Wiederherstellung einer sicheren Mobilität die Lebensqualität der Menschen steigern (14,115,116).

5.3.4 Langsame Gehgeschwindigkeiten bei Heimbewohnern

Die Gehgeschwindigkeit ist ein häufig verwendetes, objektives Maß für die körperliche Leistungsfähigkeit älterer Menschen. Deren Messung ist einfach, schnell, kostengünstig und in jeder klinischen Umgebung durchführbar (117–120). Nachfolgende Tabelle zeigt die durchschnittlich gemessenen Gehgeschwindigkeiten bei Probanden dieser Studie im Vergleich zu anderen Messwerten aus der Literatur.

Tabelle 23: Gehgeschwindigkeiten in [m/s] im Vergleich zu Werten aus der Literatur

		Frauen	Männer
Vorliegende Studie	selbstständig > 65	0,73	0,66
	Altenheim > 65	0,49	0,49
Bohannon et al. (121)	60 - 69 Jahre	1,24	1,34
	70 - 79 Jahre	1,13	1,26
	80 - 99 Jahre	0,94	0,97
Bohannon et al. (122)	60 - 69 Jahre	1,05	1,16
	70 - 79 Jahre	0,99	1,07
	80 - 85 Jahre	0,95	0,97
Kyrdalen et al. (123)	80 - 82 Jahre	0,98	1,01

Die in dieser Studie gemessenen Werte fallen verglichen mit der bisherigen Datenlage deutlich niedriger aus. Beim Vergleich der Gehgeschwindigkeiten mit den verschiedenen Studien ist jedoch Vorsicht geboten, denn Faktoren wie das Starten (Sitzen, Stehen oder Gehen) haben neben der Gangoberfläche und dem angeordneten Schritttempo einen Einfluss auf die gemessenen Zeiten (124). Ein möglicher Grund für die Abweichung kann eine inkorrekte Berechnung der Gehgeschwindigkeit sein. Da beim TUG Test neben der zurückgelegten Strecke von sechs Metern die Zeit des Aufstehens vom Stuhl sowie des Umkehrens und wieder Setzens mitgemessen wird, können zu langsam berechnete Gehgeschwindigkeiten resultieren. Selbstständige Frauen weisen nach den neuen Messungen eine schnellere Gehgeschwindigkeit auf als Männer. Dies verhält sich im Vergleich zu den Literaturangaben gegensätzlich (125). Ein Grund könnte wiederum die

zu geringe Fallzahl an Messungen bei männlichen Probanden gewesen sein, die keine repräsentativen Durchschnittswerte zulässt. Mögliche Ursachen für die deutlich langsamere Gehgeschwindigkeit bei Bewohnern von Altenheimen in dieser Studie können stärkere Mobilitätseinschränkungen und ein durchschnittlich höheres Alter sein.

In den genannten Studien ist eine Abnahme der Gehgeschwindigkeit mit zunehmendem Alter erkennbar, was auch in der vorliegenden Studie bestätigt werden kann. Bereits eine Verringerung der Gehgeschwindigkeit von bis zu 0,06 m/s ist mit klinisch bedeutsamen Mobilitätseinschränkungen verbunden (126–128). Die nun gemessenen Abnahmen sind durchgängig höher, sodass in jedem Fall von zunehmenden Mobilitätseinschränkungen im Alter auszugehen ist.

In der Literatur werden zur Identifizierung von Personen mit einem erhöhtem Risiko für Stürze, Mobilitätseinschränkungen, Krankenhausaufenthalte und erhöhter Mortalität Gehgeschwindigkeiten zwischen < 0,8 m/s und < 1,0 m/s genannt (26,118,123,129–131). Eine Studie von *Stanaway* et al. definierte einen Zusammenhang von Gehgeschwindigkeit und Mortalität bei Männern über 70 Jahren. Demnach steigt das Mortalitätsrisiko bei einer Gehgeschwindigkeit von < 0,82 m/s an (132). Folglich sind vor allem die männlichen Probanden im Altenheim aus der vorliegenden Studie mit einer Gehgeschwindigkeit von 0,49 m/s gefährdet. *Cummings* et al. haben für die Definition der klinischen Diagnose Immobilität eine Gehgeschwindigkeit von ≤ 0,6 m/s vorgeschlagen. Begründet wurde dies mit einem schnellen Anstieg des Risikos von Mobilitätseinschränkungen, sobald die Gehgeschwindigkeit diesen Punkt unterschreitet (125). Die selbstständig lebenden Probanden dieser Studie sind aufgrund ihrer höheren Gehgeschwindigkeit davon nicht betroffen.

Miller et al. untersuchten in ihrer Studie die Beziehung zwischen Gehgeschwindigkeit und selbstberichteter Mobilitätseinschränkung bei Personen über 65 Jahre. Bei gesunden Personen ist bei einer Gehgeschwindigkeit von ≥ 1,0 m/s davon auszugehen, dass sie weder selbst über ein Mobilitätsdefizit berichten noch dies innerhalb von sechs Monaten tun werden. Bei einer Gehgeschwindigkeit < 0,6 m/s ist es wahrscheinlicher, selbst über Mobilitätseinschränkungen zu berichten (128). Auch in der vorliegenden Studie beschrieben Personen im Altenheim mit einer niedrigeren Gehgeschwindigkeit häufiger Mobilitätseinschränkungen als die selbstständig lebenden Probanden.

Brown et al. untersuchten die Mobilität im Krankenhaus und kamen zu dem Ergebnis, dass ältere Personen durchschnittlich nur 45 Minuten pro Tag außerhalb ihres Krankenhausbettes verbringen (133). Sturzbedingte Verletzungen wie beispielsweise Hüftfrakturen verringern häufig die Gehgeschwindigkeit. Da dieser gesundheitliche Zustand oft nur als vorübergehend angesehen wird, beeinflusst er die Wahrnehmung

der Mobilitätseinschränkung in vielen Fällen wenig (128). Gerade deshalb ist es in diesen Situationen äußerst wichtig, die Mobilitätssituation richtig zu bewerten. Denn langsames Gehen und geringe körperliche Aktivität schränken die Unabhängigkeit ein und sind damit mit die stärksten Prädiktoren für die Vorhersage von Einschränkungen bei Aktivitäten des täglichen Lebens und Erhöhung der Gesamtmortalität (26,120,131,134).

In diesen Fällen stellt die objektive Messung der Gehgeschwindigkeit eine Möglichkeit dar, den physischen Zustand der Patienten genau zu erfassen. Mit einem Grenzwert von 1,0 m/s könnten gefährdete Personen identifiziert werden, welche von präventiven Programmen profitieren könnten (26,123). Initiativen zur Förderung der körperlichen Aktivität bei älteren gefährdeten Personen sollten sich unter anderem auf normales Gehen konzentrieren. Es ist nachgewiesen, dass allein Gehen die kardiorespiratorische Fitness verbessert und zu einer Abnahme der Gesamtmortalität führt (23,24,134,135).

5.3.5 Positive Korrelation von Handkraft und Gehgeschwindigkeit

Die Handkraft und die Gehgeschwindigkeit sind unter anderem die Hauptprädiktoren für körperliche Gebrechlichkeit, funktionellen Rückgang und Mobilitätseinschränkungen (129,137–142). Nachfolgende Tabelle zeigt die durchschnittlich gemessene Handkraft bei Probanden dieser Studie im Vergleich zu anderen Messwerten aus der Literatur.

Tabelle 24: Handkraft in [kg] im Vergleich zu Referenzwerten aus der Literatur

		Frauen	Männer
Vorliegende Studie	selbstständig > 65	21,4	32,5
	Altenheim > 65	14,6	19,4
Günther et al. (143)	60 - 69 Jahre	26,0	45,0
	70 - 79 Jahre	21,0	38,0
	80 - 95 Jahre	16,0	31,0
Wang et al. (144)	65 - 69 Jahre	22,1	36,8
	70 - 74 Jahre	21,5	34,7
	75 - 79 Jahre	19,6	32,7
	80 - 85 Jahre	20,0	31,7

Die in dieser Studie gemessenen Werte reihen sich in die aktuelle Datenlage ein. Frauen weisen dabei eine geringere Handkraft auf als Männer. Geschlechtsunabhängig kommt es im Alter zu einer Abnahme der Handkraft. In einer Studie von *Selakovic* et al. sind Personen mit schwacher Handkraft durchschnittlich älter, weisen eine höhere Anzahl an

Komorbiditäten auf und haben ein niedrigeres funktionelles Niveau (145). Diese Angaben treffen auch auf die Personen im Altenheim der vorliegenden Studie zu. Bei Probanden zu Hause wurde zudem durchschnittlich eine stärkere Handkraft gemessen als bei Bewohnern im Altenheim, wobei die niedrige Handkraft der Männer im Altenheim auch auf die geringe Fallzahl zurückzuführen sein kann.

Lee et al. definierten Grenzwerte, die mit Einschränkungen bei den Aktivitäten des täglichen Lebens einhergehen. Diese belaufen sich bei der Handkraft auf 16,0 kg für Frauen und 28,7 kg für Männer (139). Verglichen mit den gemessenen Werten dieser Studie liegen die selbstständigen Frauen und Männer oberhalb dieses Grenzwertes und sollten keine Einschränkungen aufweisen, wohingegen bei Probanden im Altenheim mit Einschränkungen bei Aktivitäten des täglichen Lebens zu rechnen ist.

Die Muskelkraft spielt unter anderem eine Rolle bei der Wiederherstellung der körperlichen Funktion nach Operationen. Verschiedene Studien berichteten, dass die bei Aufnahme gemessene Handkraft kurz- und langfristige funktionelle Ergebnisse der Patienten vorhersagen kann (145–150). *Menéndez-Colino* et al. und *Chainani* et al. zeigten zudem, dass eine geringe Handkraft und langsamere Gehgeschwindigkeit mit einer erhöhten Mortalität verbunden sind (137,151). Diesen Erkenntnissen zufolge würden Probanden im Altenheim aufgrund der schwächeren Handkraft ein schlechteres funktionelles Outcome nach Operationen sowie eine erhöhte Mortalität aufweisen.

Interessant ist die in dieser Studie nachgewiesene positive Korrelation zwischen einer stärkeren Handkraft und schnelleren Gehgeschwindigkeit. Da die Gehgeschwindigkeit beispielsweise bei Patienten mit hüftgelenksnahen Frakturen und direkt nach deren operativen Versorgung meistens nicht beurteilt werden kann, beschränkt sich die Funktionsbewertung in diesem Stadium unter anderem auf die Messung der Handkraft. Durch die Korrelation der beiden Parameter können Rückschlüsse auf die Mobilitätssituation gezogen werden. Bei betroffenen Personen sollte frühzeitig die Handkraft gemessen werden, um gefährdete Patienten zu identifizieren und individuelle Behandlungspläne zu optimieren (145). Grenzwerte, wie beispielsweise 16,0 kg für Frauen und 28,7 kg für Männer nach *Lee* et al. können dabei als wichtige Orientierungspunkte dienen (139).

5.3.6 Detaillierte Erfassung der Mobilität durch Bewegungsprofile

Im klinischen Alltag werden hauptsächlich Fragebögen verwendet, um Rückschlüsse auf die Mobilitätssituation von Patienten zu ziehen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die selbstberichteten Angaben über die körperliche Aktivität, insbesondere auch bei Personen mit kognitiven Beeinträchtigungen, problematisch sein können (152). Da Personen dazu neigen, ihre körperliche Aktivität zu überschätzen, haben mehrere Studien von

der Verwendung von Fragebögen abgeraten (153–157). Zudem ist oftmals eine Durchführung von weiteren Funktionstests bei Aufnahme in der Klinik aufgrund krankheitsspezifischer Einschränkungen der Patienten nicht möglich. Diese Tests bewerten dabei die aktuelle Situation und zeigen oft nicht die reale Mobilität im Alltag.

Als Reaktion darauf hat die Anwendung von neuen Möglichkeiten zur Bewertung der Mobilität wie Bewegungssensoren zugenommen, um objektive Daten zur Mobilität von Patienten zu erhalten (25,158,159). Diese Sensordaten können die tatsächliche Mobilität über längere Zeiträume auch in der gewohnten Umgebung der Patienten erfassen (25) und ermöglichen eine Extraktion weiterer Informationen, wie z. B. der Schrittanzahl, Körperposition und Dauer des Gehens (160). Diese detaillierten Informationen bieten Arzten die Möglichkeit auf individuelle Bedürfnisse ihrer Patienten einzugehen und Fortschritte bei geriatrischen Rehabilitationsprogrammen zu bewerten (161). Die Entscheidungsfindung in der geriatrischen Rehabilitation kann dahingehend unterstützt werden, ob der Patient in der Lage ist, unabhängig zu leben oder eine Verlängerung der Rehabilitation notwendig ist (162–164). Es konnten bereits positive Korrelationen zwischen der körperlichen Leistung in der Klinik und dem realen Gehverhalten festgestellt werden (165). Der Bewegungssensor und auch der Algorithmus zur Datenextraktion müssen dabei für einzelne Patienten angepasst werden, um eine realistische Mobilisierung zu messen und langfristige Veränderungen einschließlich des Verhaltens und der Aktivitäten zu erkennen (166). Als Datenbasis vor Stürzen und Einweisungen in die Klinik könnten diese Messungen im hausärztlichen Setting durchgeführt werden. Die Bewegungsprofile mittels activPAL Bewegungssensoren haben sich in dem Zusammengang als zuverlässig erwiesen, um medizinische Entscheidungen zu objektivieren (167). Auch die in dieser Studie erstellten Bewegungsprofile über sieben Tage können dazu beitragen, eine reale Mobilitätssituation abzubilden. Ein Vergleich mit den subjektiven Aussagen der Probanden ist Aufgabe weiterer Studien.

5.3.7 Fehleinschätzung der Mobilität bei Frauen im Altenheim

Der Parker Mobility Score wird in der Literatur als überzeugendes Instrument zur Bewertung der Mobilität beschrieben. Er kombiniert die Bewertung der Mobilität des Patienten in Innenräumen, im Freien und beim Einkaufen (33,37,59,168,169). Aufgrund einfacher Fragen ist er in der Praxis leicht einsetzbar und weist gleichzeitig eine hohe Interrater-Reliabilität auf (169), sodass das Funktionsniveau vor und nach einer Fraktur bestimmt und der Verlauf der funktionellen Wiedererlangung von Mobilität vorhergesagt werden kann (32,170). In dieser Studie erreichten Frauen und Männer, die selbstständig zu Hause leben, hohe Punktzahlen im Parker Mobility Score, während diese bei den Pro-

banden in Altenheimen stärker variieren und durchschnittlich zu niedrigeren Werten tendieren. Dies deckt sich mit der Tatsache, dass eine schlechtere Mobilität in vielen Fällen zu einer Aufnahme in ein Altenheim führt (25,39,49).

In dieser Studie haben Frauen und Männer ihre Mobilitätssituation bei Verwendung des Parker Mobility Scores teilweise über- als auch unterschätzt, aber nur bei Frauen über 65 Jahren in Altenheimen ergab die Selbsteinschätzung einen signifikant höheren Parker Mobility Score im Vergleich zur Fremdeinschätzung. Diese Gruppe weist im Vergleich zu allen anderen auch das schlechteste Mobilitätsniveau auf. Der Grad der Fehleinschätzung steigt dabei mit zunehmendem Alter an. Deswegen sollte Frauen aus Altenheimen, vor allem in höherem Alter, bei Erhebung der Mobilitätssituation mittels des Parker Mobility Scores eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Für Männer im Altenheim und selbstständig lebenden Personen kann der Parker Mobility Score zur Mobilitätserfassung empfohlen werden. Trotz einzelner Über- oder Unterschätzungen der Mobilität konnte bei diesen Personen kein signifikanter Unterschied zwischen der Selbst- und Fremdeinschätzung festgestellt werden.

5.3.8 Überschätzung des Barthel Index bei Heimbewohnern

Viele ältere Menschen sehen die Fähigkeit zur Ausübung von Aktivitäten des täglichen Lebens als wichtiger an als die Prävention von Krankheiten (28,136). Der Barthel Index ist ein weit verbreitetes und empfohlenes Instrument zur Messung der Aktivitäten des täglichen Lebens (59). Es können Veränderungen der körperlichen Funktion älterer Personen erfasst und interpretiert werden (171). Der Aussagewert des Barthel Index ist jedoch insofern beschränkt, da ein maximal erreichbarer Wert von 100 Punkten lediglich aussagt, dass eine Person die im Test genannten Aktivitäten selbstständig ausführen kann. Das bedeutet jedoch nicht zwangsläufig, dass die Person in der Lage ist, allein leben zu können, denn komplexere Tätigkeiten werden nicht beschrieben und damit die individuelle Situation möglicherweise nicht komplett erfasst.

In der vorliegenden Studie erzielten selbstständig lebende Personen hohe Punktzahlen und haben damit geringe bis keine Einschränkungen bei den Aktivitäten des täglichen Lebens. Mit wenigen Ausnahmen haben sich diese Personen richtig eingeschätzt, die Fremdaussagen bestätigen die Selbsteinschätzungen. Hier kann der Barthel Index zur Bewertung der Aktivitäten des täglichen Lebens empfohlen werden. Besonderes Augenmerk muss jedoch auf Frauen und Männer in Altenheimen gelegt werden. Die Werte dieser Probanden variieren stark und fallen im Durchschnitt deutlich niedriger aus als bei Probanden, die zu Hause wohnen. Es kommt teilweise zu erheblichen Einschränkungen, die einer Unterstützung bedürfen. Sowohl Frauen als auch Männer in Altenheimen weisen einen im Vergleich zur Fremdeinschätzung signifikant höheren Barthel-Index auf,

d.h. sie neigen dazu, ihre Situation bei den Aktivitäten des täglichen Lebens zu überschätzen. Dabei nimmt der Grad der Überschätzung vor allem bei Frauen mit dem Alter zu. Gründe hierfür müssen in weiteren Studien untersucht werden.

5.3.9 Hohe subjektive Lebensqualität bei Personen über 65 Jahre

Kommt es zu Behinderungen im Alltag, kann dies die Lebensqualität stark beeinträchtigen (29). Mittels des EQ-5D-5L kann diese bewertet werden. In dieser Studie lassen sich hohe EQ-5D-5L-Indexwerte sowohl bei selbstständig lebenden Probanden als auch bei Personen in Altenheimen finden, durchschnittlich zeigen jedoch Bewohner in Altenheimen niedrigere Indexwerte. Dies erscheint schlüssig, da die Funktionalität bei Bewohnern in Altenheimen häufiger niedriger ist als bei selbstständigen Personen. Die Unterschiede zwischen der Selbst- und Fremdeinschätzung sind jedoch besonders bemerkenswert. Sowohl Frauen als auch Männer weisen unabhängig vom Wohnort im Vergleich zur Aussage der dritten Person einen signifikant höheren Indexwert auf. Als positiver Aspekt kann abgeleitet werden, dass ein hoher Indexwert, der für eine hohe Lebensqualität steht, von den Probanden subjektiv bestätigt wird. Es muss jedoch diskutiert werden, worauf die erheblichen Unterschiede in der Einschätzung beruhen. Dabei gibt es einige Aspekte, die berücksichtigt werden müssen. Einerseits ermöglicht der EQ-5D-5L im Gegensatz zu den anderen verwendeten Bewertungssystemen Antwortoptionen mit jeweils fünf Antwortstufen, die eine differenziertere Bewertung ermöglichen. Andererseits können Fragen wie diejenigen zur Bewertung von Schmerzen und psychischen Zuständen nur subjektiv beantwortet werden. Es muss hinterfragt werden, inwieweit eine dritte Person den Schmerz- und Angstzustand des Probanden richtig einschätzen kann. Die Wahrnehmung und Toleranz von Schmerzen ist multifaktoriell und kann zwischen Individuen deutlich variieren (172). Es wäre also unrealistisch zu erwarten, dass der Schmerzwert einen starken Grad an Korrelation zwischen verschiedenen Beobachtern aufweist (32). Das gleiche gilt für die Bewertung von Angst und Depressionen. Familienangehörige neigen dazu, gesundheitliche Einschränkungen in weniger sichtbaren Aspekten wie Schmerzen oder Angstzuständen und Depressionen zu überschätzen, wohingegen professionelle Pflegekräfte die Patienten tendenziell richtig bewerten (173).

5.4 Limitationen

In dieser Studie wird angenommen, dass ein höherer Wert der Selbsteinschätzung einer Selbstüberschätzung der Probanden entspricht. Möglich wäre jedoch auch, dass die dritte Person die Situation der Probanden unterschätzt. Die Fremdeinschätzung von Betreuern im Altenheim sollte aufgrund derer fachlichen Kompetenz realistisch sein, wohingegen eine Beurteilung von Angehörigen, die möglicherweise emotional abhängig sind und keine berufliche Kompetenz besitzen, sich in der Validität von Aussagen professioneller Betreuer in Altenheimen unterscheiden kann (173). Jedoch verlässt man sich in der klinischen Praxis vorläufig auf verbale Aussagen des Patienten, welche nach Ergebnissen dieser Studie im Vergleich zu den Aussagen dritter häufig besser ausfallen.

5.5 Fazit

Eines der Hauptziele im orthogeriatrischen Management ist das Erreichen des Mobilitäts- und Funktionsniveaus vor Frakturen. Eine realistische und kritische Betrachtung der Mobilitätssituation von Menschen ab 65 Jahren ist daher äußerst wichtig. Gleichzeitig ist die Beurteilung der Aktivitäten des täglichen Lebens und der Lebensqualität im Zeitverlauf essentiell, um eine Verbesserung oder Verschlechterung des Funktionsniveaus zu erkennen (59,174). Es ist wichtig, dass klinisches Personal bei der Verwendung geriatrischer Bewertungssysteme im Rahmen der Anamnese die richtigen Informationen über den Funktions- und Mobilitätsstatus erhält, da eine Fehlinterpretation der Mobilitätsleistungen zu einer falschen Versorgung führen kann. Patienten, bei denen ein hohes Risiko besteht, ihre Grundmobilität nicht wieder zu erlangen, sollte dabei besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Dies gilt aufgrund der nachgewiesenen signifikanten Fehleinschätzungen der Mobilität besonders für Personen aus Altenheimen. Falls die Anamnese problematisch oder nicht durchführbar ist, sollte rechtzeitig bei professionellen Betreuern oder Angehörigen nachgefragt werden (59). Die frühzeitige und valide Vorhersage des funktionellen Ergebnisses im Krankenhaus kann die Erwartungen realistisch definieren und es können Erkenntnisse hinsichtlich der Länge des Krankenhausaufenthaltes, des Risikos der Funktionsbeeinträchtigung und einer möglichen Aufnahme in ein Altenheim gewonnen werden (39). Die Vorhersage dieser Faktoren ist eine ideale Grundlage, gezielte Interventionen für Hochrisikopatienten zu implementieren. Die direkte und realistische Erfassung der Mobilität der geriatrischen Patienten wird dazu beitragen, zukünftige Konzepte für eine personalisierte Therapie und Rehabilitation und damit das Outcome orthogeriatrischer Patienten zu optimieren.

Auch wenn sich das Konzept von multimodaler Rehabilitation, orthogeriatrischen Initiativen und Physiotherapie bei älteren Personen als wirksam erwiesen hat, können Ressourcen für die Langzeitpflege kostengünstiger gestaltet werden, wenn Entscheidungen zur funktionalen Rehabilitation und Pflegeplanung stärker auf einer richtigen Einschätzung beruhen (32,37,168,175–177). Daher sollten zusätzlich zu subjektiven Aussagen durch klinische Bewertungssysteme objektive Messmethoden wie die Gehgeschwindigkeit, Handkraft und Bewegungsprofile angewendet werden.

Literaturverzeichnis

Agentur Junges Herz. Demografischer Wandel [Internet]. 2019 [cited 2019 Jul 25].
 Available from: https://www.agentur-jungesherz.de/hr-glossar/demographischer-wandel/#Was_ist_der_demographische_Wandel

- Statistisches Bundesamt. Bevölkerungsstand, 30.09.2020: Die Bevölkerungszahl steigt im dritten Quartal 2020 wieder [Internet]. Available from: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/aktuell-quartal.html
- Statistisches Bundesamt. Bevölkerung, Ältere Menschen; Die Bevölkerungsgruppe der älteren Menschen ab 65 Jahren [Internet]. Available from: https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/Aeltere-Menschen/bevoelkerung-ab-65-j.html
- Statistisches Bundesamt. Bevölkerungsentwicklung bis 2060, Ergebnisse der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung Aktualisierte Rechnung auf Basis 2015 [Internet]. 2017. Available from: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsvorausberechnung/Publikationen/Downloads-Vorausberechnung/bevoelkerung-bundeslaender-2060-aktualisiert-5124207179004.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- Statistisches Bundesamt. Bevölkerung im Wandel- Annahmen und Ergebnisse der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung [Internet]. Available from: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressekonferenzen/2019/Bevoelkerung/pressebroschuere-bevoelkerung.pdf?__blob=publicationFile
- 6. Grady PA. Advancing the health of our aging population: a lead role for nursing science. Nurs Outlook [Internet]. 2011 Jul;59(4):207–9. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21757076
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. Demografischer Wandel in Deutschland, Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung im Bund und in den Ländern [Internet]. 2011. Available from: https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_ 00012505/5871101119004.pdf
- 8. Statistisches Bundesamt. Bevölkerung, Familien, Lebensformen [Internet]. 2019. Available from: https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Jahrbuch/jb-bevoelkerung.pdf?__blob=publicationFile
- Statistisches Bundesamt. Gesellschaft und Umwelt-Bevölkerung-Sterbefälle und Lebenserwartung [Internet]. [cited 2020 Oct 25]. Available from: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Sterbefaelle-Lebenserwartung/_inhalt.html
- Bundeszentrale für politische Bildung. Lebenserwartung [Internet]. [cited 2019 Jul 31].
 Available from: https://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61547/lebenserwartung
- Statistisches Bundesamt. Ältere Menschen in Deutschland und der EU [Internet]. 2016. Available from: https://www.bmfsfj.de/blob/93214/95d5fc19e3791f90f8d582d61b13a95e/aelteremenschen-deutschland-eu-data.pdf
- 12. Yoshida S. A Global Report on Falls Prevention Epidemiology of Falls. WHO Rep [Internet]. 2012; Available from: https://www.who.int/ageing/projects/1.Epidemiology of falls in older age.pdf
- 13. Hopewell S, Adedire O, Copsey BJ, Boniface GJ, Sherrington C, Clemson L, et al. Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community. Cochrane database Syst Rev [Internet]. 2018 Jul 23;7:CD012221. Available from: http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD012221.pub2
- 14. Peel NM. Epidemiology of falls in older age. Can J Aging [Internet]. 2011 Mar;30(1):7–19. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21401978

15. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. Age Ageing [Internet]. 2006 Sep 1;35 Suppl 2(suppl_2):ii37–41. Available from: http://academic.oup.com/ageing/article/35/suppl_2/ii37/15775/Falls-in-older-people-epidemiology-risk-factors

- 16. Kannus P, Sievänen H, Palvanen M, Järvinen T, Parkkari J. Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. Lancet. 2005.
- 17. Desforges JF, Tinetti ME, Speechley M. Prevention of Falls among the Elderly. New England Journal of Medicine. 1989.
- 18. Tinetti ME, Baker DI, Mcavay G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M, et al. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. N Engl J Med. 1994;
- 19. Peeters GMEE, de Vries OJ, Elders PJM, Pluijm SMF, Bouter LM, Lips P. Prevention of fall incidents in patients with a high risk of falling: design of a randomised controlled trial with an economic evaluation of the effect of multidisciplinary transmural care. BMC Geriatr [Internet]. 2007 Jul 2;7(1):15. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17605771
- 20. Park S-H. Tools for assessing fall risk in the elderly: a systematic review and metaanalysis. Aging Clin Exp Res [Internet]. 2018 Jan 3;30(1):1–16. Available from: http://link.springer.com/10.1007/s40520-017-0749-0
- 21. Bueno-Cavanillas A, Padilla-Ruiz F, Jiménez-Moleón JJ, Peinado-Alonso CA, Gálvez-Vargas R. Risk factors in falls among the elderly according to extrinsic and intrinsic precipitating causes. Eur J Epidemiol [Internet]. 2000;16(9):849–59. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11297228
- 22. Rosen T, Mack KA, Noonan RK. Slipping and tripping: fall injuries in adults associated with rugs and carpets. J Inj Violence Res [Internet]. 2013 Jan;5(1):61–9. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22868399
- 23. Paterson DH, Warburton DER. Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. Int J Behav Nutr Phys Act [Internet]. 2010 May 11;7(1):38. Available from: http://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-7-38
- 24. Knapik A, Brzęk A, Famuła-Wąż A, Gallert-Kopyto W, Szydłak D, Marcisz C, et al. The relationship between physical fitness and health self-assessment in elderly. Medicine (Baltimore). 2019;
- 25. Rantakokko M, Mänty M, Rantanen T. Mobility decline in old age. Exerc Sport Sci Rev [Internet]. 2013 Jan;41(1):19–25. Available from: http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00003677-201301000-00005
- 26. Vermeulen J, Neyens JCL, van Rossum E, Spreeuwenberg MD, de Witte LP. Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. BMC Geriatr [Internet]. 2011 Jul 1;11(1):33. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21722355
- 27. Clarke LH, Bennett E V. Constructing the moral body: Self-care among older adults with multiple chronic conditions. Heal (United Kingdom). 2013;
- 28. Warburton DER, Gledhill N, Quinney A. The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. Can J Appl Physiol. 2001;
- 29. Bleijenberg N, Zuithoff NPA, Smith AK, de Wit NJ, Schuurmans MJ. Disability in the individual ADL, IADL, and mobility among older adults: A prospective cohort study. J Nutr Health Aging [Internet]. 2017 Oct 28;21(8):897–903. Available from: http://link.springer.com/10.1007/s12603-017-0891-6
- 30. Rantanen T. Promoting mobility in older people. J Prev Med Public Health [Internet]. 2013 Jan 30;46 Suppl 1(Suppl 1):S50-4. Available from: http://jpmph.org/journal/view.php?doi=10.3961/jpmph.2013.46.S.S50
- 31. Nijmeijer WS, Folbert EC, Vermeer M, Slaets JP, Hegeman JH. Prediction of early

- mortality following hip fracture surgery in frail elderly: The Almelo Hip Fracture Score (AHFS). Injury. 2016;
- 32. Bowers TM, Parker MJ. Assessment of outcome after hip fracture: development of a universal assessment system for hip fractures. SICOT-J [Internet]. 2016;2:27. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27259572
- 33. Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. J Bone Joint Surg Br [Internet]. 1993 Sep;75(5):797–8. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8376443
- Cree AK, Nade S. How to predict return to the community after fractured proximal femur in the elderly. Aust N Z J Surg. 1999;
- 35. Thorngren KG, Ceder L, Svensson K. Predicting results of rehabilitation after hip fracture: A ten-year follow-up study. Clin Orthop Relat Res. 1993;
- 36. Beliveau MM, Multach M. Perioperative care for the elderly patient. Med Clin North Am [Internet]. 2003 Jan;87(1):273–89. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12575895
- Kristensen MT, Foss NB, Ekdahl C, Kehlet H. Prefracture functional level evaluated by the New Mobility Score predicts in-hospital outcome after hip fracture surgery. Acta Orthop. 2010;
- 38. Jarrett PG, Rockwood K, Carver D, Stolee P, Cosway S. Illness Presentation in Elderly Patients. Arch Intern Med. 1995;
- 39. Miller EA, Weissert WG. Predicting elderly people's risk for nursing home placement, hospitalization, functional impairment, and mortality: a synthesis. Med Care Res Rev [Internet]. 2000 Sep 19;57(3):259–97. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/107755870005700301
- 40. Alarcón T, Bárcena A, González-Montalvo JI, Peñalosa C, Salgado A. Factors predictive of outcome on admission to an acute geriatric ward. Age Ageing. 1999;
- 41. Zisberg A, Shadmi E, Sinoff G, Gur-Yaish N, Srulovici E, Admi H. Low mobility during hospitalization and functional decline in older adults. J Am Geriatr Soc. 2011;
- 42. Barnes DE, Mehta KM, Boscardin WJ, Fortinsky RH, Palmer RM, Kirby KA, et al. Prediction of recovery, dependence or death in elders who become disabled during hospitalization. J Gen Intern Med. 2013;
- 43. Gill TM, Allore HG, Gahbauer EA, Murphy TE. Change in disability after hospitalization or restricted activity in older persons. JAMA J Am Med Assoc. 2010;
- 44. Vanleerberghe P, De Witte N, Claes C, Schalock RL, Verté D. The quality of life of older people aging in place: a literature review. Qual Life Res [Internet]. 2017 Nov 13;26(11):2899–907. Available from: http://link.springer.com/10.1007/s11136-017-1651-0
- 45. Welpe I. Ein Leben in autonomer Verantwortung [Internet]. Vol. 105, Deutsches Ärztblatt. 2008. Available from: http://www.aerzteblatt.de/archiv/59225/Gesundheitsbezogene-Lebensqualitaet-Ein-Leben-in-autonomer-Verantwortung
- 46. Vagetti GC, Barbosa Filho VC, Moreira NB, de Oliveira V, Mazzardo O, de Campos W. Association between physical activity and quality of life in the elderly: A systematic review, 2000-2012. Revista Brasileira de Psiquiatria. 2014.
- 47. Bowling A, Gabriel Z, Dykes J, Dowding LM, Evans O, Fleissig A, et al. Let's ask them: a national survey of definitions of quality of life and its enhancement among people aged 65 and over. Int J Aging Hum Dev [Internet]. 2003;56(4):269–306. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14738211
- 48. Białoszewski D, Słupik A, Lewczuk E, Gotlib J, Mosiołek A, Mierzwińska A. Incidence of falls and their effect on mobility of individuals over 65 years of age relative to their place of residence. Ortop Traumatol Rehabil [Internet]. 2008;10(5):441–8. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19043351
- 49. Brownie S, Horstmanshof L, Garbutt R. Factors that impact residents' transition and psychological adjustment to long-term aged care: a systematic literature review. Int J Nurs

- Stud [Internet]. 2014 Dec;51(12):1654–66. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020748914000935
- 50. Gazibara T, Kurtagic I, Kisic-Tepavcevic D, Nurkovic S, Kovacevic N, Gazibara T, et al. Falls, risk factors and fear of falling among persons older than 65 years of age. Psychogeriatrics [Internet]. 2017 Jul;17(4):215–23. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28130862
- 51. Lehnert T, Heider D, Leicht H, Heinrich S, Corrieri S, Luppa M, et al. Review: health care utilization and costs of elderly persons with multiple chronic conditions. Med Care Res Rev [Internet]. 2011 Aug 3;68(4):387–420. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1077558711399580
- 52. Statistisches Bundesamt. Pressemitteilung Nr. 164 vom 20. Mai 2020 Gesundheitsausgaben Deutschland [Internet]. [cited 2020 Oct 20]. Available from: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/05/PD20_164_23611.html
- 53. Goldman DP, Shang B, Bhattacharya J, Garber AM, Hurd M, Joyce GF, et al. Consequences of health trends and medical innovation for the future elderly. Health Aff (Millwood) [Internet]. 2005;24 Suppl 2:W5R5-17. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16186147
- 54. Gosch M, Hoffmann-Weltin Y, Roth T, Blauth M, Nicholas JA, Kammerlander C. Orthogeriatric co-management improves the outcome of long-term care residents with fragility fractures. Arch Orthop Trauma Surg [Internet]. 2016 Oct;136(10):1403–9. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27501701
- 55. Reilev M, Lundby C, Jensen J, Larsen SP, Hoffmann H, Pottegård A. Morbidity and mortality among older people admitted to nursing home. Age Ageing. 2019;
- 56. MAHONEY FI, BARTHEL DW. FUNCTIONAL EVALUATION: THE BARTHEL INDEX. Md State Med J [Internet]. 1965 Feb;14:61–5. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14258950
- 57. Herdman M, Gudex C, Lloyd A, Janssen M, Kind P, Parkin D, et al. Development and preliminary testing of the new five-level version of EQ-5D (EQ-5D-5L). Qual Life Res [Internet]. 2011 Dec;20(10):1727–36. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21479777
- 58. Ludwig K, Graf von der Schulenburg J-M, Greiner W. German Value Set for the EQ-5D-5L. Pharmacoeconomics [Internet]. 2018;36(6):663–74. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29460066
- 59. Liem IS, Kammerlander C, Suhm N, Blauth M, Roth T, Gosch M, et al. Identifying a standard set of outcome parameters for the evaluation of orthogeriatric co-management for hip fractures. Injury [Internet]. 2013 Nov;44(11):1403–12. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2013.06.018
- Schuler PB, Marzilli TS. Use of self-reports of physical fitness as substitutes for performance-based measures of physical fitness in older adults. Percept Mot Skills. 2003;
- 61. Weening-Dijksterhuis E, de Greef MHG, Krijnen W, van der Schans CP. Self-reported physical fitness in frail older persons: Reliability and validity of the self-assessment of physical fitness (SAPF). Percept Mot Skills. 2012;
- 62. Kempen GIJM, Van Heuvelen MJG, Van Den Brink RHS, Kooijman AC, Klein M, Houx PJ, et al. Factors affecting contrasting results between self-reported and performance-based levels of physical limitations. Age Ageing. 1996;
- 63. Sun W, Watanabe M, Tanimoto Y, Shibutani T, Kono R, Saito M, et al. Factors associated with good self-rated health of non-disabled elderly living alone in Japan: A cross-sectional study. BMC Public Health. 2007;
- 64. Harris PA, Taylor R, Minor BL, Elliott V, Fernandez M, O'Neal L, et al. The REDCap consortium: Building an international community of software platform partners. J Biomed Inform [Internet]. 2019 Jul;95:103208. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1532046419301261
- 65. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading

- the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res [Internet]. 1975 Nov;12(3):189–98. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1202204
- 66. Tombaugh TN, McIntyre NJ. The mini-mental state examination: a comprehensive review. J Am Geriatr Soc [Internet]. 1992 Sep;40(9):922–35. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1512391
- 67. Ciesielska N, Sokołowski R, Mazur E, Podhorecka M, Polak-Szabela A, Kędziora-Kornatowska K. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test better suited than the Mini-Mental State Examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta-analysis. Psychiatr Pol [Internet]. 2016 Oct 31;50(5):1039–52. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27992895
- 68. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. J Chronic Dis [Internet]. 1987;40(5):373–83. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3558716
- 69. Quan H, Li B, Couris CM, Fushimi K, Graham P, Hider P, et al. Updating and validating the Charlson comorbidity index and score for risk adjustment in hospital discharge abstracts using data from 6 countries. Am J Epidemiol [Internet]. 2011 Mar 15;173(6):676–82. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21330339
- 70. Radovanovic D, Seifert B, Urban P, Eberli FR, Rickli H, Bertel O, et al. Validity of Charlson Comorbidity Index in patients hospitalised with acute coronary syndrome. Insights from the nationwide AMIS Plus registry 2002-2012. Heart [Internet]. 2014 Feb;100(4):288–94. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24186563
- 71. Lee J, Geller AI, Strasser DC. Analytical review: focus on fall screening assessments. PM R [Internet]. 2013 Jul;5(7):609–21. Available from: http://doi.wiley.com/10.1016/j.pmrj.2013.04.001
- 72. Campanini I, Mastrangelo S, Bargellini A, Bassoli A, Bosi G, Lombardi F, et al. Feasibility and predictive performance of the Hendrich Fall Risk Model II in a rehabilitation department: a prospective study. BMC Health Serv Res [Internet]. 2018;18(1):18. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29325560
- 73. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 1986 Jun;67(6):387–9. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3487300
- 74. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. 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 [Internet]. 2014 Feb 1;14:14. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24484314
- 75. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc [Internet]. 1991 Feb;39(2):142–8. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1991946
- Ann Hendrich. Fall Risk Assessment for Older Adults: The Hendrich II Fall Risk ModelTM. Hartford Inst Geriatr Nursing, New York Univ Coll Nurs [Internet]. 2016; Available from: https://hign.org
- 77. Hendrich A. How to try this: predicting patient falls. Using the Hendrich II Fall Risk Model in clinical practice. Am J Nurs. 2007;
- 78. Ltd PT. PAL Technologies providing the evidence [Internet]. Available from: http://www.palt.com
- 79. Lübke N, Meinck M, Von Renteln-Kruse W. [The Barthel Index in geriatrics. A context analysis for the Hamburg Classification Manual]. Z Gerontol Geriatr [Internet]. 2004 Aug;37(4):316–26. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15338161
- 80. Janssen MF, Bonsel GJ, Luo N. Is EQ-5D-5L Better Than EQ-5D-3L? A Head-to-Head Comparison of Descriptive Systems and Value Sets from Seven Countries. Pharmacoeconomics [Internet]. 2018;36(6):675–97. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29470821
- 81. Haywood KL, Garratt AM, Fitzpatrick R. Quality of life in older people: a structured review

- of generic self-assessed health instruments. Qual Life Res [Internet]. 2005 Sep 9;14(7):1651–68. Available from: http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1586/14737167.6.2.181
- 82. Mandy van Reenen, Bas Janssen, Elly Stolk, Kristina Secnik Boye, Mike Herdman, Matthew Kennedy-Martin, Tessa Kennedy-Martin BS. EQ-5D-5L User Guide, EuroQol Research Foundation 2019 [Internet]. 2019. Available from: https://euroqol.org/publications/user-guides/
- 83. Graph Pad Prism 8 [Internet]. Available from: https://www.graphpad.com/scientific-software/prism/
- 84. R-Studio [Internet]. Available from: https://rstudio.com
- 85. Maria Mast FH. Die Menschen betteln, um auf Toilette gehen zu dürfen. Zeit online [Internet]. 2019 Nov 25; Available from: https://www.zeit.de/arbeit/2019-11/altenpflegepflegeheim-menschenwuerde-beruf-fachkraeftemangel
- 86. Rainer Woratschka. Zehntausende Pflegebedürftige sind schlecht versorgt. tagesspiegel [Internet]. 2018; Available from: https://www.tagesspiegel.de/politik/missstaende-in-heimen-zehntausende-pflegebeduerftige-sind-schlecht-versorgt/20917648.html
- 87. Creavin ST, Wisniewski S, Noel-Storr AH, Trevelyan CM, Hampton T, Rayment D, et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. Cochrane database Syst Rev [Internet]. 2016 Jan 13;(1):CD011145. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26760674
- 88. Davey RJ, Jamieson S. The validity of using the mini mental state examination in NICE dementia guidelines [4]. Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry. 2004.
- 89. Ritchie K. Mild cognitive impairment: an epidemiological perspective. Dialogues Clin Neurosci [Internet]. 2004 Dec;6(4):401–8. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22034212
- 90. Gauthier S, Reisberg B, Zaudig M, Petersen RC, Ritchie K, Broich K, et al. Mild cognitive impairment. Lancet (London, England) [Internet]. 2006 Apr 15;367(9518):1262–70. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16631882
- 91. Björk S, Juthberg C, Lindkvist M, Wimo A, Sandman PO, Winblad B, et al. Exploring the prevalence and variance of cognitive impairment, pain, neuropsychiatric symptoms and ADL dependency among persons living in nursing homes; A cross-sectional study. BMC Geriatr. 2016;
- 92. Artero S, Touchon J, Ritchie K. Disability and mild cognitive impairment: A longitudinal population-based study. Int J Geriatr Psychiatry. 2001;
- 93. Tinetti ME, Doucette J, Claus E, Marottoli R. Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. J Am Geriatr Soc [Internet]. 1995 Nov;43(11):1214–21. Available from: http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-5415.1995.tb07396.x
- 94. Trivedi D. Cochrane Review Summary: Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. Prim Health Care Res Dev [Internet]. 2017 Nov;18(6):527–8. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28578720
- 95. Wang SY, Shamliyan TA, Talley KMC, Ramakrishnan R, Kane RL. Not just specific diseases: Systematic review of the association of geriatric syndromes with hospitalization or nursing home admission. Archives of Gerontology and Geriatrics. 2013.
- 96. Petersen RC, Smith GE, Waring SC, Ivnik RJ, Tangalos EG, Kokmen E. Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. Arch Neurol [Internet]. 1999 Mar;56(3):303–8. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10190820
- 97. Shimada H, Makizako H, Doi T, Park H, Tsutsumimoto K, Verghese J, et al. Effects of Combined Physical and Cognitive Exercises on Cognition and Mobility in Patients With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Clinical Trial. J Am Med Dir Assoc [Internet]. 2018 Jul;19(7):584–91. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S152586101730542X

- 98. Moltó A, Dougados M. Comorbidity indices. Clin Exp Rheumatol. 2014;
- 99. Steiner UK, Larsen LA, Christensen K. Parallel Progress in Perceived Age and Life Expectancy. J Gerontol A Biol Sci Med Sci [Internet]. 2020;75(2):333–9. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30982845
- 100. Boyd CM, Darer J, Boult C, Fried LP, Boult L, Wu AW. Clinical practice guidelines and quality of care for older patients with multiple comorbid diseases: Implications for pay for performance. Journal of the American Medical Association. 2005.
- 101. Wauters M, Elseviers M, Vaes B, Degryse J, Vander Stichele R, Christiaens T, et al. Mortality, hospitalisation, institutionalisation in community-dwelling oldest old: The impact of medication. Arch Gerontol Geriatr. 2016:
- 102. Moore KL, Boscardin WJ, Steinman MA, Schwartz JB. Patterns of chronic co-morbid medical conditions in older residents of U.S. nursing homes: Differences between the sexes and across the agespan. J Nutr Heal Aging. 2014;
- 103. Freiheit EA, Hogan DB, Strain LA, Schmaltz HN, Patten SB, Eliasziw M, et al. Operationalizing frailty among older residents of assisted living facilities. BMC Geriatr. 2011;
- 104. Hoffmann F, Kaduszkiewicz H, Glaeske G, van den Bussche H, Koller D. Prevalence of dementia in nursing home and community-dwelling older adults in Germany. Aging Clin Exp Res. 2014;
- 105. Luo H, Lum TYS, Wong GHY, Kwan JSK, Tang JYM, Chi I. Predicting Adverse Health Outcomes in Nursing Homes: A 9-Year Longitudinal Study and Development of the FRAIL-Minimum Data Set (MDS) Quick Screening Tool. J Am Med Dir Assoc. 2015;
- 106. Zhang XM, Dou QL, Zhang WW, Wang CH, Xie XH, Yang YZ, et al. Frailty as a Predictor of All-Cause Mortality Among Older Nursing Home Residents: A Systematic Review and Meta-analysis. Journal of the American Medical Directors Association. 2019.
- Moore KL, Boscardin WJ, Steinman MA, Schwartz JB. Age and sex variation in prevalence of chronic medical conditions in older residents of U.S. nursing homes. J Am Geriatr Soc. 2012;
- 108. Allers K, Hoffmann F. Mortality and hospitalization at the end of life in newly admitted nursing home residents with and without dementia. Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol. 2018:
- 109. Sundararajan V, Henderson T, Perry C, Muggivan A, Quan H, Ghali WA. New ICD-10 version of the Charlson comorbidity index predicted in-hospital mortality. J Clin Epidemiol. 2004:
- 110. Nelis SM, Wu YT, Matthews FE, Martyr A, Quinn C, Rippon I, et al. The impact of comorbidity on the quality of life of people with dementia: Findings from the IDEAL study. Age Ageing. 2019;
- 111. Fernando DT, Berecki-Gisolf J, Newstead S, Ansari Z. Effect of comorbidity on injury outcomes: a review of existing indices. Annals of Epidemiology. 2019.
- 112. World Health Organization. Ageing and health [Internet]. 2018 [cited 2020 Oct 20]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health
- 113. Stevens JA, Sogolow ED. Gender differences for non-fatal unintentional fall related injuries among older adults. Inj Prev. 2005;
- 114. Hendrich AL, Bender PS, Nyhuis A. Validation of the Hendrich II Fall Risk Model: a large concurrent case/control study of hospitalized patients. Appl Nurs Res. 2003 Feb;16(1):9–21.
- 115. Schoberer D. Evidenzbasierte Leitlinie Sturzprävention. ProCare. 2018;
- 116. Geiger I, Kammerlander C, Höfer C, Volland R, Trinemeier J, Henschelchen M, et al. Implementation of an integrated care programme to avoid fragility fractures of the hip in older adults in 18 Bavarian hospitals study protocol for the cluster-randomised controlled fracture liaison service FLS-CARE. BMC Geriatr. 2021;
- 117. Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Simonsick EM, Harris TB, Penninx BW, et al.

Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: Results from the health, aging and body composition study. J Am Geriatr Soc. 2009;

- 118. Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BWHJ, Nicklas BJ, Simonsick EM, Newman AB, et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people - Results from the health, aging and body composition study. J Am Geriatr Soc. 2005;
- 119. Rosano C, Newman AB, Katz R, Hirsch CH, Kuller LH. Association between lower digit symbol substitution test score and slower gait and greater risk of mortality and of developing incident disability in well-functioning older adults. J Am Geriatr Soc. 2008;
- 120. Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M, et al. Gait speed and survival in older adults. JAMA J Am Med Assoc. 2011;
- 121. Bohannon RW, Williams Andrews A. Normal walking speed: A descriptive meta-analysis. Physiotherapy. 2011.
- 122. Bohannon RW, Wang YC. Four-Meter Gait Speed: Normative Values and Reliability Determined for Adults Participating in the NIH Toolbox Study. Arch Phys Med Rehabil. 2019:
- 123. Kyrdalen IL, Thingstad P, Sandvik L, Ormstad H. Associations between gait speed and well-known fall risk factors among community-dwelling older adults. Physiother Res Int. 2019;
- 124. Sustakoski A, Perera S, VanSwearingen JM, Studenski SA, Brach JS. The impact of testing protocol on recorded gait speed. Gait Posture. 2015;
- Cummings SR, Studenski S, Ferrucci L. A diagnosis of dismobility Giving mobility clinical visibility: A mobility working group recommendation. JAMA - Journal of the American Medical Association. 2014.
- Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. J Am Geriatr Soc. 2006;
- 127. Kwon S, Perera S, Pahor M, Katula JA, King AC, Groessl EJ, et al. What is a meaningful change in physical performance? Findings from a clinical trial in older adults (The LIFE-P study). J Nutr Heal Aging. 2009;
- 128. Miller ME, Magaziner J, Marsh AP, Fielding RA, Gill TM, King AC, et al. Gait Speed and Mobility Disability: Revisiting Meaningful Levels in Diverse Clinical Populations. J Am Geriatr Soc. 2018;
- 129. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. J Am Med Dir Assoc [Internet]. 2011 May;12(4):249–56. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21527165
- 130. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing. 2010;
- 131. Cawthon PM, Fox KM, Gandra SR, Delmonico MJ, Chiou CF, Anthony MS, et al. Do muscle mass, muscle density, strength, and physical function similarly influence risk of hospitalization in older adults? J Am Geriatr Soc. 2009;
- 132. Stanaway FF, Gnjidic D, Blyth FM, Le Couteur DG, Naganathan V, Waite L, et al. How fast does the Grim Reaper walk? Receiver operating characteristics curve analysis in healthy men aged 70 and over. BMJ. 2011;
- 133. Brown CJ, Redden DT, Flood KL, Allman RM. The underrecognized epidemic of low mobility during hospitalization of older adults. J Am Geriatr Soc. 2009;
- 134. Diem SJ, Lui LY, Langsetmo L, Taylor B, Cawthon PM, Cauley JA, et al. Effects of mobility and cognition on maintenance of independence and survival among women in late life. Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci. 2018;

135. Schnohr P, Scharling H, Jensen JS. Intensity versus duration of walking, impact on mortality: The Copenhagen City Heart Study. Eur J Prev Cardiol. 2007;

- 136. Paterson DH, Govindasamy D, Vidmar M, Cunningham DA, Koval JJ. Longitudinal study of determinants of dependence in an elderly population. J Am Geriatr Soc. 2004;
- 137. Chainani V, Shaharyar S, Dave K, Choksi V, Ravindranathan S, Hanno R, et al. Objective measures of the frailty syndrome (hand grip strength and gait speed) and cardiovascular mortality: A systematic review. International Journal of Cardiology. 2016.
- 138. Chou MY, Nishita Y, Nakagawa T, Tange C, Tomida M, Shimokata H, et al. Role of gait speed and grip strength in predicting 10-year cognitive decline among community-dwelling older people. BMC Geriatr. 2019;
- 139. Lee MC, Hsu CC, Tsai YF, Chen CY, Lin CC, Wang CY. Criterion-Referenced Values of Grip Strength and Usual Gait Speed Using Instrumental Activities of Daily Living Disability as the Criterion. J Geriatr Phys Ther. 2018;
- 140. Bandeen-Roche K, Xue QL, Ferrucci L, Walston J, Guralnik JM, Chaves P, et al. Phenotype of frailty: Characterization in the Women's Health and Aging Studies. Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci. 2006;
- 141. Hirschfeld HP, Kinsella R, Duque G. Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide. Osteoporosis International. 2017.
- 142. Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP, Guralnik JM. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: Exploring the mechanism. J Am Geriatr Soc. 2003;
- 143. Günther CM, Bürger A, Rickert M, Crispin A, Schulz CU. Grip Strength in Healthy Caucasian Adults: Reference Values. J Hand Surg Am. 2008;
- 144. Wang YC, Bohannon RW, Li X, Sindhu B, Kapellusch J. Hand-grip strength: Normative reference values and equations for individuals 18 to 85 years of age residing in the United States. J Orthop Sports Phys Ther. 2018;
- 145. Selakovic I, Dubljanin-Raspopovic E, Markovic-Denic L, Marusic V, Cirkovic A, Kadija M, et al. Can early assessment of hand grip strength in older hip fracture patients predict functional outcome? PLoS One. 2019;
- 146. Kristensen MT. Factors affecting functional prognosis of patients with hip fracture. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. 2011.
- 147. Di Monaco M, Castiglioni C, De Toma E, Gardin L, Giordano S, Di Monaco R, et al. Handgrip strength but not appendicular lean mass is an independent predictor of functional outcome in hip-fracture women: A short-term prospective study. Arch Phys Med Rehabil. 2014;
- 148. Di Monaco M, Castiglioni C, De Toma E, Gardin L, Giordano S, Tappero R. Handgrip strength is an independent predictor of functional outcome in hip-fracture women: A prospective study with 6-month follow-up. Medicine (United States). 2015.
- 149. Beloosesky Y, Weiss A, Manasian M, Salai M. Handgrip strength of the elderly after hip fracture repair correlates with functional outcome. Disabil Rehabil. 2010;
- 150. Savino E, Martini E, Lauretani F, Pioli G, Zagatti AM, Frondini C, et al. Handgrip strength predicts persistent walking recovery after hip fracture surgery. Am J Med [Internet]. 2013 Dec;126(12):1068-75.e1. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24054175
- 151. Menéndez-Colino R, Alarcon T, Gotor P, Queipo R, Ramírez-Martín R, Otero A, et al. Baseline and pre-operative 1-year mortality risk factors in a cohort of 509 hip fracture patients consecutively admitted to a co-managed orthogeriatric unit (FONDA Cohort). Injury. 2018;
- 152. Janz KF. Physical activity in epidemiology: Moving from questionnaire to objective measurement. British Journal of Sports Medicine. 2006.
- 153. Grant PM, Granat MH, Thow MK, Maclaren WM. Analyzing free-living physical activity of older adults in different environments using body-worn activity monitors. J Aging Phys Act. 2010:

154. Taraldsen K, Chastin SFM, Riphagen II, Vereijken B, Helbostad JL. Physical activity monitoring by use of accelerometer-based body-worn sensors in older adults: A systematic literature review of current knowledge and applications. Maturitas. 2012.

- 155. Lord S, Godfrey A, Galna B, Mhiripiri D, Burn D, Rochester L. Ambulatory activity in incident Parkinson's: More than meets the eye? J Neurol. 2013;
- 156. Koolhaas CM, van Rooij FJ, Cepeda M, Tiemeier H, Franco OH, Schoufour JD. Physical activity derived from questionnaires and wrist-worn accelerometers: comparability and the role of demographic, lifestyle, and health factors among a population-based sample of older adults. Clin Epidemiol [Internet]. 2018;10:1–16. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29296097
- 157. Sievi NA, Brack T, Brutsche MH, Frey M, Irani S, Leuppi JD, et al. Accelerometer- versus questionnaire-based assessment of physical activity and their changes over time in patients with COPD. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis [Internet]. 2017 Apr;12:1113–8. Available from: https://www.dovepress.com/accelerometer--versus-questionnaire-based-assessment-of-physical-activ-peer-reviewed-article-COPD
- 158. Chan CS, Slaughter SE, Jones CA, Ickert C, Wagg AS. Measuring Activity Performance of Older Adults Using the activPAL: A Rapid Review. Healthc (Basel, Switzerland) [Internet]. 2017 Dec 13;5(4). Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29236062
- 159. de Bruin ED, Hartmann A, Uebelhart D, Murer K, Zijlstra W. Wearable systems for monitoring mobility-related activities in older people: A systematic review. Clinical Rehabilitation. 2008.
- 160. Klenk J, Srulijes K, Schatton C, Schwickert L, Maetzler W, Becker C, et al. Ambulatory activity components deteriorate differently across neurodegenerative diseases: A cross-sectional sensor-based study. Neurodegener Dis. 2016;
- 161. Klenk J, Wekenmann S, Schwickert L, Lindemann U, Becker C, Rapp K. Change of objectively-measured physical activity during geriatric rehabilitation. Sensors (Switzerland). 2019;
- 162. Everink IHJ, Van Haastregt JCM, Van Hoof SJM, Schols JMGA, Kempen GIJM. Factors influencing home discharge after inpatient rehabilitation of older patients: A systematic review Health services research. BMC Geriatrics. 2016.
- 163. Fisher SR, Graham JE, Ottenbacher KJ, Deer R, Ostir G V. Inpatient Walking Activity to Predict Readmission in Older Adults. Arch Phys Med Rehabil. 2016;
- 164. Culhane KM, O'Connor M, Lyons D, Lyons GM. Accelerometers in rehabilitation medicine for older adults. Age and Ageing. 2005.
- 165. Mueller A, Hoefling HA, Muaremi A, Praestgaard J, Walsh LC, Bunte O, et al. Continuous Digital Monitoring of Walking Speed in Frail Elderly Patients: Noninterventional Validation Study and Longitudinal Clinical Trial. JMIR mHealth uHealth [Internet]. 2019;7(11):e15191. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31774406
- 166. Keppler AM, Nuritidinow T, Mueller A, Hoefling H, Schieker M, Clay I, et al. Validity of accelerometry in step detection and gait speed measurement in orthogeriatric patients. PLoS One. 2019:
- 167. Edwardson CL, Winkler EAH, Bodicoat DH, Yates T, Davies MJ, Dunstan DW, et al. Considerations when using the activPAL monitor in field-based research with adult populations. J Sport Heal Sci [Internet]. 2017 Jun;6(2):162–78. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2095254616000259
- 168. Fitzgerald M, Blake C, Askin D, Quinlan J, Coughlan T, Cunningham C. Mobility one week after a hip fracture can it be predicted? Int J Orthop Trauma Nurs. 2018;
- 169. Kristensen MT, Bandholm T, Foss NB, Ekdahl C, Kehlet H. High inter-tester reliability of the New Mobility Score in patients with hip fracture. J Rehabil Med. 2008;
- 170. Voeten SC, Krijnen P, Voeten DM, Hegeman JH, Wouters MWJM, Schipper IB. Quality indicators for hip fracture care, a systematic review. Osteoporosis International. 2018.
- 171. Bouwstra H, Smit EB, Wattel EM, van der Wouden JC, Hertogh CMPM, Terluin B, et al.

- Measurement Properties of the Barthel Index in Geriatric Rehabilitation. J Am Med Dir Assoc. 2019;
- 172. Arinzon Z, Gepstein R, Shabat S, Berner Y. Pain perception during the rehabilitation phase following traumatic hip fracture in the elderly is an important prognostic factor and treatment tool. Disabil Rehabil. 2007;
- 173. Hounsome N, Orrell M, Edwards RT. EQ-5D as a quality of life measure in people with dementia and their carers: evidence and key issues. Value Health [Internet]. 2011;14(2):390–9. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21402307
- 174. Alarcón T, González-Montalvo JI, Gotor P, Madero R, Otero A. Activities of daily living after hip fracture: Profile and rate of recovery during 2 years of follow-up. Osteoporos Int. 2011:
- 175. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. Am J Surg. 2002;
- 176. Halbert J, Crotty M, Whitehead C, Cameron I, Kurrle S, Graham S, et al. Multi-disciplinary rehabilitation after hip fracture is associated with improved outcome: A systematic review. Journal of Rehabilitation Medicine. 2007.
- 177. Parker MJ, Pryor GA, Myles J. 11-Year results in 2,846 patients of the Peterborough Hip Fracture Project: Reduced morbidity, mortality and hospital stay. Acta Orthop Scand. 2000;

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Mini Mental Status Test	20
Abbildung 2: Charlson Comorbidity Index	21
Abbildung 3: Hendrich 2 Fall Risk Model	22
Abbildung 4: Gehgeschwindigkeit	23
Abbildung 5: Korrelation Handkraft und Gehgeschwindigkeit	24
Abbildung 6: Parker Mobility Score	26
Abbildung 7: Barthel Index	27
Abbildung 8: EQ-5D-5L Index	28
Abbildung 9: Korrelation Fehleinschätzung und kognitive Fähigkeiten	29
Abbildung 10: Korrelation Fehleinschätzung und Sturzrisiko	30

Tabellenverzeichnis 58

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Parameter und zugehörige Verfahren zur Datenerfassung	11
Tabelle 2: Auswertung Mini Mental Status Test	12
Tabelle 3: Auswertung Charlson Comorbidity Index	13
Tabelle 4: Auswertung TUG Test	14
Tabelle 5: Auswertung Parker Mobility Score	15
Tabelle 6: Auswertung Barthel Index	16
Tabelle 7: Studienpopulation. Mittelwert (SD)	19
Tabelle 8: Körperparameter. Prozentualer Anteil am Gesamtgewicht. Mittelwert (SD)	19
Tabelle 9: Mini Mental Status Test. Mittelwert (SD)	20
Tabelle 10: Charlson Comorbidity Index. Mittelwert (SD)	21
Tabelle 11: Hendrich 2 Fall Risk Model. Mittelwert (SD)	22
Tabelle 12: TUG Test [sec]. Gehgeschwindigkeit [m/s]. Mittelwert (SD)	23
Tabelle 13: Handkraft in [kg]. Mittelwert (SD)	24
Tabelle 14: Handkraft in [kg]. Gehgeschwindigkeit [m/s]. Mittelwert (SD)	24
Tabelle 15: Bewegungsprofil. Mittelwert (SD)	25
Tabelle 16: Parker Mobility Score. Mittelwert (SD)	26
Tabelle 17: Barthel Index. Mittelwert (SD)	27
Tabelle 18: EQ-5D-5L Indexwert. Mittelwert (SD)	28
Tabelle 19: Barthel Index – Mini Mental Status Test: Korrelation (r)	29
Tabelle 20: Parker Mobility Score – Mini Mental Status Test: Korrelation (r)	29
Tabelle 21: Barthel Index – Hendrich 2 Fall Risk Model: Korrelation (r)	30
Tabelle 22: Parker Mobility Score – Hendrich 2 Fall Risk Model: Korrelation (r)	30
Tabelle 23: Gehgeschwindigkeiten in [m/s] im Vergleich zu Werten aus der Literatur	37
Tabelle 24: Handkraft in [kg] im Vergleich zu Referenzwerten aus der Literatur	39
Tabelle 25: Studienpopulation. Anzahl (n) absolut. weitere Angaben in % jeweils von (n)	.59
Tabelle 26: Mini Mental Status Test. Korrelation (r) und lineare Regression	60
Tabelle 27: Charlson Comorbidity Index. Korrelation (r) und lineare Regression	60
Tabelle 28: Hendrich 2 Fall Risk Model. Korrelation (r) und lineare Regression	60
Tabelle 29: Gehgeschwindigkeit. Korrelation (r) und lineare Regression	61
Tabelle 30: Handkraft – Gehgeschwindigkeit: lineare Regression	61
Tabelle 31: Barthel Index – Mini Mental Status Test: lineare Regression	61
Tabelle 32: Parker Mobility Score – Mini Mental Status Test: lineare Regression	61
Tabelle 33: Barthel Index – Hendrich 2 Fall Risk Model: lineare Regression	62
Tabelle 34: Parker Mobility Score – Hendrich 2 Fall Risk Model: lineare Regression	62
Tabelle 35: Statistische Tests, Signifikanzniveau in allen Fällen: p ≤ 0,05	63

Anhang A: Tabellen

Tabelle 25: Studienpopulation. Anzahl (n) absolut. weitere Angaben in % jeweils von (n)

		weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
Anzahl	n	67	95	24	36
Wohnort < 65	Stadt	57,4	58,3	44,4	73,3
31333111133111133111331133113311331133113311331133113311331133	Land	42,6	41,7	55,6	26,7
Wohnort > 65	Stadt	47,0	58,5	37,5	62,9
	Land	53,0	41,5	62,5	37,1
Sport < 65	ja	79,2	42,5	88,9	75,0
	nein	20,8	57,5	11,1	25,0
Sport > 65	ja	51,5	8,6	41,7	5,6
	nein	48,5	91,4	58,3	94,4
Medikation	ja	89,0	92,5	73,9	92,6
	nein	11,0	7,5	26,1	7,4
Einnahme	ja	100,0	97,3	100,0	96,0
	nein	0	2,7	0	4,0

Anzahl (n) der Probanden (absoluter Wert); Wohnort der Probanden im Alter von unter (<) und über (>) 65 Jahren; sportliche Aktivität der Probanden im Alter von unter (<) und über (>) 65 Jahren; Medikation, Einnahme regelmäßig (ja), unregelmäßig (nein)

Tabelle 26: Mini Mental Status Test. Korrelation (r) und lineare Regression

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	67	95	24	36
r	-0,25	-0,07	-0,09	-0,34
p-Wert	p ≤ 0,05	n.s.	n.s.	p ≤ 0,05
Varianz R ²	0,05	0,01	0,06	0,16
F-Wert	3,36	0,65	1,49	6,25
p-Wert	n.s.	n.s.	n.s.	p ≤ 0,05

Tabelle 27: Charlson Comorbidity Index. Korrelation (r) und lineare Regression

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	67	95	24	36
r	0,55	0,03	0,63	0,34
p-Wert	p ≤ 0,01	n.s.	p ≤ 0,01	p ≤ 0,05
Varianz R ²	0,23	0,01	0,23	0,08
F-Wert	19,10	0,83	13,72	2,93
p-Wert	p ≤ 0,01	n.s.	p ≤ 0,01	n.s.

Tabelle 28: Hendrich 2 Fall Risk Model. Korrelation (r) und lineare Regression

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	65	95	24	36
r	0,38	0,03	0,33	-0,01
p-Wert	p ≤ 0,01	n.s.	n.s.	n.s.
Varianz R²	0,11	0,01	0,01	0,01
F-Wert	7,80	0,07	0,26	0,01
p-Wert	p ≤ 0,01	n.s.	n.s.	n.s.

Tabelle 29: Gehgeschwindigkeit. Korrelation (r) und lineare Regression

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	60	62	24	29
r	-0,43	0,01	-0,25	-0,03
p-Wert	p ≤ 0,01	n.s.	n.s.	n.s.
Varianz R²	0,18	0,01	0,06	0,01
F-Wert	12,95	0,63	1,50	0,02
p-Wert	p ≤ 0,01	n.s.	n.s.	n.s.

Tabelle 30: Handkraft – Gehgeschwindigkeit: lineare Regression

	weiblich	männlich
n	74	19
Varianz R²	0,25	0,31
F-Wert	23,79	7,80
p-Wert	p ≤ 0,01	p ≤ 0,05

Tabelle 31: Barthel Index – Mini Mental Status Test: lineare Regression

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	62	85	23	34
Varianz R²	0,03	0,10	0,01	0,02
F-Wert	1,60	8,83	0,08	0,77
p-Wert	n.s.	p ≤ 0,01	n.s.	n.s.

Tabelle 32: Parker Mobility Score – Mini Mental Status Test: lineare Regression

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	67	95	24	36
Varianz R²	0,02	0,04	0,01	0,01
F-Wert	1,18	3,67	0,01	0,08
p-Wert	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tabelle 33: Barthel Index – Hendrich 2 Fall Risk Model: lineare Regression

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	60	85	24	34
Varianz R²	0,07	0,01	0,12	0,05
F-Wert	4,05	1,07	2,96	1,58
p-Wert	p ≤ 0,05	n.s.	n.s.	n.s.

Tabelle 34: Parker Mobility Score – Hendrich 2 Fall Risk Model: lineare Regression

	weiblich (selbstständig)	weiblich (Altenheim)	männlich (selbstständig)	männlich (Altenheim)
n	65	95	24	36
Varianz R²	0,01	0,01	0,08	0,01
F-Wert	0,68	0,01	1,94	0,45
p-Wert	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tabelle 35: Statistische Tests, Signifikanzniveau in allen Fällen: p \leq 0,05

Parameter	Tabelle (Seite)	Statistischer Test
Alter	7. (Seite 19)	T-Test
Größe	7. (Seite 19)	Mann-Whitney Test, T-Test
Gewicht	7. (Seite 19)	Mann-Whitney Test, T-Test
BMI	7. (Seite 19)	Mann-Whitney Test, T-Test
Körperfett	8. (Seite 19)	T-Test, Mann-Whitney Test
Viszeralfett	8. (Seite 19)	T-Test
Muskelmasse	8. (Seite 19)	T-Test
Kognitive Fähigkeiten	9. (Seite 20)	Mann-Whitney Test
Komorbiditäten	10. (Seite 21)	Mann-Whitney Test
Sturzrisiko	11. (Seite 22)	Mann-Whitney Test
Gehgeschwindigkeit	12. (Seite 23)	Mann-Whitney Test, T-Test
Handkraft	13. (Seite 24)	Mann-Whitney Test, T-Test
Handkraft Korrelation	14. (Seite 24)	Pearson Korrelation
Mobilität	16. (Seite 26)	Wilcoxon-Test
Tägliche Aktivitäten	17. (Seite 27)	Wilcoxon-Test
Lebensqualität	18. (Seite 28)	Wilcoxon-Test
Fehleinschätzung Korrelation	19. (Seite 29)	Spearman Korrelation
Fehleinschätzung Korrelation	20. (Seite 29)	Spearman Korrelation
Fehleinschätzung Korrelation	21. (Seite 30)	Spearman Korrelation
Fehleinschätzung Korrelation	22. (Seite 30)	Spearman Korrelation
Mini Mental Test Korrelation	26. (Seite 60)	Spearman Korrelation
Charlson Korrelation	27. (Seite 60)	Spearman Korrelation
Hendrich Korrelation	28. (Seite 60)	Spearman Korrelation
Gehgeschwindigkeit Korrelation	29. (Seite 61)	Spearman/Pearson Korrelation

Anhang B: Fragebogen





CAMPUS GROSSHADERN
CAMPUS INNENSTADT

CHIRURGISCHE KLINIKEN UND POLIKLINIKEN



Klinikum der Universität München · Klinik für Allgemeine, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie · Campus Innenstadt · Nußbaumstraße 20 · D-80336 München

Fragebogen

Selbsteinschätzung der Mobilität von geriatrischen Patienten Klinik für Allgemeine, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie

Direktor: Prof. Dr. W. Böcker

Experimentelle Chirurgie und Regenerative Medizin

Leitung: PD Attila Aszodi, PhD www.ExperiMed.de

Dr. rer. nat. Maximilian Saller Telefon: +49 (0)89 4400-55486 Fax: +49 (0)89 4400-55489

Maximilian.Saller@med.uni-

München, den 25.04.2018

Evaluation zur Selbsteinschätzung von geriatrischen Patienten

Unser Zeichen:

Aiter		

Ihr Zeichen:

Geschiecht		
w		

m	

Körperdaten

Größe (cm)	
Gewicht (kg)	

häusliches Umfeld

selbstständig: wohnhaft in eigenem Haus/Wohnung ohne externe Hilfe und Betreuung Pflege-/ Altenheim: Einrichtung, in der Menschen wohnen, betreut, gepflegt werden

selbstständig	
Altenheim	

Wohnort

erwerbstätiges Alter: ab 15 Jahre bis Rente; Stadt: mehr als 100.000 Einwohner, Land: Ortschaften, Vororte, etc.

	Stadt	Land
Erwerbstätiges Alter		
aktuell		

Serut Serut		
Hauptberuf im erwerbstätigen Alter		
Nebenjob		
Weiterer Beruf		

Sportliche Aktivität

operations / tital / tital		
	Sport	Wenn ja, welcher?
Vor Ruhestand		
Nach Ruherstand		

Aktuelle Medikation

Medikation		
Regelmäßige Einnahme	ja	nein

Waage und Handkraft

Trauge and Hanakrait	
Gewicht (kg)	
Körperfett	
Viszeralfett	
Skelettmuskelmasse	
ВМІ	
Handkraft (kg)	

kognitive Fähigkeiten (Mini Mental Status Test)

	Bewertung	Punkte
Zeitliche Orientierung?		
Tag	1	
Monat	1	
Jahr	1	
Wochentag	1	
Jahreszeit	1	
Örtliche Orientierung?		
Stadt	1	
Stadtteil	1	
Bundesland	1	
Klinik/Pflegeheim/Praxis	1	
Station/Stockwerk	1	
Merkfähigkeit		
Apfel, Schlüssel, Ball	3	

Aufmerksamkeit		
STUHL rückwärts	5	
Erinnern		
Apfel	1	
Schlüssel	1	
Ball	1	
Benennen		
Armbanduhr	1	
Stift	1	
Wiederholen		
"Kein Wenn und Aber"	1	
Befehl		
Nehmen Sie das Blatt	1	
Falten Sie es in der Mitte	1	
Lassen Sie es auf den Boden fallen	1	
Reagieren		
Augen schließen	1	
Schreiben		
Satz	1	
Abzeichnen		
Fünfecke	1	
TOTAL		

Komorbiditäten (Charlson Comorbidity Index)

Erkrankung	Bewertung	Punkte
Herzinfarkt	1	
Herzinsuffizienz	1	
pAVK	1	
cerebrovaskuläre Erkrankung	1	
Demenz	1	
chronische Lungenerkrankung	1	
Kollagenose	1	
Ulkuskrankheit	1	
leichte Lebererkrankung	1	
Diabetes mellitus ohne Endorganschäden	1	

Diabetes mellitus mit Endorganschäden	2	
Hemiplegie	2	
mäßig schwere/schwere Nierenerkrankung	2	
Tumorerkrankung	2	
Leukämie	2	
Lymphom	2	
mäßig schwere/schwere Lebererkrankung	3	
metastasierter solider Tumor	6	
AIDS	6	
Alter		
60-69 Jahre	2	
70-79 Jahre	3	
>80 Jahre	4	
TOTAL		

Sturzrisiko (Hendrich 2 Fall Risk Model)

Risikofaktor	Bewertung	Punkte
Verwirrung/Desorientierung/Impulsivität	4	
symptomatische Depression	2	
veränderte Ausscheidung	1	
Schwindel/Benommenheit	1	
Geschlecht männlich	1	
verabreichte Antiepileptika/Antikonvulsiva	2	
verabreichte Benzodiazepine	1	
TUG Test		
Fähigkeit, in einer einzigen Bewegung auszustehen, kein Gleichgewichtsverlust	0	
mit einem Versuch erfolgreich aufgestanden	1	
mehrere Versuche, aber erfolgreich	3	
kann während des Tests nicht ohne Hilfe aufstehen	4	
TOTAL		

TUG Test (Timed Up&Go)

Durchführung TUG möglich?	ja	nein
Gehilfe	ja	nein
Benötigte Zeit in Sekunden		

Mobilität (Parker Mobility Score)

Selbsteinschätzung (Proband)

Mobilität	selbstständig	auf Hilfsmittel an- gewiesen	auf fremde Hilfe an- gewiesen	nicht möglich
innerhalb der Wohnung	3	2	1	0
Gehen außer Haus	3	2	1	0
Einkaufen gehen	3	2	1	0
TOTAL				

Fremdeinschätzung (Betreuer/Angehörige/Pfleger)

Mobilität	selbstständig	auf Hilfsmittel an- gewiesen	auf fremde Hilfe an- gewiesen	nicht möglich
innerhalb der Wohnung	3	2	1	0
Gehen außer Haus	3	2	1	0
Einkaufen gehen	3	2	1	0
TOTAL				

Aktivität im täglichen Leben (Barthel-Index)

Tätigkeit	Bewertung	Proband	Betreuer
Essen			
Allein unfähig	0		
mit etwas Hilfe	5		
selbstständig	10		
Baden			
mit Hilfe	0		
selbstständig	5		
Körperpflege			
mit Hilfe	0		
selbstständig	5		
An- und Auskleiden			
Allein unfähig	0		
mit Hilfe (ca. 50% allein)	5		
selbstständig	10		
Stuhlkontrolle			
inkontinent	0		
gelegentlich inkontinent (1x/Woche)	5		
kontinent	10		

Urinkontrolle		
inkontinent	0	
gelegentlich inkontinent (1x/Woche)	5	
kontinent	10	
Toilettenbenutzung		
Abhängig von Hilfe	0	
Benötigt Hilfe (zB. Ausziehen)	5	
selbstständig	10	
Bett- bzw. Stuhltransfer		
abhängig von Hilfe, fehlende Sitzbalance	0	
erhebliche physische Hilfe beim Transfer, Sitzen selbstständig	5	
geringe physische/verbale Hilfe/Beaufsichtigung erforderlich	10	
selbstständig	15	
Mobilität		
immobil bzw. <50m	0	
unabhängig mit Rollstuhl >50m	5	
unterstütztes Gehen möglich >50m	10	
selbstständig (mit Hilfsmittel) >50m	15	
Treppensteigen		
Allein unfähig	0	
mit Hilfe/Überwachung	5	
selbstständig	10	
TOTAL		

Lebensqualität (EQ-5D-5L)

	Punkte	Proband	Betreuer
Beweglichkeit/Mobilität (herumgehen)			
Ich habe keine Probleme	1		
Ich habe leichte Probleme	2		
Ich habe mäßige Probleme	3		
Ich habe große Probleme	4		
Ich bin nicht in der Lage	5		

Für sich selbst sorgen (waschen/anziehen)		
Ich habe keine Probleme	1	
Ich habe leichte Probleme	2	
Ich habe mäßige Probleme	3	
Ich habe große Probleme	4	
Ich bin nicht in der Lage	5	
Alltägliche Tätigkeiten (Haus-Arbeit/Freizeitaktivitäten)		
Ich habe keine Probleme	1	
Ich habe leichte Probleme	2	
Ich habe mäßige Probleme	3	
Ich habe große Probleme	4	
Ich bin nicht in der Lage	5	
Schmerzen/körperliche Beschwerden		
Ich habe keine Schmerzen/körperliche Beschwerden	1	
Ich habe leichte Schmerzen/körperliche Beschwerden	2	
Ich habe mäßige Schmerzen/körperliche Beschwerden		
Ich habe starke Schmerzen/körperliche Beschwerden		
Ich habe extreme Schmerzen/körperliche Beschwerden	5	
Angst/Niedergeschlagenheit		
Ich bin nicht ängstlich/deprimiert	1	
Ich bin ein wenig ängstlich/deprimiert		
lch bin mäßig ängstlich/deprimiert		
Ich bin sehr ängstlich/deprimiert		
Ich bin extrem ängstlich/deprimiert	5	
TOTAL		
Wie gut ist Ihre Gesundheit heute?		
0=schlechteste Gesundheit, 100=beste Gesundheit		

0//////10		/10
-----------	--	-----

Danksagung 71

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen beteiligten Personen danken, die mich bei der Anfertigung meiner Dissertation unterstützt haben.

Mein Dank gilt zunächst meinem Doktorvater Prof. Dr. Böcker sowie Prof. Dr. Kammerlander für die Möglichkeit an der Klinik für Allgemeine- Unfall- und Wiederherstellungschirurgie der LMU München meine Dissertation anfertigen zu dürfen. Weiterhin bedanke ich mich für die hervorragende wissenschaftliche Zusammenarbeit.

Mein besonderer Dank gilt Dr. Maximilian Saller für die ausgezeichnete Betreuung und Unterstützung bei der Umsetzung der gesamten Arbeit. Insbesondere der konstruktive Austausch und die regelmäßigen Gespräche auf fachlicher und persönlicher Ebene waren stets eine große Hilfe.

Außerdem möchte ich mich bei Susann Witte sowie der Berufsfachschule Heimerer in München für die Unterstützung bei der Datenerhebung bedanken. Ich danke allen Probanden, die sich freiwillig zur Teilnahme an meiner Studie beteiligt haben.

Meinen Eltern und meinem Bruder danke ich für ihre aufmerksame und vielseitige Unterstützung während des Studiums und dem Verfassen dieser Dissertation.

Affidavit 72

Affidavit







Eidesstattliche Versicherung

Martin, Pascal			
Name, Vorname			

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel:

Selbsteinschätzung der Mobilität von Personen über 65 Jahre

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

München, 05.05.2022	Pascal Martin
Ort, Datum	Unterschrift Doktorandin bzw. Doktorand

Publikationsliste 73

Publikationsliste

Martin, P.; Keppler, A.M.; Alberton, P.; Neuerburg, C.; Drey, M.; Böcker, W.; Kammerlander, C.; Saller, M.M. Self-Assessment of Mobility of People over 65 Years of Age. *Medicina* **2021**, *57*, 980. https://doi.org/10.3390/medicina57090980