

Diplomarbeit

**Entwicklung eines Screening Instruments zur Erkennung von
Sarkopenie bei zu Hause lebenden älteren Menschen**

eingereicht von

Stefan Machalik

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Zahnheilkunde

(Dr. med. dent.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an

der Klinik für innere Medizin

unter der Anleitung von

Univ.-Profⁱⁿ. Drⁱⁿ. med. univ. Regina Roller-Wirnsberger und

Assoz.-Prof. Priv.-Doz. Dr. med. PhD. Nandu Goswami

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 17.07.2016

Stefan Machalik eh

Vorwort

Durch einen Studienkollegen aus der Zeit der vorklinischen Abschnitte, wurde ich zufällig bei Herrn Assoz. Prof. Priv.-Doz. Dr. med. PhD. Nandu Goswami vom Physiologischen Institut vorstellig und auf die gerade von Frau Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ med. univ. Regina Roller-Wirnsberger, Universitätsklinik für Innere Medizin Graz, abgeschlossene Studie zum Thema Sarkopenie aufmerksam gemacht.

Durch meine bereits 15-jährige aktive Tätigkeit als Rettungssanitäter, durch welche ich in den letzten sieben Jahren, im Rahmen einer geringfügigen Anstellung, durch zahlreiche Nacht- und Wochenenddienste, mein Studium mitfinanziert habe, ist mir neben der Zahnmedizin die Geriatrie bzw. die Pflege und der Umgang mit den Seniorinnen und Senioren unserer Gesellschaft sehr ans Herz gewachsen. Den altersbedingten Verlust an Muskelmasse und Muskelfunktion nicht mehr als rein physiologisch bzw. sogar selbstverständlich anzusehen, hat mir die Tür in ein ganz anderes Denkmuster geöffnet, was mit dem heutigen Wissensstand meiner Großmutter mit Sicherheit einen unabhängigeren Lebensabend, mit gesteigerter Lebensqualität, verschaffen hätte können.

Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ med. univ. Regina Roller-Wirnsberger und Assoz. Prof. Priv.-Doz. Dr. med. PhD. Nandu Goswami haben sofort mein Interesse für diese äußerst spannende und immer wichtiger werdende Thematik geweckt und nach kurzer, intensiver Auseinandersetzung damit, mit mir eine retrospektive Analyse der vorhandenen Datensätze im Rahmen meiner Diplomarbeit, fixiert.

Danksagungen

Besonderer Dank gilt Univ.-Profⁱⁿ. Drⁱⁿ. med. univ. Regina Roller-Wirnsberger, sowie Assoz.-Prof. Priv.-Doz. Dr. med. PhD. Nandu Goswami, für die hervorragende Anleitung und Unterstützung, die motivierenden Worte in unzähligen Gesprächen, die konstruktive Kritik und die überaus geschätzte Expertise, aber vor allem für die Möglichkeit, bei jeder Problemstellung ein offenes Ohr für mich zu haben. Vielen Dank für Ihre Geduld und all die Mühen.

In gleicher Weise möchte ich mich bei Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Helmut Karl Lackner für die Unterstützung bei der Auswertung und statistischen Bearbeitung der gesammelten Daten bedanken.

Ein weiteres herzliches Dankeschön gebührt der steirischen Apothekerkammer bzw. den bei der Studie mitwirkenden Apothekerinnen und Apothekern, sowie allen, die in welcher Form auch immer dazu beigetragen haben, mir das Fertigstellen meiner Diplomarbeit zu ermöglichen.

Da diese Diplomarbeit einen Teil meines Studienabschlusses bedeutet, möchte ich diese Gelegenheit allerdings auch nutzen um meiner gesamten Familie „DANKE!“ zu sagen.

... meiner Verlobten Katharina, die durch meine Entscheidung als Wiener in Graz Zahnmedizin zu studieren, viele einsame Stunden in Kauf genommen hat, mit mir eine Wochenendbeziehung führen musste, aber trotzdem stets für mich da war und mich in allen Belangen unterstützt, motiviert und vorangetrieben hat. Danke für all die Liebe und Kraft, welche du mir tagtäglich geschenkt hast.

... meinen Eltern Susanna und Hans, die mir das alles überhaupt ermöglicht haben, mich fortwährend emotional und psychisch bestärkt und mich all die Jahre auch finanziell subventioniert haben. Ihnen, meinen Brüdern, Großeltern, meiner Schwiegermutter und meinem Schwager, meiner Tante, meinem Onkel und meinen Cousins möchte ich Danke sagen, dass ihr immer für mich da gewesen seid und an mich und meinen Erfolg geglaubt habt.

... auch dem Rest meiner immer größer werdenden Familie, meinen Freunden und Bekannten möchte ich Dank aussprechen für all den Zuspruch während meiner Studienzzeit.

... zu guter Letzt will ich voller Wehmut und Trauer die Chance ergreifen zwei geliebten Menschen zu danken, die leider während meiner Studienzeit verstorben sind und die so gerne mit mir den Abschluss gefeiert bzw. mich beim Ausüben meiner Tätigkeit als Zahnarzt gerne erlebt hätten. Liebe Oma, lieber Schwiegerpapa, danke für euren Glauben und euer Vertrauen in mich, ich werde euch nicht enttäuschen.

Zusammenfassung

Hintergrund: Sarkopenie, definiert als eine relative Abnahme von Muskelmasse und Muskelfunktion, tritt physiologisch mit zunehmendem Lebensalter auf. Faktoren wie reduzierte Bewegung und das Vorliegen einer Mangelernährung, verstärken diesen physiologischen Abbau von Muskelmasse. Zusätzlich kommt es vielfach zu einer veränderten neuromuskulären Ansteuerung und dadurch zu einer im Alltag veränderten Funktionalität des muskuloskelettalen Apparats. Diese äußert sich klinisch mit Kraftlosigkeit oder allgemeiner Schwäche, Stürzen und damit assoziierten Frakturen. Die Aufnahme in ein Pflegeheim und der Verlust an Unabhängigkeit sind die individuell und sozialpolitisch weitreichenden Konsequenzen dieses Phänomens.

Ziele: Ziel dieser Arbeit ist es festzustellen, ob ein einfaches von Apothekerinnen und Apothekern angewendetes Screening-Instrument, mittels kurzem Fragebogen, die niederschwellige Erkennung einer Sarkopenie bei zu Hause lebenden Seniorinnen und Senioren ermöglichen kann. Die Wertigkeit und Aussagekraft dieses Screening-Instruments erfolgte über die Messung der groben Handkraft und des Wadenumfangs.

Materialien und Methoden: Die Daten von 517 (382 Frauen, 135 Männer) zu Hause lebenden Menschen im Bundesland Steiermark im Alter von 50 Jahren und älter, gesammelt in Apotheken in Graz und Umgebung, wurden ausgewertet. Auf Basis der derzeit verfügbaren Frailty-Screening-Instrumente, wurde primär ein Fragebogen entwickelt und in einer Expertenrunde diskutiert. Der Wadenumfang wurde mittels Maßband, die Handkraft mit einem mobilen Jamar®-Hand-Dynamometer ermittelt. Vom Apothekenpersonal wurden die älteren Menschen anhand eines vorgefertigten Fragebogens näher zu ihrer Funktionalität befragt. Inkludiert waren Fragen über Sturzereignisse in der Vorgeschichte, sowie Gangunsicherheiten. Die Daten wurden verschlossen in den Apotheken gesammelt. Jeder Teilnehmer hat eine Einwilligungserklärung unterschrieben.

Ergebnisse: Es ist möglich Sarkopenie mit einem niederschweligen Screeninginstrument, bestehend aus speziellen Fragen zu Sturzereignissen in der nahen Vergangenheit und der individuellen Gangunsicherheit, in Kombination mit der Messung des Wadenumfanges, zu bestimmen. (Sensitivität von 49 % und Spezifität von 80 %)

Schlussfolgerungen: Da sich in Österreich die Zahl der Personen über 65 Jahre in den nächsten 45 Jahren verdoppeln wird, wird auch mit einer erhöhten Inzidenz von Sarkopenie zu rechnen sein. Die Früherkennung von Sarkopenie und den damit verbundenen funktionellen Einschränkungen ist nicht nur für die Betroffenen selbst zum Erhalt von Autonomie und Selbstversorgung relevant, sondern von wesentlichem sozial- und gesundheitspolitischem Interesse. Die vorliegende Arbeit zeigt, dass es möglich ist, einen niederschweligen Zugang zu Screeningverfahren, für zu Hause lebende Seniorinnen und Senioren zu schaffen. Weitere Studien sind allerdings notwendig um die erhobenen Hypothesen zu bestätigen bzw. um die Sensitivität solcher niederschwelliger Instrumente zu erhöhen.

Schlüsselwörter: Sarkopenie; ältere Menschen; physische Leistungsfähigkeit; Wadenumfang; Handkraft; Stürze

Abstract

Background: Sarcopenia, defined as the loss of muscle mass and muscle function, occurs physiologically with increasing age. Sarcopenia contributes to individual weakness, falls and fractures in older people and has been shown to be an independent predictor for admissions to nursing homes, loss of independence as well as adverse medical outcomes.

Objectives: It was the aim of this study to evaluate whether community based pharmacies may be used as an entry point for screening for sarcopenia and functionality and falls respectively, using a short questionnaire administered during visits at the pharmacy.

Materials and methods: Data of 517 (382 women, 135 men) participants, aged 50 and older, collected at pharmacies in Graz Region and its surrounding area, were analyzed. Calf circumference was measured with a tape measure, handgrip-strength was determined using a hand-held Jamar®-Dynamometer and researcher-administered questionnaires were completed. Included in the questionnaire were questions related to history of falls and gait disabilities. Every participant signed a declaration of consent.

Results: Using handgrip-strength as an indicator for sarcopenia, a correlation was detected with all questions added to the questionnaire. Furthermore, questions addressing falls and gait disabilities, in combination with calf circumference showed a very high sensitivity (49%) and a specificity (80%) for reduced grip strength in people tested in pharmacies.

Conclusions: A simple to use questionnaire applied in community based pharmacies seems to be a feasible instrument to detect sarcopenia in older people when diagnosed using handgrip-strength and calf circumference. As number of people older than 65 and more are expected to double in Austria in the next 45 years, it may be noticed that the incidence of sarcopenia will also raise significantly. As sarcopenia has a strong impact on functionality, care dependency, admission to hospitals and adverse clinical outcomes there is a rationale to regularly assess sarcopenia in the community. A low level screening programme may facilitate a roll out of prevention programs on public health levels and may essential to cover with burden of social- and health care costs over the next years.

Key words: sarcopenia; elderly people; physical function; calf circumference; handgrip-strength; falls

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	iii
Danksagungen	iv
Zusammenfassung	vi
Abstract	viii
Inhaltsverzeichnis	x
Glossar und Abkürzungen	xii
Abbildungsverzeichnis	xiii
Tabellenverzeichnis	xiv
1 Einleitung	1
1.1 Individuelles Altern	2
1.1.1 Physiologische Veränderungen der Funktionalität und Muskulatur mit dem Altern.....	2
1.1.2 Multimorbidität und Funktionalität im Alter.....	3
1.1.3 Aktivitätseinschränkungen im Alter – Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL)- und Instrumentalisierte Aktivitäten des täglichen Lebens (IADL)-Scores	5
1.2 Frailty und Sarkopenie	7
1.2.1 Frailty	7
1.2.2 Sarkopenie als Kernthema der Frailty	8
1.2.3 Fördernde bzw. limitierende Faktoren der Sarkopenie	10
1.2.4 Screening-Methoden.....	14
2 Problemstellung, Forschungsfragen und Ziele	17
2.1 Problemstellung	17
2.2 Forschungsfragen der vorliegenden Diplomarbeit	18
2.3 Ziele	18
3 Materialien und Methoden	19
3.1 Einschlusskriterien und Ausschlusskriterien	21
3.2 Studienteilnehmerinnen und Studienteilnehmer	21

3.3	Fragebogen	21
3.4	Messungen der Handkraft und des Wadenumfanges	23
3.4.1	Handkraft-Dynamometrie.....	23
3.4.2	Wadenumfang.....	23
3.5	Datenauswertung und -speicherung.....	24
3.6	Einverständniserklärung.....	24
3.7	Statistische Analyse.....	24
4	Ergebnisse – Resultate	26
4.1	Normalverteilung	26
4.2	Übersichtstabelle	26
4.3	Wadenumfang – Muskelmasse	26
4.4	Handkraft – Muskelstärke	28
4.5	Fragebogen	30
4.6	Kreuztabellen	30
4.7	Kurzzusammenfassung der Resultate.....	35
5	Diskussion.....	36
5.1	Limitationen	45
5.2	Schlussfolgerungen und Ausblick.....	46
6	Literaturverzeichnis	47
7	Anhang.....	52
7.1	Fragebogen	52

Glossar und Abkürzungen

Abb.	Abbildung
AWGS	Asian Working Group on Sarcopenia
BIA	Bioelektrische Impedanzanalyse
Bzw.	Beziehungsweise
ca.	circa
Ca ²⁺	Calcium
CT	Computertomographie
DXA	Dual-energy-X-ray-Absorptiometrie
EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia of older people
IGF-1	Insulin-like-growth-factor-1
ISI	International Sarcopenia Initiative
IWGOS	International Working Group on Sarcopenia
KG	Körpergewicht
MRT	Magnetresonanztomographie
SD	Standardabweichung (Standard deviation)
SPPB	Short Physical Performance Battery
u.a.	unter anderem
US	Ultraschall
u.s.w.	und so weiter
u.v.m.	und Viele(s) mehr
v.a.	vor allem
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Österreichische Bevölkerung und deren Prognose in drei Altersgruppen, 1961 bis 2060 (1).....	1
Abbildung 2: Österreichische Bevölkerungspyramide 2014 und Prognosen für 2030 und 2060 (1)	2
Abbildung 3: Österreichische Lebensqualität nach Alter und Geschlecht (2).....	4
Abbildung 4: Einschränkungen bei Aktivitäten des täglichen Lebens – ADL (2)	6
Abbildung 5: IADL – Aktivitätseinschränkungen im Rahmen der selbstständigen Haushaltsführung (2)	7
Abbildung 6: Ein Algorithmus der EWGSOP zur Diagnostik von Sarkopenie (11).....	9
Abbildung 7: Kreis der Mangelernährung (29).....	10
Abbildung 8: „Hol dir deine Kraft zurück!“ – Apothekenaktion der Studie (40).....	20
Abbildung 9: Wadenumfang – geschlechtsspezifisch dargestellt (Mittelwert, SD + Range).	27
Abbildung 10: Handkraft - geschlechtsspezifisch dargestellt (Mittelwert, SD + Range)..	28
Abbildung 11: Verringerte Handkraft in Kombination mit zu geringem Wadenumfang – sarkopene Gruppe in der Kohorte.....	29

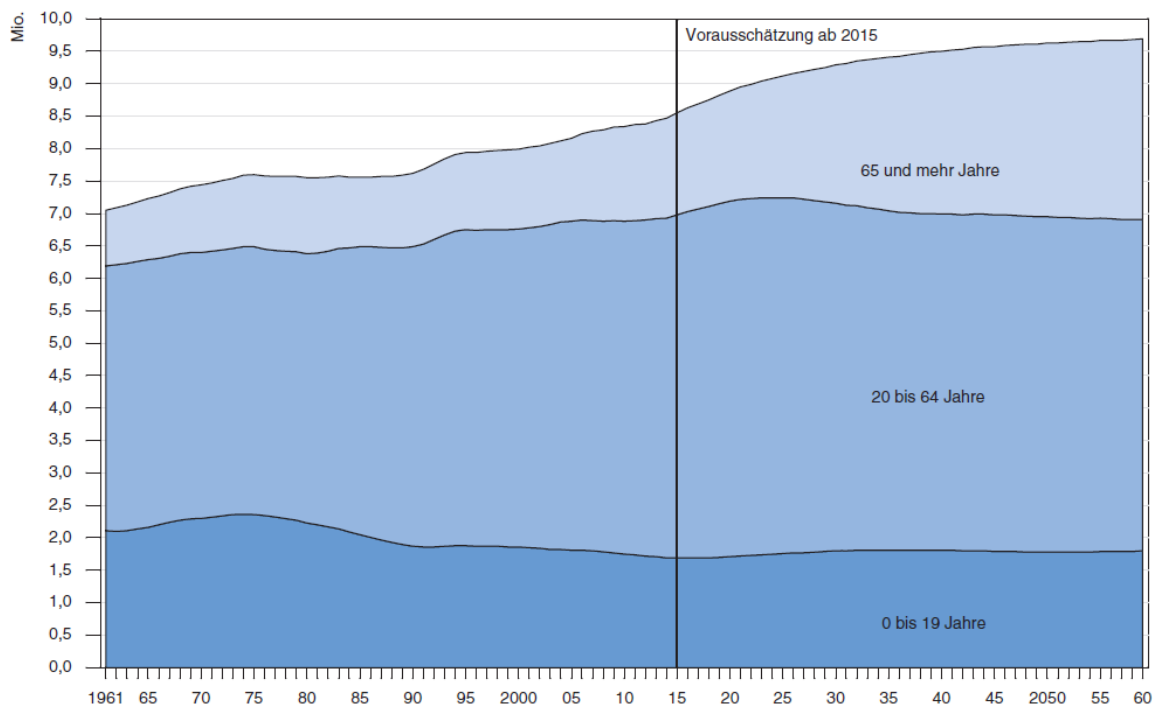
Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stadien der Sarkopenie - Einteilung nach der EWGSOP (11)	9
Tabelle 2: Potenzielle Ursachen von Mangelernährung und mögliche Interventionen. - modifiziert nach (30)	11
Tabelle 3: Screening-Methoden der Sarkopenie, modifiziert nach (11).....	15
Tabelle 4: Einschluss- und Ausschlusskriterien der Studie.....	21
Tabelle 5: Übersicht der erhobenen Werte der Probandinnen und Probanden (Werte + SD)	26
Tabelle 6: Klassifizierung des Wadenumfanges durch den Grenzwert von 31cm.....	27
Tabelle 7: Klassifizierung der Handkraft durch den jeweiligen Grenzwert.....	29
Tabelle 8: Positive Antworten beim Fragebogen	30
Tabelle 9: Handkraft # Frage (item) 1 („Sturz“)	31
Tabelle 10: Handkraft # Frage 6 („Gangunsicherheit“)	31
Tabelle 11: Handkraft # Frage 7 („Gehhilfe“).....	31
Tabelle 12: Handkraft # Kombination aus Frage 1 + 6 („Sturz“ & „Gangbild“).....	32
Tabelle 13: Handkraft # Kombination aus Frage 1 + 7 („Sturz“ & „Gehhilfe“).....	32
Tabelle 14: Handkraft # Kombination aus Frage 6 + 7 („Gangunsicherheit“ & „Gehhilfe“)	32
Tabelle 15: Handkraft + Wadenumfang # Frage 1 („Sturz“)	33
Tabelle 16: Handkraft + Wadenumfang # Frage 6 („Gangunsicherheit“).....	33
Tabelle 17: Handkraft + Wadenumfang # Frage 7 („Gehhilfe“).....	33
Tabelle 18: Wadenumfang # Fragen-Score	34
Tabelle 19: Handkraft # Wadenumfang + Fragen-Score.....	34
Tabelle 20: Der SCAR-F – Screening-Score, modifiziert nach (57).....	42

1 Einleitung

Die Österreichische Gesamtbevölkerung nimmt stetig an Zahl zu. Dieses Phänomen ist einerseits bedingt durch die derzeitige Migration von Menschen aus dem mittleren Osten, aber auch vom afrikanischen Kontinent, andererseits durch eine kontinuierliche Zunahme der österreichischen Bevölkerung.

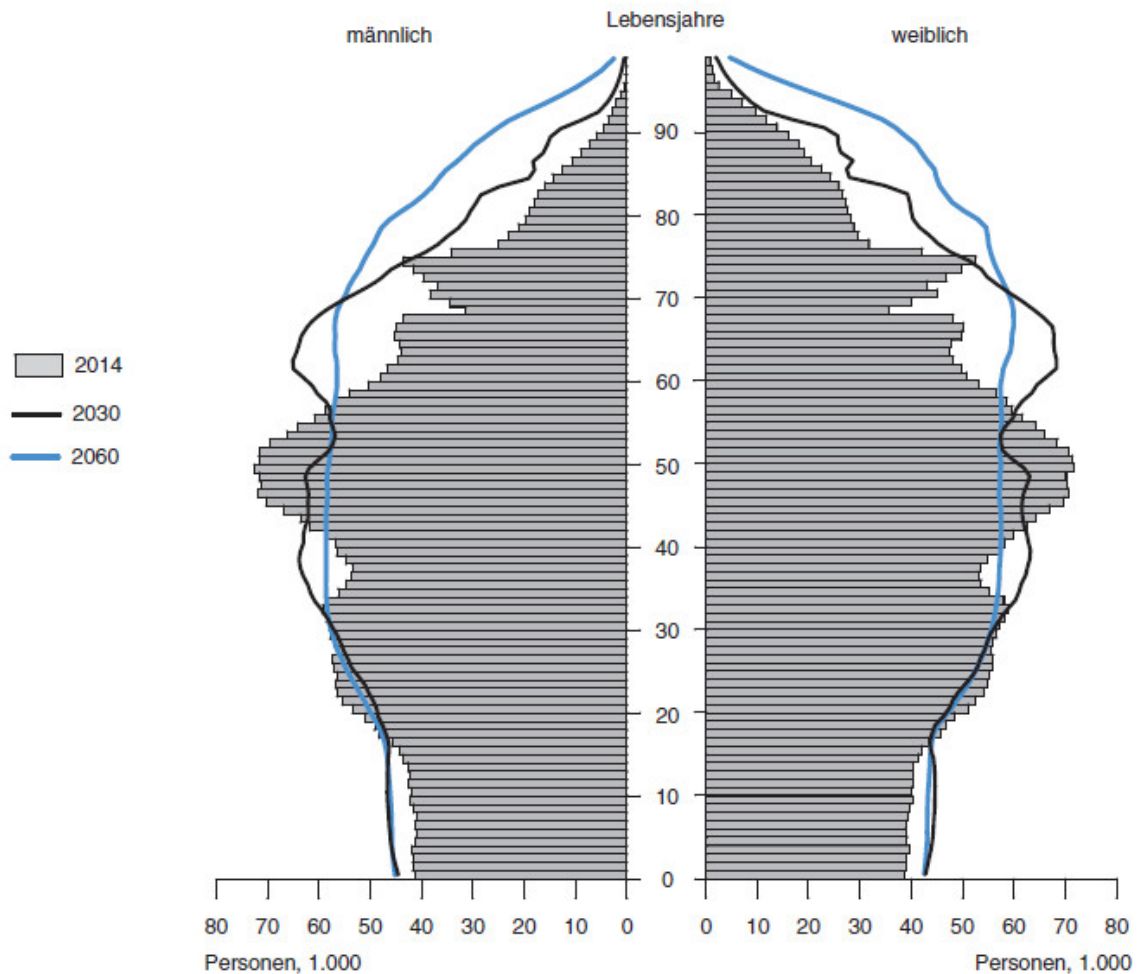
Abbildung 1 zeigt eine Vorausschätzung von Statistik-Austria, welche ein Bevölkerungswachstum von heute, ca. 8,5 Mio. Österreicherinnen und Österreichern, auf ca. 9,5 Mio. bis zum Jahr 2060 prognostiziert. Wesentlich ist dabei die Prognose, dass die Altersgruppe von 0 bis 19 Jahren und die Altersgruppe der 20- bis 64-Jährigen in etwa gleich bleiben werden bzw. stagnieren. Die Gruppe der über 65-Jährigen wird in den kommenden Jahrzehnten allerdings stetig zunehmen und sich nahezu verdoppeln.



Q: STATISTIK AUSTRIA.

Abbildung 1: Österreichische Bevölkerung und deren Prognose in drei Altersgruppen, 1961 bis 2060 (1)

In nachfolgender Graphik zeigt die österreichische Bevölkerungspyramide, dass vor allem die starken Geburtenjahre der 60er Jahre für diese Verschiebung verantwortlich sein werden. Die heute 45- bis 55-jährigen Personen werden durch die verbesserte medizinische Versorgung und einen gesünderen Lebensstil, vielfach ein hohes Alter erreichen. (2)



Q: STATISTIK AUSTRIA.

Abbildung 2: Österreichische Bevölkerungspyramide 2014 und Prognosen für 2030 und 2060 (1)

Dabei besteht bei den meisten Österreicherinnen und Österreichern der Wunsch, gesund und aktiv das hohe Lebensalter zu erreichen (siehe auch Österreichische Gesundheitsbefragung 2014). (2) Gleichzeitig erlebt die Forschung rund um die altersbezogene Mobilität, Unabhängigkeit und Lebensqualität einen Aufschwung. (3)

1.1 Individuelles Altern

1.1.1 Physiologische Veränderungen der Funktionalität und Muskulatur mit dem Altern

Nach epidemiologischen Daten aus zahlreichen longitudinalen Alternsstudien (Amsterdam Longitudinal Aging Study (4, 5), InChianti Study (6, 7) u.v.m.) aber auch Daten aus dem amerikanischen Medicare System (8), scheint mit zunehmendem Lebensalter, auch

unabhängig von chronischen Erkrankungen, eine Veränderung der Anthropometrie und damit Funktionalität der alternden Menschen, einzutreten. Diese sind klinisch mit einem Verlust an Muskelmasse, -kraft und -funktion bei einer relativen Zunahme an Fettmasse verbunden. (9) 1989 gab Irwin H. Rosenberg schon sehr frühzeitig diesen Beobachtungen rund um diese altersassoziierten physiologischen Veränderungen den Namen: „Sarkopenie“, zusammengesetzt aus den griechischen Wörtern „Sarx“, für „Fleisch“ und „penia“, für „Armut“. (10, 11) Ein Aspekt der Muskelphysiologie im Alter ist, dass die Synthese von Muskelproteinen im Alter abnimmt und mit dem gleichzeitig stattfindenden Proteinabbau nicht mehr nachkommt, egal wie hoch die Zufuhr ist. GALLAGHER et al. (12) beschreiben in Studien mit gesunden, älteren Menschen, welche zu Hause leben, dass zwar deren Körpergesamtgewicht über die Dauer der Untersuchungen gleich blieb, allerdings die Muskelmasse abnahm und dafür die Fettmasse zunahm.

Das aktuelle Verständnis von altersassoziiertes Sarkopenie geht aber über den reinen Verlust von Muskelmasse hinaus. So beschreibt die European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) 2010 Sarkopenie als einen zusätzlichen Verlust an Muskelkraft und bzw. oder -funktion (11). Dieses Phänomen reiht sich heute im klinischen Alltag unter die Liste der sogenannten „geriatrischen Syndrome“ und beschreibt damit im klinischen Alltag eine Vielzahl klinischer Bilder, welche insgesamt für die Betroffenen mit Einbußen der Funktionalität im täglichen Leben, Mobilität und Selbstversorgungsfähigkeit einhergehen. (13) Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Wahrnehmung oder das Bewusstsein für dieses Phänomen, nämlich der Sarkopenie, nicht nur im klinischen und sozialen Bereich, sondern auch unter Fachexpertinnen und Fachexperten in der Forschung exponentiell in den letzten Jahren zugenommen hat. Waren im Jahr 1994 erst vier Artikel dazu publiziert, so stieg diese Zahl nach der International Working Group on Sarcopenia (IWGOS) 2006 markant an. (9) Bei einer PubMed- Suche lassen sich bis zum Anfang des Jahres 2006 unter dem englischen Suchbegriff „sarcopenia“ 417 Publikationen finden. Zehn Jahre später, Anfang des Jahres 2016, konnte man unter demselben Suchbegriff bereits 3646 Artikel finden.

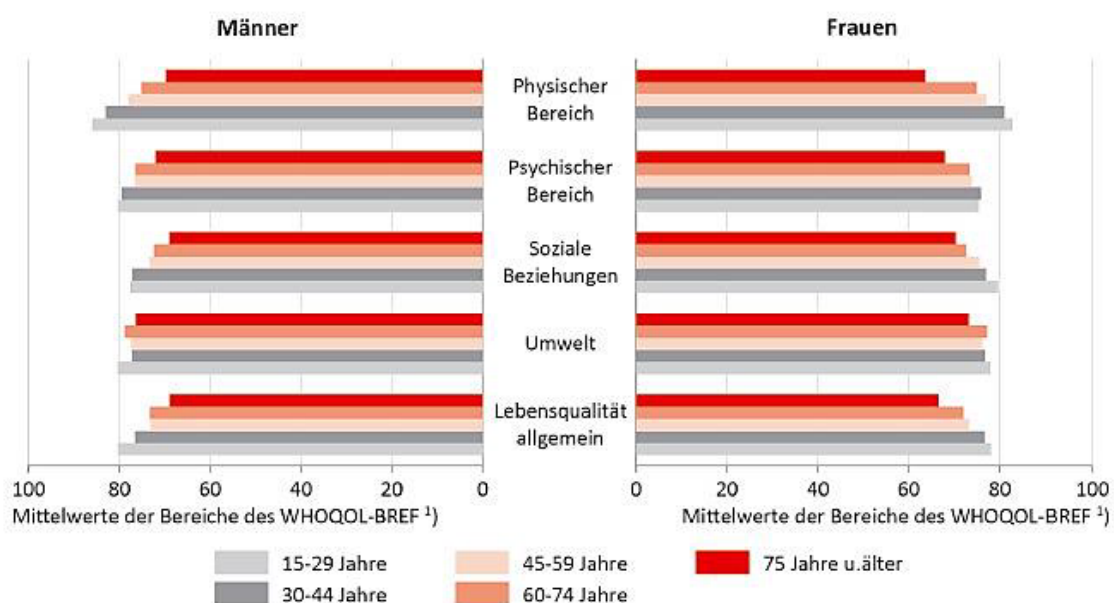
1.1.2 Multimorbidität und Funktionalität im Alter

Dass die gesteigerte Lebenserwartung und die enorme Vergrößerung der Gruppe der Seniorinnen und Senioren, aber auch mit gesteigerten Kosten in der Altersmedizin der Geriatrie und der Pflege von älteren Menschen verbunden ist (14, 15), wird heute immer mehr wahrgenommen. Alt werden zu können, mit einer möglichst hohen Lebensqualität,

wird für die heutige Gesellschaft, für welche Fitness und ein gesunder Lebensstil massentauglich geworden sind, immer wichtiger. Jeder Mensch altert individuell, wobei auch bei jedem Individuum in unterschiedlicher Weise Erkrankungen auftreten. Neben der genetischen Prädisposition, spielen die eigene Lebensweise (z.B.: Ernährung, körperliche Betätigung, Körpergewicht, Tabak-, Alkohol- und Drogenkonsum, usw.) und Umweltfaktoren (Wohnqualität, familiäres bzw. soziales Umfeld, u.v.m.) eine wichtige Rolle.

Die österreichische Gesundheitsbefragung 2014, welche das österreichische Bundesministerium für Gesundheit und die österreichische Bundesgesundheitsagentur beauftragte, und von der Statistik Austria von Oktober 2013 bis Juni 2015 durchgeführt wurde, gibt interessante Einblicke zum Gesundheitszustand in ganz Österreich. Sie entspricht den europäischen Vorgaben und ist repräsentativ für alle Österreicherinnen und Österreicher in Privathaushalten, ab dem 15. Lebensjahr. (15.771 befragte Personen, hochgerechnet auf 7,2 Mio. Menschen) (2)

Abbildung 3 gibt einen Einblick auf die progressive Abnahme an Lebensqualität mit dem Alter, sowohl im physischen und dem psychischen Bereich, als auch in sozialen Beziehungen, in Österreich. Umweltfaktoren stellen demnach keine altersabhängige Konstante dar. (2)



Q: STATISTIK AUSTRIA, Gesundheitsbefragung 2014. – Bevölkerung in Privathaushalten im Alter von 15 und mehr Jahren. – 1) Angermeyer M.C., Kilian R., Matschinger H., WHOQOL-100 und WHOQOL-BREF, Hogrefe-Verlag, Leipzig 2000.

Abbildung 3: Österreichische Lebensqualität nach Alter und Geschlecht (2)

Diese kontinuierliche Abnahme an Lebensqualität ist auch geschuldet durch das im Alter gehäufte simultane Auftreten von mehreren Erkrankungen, bezeichnet als **Multi-morbidität**. Der Österreichische Hochaltrigenbericht (16), teilt die Multimorbidität dabei in 2 Gruppen:

1. Erkrankungen, die unabhängig voneinander „zufällig“ gleichzeitig auftreten (z.B. COPD, Depression und Arthrose)
2. Erkrankungen mit einem kausalen Zusammenhang (z.B. Hypertonie, koronare Herzerkrankung und ein Insult)

9% der 65- bis 69-Jährigen weisen nach BÖHMER et al. (17) bereits mindestens sieben festgestellte Erkrankungen gleichzeitig auf, wobei die Zahl bei den über 80-Jährigen auf 30% ansteigt.

Im Alter treten gehäuft Erkrankungen auf, weil der gealterte Körper, im Vergleich zur Jugend, immer schlechter mit internen und externen Stressoren umgehen kann.

1.1.3 Aktivitätseinschränkungen im Alter – Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL)- und Instrumentalisierte Aktivitäten des täglichen Lebens (IADL)-Scores

Der Zusammenhang zwischen Sarkopenie und Funktionalität ist mittlerweile für betagte Menschen hinlänglich belegt. Stürze, welche u.U. Frakturen nach sich ziehen, die Aufnahme in ein Pflegeheim und der Verlust an Unabhängigkeit, sind oft beschrieben und bedeuten individuell aber auch politisch große Herausforderungen. (9, 18 - 20) Die Prävalenz von Sarkopenie wurde in einer aktuellen Arbeit von CRUZ-JENTOFT et al. (21) untersucht, worin 15 Studien unter selbstständig zu Hause lebenden Personen ab 50 Jahren verglichen wurden. Demnach variiert die Häufigkeit von Sarkopenie, zwischen 1 bis 29% ab dem 50. Lebensjahr. MORLEY (22) beschrieb 2008 eine Prävalenz von 5 bis 13% unter den 60- bis 70-Jährigen und einen Anstieg auf 11 bis 50% ab 80 Jahren.

Die österreichische Gesundheitsbefragung 2014 stellt zwar keinen direkten Zusammenhang zwischen Sarkopenie und dem Verlust von Unabhängigkeit, aber sie zeigt den generellen Anstieg an Funktions- bzw. Aktivitätseinschränkungen im Alter auf. Um diese einordnen zu können, werden sowohl Probleme mit den Aktivitäten des täglichen Lebens ("Activities of Daily Living" - ADL), welche v.a. auf die Körperpflege eingehen, als auch den instrumentalisierten Aktivitäten des täglichen Lebens ("Instrumental Activities of Daily Living" - IADL) abgefragt, die auf die selbstständige Haushaltsführung unter den Gruppen der 65- bis 75-Jährigen und der über 75-Jährigen abzielen. (2)

Bei den ADL, welche Basisaktivitäten wie "Essen und Trinken", "Aufstehen und Hinsetzen", "An- und Ausziehen", u.s.w. beinhalten zeigt sich, dass 16% der Befragten oder in Zahlen 249. 000 Österreicherinnen und Österreicher mindestens eine Einschränkung in ihrem alltäglichen Leben wahrnehmen. Das Aufstehen und Hinsetzen wird bei den Probandinnen und Probanden am öftesten mit Problemen bzw. Schwierigkeiten assoziiert, im Besonderen unter den Frauen über 75 Jahren. Generell haben in Österreich Frauen über 65 Jahren öfter Schwierigkeiten bei Aktivitäten im Alltag als Männer derselben Altersgruppen. (2)

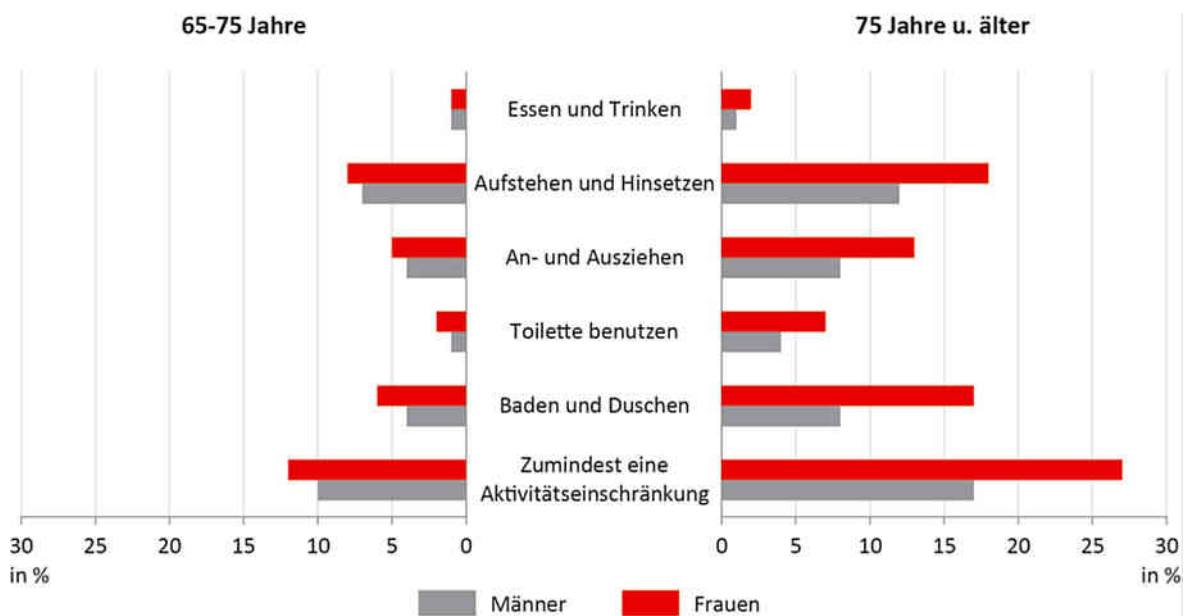


Abbildung 4: Einschränkungen bei Aktivitäten des täglichen Lebens – ADL (2)

Bei den Tätigkeiten rund um die eigenständige Haushaltsführung (IADL) zeigt die Befragung der Statistik Austria ähnliche Werte. In nahezu jeder Fragestellung steht das weibliche Geschlecht doppelt so häufig vor Aktivitätseinschränkungen, wobei v.a. die schwere Hausarbeit den österreichischen Seniorinnen und Senioren Probleme bereitet. Jede zweite Frau über 75 und jeder vierte Mann über 75 gibt zumindest eine Limitation beim IADL-Score an. Im Alter von 65 bis 75 Jahren sind noch in etwa halb so viele von einer Einschränkung bei der selbstständigen Haushaltsführung betroffen, sprich jede vierte Frau und jeder achte Mann. (2)

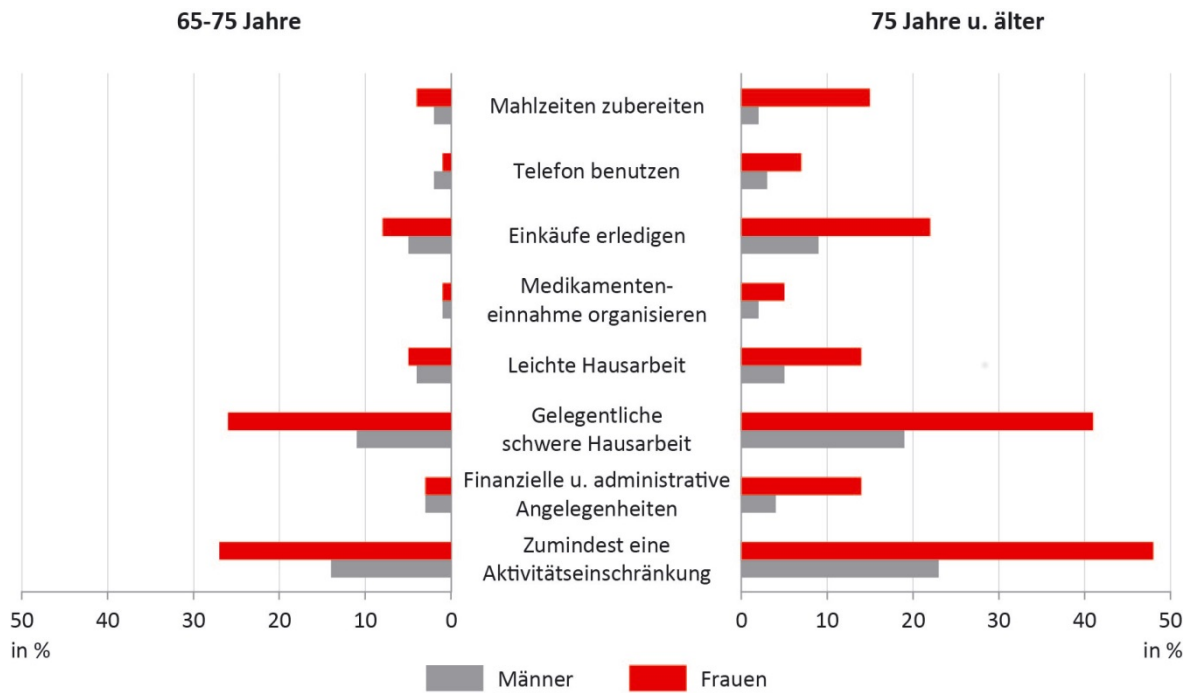


Abbildung 5: IADL – Aktivitätseinschränkungen im Rahmen der selbstständigen Haushaltsführung (2)

1.2 Frailty und Sarkopenie

1.2.1 Frailty

Als „Frailty“, im Deutschen mit den Begriffen Gebrechlichkeit oder Schwäche beschrieben, wird in der Geriatrie seit mehr als zwei Dekaden ein Syndrom verstanden, welches multifaktorielle Ursachen hat. Es ist mit der zuvor beschriebenen Multimorbidität vergesellschaftet bzw. ist jemand, der als „frail“ eingestuft ist, einer höheren Wahrscheinlichkeit ausgesetzt, gleichzeitig auch von mehreren meist chronischen Krankheiten betroffen zu sein. Daraus resultierend ist auch das Sterblichkeitsrisiko dieser Menschen erhöht. (23, 24)

Der Österreichischen Interdisziplinären Hochaltrigenstudie (25) zu Folge waren 9,3 % der untersuchten Population im Alter von 80 bis 85 Jahren frail.

Ein „Frailty-Phänotypus“ wurde erstmalig von FRIED et al. (26) 2001 beschrieben. In der Cardiovascular Health Study (CHS) wurden 5210 Frauen und Männer im Alter von 65 und mehr Jahren untersucht und mit 5 Variablen definiert, welche für dieses geriatrische Syndrom charakteristisch sind und bis heute als „Golden Standard“ der Definition der

Frailty verwendet werden. Demnach gilt jemand als frail, wenn drei oder mehr der nachfolgenden Symptome auf das Vorhandensein einer ausgeprägten Frailty deuten:

1. Ungewollter Gewichtsverlust (mehr als ca. 4,5 kg pro Jahr)
2. Schwäche (z.B. in Handkraft)
3. Verminderte Ausdauer und Energie – selbstbeschriebene Überanstrengung
4. Schwerfälligkeit (langsam in Bezug auf die Ganggeschwindigkeit)
5. Geringer physischer Aktivitätslevel.

Als „pre-frail“ gelten Personen, auf die zwei dieser Symptome zutreffen und eine frühe Vorstufe ist denjenigen zuzuordnen, welche einen dieser angeführten Punkte erfüllen. Als „robust“ wurde jene Gruppe bezeichnet welche keine dieser Symptome erfüllt. 7% der großen Kohorte von FRIED et al. (26) wurden in ihrer Studie als frail erkannt, 47% als pre-frail und 46% als nicht frail bzw. robust.

1.2.2 Sarkopenie als Kernthema der Frailty

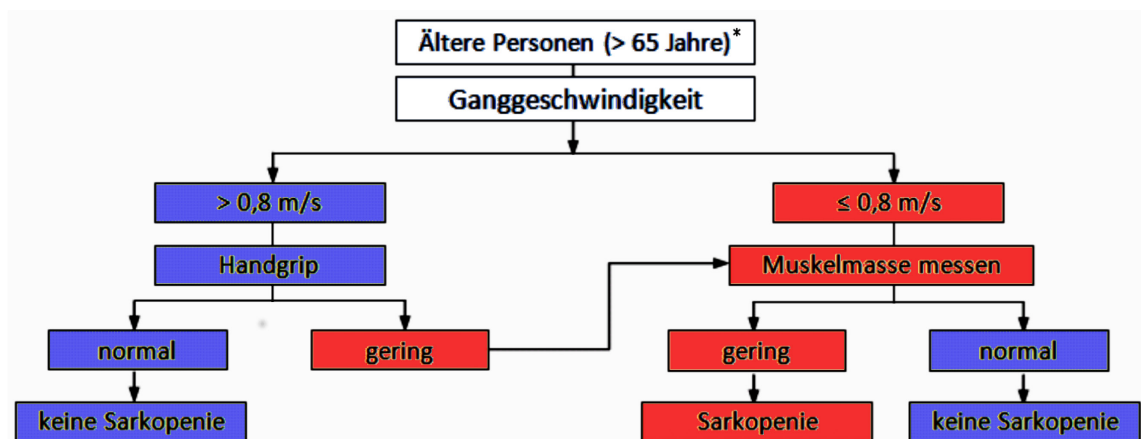
Sarkopenie, definiert als der Verlust von Muskelmasse bei gleichzeitiger Einbuße an Muskelkraft oder körperlicher Leistungsfähigkeit, tritt mit zunehmendem Lebensalter auf. (11) Das Ausmaß dieses Verlustes an Muskelmasse und Funktion beeinflusst den Zeitpunkt, ab dem eine Person tatsächlich klinisch unter Kraftlosigkeit oder allgemeiner Schwäche leidet. Dieses Phänomen zieht häufig Stürze und damit verbundene Frakturen nach sich und steht in direktem Zusammenhang mit der Aufnahme in ein Pflegeheim und dem Verlust an Unabhängigkeit. (9, 18, 19, 27)

Von der Europäischen Arbeitsgruppe für Sarkopenie bei älteren Leuten (EWGSOP – European Working Group on Sarcopenia of Older People) wurden 2010 empfohlene Kriterien zur Diagnose der Sarkopenie festgelegt. Durch das alleinige Auftreten verringerter Muskelmasse lässt sich noch keine Sarkopenie diagnostizieren, aber man würde diese Patientinnen und Patienten laut EWGSOP der Prä-Sarkopenie-Gruppe dementsprechend einem Vorstadium zuordnen. Das Vorhandensein der Erkrankung Sarkopenie, lässt sich erst in Kombination mit verringerter Muskelkraft und bzw. oder körperlicher Leistungsfähigkeit, feststellen. Ein Verlust an Muskelmasse, kombiniert mit einer weiteren Variable, bedeutet die Zugehörigkeit zur Gruppe "Sarkopenie". Werden bei Patientinnen und Patienten Einbußen bei allen drei Kriterien gemessen, zählen diese zur schweren Form der Sarkopenie. (11)

Tabelle 1: Stadien der Sarkopenie - Einteilung nach der EWGSOP (11)

Stadium	Muskelmasse	Muskelkraft	Leistungsfähigkeit
Prä-Sarkopenie	↓		
Sarkopenie	↓	↓	oder ↓
Schwere Form der Sarkopenie	↓	↓	und ↓

Einen leicht anwendbaren Algorithmus zur Erfassung von Menschen, welche von Sarkopenie betroffen sind, legt die EWGSOP, in nachfolgender von CRUZ-JENTOFT et al. (11) modifizierten Abbildung, fest. Die Ganggeschwindigkeit in erster Linie und die Handkraft in zweiter Linie werden dabei für die Muskelkraftmessung herangezogen und wenn notwendig, bei zu niedrigen Werten, wird im Anschluss die Muskelmasse gemessen.



*dieser Algorithmus kann laut EWGSOP auch auf jüngere Individuen einer Risikogruppe angewendet werden (11)

Abbildung 6: Ein Algorithmus der EWGSOP zur Diagnostik von Sarkopenie (11)

Sarkopenie spielt des Weiteren eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit der zunehmenden Isolation der Betroffenen in ihrem häuslichen Umfeld. Die Angst zu stürzen und dadurch schwerwiegend verletzt zu werden, nimmt einen progressiven Verlauf. (28) Ältere Menschen meiden es auszugehen. Und dies oft nicht unbegründet, denn für ältere Personen ist das Risiko aufgrund einer Verletzung, die aus einem Sturz resultiert, in ein Krankenhaus eingeliefert zu werden, fünf Mal höher, als durch eine andere Unfallursache. (19) Mehr als 44 % der Patienten über 65 Jahre, welche eine orthopädische Operation benötigen, sind an Sarkopenie erkrankt. (18)

1.2.3 Fördernde bzw. limitierende Faktoren der Sarkopenie

1.2.3.1 Mangelerkrankung

Der Aspekt der Mangelerkrankung, als ein wichtiger Triggerfaktor für das Auftreten bzw. das Fortschreiten der Sarkopenie, wird oft diskutiert und würde genügend Stoff für eine ganz eigene Diplomarbeit liefern. Dennoch muss sie auch hier kurz erwähnt werden, da gerade aus zahnmedizinischer Sicht, auch Probleme bei der Nahrungsaufnahme in den von VOLKERT (29) 2004 beschriebenen Kreis der Mangelerkrankung (siehe Abb.13) eingreifen. V.a. die gehäuft im Alter auftretende Vereinsamung ist der Grund für soziale und psychische Probleme, was sich wiederum negativ auf den Appetit auswirkt. Auch Medikamente, Multimorbidität und der physiologische Alterungsprozess, welcher durch einen niedrigeren Grundumsatz, sowie durch die geringere sportliche Betätigung gekennzeichnet ist, führen zur Abnahme des Appetits. (29)

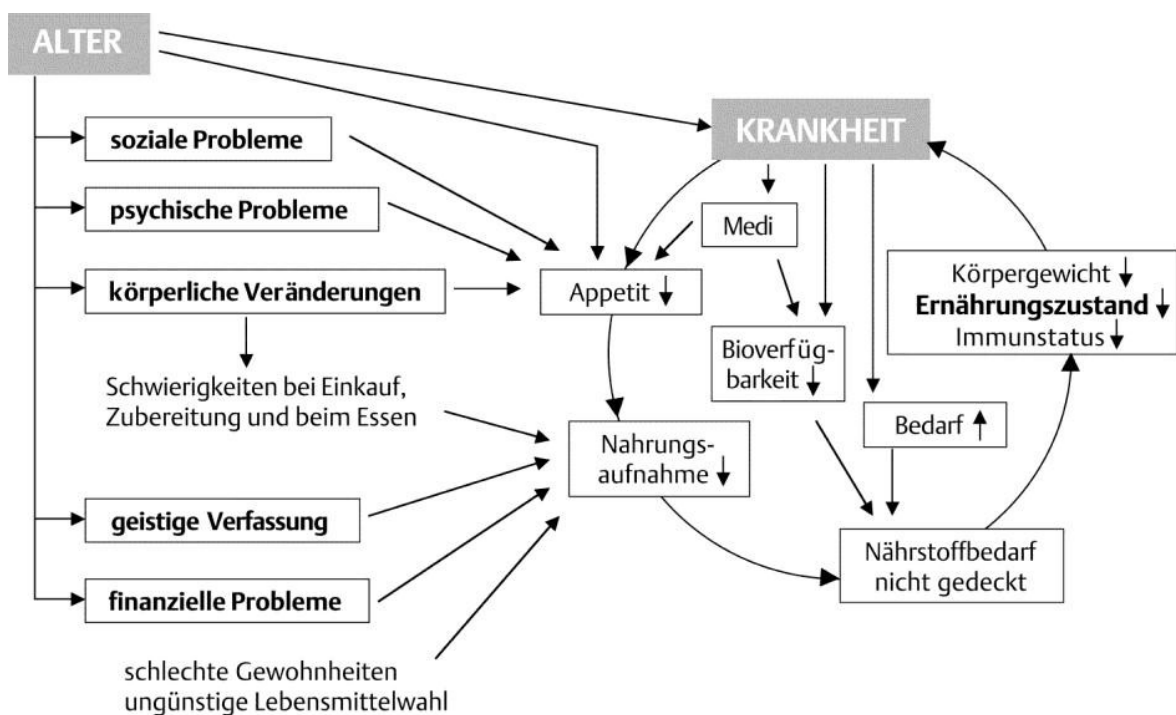


Abbildung 7: Kreis der Mangelernährung (29)

In folgender Tabelle beschreiben VOLKERT et al. (30) 2013 Leitlinien, um einige der Ursachen von Mangelernährung zu erkennen und diesen auch adäquat entgegenwirken zu können.

Tabelle 2: Potenzielle Ursachen von Mangelernährung und mögliche Interventionen. -
modifiziert nach (30)

Kauprobleme	<ul style="list-style-type: none"> – Mundhygiene-Instruktion – Zahnbehandlung, Physiotherapie
Schluckprobleme	<ul style="list-style-type: none"> – Schlucktraining, Speichelanregung – Schluckkost, Konsistenzmodifikation
Beeinträchtigung der oberen Extremitäten	<ul style="list-style-type: none"> – Ergotherapie, Physiotherapie – angemessene Hilfe beim Essen (z. B. Kleinschneiden, Essen reichen) – Einsatz adäquater Hilfsmittel – Einkaufs-/Kochhilfe, Essen auf Rädern
eingeschränkte Mobilität, Immobilität	<ul style="list-style-type: none"> – Physiotherapie – Gruppengymnastik, -bewegungsangebote – Krafttraining – Einkaufs-/Kochhilfe, Essen auf Rädern
depressive Stimmung, Depression	<ul style="list-style-type: none"> – angemessene ärztliche Behandlung – Essen in Gesellschaft – angenehme Essumgebung – Gruppenaktivitäten, Beschäftigungstherapie
Einsamkeit, soziale Isolation	<ul style="list-style-type: none"> – Essen in Gesellschaft – Gruppenaktivitäten
Gastrointestinale Erkrankungen und Beschwerden	<ul style="list-style-type: none"> – adäquate ärztliche und ggf. diätetische Behandlung
sonstige akute Erkrankungen, (chronische) Schmerzen	<ul style="list-style-type: none"> – adäquate ärztliche Behandlung
Medikamentennebenwirkungen (z. B. Xerostomie, Apathie)	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfung der Medikamentenverordnung – Reduktion oder Austausch dieser
restriktive Diäten	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfung und Lockerung von Diätvorschriften

Des Weiteren hat auch die Auswahl der Nahrung oft zur Folge, dass es durch eine zu geringe Nährstoffzufuhr an essentiellen Vitaminen und Aminosäuren fehlt, und dies eine Form der Mangelernährung induziert. Fettiges, kohlenhydratreiches „Fast Food“ und

Mehlspeisen werden frischem Obst, Gemüse und proteinreichen Lebensmitteln vorgezogen, weil diese einfacher und schneller verfügbar sind und darüber hinaus den meisten auch besser schmecken, da gerade Fett und Zucker, aber auch die darin meist vermehrt enthaltenen Geschmacksverstärker und Salz eher noch den im Alter abnehmenden Appetit anregen.

1.2.3.2 Proteine

Dass Proteine für den Muskelaufbau bzw. -erhalt essentiell sind, ist unumstritten und hinlänglich bekannt. Proteinzufuhr und körperliche Bewegung sind hauptsächlich für die anabolischen Reize der Muskelproteinsynthese verantwortlich. (31) Alle Wissenschaftler sind sich einig, dass eine proteinreiche Ernährung zu einer Steigerung der Muskelkraft führt und die adäquate tägliche Zufuhr zur Behandlung und Vorbeugung von Sarkopenie essentiell ist. Die derzeitige Empfehlung (RDA-Wert) liegt bei 0,8g Protein pro kg Körpergewicht pro Tag, für Erwachsene. Ältere Leute sind jedoch einem höheren Risiko ausgesetzt diesen Wert zu unterschreiten. (3) CALVANI et al. (32) beschreiben, dass 32 bis 41% der Frauen und 22 bis 38% der Männer über 50 Jahre diese Empfehlung unterschreiten. Dabei sollten gerade die älteren Bürgerinnen und Bürger, wenn keine Niereninsuffizienz vorliegt, eine weitaus höhere Proteinmenge zu sich nehmen um dem Muskelabbau vorzubeugen bzw. entgegen zu wirken.

- 1,0 bis 1,2g/ kg KG/Tag bei gesunden, älteren Leuten.
- 1,2 bis 1,5g/kg KG/Tag bei älteren, chronisch kranken Personen. (Gebrechlichkeit, COPD, Osteoporose, Herzerkrankungen)
- Bis zu 2,0g/ kg KG/ Tag bei schwer kranken und bettlägerigen älteren Menschen mit ausgeprägter Mangelernährung. (33)

Doch auch viele andere essentielle Nährstoffe wie Aminosäuren oder das nachfolgend erläuterte Vitamin D spielen eine wichtige Rolle rund um die Muskelmasse, -kraft und die Leistungsfähigkeit eines Individuums.

1.2.3.3 Vitamin D

Die UV-Strahlung (UVB-Strahlung) bzw. das dadurch von der Haut produzierbare Vitamin D wirkt sich positiv auf die Leistungsfähigkeit des menschlichen Organismus aus. Studien haben gezeigt, dass es einen wesentlichen Anteil auf die Muskelkraft, v.a. der unteren Extremitäten, hat. Darüber hinaus hat Vitamin D eine regulatorische Stellung in

Bezug auf die Ca^{2+} -Freisetzung in der Muskelzelle, aber auch eine im Protein-Anabolismus kontrollierende. Zahlreiche Studien zeigen, dass ein geringer Vitamin D-Spiegel (25-Hydroxyvitamin D < 50 nmol/l) mit einem Verlust an Muskelmasse und Muskelkraft bei älteren Menschen einhergeht bzw. geht dieser Abbau schneller vor sich, was bedeutet, dass diejenigen Personen, die über zu wenig Vitamin D verfügen früher an Sarkopenie erkranken und schneller einem erhöhten Risiko von Stürzen und Frakturen ausgesetzt sind. VISSER et al. (4) z.B. zeigen an Hand der „Longitudinal Aging Study Amsterdam“, dass Männer und Frauen mit einem Serum-Vit. D-Spiegel unter 25 nmol/l, ein um 2,57-fach höheres Risiko, bezogen auf die grobe Handkraft und ein um 2,14-fach höheres Risiko, in Relation zur Muskelmasse, haben an Sarkopenie zu erkranken, als Personen mit einem 25-Hydroxyvitamin D-Spiegel über 50 nmol/l. In Europa und den USA sind es mehr als 40% der älteren Leute, die über einen geringen Serum-Vitamin D-Spiegel verfügen. Entsprechend dieser Erkenntnisse führt eine nahrungsergänzende Zufuhr des Vitamin D zu einer Verbesserung der Muskelfunktion und der Leistungsfähigkeit bei älteren Leuten. (3, 34-36)

1.2.3.4 Leucin

Leucin zählt zu den verzweigtkettigen essentiellen Aminosäuren und hat neben Isoleucin und Valin anabole Wirkung durch eine Steigerung der Proteinsynthese bzw. eine Verringerung des Proteinabbaus. Sie erhöhen direkt die Phosphorylierung und Aktivierung des mTOR-Signalweges, aber auch dessen nachgeschalteten Komponenten p70S6 Kinase und 4E-BP1, im Skelettmuskel. Dieser mTOR-Signalweg kontrolliert die RNA-Translation und die Proteinsynthese und wird als zentrale Schaltstelle in der Muskelhypertrophie beschrieben. (37)

BAUER et al. (35) stellten in der randomisierten, doppel-blinden, Placebo-kontrollierten „PROVIDE – Studie“ im Jahr 2015 eine Untersuchung vor, in welcher sie der aktiven Gruppe zwei Mal täglich 40 g eines Nahrungsergänzungsmittels verabreichten, bestehend aus 20 g Molkeneiweiß, 3 g Gesamt-Leucin, 9 g Kohlenhydraten, 3 g Fett, 800 IU Vitamin D und weiteren Vitaminen und Mineralien. Die Kontroll-Gruppe erhielt ein Produkt, welches keine Proteine, Mineralstoffe und Vitamine, wie beschrieben, enthielt. Das Besondere an dieser Studie war, dass zum ersten Mal nur diese Supplementation im Fokus stand ohne jegliches Trainingsprogramm zur Steigerung von Muskelmasse oder Muskelkraft bzw. -funktion und zeigte, dass es auch ohne gesteigerte körperliche

Betätigung zu einer größeren Zunahme der Muskelmasse und einer Verbesserung bei dem Versuch von einem Stuhl aufzustehen kam, als in der Kontrollgruppe. Bei der Handkraft und der Short Physical Performance Battery (SPPB), einem geriatrischen Assessment zur Bestimmung von Mobilität und Funktionalität der Betroffenen, zeigten sich jedoch keine signifikanten Unterschiede.

1.2.4 Screening-Methoden

Den Betroffenen selbst wird der kontinuierliche Abbau von Muskelmasse und Kraft vielfach erst sehr spät, nämlich beim Auftreten von deutlichen Einschränkungen der Selbstversorgungsfähigkeit bzw. bei Stürzen und Frakturen bewusst. (10, 38) Die frühzeitige Erkennung von katabolen Prozessen erlaubt aber, nach Maßgabe der aktuellen Literatur entsprechende präventive Maßnahmen und sogar eine Umkehr des Abbaus von Muskelmasse. Jedoch, benötigen Screenings personelle und finanzielle Ressourcen, sowie vordefinierte Schulungen auf diesem Gebiet. Bis heute gibt es keine einheitliche internationale Empfehlung für ein Screening- oder Assessment-Instrument zur Erkennung von Sarkopenie als Kernelement der reduzierten Funktionalität / Frailty. Zudem müssen diese den Versorgungssettings angepasst werden. Für den häuslichen Versorgungsbereich gibt es Frailty-Screenings (z.B. CARTS) die speziell die Funktionalität betrachten. Dies benötigt allerdings Schulung und Fachpersonal. Deshalb ist es notwendig, alternative Screening-Methoden zur Erfassung von Sarkopenie unter den älteren, selbstständig lebenden Bürgerinnen und Bürgern zu entwickeln, welche sich durch ihre Einfachheit, Reproduzierbarkeit und Kosteneffizienz auszeichnen würden. Damit stellt sich nicht nur die Forschungsfrage, sondern der klinische tägliche Bedarf nach Entwicklung eines niederschwellig durchführbaren und verlässlichen Instruments zur Früherkennung von Abbau von Muskelmasse um allenfalls präventive Maßnahme setzen zu können.

Als Screening Methoden stehen heute eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Verfügung, Sarkopenie zu diagnostizieren. Je nach zeitlichem und finanziellem Aufwand und der Einschätzung der Praxistauglichkeit in Kliniken und v.a. Ordinationen ordnet die EWGSOP diese der Forschung und der klinischen Praxis zu, welche in nachfolgender Tabelle angeführt sind.

Die Messungen der Muskelmasse im klinischen Bereich sind meist aufwändig, umfangreich und teuer. Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) und bildgebende Verfahren wie Computertomographie (CT), Magnetresonanztomographie (MRT), Röntgen (DXA)

oder Ultraschall (US) stehen jedoch einfacheren Messmethoden wie der 24-h-Kreatinin-Messung im Urin (3) oder der Anthropometrie (z.B. die Messung des Wadenumfanges) gegenüber. (11)

Tabelle 3: Screening-Methoden der Sarkopenie, modifiziert nach (11)

Variable	Messmethode	
	Forschung	Klinische Praxis
Muskelmasse	<input type="checkbox"/> CT (Computertomographie) <input type="checkbox"/> MRT (Magnetresonanztomographie) <input type="checkbox"/> DXA (Dual-energy-XRay-Absorptiometrie) <input type="checkbox"/> BIA (Bioelektrische Impedanzanalyse) <input type="checkbox"/> Totales oder part. Körperkalium pro fettfreiem Weichgewebe	<input type="checkbox"/> DXA (Dual-energy-XRay-Absorptiometrie) <input type="checkbox"/> BIA (Bioelektrische Impedanzanalyse) <input type="checkbox"/> Anthropometrie (Wadenumfang < 31cm = Hinweis auf Sarkopenie) <input type="checkbox"/> 24h-Messung des Kreatinin im Urin (3) <input type="checkbox"/> Ultraschall (US) (3)
Muskelkraft	<input type="checkbox"/> Handkraft (Handgrip) mittels Dynamometrie <input type="checkbox"/> Flexion/Extension im Knie <input type="checkbox"/> Atemspitzenfluss (Peak Flow)	<input type="checkbox"/> Handkraft (Handgrip) mittels Dynamometrie
Körperliche Leistungsfähigkeit	<input type="checkbox"/> Short Physical Performance Battery (SPPB) <input type="checkbox"/> Ganggeschwindigkeit <input type="checkbox"/> Timed Get-up-and-go-Test (Aufstehen und Gehen) <input type="checkbox"/> Stair Climb Power Test (Stiegen steigen) <input type="checkbox"/> Chair Rise Test (Aufstehen von einem Stuhl)	<input type="checkbox"/> Short Physical Performance Battery (SPPB) <input type="checkbox"/> Ganggeschwindigkeit <input type="checkbox"/> Timed Get-up-and-go-Test (Aufstehen und Gehen) <input type="checkbox"/> Chair Rise Test (Aufstehen von einem Stuhl)

1.2.4.1 Anthropometrische Messungen (Wadenumfang)

Der Wadenumfang korreliert positiv zur Muskelmasse. (11, 39) Der Grenzwert nach der EWGSOP liegt hierbei bei 31cm, für Männer und Frauen gleichbedeutend. Jedoch führen die altersbedingte Zunahme der Fettschicht und der Verlust der Elastizität der Haut zu Ungenauigkeiten bei den Ergebnissen. Die Messungen geben zwar gute Auskunft über die Muskelverlustbedingte Gangunsicherheit und die Leistungsfähigkeit, aber die DXA-Messung liefert validierbarere Informationen. (11, 39)

1.2.4.2 Handkraft-Messung

Die Messung der Handkraft bzw. die Handgrip-Dynamometrie mittels Dynamometers ist eine der Methoden zum Erfassen der Muskelkraft und der Feststellung, einer Sarkopenie. Durchgeführt werden diese Messungen einhändig mit geeichten Dynamometern. Es ist eine gute, einfache Methode welche mit der Kraft der unteren Extremität korreliert und eine lineare Beziehung zu Problemen bei Basisaktivitäten der Körperpflege (ADL) aufweist. Niedrige Handkraft ist ein Zeichen für eingeschränkte Mobilität und gibt bessere Auskunft über die klinische Entwicklung und Aussage darüber, wie fortgeschritten die Erkrankung bereits ist, als die Muskelmasse. (11)

2 Problemstellung, Forschungsfragen und Ziele

2.1 Problemstellung

Trotz der zahlreichen Studien und Publikationen, gibt es bis dato noch keine evidenzbasierten, einheitlich und vor allem weltweit anerkannten Diagnosekriterien der Sarkopenie. Immer wieder werden Untersuchungen zum Thema durchgeführt, die u.U. eine höhere Sensitivität und Spezifität aufweisen, jedoch vom Aspekt der Kosteneffizienz und einer meist komplizierten Durchführung der Screening-Methoden nicht für die breite Masse, tauglich sind. Der Hausarzt oder auch andere primäre Anlaufstellen zur Prävention bzw. Früherkennung, sollten Tests einfach, schnell und reproduzierbar, bzw. mit späteren Untersuchungen vergleichbar, anwenden können. Nicht nur um die Veränderung nachzuweisen, sondern auch damit dieser früh entgegengewirkt werden kann, um Stürze, Frakturen und den oft in weiterer Folge eintretenden Verlust an Unabhängigkeit und Lebensqualität im Alter, zumindest hinauszuzögern. Im besten Falle können diese potentiellen Folgen gänzlich vermieden werden.

Da sich in Österreich die Bevölkerungsgruppe, welche vordergründig am häufigsten von Sarkopenie betroffen ist, nämlich die Gruppe der über 65-Jährigen, wie beschrieben, in den nächsten 40 Jahren verdoppeln wird und dadurch die Kosten für das Sozial- und Gesundheitssystem steigen, ist es notwendig die österreichische Gesellschaft für diese Erkrankung zu sensibilisieren. Alternative, sowie niederschwellige Screening-Methoden müssen entwickelt werden, welche rasch und kosteneffizient eine Intervention bei den Betroffenen ermöglichen.

Präventive Ansätze gibt es in Österreich bereits von Krankenkassen bzw. Sozialversicherungsträgern, um Sarkopenie in den Fokus zu stellen und entsprechende Vorsorge-Programme anzubieten. Dennoch unterschätzt nicht nur die Bevölkerung die Auswirkungen und möglichen Folgen, wie z.B. Stürze, Frakturen und den Verlust an Unabhängigkeit, der Sarkopenie, sondern nach wie vor auch viele Medizinerinnen und Mediziner. Die Österreichische Interdisziplinäre Hochaltrigenstudie (25) belegt, dass Seniorinnen und Senioren, die zu Hause leben, die Defizite, welche sich aus der Sarkopenie entwickeln lange gut kompensieren. Erst bei Auftreten von Stürzen und damit assoziierten Frakturen realisieren Betroffene, Angehörige und auch Professionisten, dass

die Ursache für die aktuellen Ereignisse bereits im Vorfeld hätten erkannt und ihnen gegengesteuert werden müssen.

2.2 Forschungsfragen der vorliegenden Diplomarbeit

1. Ist es möglich, niederschwellig über die Apotheken ein Screening für Sarkopenie bei älteren Menschen anzubieten?
2. Können Apothekerinnen und Apotheker mit einfachen Instrumenten die Prävalenz von Sarkopenie in einer Kohorte ermitteln?
3. Ist es mit diesem Zugang möglich Risikopatientinnen und Risikopatienten für Sturzereignisse niederschwellig zu ermitteln?

2.3 Ziele

Ziel dieser Arbeit ist es zu ermitteln, ob es möglich ist mit niederschwellig, also im kommunalen Versorgungsbereich alter Menschen eingesetzten Screeninginstrumenten, alleine mit gezielten Fragen an Seniorinnen und Senioren, ein Risiko für das Vorliegen einer Sarkopenie zu erkennen bzw. mit welcher Genauigkeit man Betroffene richtig als Risikopatienten für das Auftreten oder Vorliegen einer Sarkopenie einordnen kann (Sensitivität der Fragen). Vice versa ist die Frage, ob man betroffene Personen richtig als gesund einstuft (Spezifität der Fragen). Außerdem war die Fragestellung, ob diese Messwerte zu den quantitativen Messwerten der groben Handkraft oder des Wadenumfanges bzw. einer Kombination aus beiden, korreliert werden können.

3 Materialien und Methoden

Retrospektiv wurden Datensätze untersucht, die von der Universitätsklinik für Innere Medizin Graz in Kooperation mit der Steirischen Apothekerkammer erhoben worden waren. Die Daten wurden im Oktober 2013, in einer longitudinalen Beobachtungsstudie, unter gefähigen, älteren Bürgerinnen und Bürgern, welche Ihre lokale Apotheke im Raum Graz und Umgebung aufgesucht haben, unter der Mithilfe der eingeschulten Apothekerinnen und Apothekern bzw. deren Angestellten, gesammelt. Im Rahmen der kostenlosen Vorsorgeaktion, unter dem Motto: „Hol dir deine Kraft zurück!“, wurden potentielle Probandinnen und Probanden, vom 21.09.2013 bis zum 14.10.2013, zur Teilnahme motiviert. Das Land Steiermark und die steirische Ärztekammer sowie die Apothekerkammer subventionierten dieses Projekt, welches unter der Leitung von Mag.^a pharm. Valerie Odelga stand. Univ. Prof.ⁱⁿ Regina Roller-Wirnsberger betreute die Vorsorgeaktion sowohl medizinisch, als auch wissenschaftlich und war u.a. für die beispielhafte Schulung der Apothekerinnen und Apotheker mitverantwortlich.

Auf Basis der derzeit verfügbaren Frailty-Screening-Instrumente, wurde primär ein Fragebogen entwickelt und in einer Expertenrunde diskutiert. Im Anschluss wurden die Schulungen der teilnehmenden Apothekerinnen und Apotheker bzw. deren Personals von den mitwirkenden Ärztinnen und Ärzten durchgeführt. Es wurde das geriatrische Syndrom Sarkopenie vorgestellt und auf die Möglichkeiten Sarkopenie zu diagnostizieren wurde eingegangen. Der Fragebogen wurde eingehend erläutert und die durchzuführenden Messungen erklärt und vorgezeigt. Darüber hinaus wurden die Ein- und Ausschlusskriterien besprochen und der Ablauf, an Hand einer zufällig ausgewählten Versuchsperson aus dem Apothekenpersonal, simuliert. Alle teilnehmenden Apothekerinnen und Apotheker wurden darauf geschult, dass Personen über 50 Jahre, welche zufällig ihre Apotheke aufsuchen, angesprochen werden sollen, ob diese an einer Untersuchung zum Thema Sarkopenie, welche kurz erläutert werden sollte, teilnehmen möchten. Im Hintergrund, standen während der gesamten Laufzeit der Studie, über 1 Monat, 3 Ärztinnen bzw. Ärzte für Rückfragen ständig, telefonisch über eine extra eingerichtete „Notfallnummer“ zur Verfügung. Der Wadenumfang wurde mittels Maßband, die grobe Handkraft mit einem mobilen Jamar®-Hand-Dynamometer ermittelt und ein vom Apothekenpersonal geleiteter Fragebogen (siehe Anhang, Kapitel 7.1 – Fragebogen) wurde ausgefüllt. Inkludiert waren Fragen über Sturzereignisse in der Vorgeschichte, sowie

Gangunsicherheiten. Die Apothekerinnen und Apotheker wurden im Zuge der zwei Mal durchgeführten Schulungen beispielhaft auf Veränderungen des Gangbildes von hochaltrigen Menschen hingewiesen. Zu beachtende Eckpunkte waren:

- Bereits bei Betreten der Apotheke Schwierigkeiten die Tür aufzumachen und gleichzeitig Einzutreten (Exekutivfunktion),
- ein bereits subjektiv, für die Apothekerinnen und Apotheker, auffallend langsames Gangbild,
- ein „schlurfender“ Gang bzw. das mangelnde Anheben der unteren Extremitäten bei der Schrittführung,
- ein trippelndes Gangbild, bzw. eine auffallende Neigung beim Gang in eine Richtung.

Neben dem Wadenumfang wurden die Apothekerinnen und Apotheker geschult wie weitere Anthropometrische Messungen (Größe und Gewicht) durchzuführen sind. Die Daten wurden verschlossen in den Apotheken gesammelt.



Abbildung 8: „Hol dir deine Kraft zurück!“ – Apothekenaktion der Studie (40)

Im Bild v.l.n.r.: Steirische Landtagsabgeordnete Barbara Riener, Mag.^a pharm. Valerie Odelga, Präsident der Apothekerkammer Steiermark Dr. Gerhard Kobinger

3.1 *Einschlusskriterien und Ausschlusskriterien*

Tabelle 4: Einschluss- und Ausschlusskriterien der Studie

Einschlusskriterien	<ul style="list-style-type: none">• Interesse an der Studie teilnehmen zu wollen• Alter über 50 Jahre• Selbstständige Gehfähigkeit (durchaus mit Gehhilfe)• Selbstständig lebend (im privaten gewohnten Umfeld)• Keine schwerwiegenden Operationen an Extremitäten in der Krankengeschichte bzw. Amputationen ebendieser• Keine Involvierung in ein ähnliches Vorsorgeprogramm oder bereits erhaltene Therapie bezüglich einer Sarkopenie
Ausschlusskriterien	<ul style="list-style-type: none">• Kein Interesse an der Studienteilnahme• Jünger als 50 Jahre• Nur mit Begleitung gehfähig oder im Rollstuhl sitzend• Demenz oder andere schwere neurologische Krankheiten, welche das volle geistige Bewusstsein nicht gewährleisten• Fehlen von Gliedmaßen bzw. größere Operationen daran• Involvierung in ein vergleichbares Vorsorgeprogramm oder bereits stattgefundene Therapie einer bekannten Sarkopenie• Schwangerschaft

3.2 *Studienteilnehmerinnen und Studienteilnehmer*

612 potentielle Probandinnen und Probanden waren insgesamt, in der Region Graz und Umgebung, an der Vorsorgeaktion „Hol dir deine Kraft zurück!“ interessiert, haben einen Fragebogen ausgefüllt und wurden von geschultem Personal in der jeweiligen Apotheke beraten.

3.3 *Fragebogen*

Der Fragebogen basiert grundsätzlich auf evidenzbasierten Risikofaktoren bzw. auslösenden oder an die Frailty assoziierten funktionellen Parametern. Neben diesen etablierten funktionellen Parametern wie Gewichtsverlust, Ganggeschwindigkeit und z.B. Handkraft beschreiben allerdings immer mehr Autoren, wie ERUSALIMSKY et al. (41),

dass verschiedene Biomarker zur Risikoabschätzung, Diagnose oder der Prognose von Frailty an Bedeutung gewinnen (z.B.: Abnahme an der Mitochondrienfunktion, des Insulin-like-Growth-Factor-1 und des Testosteron oder einem Anstieg an Interleukin-6 oder löslicher Rezeptoren des Tumor-Nekrose-Faktors α , u.s.w.). Assessment-tools wie den Frailty-phänotypus nach FRIED et al. (26), den Frailty-Index, die FRAIL-Skala und den Groningen- oder Tilburg-Index, gibt es viele, jedoch überschneiden sich deren Ergebnisse zu wenig um Vergleiche untereinander stellen zu können bzw. hat sich auch noch keiner durchgesetzt unter den Experten.

Da aufgrund der klinischen Evidenz der Sturz als ein leicht zu erfragender Parameter erhoben werden kann, sowie häufig wenn nicht auch schließlich, mit einer Sarkopenie bei hochaltrigen Menschen assoziiert ist wurde auch diese Frage in den Fragebogen aufgenommen. (26)

Alle 7 Fragestellungen waren geschlossene Fragen. 6 Fragen waren mit ja/nein zu beantworten. 1 Frage die die subjektive Einschätzung des Gangbildes betraf wurden mit OK bzw. Nicht OK bewertet. Allen Antworten wurde ein Punktesystem zugeordnet. Den Antworten „Nein“ bzw. „OK“ (Frage 6), welche eher nicht auf die Erkrankung Sarkopenie hindeuteten, wurden 0 Punkte zugeteilt. Bei allen „Ja“-Antworten bzw. „Nicht OK“(Frage 6) wurde 1 Punkt vergeben. Die Fragen 3 und 4 wurden höher korreliert und mit 2 bzw. 3 Punkten bewertet.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden **ausschließlich** die **Fragen 1, 6 und 7** in die weitere Untersuchung **miteinbezogen**, welche nachfolgend fettgedruckt hervorgehoben sind.

- **Frage 1: „Sind Sie innerhalb des letzten Jahres (12 Monate) gestürzt?“**

Diese Frage zielt darauf ab, Stürze der Probandinnen und Probanden mit Sarkopenie in Verbindung zu bringen, bzw. ob bei all jenen, welche mit Sarkopenie erkrankt sind auch ein höheres Risiko für Stürze besteht.

- **Frage 6: „Gangbild“**

Frage 6 zielte auf die persönliche Einschätzung des Gangbildes ab. Die Apothekerinnen und Apotheker fragten schulungsgemäß anhand von Beispielen wie: „Kommen Sie bei der Grünphase noch gut über die Straße?“, nach Adaptierung im täglichen Leben. Ebenso wurde Unsicherheit beim Gehen spezifisch abgefragt.

- **Frage 7: „Verwenden Sie eine Gehhilfe?“**

Frage 7 evaluierte das Verwenden einer Gehhilfe zur objektiven Untermauerung dieses Empfindens bzw. gibt Frage 7 eher noch eine Steigerung des zunächst unsicheren Gangbildes wieder. Es soll gezeigt werden, ob Gleichgewichtsprobleme und eine wahrscheinlich verlangsamte Ganggeschwindigkeit mit dem Verwenden einer Gehhilfe in Zusammenhang gebracht werden können.

3.4 Messungen der Handkraft und des Wadenumfanges

3.4.1 Handkraft-Dynamometrie

Die Handkraft-Messung wurde sowohl an der dominanten, als auch der nicht-dominanten Hand, durchgeführt mit einem einhändig zu verwendenden Hand-Dynamometer der Firma Jamar® (Sammons Preston Inc., Bollington, USA).

Die Probandinnen und Probanden wurden zu folgender Körperhaltung angewiesen:

1. gemütliches Sitzen oder Stehen
2. Schulter ohne Rotation am Körper anliegend
3. Ellbogen angewinkelt in einem 90 Grad Winkel
4. Unterarm in Neutralposition
5. Handgelenk in Neutralposition

Aus jeweils 3 Messungen wurde der höchste Wert notiert. Nach jeder Messung musste die rote Maximalkraftanzeige-Nadel gegen den Uhrzeigersinn auf 0 zurückgestellt werden um eine erneute Durchführung starten zu können. Diese rote Nadel speichert die höchste erreichte Kraft in Kilogramm (kg) (äußere Skala) bzw. Pfund (innere Skala). (11)

3.4.2 Wadenumfang

Der Wadenumfang wurde mit einem flexiblen Maßband abgemessen. Dabei wurden die Testpersonen aufgefordert sich auf eine bereitgestellte Liege mit dem Gesicht nach oben hinzulegen. Beide unteren Extremitäten wurden nacheinander im rechten Winkel zum Oberschenkel angehoben und mit dem Maßband wurde die größte Circumferenz der Wade aufgesucht und die Werte notiert. Die subkutanen Gewebe wurden beim Messen nicht komprimiert. Im Anschluss wurden die Werte des rechten und des linken Wadenumfanges gemittelt auf das Testprotokoll übertragen. (39)

3.5 Datenauswertung und -speicherung

Von allen Studienteilnehmerinnen und Studienteilnehmern wurden die erhobenen Daten codiert und in eine Excel-Tabelle übertragen um diese im Anschluss statistisch auswerten zu können. Diese Daten und Codes wurden nach dem National Data Protection Act gespeichert und werden diesen Vorgaben folgend, am Institut für Physiologie, der Medizinischen Universität Graz, aufbewahrt.

3.6 Einverständniserklärung

Alle Studienteilnehmerinnen und Studienteilnehmer haben am Tag der Datenerhebung, mündlich, als auch schriftlich, ihr ausdrückliches Einverständnis zur anonymen Verarbeitung aller Werte gegeben und dies auf den Fragebögen signiert. Vor diesem Einverständnis wurde allen Probandinnen und Probanden der Fragebogen, als auch der Testablauf, nähergebracht und erklärt und sie wurden über ihr jederzeitiges Widerrufsrecht über die weitere Nutzung der erhobenen Daten, aufgeklärt.

Darüber hinaus wurde allen Bürgerinnen und Bürgern, selbst wenn Sie nicht an der Studie teilnehmen wollten, der Sinn und das Ziel dieser Untersuchungen dargestellt und v.a. das für viele bis dato unbekannte Krankheitsbild Sarkopenie erläutert. Jene welche weitere Informationen wünschten, wurden auch noch eingehender für diese Erkrankung sensibilisiert, indem potentielle Risikofaktoren, Erkennungsmerkmale und empfohlene Therapieansätze aufgezeigt wurden, welche allerdings erst durch die ärztliche Konsultierung bestätigt und anbehandelt werden kann. Genau diese ärztliche Begutachtung war es auch, die allen Untersuchten angeraten wurde, wenn die Ergebnisse der Messungen und bzw. oder des Fragebogens, auf das Vorliegen einer Sarkopenie-Erkrankung schließen lassen konnten.

3.7 Statistische Analyse

Die Ergebnisse und Resultate werden als Mittelwerte \pm Standardabweichung (SD) angegeben. Die Unterschiede der Wadenumfänge bzw. der Anzahl an Probandinnen und Probanden unter und über dem geschlechtsunabhängigen Grenzwert von 31cm, wurden durch einen t-Test geprüft. Auch Vergleiche zwischen den geschlechtsabhängigen Ergebnissen der Handkraft wurden entsprechend der Grenzwerte (Frauen $< 20\text{kg}$, Männer $< 30\text{kg}$) ident durchgeführt. Die erhobenen Werte wurden durch einen Chi²-Vierfelder-Test auf Unabhängigkeit geprüft. Für alle Analysen wird von einer statistischen Signifikanz

ausgegangen, wenn die Fehlerwahrscheinlichkeit α , nicht größer als 5% ist. Fehlerwahrscheinlichkeiten kleiner als 1% wurden als hoch signifikant angesehen. Alle anderen Ergebnisse wurden als nicht signifikant eingestuft. (42)

Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen des Fragebogens bezüglich des Sturzrisikos (Frage 1) und der Gangunsicherheit bzw. den Gleichgewichtsproblemen (Fragen 6 und 7), sowie der Muskelkraft (Handkraft-Dynamometrie) und Muskelmasse (Wadenumfang) wurden in Kreuztabellen dargestellt.

Zur Berechnung der statistischen Werte wurde die Statistik-Software SPSS[®] verwendet.

4 Ergebnisse – Resultate

Von den 612 erhobenen Datensätzen waren 95 unvollständig, bzw. konnten durch missachten der Ein- und Ausschlusskriterien nicht in die Auswertung miteinfließen, wodurch für unsere Studie eine tatsächliche Anzahl von 517 Testpersonen herangezogen werden konnte. 382 Frauen und 135 Männer im Alter von 50 bis 97 Jahren füllten den Fragebogen vollständig aus und konnten alle erforderlichen Messungen durchführen bzw. durchführen lassen.

4.1 Normalverteilung

Da der Stichprobenumfang hinreichend groß ist ($n = \geq 25$; $n = 517$), folgt aus dem zentralen Grenzwertsatz, aus dem Gesetz für große Zahlen, dass die Mittelwerte normalverteilt sind (auch wenn die Grundgesamtheit nicht normalverteilt ist). (42)

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte demzufolge in Mittelwert und Standardabweichung. Die statistischen Messverfahren wurden dem Verteilungsspektrum der Daten angepasst.

4.2 Übersichtstabelle

Tabelle 5 zeigt anthropometrische Parameter der Probandinnen und Probanden, die an der Studie teilgenommen haben und in dieser auch berücksichtigt wurden.

Tabelle 5: Übersicht der erhobenen Werte der Probandinnen und Probanden (Werte + SD)

Alle (n=517)	Frauen (n=382)	Männer (n=135)	p-Value
Alter (Jahre)	72,4 ± 8,9	74,9 ± 8,5	0,05
BMI (kg/m ²)	25,7 ± 4,8	26,1 ± 4,0	0,395
Wadenumfang (cm)	35,7 ± 4,1	36,1 ± 4,2	0,31*
Grobe Handkraft (kg)	24,4 ± 8,4	38,4 ± 12,9	< 0,001*

*nicht auf die empfohlenen Ausgangswerte korrigiert.

4.3 Wadenumfang – Muskelmasse

Tabelle 5 und Abbildung 9 zeigen, dass der Wadenumfang von Frauen und Männern der untersuchten Population, mit einem Mittelwert von 35,7cm bei Frauen und 36,1cm bei Männern nicht unterschiedlich ist. ($t_{515} = 1,01$)

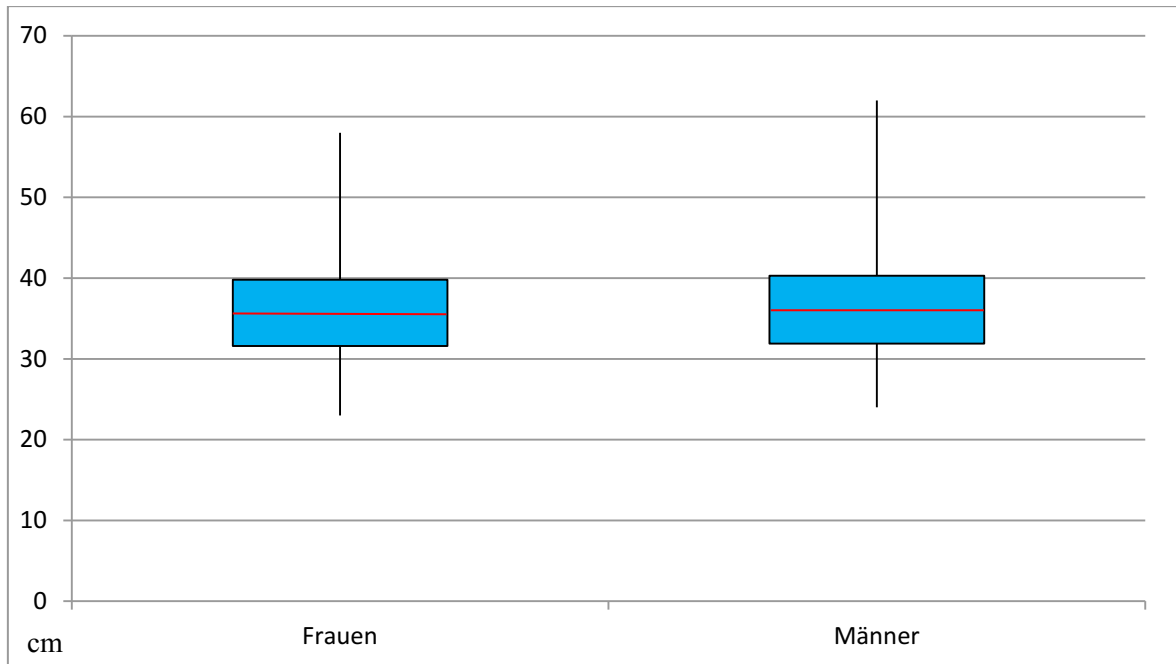


Abbildung 9: Wadenumfang – geschlechtsspezifisch dargestellt (Mittelwert, SD + Range)

Die Klassifizierung des Wadenumfanges durch den Grenzwert von 31cm, teilt Frauen und Männer in jeweils eine Gruppe, welche ein Indiz für Sarkopenie aufweist und eine, welche sich als gesund bezeichnen lässt. Die Absolutzahlen zeigen dass 344 von 382 Frauen einen größeren Wadenumfang haben als es der Grenzwert verlangt. Demnach wären 38 an Sarkopenie erkrankt, also 9,5%, da ihr Wadenumfang unter dem Grenzwert liegt. Bei den Männern zeigt sich wiederum ein sehr ähnliches Ergebnis, bei welchen 12 von 135 von Sarkopenie betroffen sind, was prozentual betrachtet 8,9% sind.

Tabelle 6: Klassifizierung des Wadenumfanges durch den Grenzwert von 31cm

Klassifizierung	> 31cm	< 31cm	χ^2	p
Frauen (n=382)	344 (90,5%)	38 (9,5%)	0,13	0,72
Männer (n=135)	123 (91,1%)	12 (8,9%)		

Der Chi-Quadrat-Test bestätigt den vorangegangenen t-Test. Auf den Wadenumfang bezogen gibt es keine Unterschiede zwischen Frauen und Männern, vor allem in den Absolutwerten.

4.4 Handkraft – Muskelstärke

Bei der Messung der Handkraft wurden die von der EWGSOP empfohlenen geschlechtsspezifischen Grenzwerte für die Untersuchung übernommen. Frauen sind demnach an Sarkopenie erkrankt, wenn ihre Handkraft nicht über 20kg reicht, bei Männern liegt die Grenze bei 30kg, weil diese in der Regel kräftiger sind. (4) Der Mittelwert bei den Handkraft-Messungen lag unter den Frauen bei 24,4kg, bei den Männern bei 38,4kg. ($t_{515} = 14,3$ bei einem p-Value von $< 0,001$)

Bei den Messungen der Handkraft zeigt sich bei beiden Geschlechtern eine größere Standardabweichung als beim Wadendurchmesser und das es im Bereich der Muskelkraft auch generell viel unterschiedlichere Resultate in den Absolutwerten gibt.

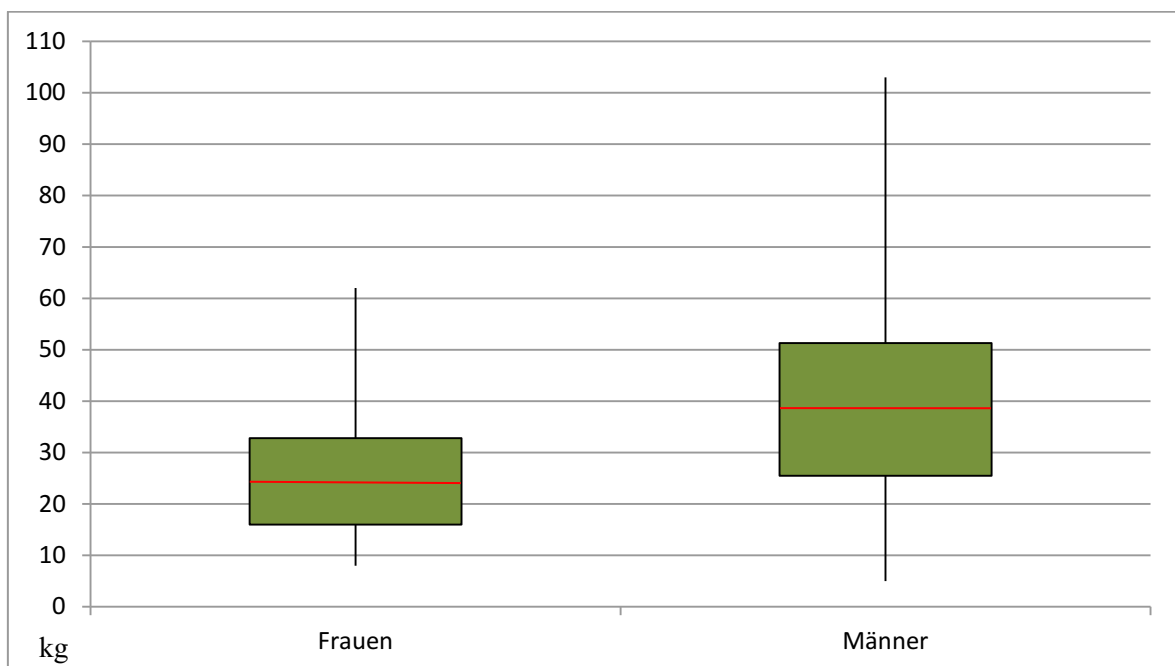


Abbildung 10: Handkraft - geschlechtsspezifisch dargestellt (Mittelwert, SD + Range)

Mit der Klassifizierung durch den jeweiligen Grenzwert, verschwindet der Unterschied zwischen Männern und Frauen, der bei den Absolutwerten doch deutlich vorhanden war. 97 Frauen bzw. 25,4 %, stehen 30 Männern, also 22,2% gegenüber, welche durch eine zu geringe Muskelkraft, ein erhöhtes Risiko aufweisen von Sarkopenie betroffen zu sein.

Tabelle 7: Klassifizierung der Handkraft durch den jeweiligen Grenzwert

Klassifizierung	> 20kg	< 20kg	> 30kg	< 30kg	χ^2	p
Frauen (n=382)	285 (74,6%)	97 (25,4%)			0,54	0,46
Männer (n=135)			105 (77,8%)	30 (22,2%)		

Auf Basis der Vorgaben der EWGSOP, wurden all jene Probandinnen und Probanden zusammengezählt welche, sowohl zu wenig Muskelmasse (Wadenumfang), als auch eine zu geringe grobe Handkraft aufweisen und demnach unter Berücksichtigung der jeweils geltenden Grenzwerte, als „sarkopen“ zu betrachten sind. 5,2 % der Frauen stehen 3,9 % der Männer gegenüber, welche von Sarkopenie betroffen sind. Insgesamt haben also 22 (4,3 %) von 517 Menschen der Kohorte Sarkopenie, 495 (95,7 %) sind „gesund“.

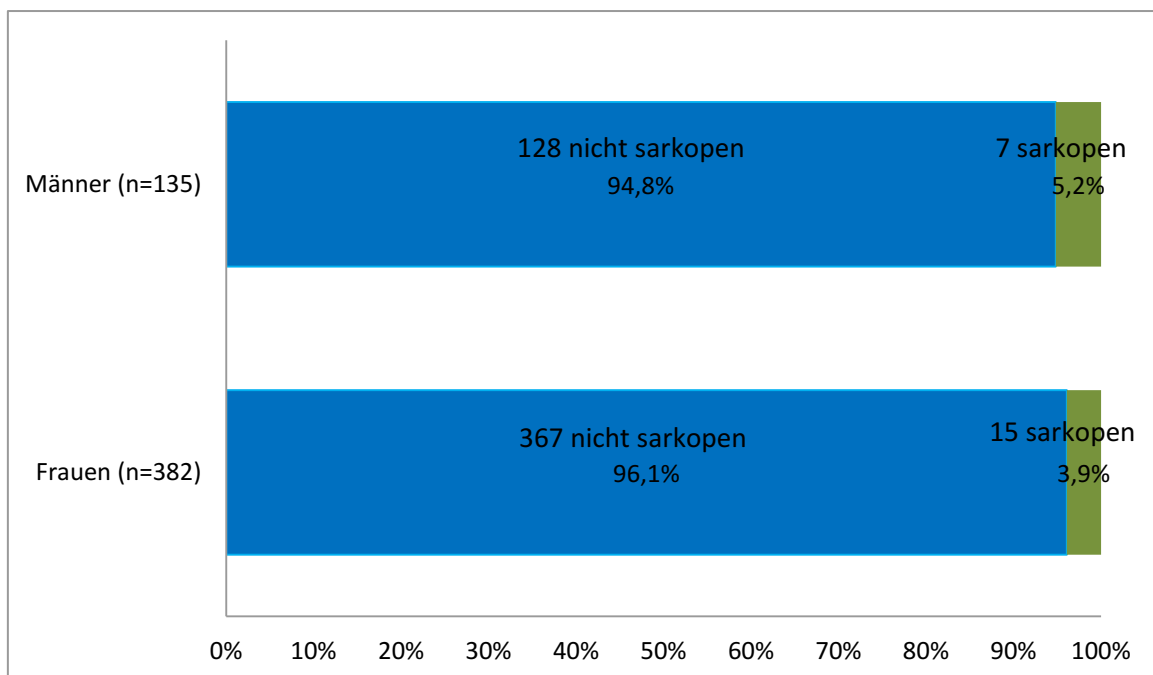


Abbildung 11: Verringerte Handkraft in Kombination mit zu geringem Wadenumfang – sarkopene Gruppe in der Kohorte

4.5 Fragebogen

Beim Fragebogen wurde allen „Ja“-Antworten ein Punkt zugeteilt und die gemeinsamen Ergebnisse der drei Fragen mit den anderen Messungen verglichen.

Frage 1, welche sich nach den Stürzen richtet zeigt, dass 98 der 382 Frauen (25,6%) im letzten Jahr mindestens einmal gestürzt sind und 37 der 135 Männer (27,4%) ebenso.

Bei Frage 6, welche sich um die Selbsteinschätzung der Gangunsicherheit dreht, geben 134 Frauen (35,1 %) und 46 Männer (34,1%) ein unsicheres Gangbild an.

55 Frauen (14,4%) und 18 Männer (13,3%) benötigen, der Frage 7 zu Folge, eine Gehhilfe weil ihre Gangunsicherheit bereits so ausgeprägt ist.

Prozentual gesehen zeigen sich in den Ergebnissen des Fragebogens somit nahezu keine, bzw. wenn überhaupt, dann nur minimale, geschlechtsspezifische Unterschiede.

Tabelle 8: Positive Antworten beim Fragebogen

Alle (n= 517)	Frauen (n=382)	Männer (n=135)	χ^2	p-Value
Alter	72,4 ± 8,9	74,9 ± 8,5	0,05	0,05
Frage 1 (Sturz) positiv	98 (25,6%)	37 (27,4%)	0,16	0,69
Frage 6 (Gangunsicherheit) positiv	134 (35,1%)	46 (34,1%)	0,04	0,833
Frage 7 (Gehhilfe) positiv	55 (14,4%)	18 (13,3%)	0,09	0,76

4.6 Kreuztabellen

1. Korreliert man die speziellen Fragen zur Handkraft, zeigt sich in allen Varianten eine hohe Signifikanz.

0 = „Nein“ bzw. ausreichend

1 = „Ja“ bzw. zu gering

Tabelle 9: Handkraft # Frage (item) 1 („Sturz“)

		Handkraft		Gesamt	x ²	p
		0	1			
Frage 1	0	301 (58,2%)	81 (15,7%)	382 (73,9%)	8,92	0,003
	1	89 (17,2%)	46 (8,9%)	135 (26,1%)		
Gesamt		390 (75,4%)	127 (24,6%)	517		

Tabelle 10: Handkraft # Frage 6 („Gangunsicherheit“)

		Handkraft		Gesamt	x ²	p
		0	1			
Frage 6	0	283 (54,7%)	54 (10,5%)	337 (65,2%)	38,11	< 0,001
	1	107 (20,7%)	73 (14,1%)	180 (34,8%)		
Gesamt		390 (75,4%)	127 (24,6%)	517		

Tabelle 11: Handkraft # Frage 7 („Gehhilfe“)

		Handkraft		Gesamt	x ²	p
		0	1			
Frage 7	0	351 (67,9%)	93 (18,0%)	444 (85,9%)	22,22	< 0,001
	1	39 (7,5%)	34 (6,6%)	73 (14,1%)		
Gesamt		390 (75,4%)	127 (24,6%)	517		

Tabelle 12: Handkraft # Kombination aus Frage 1 + 6 („Sturz“ & „Gangbild“)

		Handkraft		Gesamt	x ²	p
		0	1			
Frage 1 + 6	0	353 (68,3%)	97 (18,8%)	450 (87,1%)	16,97	< 0,001
	1	37 (7,1%)	30 (5,8%)	67 (12,9%)		
Gesamt		390 (75,4%)	127 (24,6%)	517		

Tabelle 13: Handkraft # Kombination aus Frage 1 + 7 („Sturz“ & „Gehhilfe“)

		Handkraft		Gesamt	x ²	p
		0	1			
Frage 1 + 7	0	375 (72,5%)	109 (21,1%)	484 (93,6%)	17,10	< 0,001
	1	15 (2,9%)	18 (3,5%)	33 (6,4%)		
Gesamt		390 (75,4%)	127 (24,6%)	517		

Tabelle 14: Handkraft # Kombination aus Frage 6 + 7 („Gangunsicherheit“ & „Gehhilfe“)

		Handkraft		Gesamt	x ²	p
		0	1			
Frage 6	0	355 (68,7%)	94 (18,2%)	449 (86,9%)	24,27	< 0,001
	1	35 (6,6%)	33 (6,4%)	68 (13,0%)		
Gesamt		390 (75,4%)	127 (24,6%)	517		

2. Werden die Fragen zum Wadenumfang korreliert, zeigt sich keine Signifikanz, weswegen auf die Darstellung der Kreuztabellen verzichtet wird.

3. Bei der Kombination von Handkraft und Wadenumfang zeigt sich bei der Korrelation zu den Fragen, v.a. bei den Fragen zur „Gangunsicherheit“ und der „Gehhilfe“ eine Signifikanz bzw. hohe Signifikanz.

Tabelle 15: Handkraft + Wadenumfang # Frage 1 („Sturz“)

		Handkraft + Wadenumfang		Gesamt	x ²	p
		0	1			
Frage 1	0	367 (71,0%)	15 (2,9%)	382 (73,9%)	0,39	0,533
	1	128 (24,7%)	7 (1,4%)	135 (26,1%)		
Gesamt		495 (95,7%)	22 (4,3%)	517		

Tabelle 16: Handkraft + Wadenumfang # Frage 6 („Gangunsicherheit“)

		Handkraft + Wadenumfang		Gesamt	x ²	p
		0	1			
Frage 6	0	328 (63,4%)	9 (1,7%)	337 (65,2%)	5,97	0,015
	1	167 (32,3%)	13 (2,5%)	180 (34,8%)		
Gesamt		495 (95,7%)	22 (4,3%)	517		

Tabelle 17: Handkraft + Wadenumfang # Frage 7 („Gehhilfe“)

		Handkraft + Wadenumfang		Gesamt	x ²	p
		0	1			
Frage 7	0	431 (83,4%)	13 (2,5%)	444 (85,9%)	13,60	< 0,001
	1	64 (12,4%)	9 (1,7%)	73 (14,1%)		
Gesamt		495 (95,7%)	22 (4,3%)	517		

4. Die Sensitivität und Spezifität der Untersuchungen wurde geprüft, indem der Fragen-Score zunächst mit dem Wadenumfang als ein Wert definiert wurde, wobei sich 76 Personen herauskristallisierten, welche entweder einen zu geringen Wadenumfang und bzw. oder alle 3 Fragen positiv hatten:

Tabelle 18: Wadenumfang # Fragen-Score

		Fragen-Score		Gesamt
		0	1	
Wadenumfang	0	441 (85,3%)	26 (5,0%)	467 (90,3%)
	1	45 (8,7%)	5 (1,0%)	50 (9,7%)
Gesamt		486 (94,0%)	31 (6,0%)	517

5. Anschließend wurde die gerade ermittelte Gruppe an 76 Personen, mit der validen Handkraft korreliert und eine Sensitivität von ca. 49 % ($37 / 37 + 39 = 0,4868$), sowie eine Spezifität von ca. 80 % ($351 / 351 + 90 = 0,7959$) für unser Screeninginstrument bestehend aus den spezifischen Fragen zu Stürzen im letzten Jahr und dem Gangbild, in Kombination mit der Messung des Wadenumfanges, errechnet.

Tabelle 19: Handkraft # Wadenumfang + Fragen-Score

		Wadenumfang + Fragen-Score		Gesamt
		0	1	
Handkraft	0	351 (67,9%)	39 (7,5%)	390 (75,4%)
	1	90 (17,4%)	37 (7,1%)	127 (24,6%)
Gesamt		441 (85,3%)	76 (14,7%)	517

4.7 Kurzzusammenfassung der Resultate

Betrachtet man die grobe Handkraft als verlässlichen Indikator für Sarkopenie, dann würde man mit der Kombination aus Fragen und Wadenumfang eine Sensitivität von rund 49% und eine Spezifität von rund 80% für ein niederschwelliges Screening auf Sarkopenie erreichen.

Zum Vergleich: Frage 1 ("gestürzt") alleine erreicht eine Sensitivität von rund 36% und eine Spezifität von rund 77%.

5 Diskussion

1. Ist es möglich, niederschwellig über die Apotheken ein Screening für Sarkopenie bei älteren Menschen anzubieten?

Hintergrund dieser Studie war es, zu evaluieren ob es möglich ist, niederschwellig und alleine an Hand von Fragen ein Screening bei alten, zu Hause lebenden Menschen, für ein Risiko einer Sarkopenie durchzuführen. Als Ort der Durchführung für das Screening wurden Apotheken in der Steiermark gewählt. Das Echo seitens der Apothekerinnen und Apotheker war initial sehr groß. Insgesamt wurden 120 Apothekerinnen und Apotheker seitens der Medizinischen Universität Graz geschult. Während der gesamten Laufzeit der Studie, gab es insgesamt drei Rückfragen an das ärztliche „Back-up-Team“, wobei sich alle drei Fragen auf die ärztliche Weiterbetreuung bzw. die ärztliche Weiterversorgung, von vermeintlich als Risikopatientinnen und Risikopatienten eingestuft Personen, bezogen. Keine einzige Nachfrage war zur Durchführung der Messungen bzw. zu etwaigen Unklarheiten bei der Fragestellung aufgetreten. Daraus kann die Schlussfolgerung gezogen werden dass die Fragestellungen klar formuliert und der Fragetypus adäquat für das Setting gewählt wurde. Ein Gegenargument zu dieser Hypothese könnte sein, dass die Screenings ohne kritische Reflektion seitens der Apothekerinnen und Apotheker durchgeführt wurden. Es war auffallend, dass der Anteil der Menschen mit niedriger Handkraft bzw. niedrigem Wandenumfang im Verhältnis zu den Daten aus der Literatur sehr klein war. (siehe Diskussion der Frage 2) Es ist daher naheliegend dass durchaus Mess- bzw. Dokumentationsfehler unterlaufen sind, geschuldet durch Defizite in der Schulung selbst, mangelnde Aufmerksamkeit bei dieser oder aus zeitlichen Gründen. Apothekerinnen und Apotheker sind zwar selbstverständlich der Gruppe der „health-care-professionals“ zuzuordnen, also der Gruppe die im Gesundheitswesen beschäftigt sind. Aber da sie in der Regel nicht in die Forschung bzw. Forschungsabläufe involviert sind muss man sie in Anbetracht dessen, doch der Gruppe der „Laien“ in ihrer Aufgabe als durchführendes Organ der vorliegenden Erhebungen, zuordnen. Außerdem darf man nicht aus dem Auge verlieren, dass diese sich zwar dankenswerter Weise dazu bereit erklärt haben an den Untersuchungen mitzuwirken, diese dadurch allerdings keine finanzielle Entschädigung erhalten haben und somit der geregelte Alltagsablauf in der Apotheke sicher Priorität hatte gegenüber der exakten Durchführung der Messungen und der genauen Überwachung bzw. Betreuung beim Ausfüllen des Fragebogens der Probandinnen und Probanden. Anders formuliert wird davon ausgegangen, dass bei Forschenden, die ihre eigene Studie betreuen

bzw. deren Messungen selbst durchführen, die Wahrscheinlichkeit höher ist, dass alle Vorgaben akkurat eingehalten werden. Es wird demnach angenommen, dass Fehler, v.a. durch die Schwierigkeit des zeitlichen Managements, bzw. der Koordination der Studienabläufe, neben dem „Alltagsgeschäft“ in der Apotheke unterlaufen sind. Dies zeigt sich daran, dass auch jüngere Personen untersucht wurden als vorgeschrieben, manche Fragebögen unvollständig oder anders als vorgeschrieben ausgefüllt wurden, auf manche Messungen vereinzelt bei Probandinnen und Probanden vergessen wurde oder auch nur Werte wie „über“ bzw. „>“ oder „unter“ bzw. „<“ dem jeweiligen Grenzwert angeführt wurden, anstatt das exakte Ergebnis der Messungen, wie in den Schulungen explizit erwähnt.

Man muss also darauf achten das didaktische Konzepte vorhanden sind und die Durchführung bzw. das Assessment auch vor Ort überprüft wird.

2. Können Apothekerinnen und Apotheker mit einfachen Instrumenten die Prävalenz von Sarkopenie in einer Kohorte ermitteln?

Auffallend war, dass die Daten der Frauen und Männer in Bezug auf den Wadenumfang sehr ähnlich waren und somit ein Geschlechtsneutraler Grenzwert für Messungen um auf ein etwaig erhöhtes Risiko einer Sarkopenie schließen zu können, wie es von der EWGSOP empfohlen wird, gerechtfertigt und zutreffend ist. In Fachkreisen wird aktuell allerdings ein geschlechtsspezifischer Grenzwert zur Klassifizierung der Messung des Wadenumfanges diskutiert. KAWAKAMI et al. (43) würden die Grenzwerte des Wadenumfanges von Frauen auf 33cm anheben und die der Männer auf 34cm. Mögliche Fehlerquellen in Bezug auf andere Studien könnten sein, dass u.a. die Region der Untersuchung oder die ethnische Herkunft der Probandinnen und Probanden eine Rolle spielt. Es ist bekannt, dass die Ost-steirische Bevölkerung eher als klein bzw. untersetzt zu betrachten ist im weltweiten Vergleich. Gegen diese Hypothese spricht u.a. eine Studie von VELAZQUEZ-ALVA et al. (44) welche an mexikanischen Frauen einen BMI von $27,0 \text{ kg/m}^2 \pm 4,3 \text{ kg/m}^2$ erhoben haben. Im Vergleich dazu wären zumindest die Ost-steirischen Frauen ($25,7 \text{ kg/m}^2 \pm 4.8 \text{ kg/m}^2$) eigentlich groß bzw. mager. Der gemessene Wadenumfang deutet allerdings auf signifikante Unterschiede in den Populationen hin. $33,9\text{cm} \pm 2,7\text{cm}$ der Frauen in Mexiko stehen größeren Messwerten des Wadenumfanges von $35,7\text{cm} \pm 4,1\text{cm}$ der Frauen in der Oststeiermark gegenüber. Diese Werte spiegeln sich allerdings in der Prävalenz wieder und deuten darauf hin, dass hier keine Fehler

unterlaufen sind, da auch hier die Gruppe der sarkopenen Frauen in Mexiko (11,0%) deutlich größer ist (3,9% in Graz und Umgebung), bei ähnlichen Mittelwerten bezüglich des Alters.

In der Literatur findet man widersprüchliche Meinungen zum einheitlichen Cut-off von 31 cm des Wadenumfanges bei älteren Personen. Denn ROLLAND et al. (39) beschreiben den Grenzwert von 31 cm als am besten passend für beide Geschlechter, CANAAN REZENDE et al. (45) zeigen, dass in Ihrer Brasilianischen Studie unter 611 Frauen und Männern die Werte des Wadenumfanges keinen geschlechtsspezifischen Grenzwert erfordern.

In Bezug auf die grobe Handkraft gilt das gleiche. Auch hier werden in der Literatur bereits andere, spezieller angepasste Grenzwerte diskutiert. SALLINNEN et al. (46) haben in ihrer Studie unter 1084 Männern und 1562 Frauen, in Bezug auf Mobilitäts-einschränkungen, Grenzwerte der Handkraft von 37 kg für Männer (33 kg bei normalgewichtigen Männern) und 21 kg bei allen Frauen, als für den Durchschnitt einer eurasischen Bevölkerung am besten passend, festgestellt. Die Werte der vorliegenden Arbeit waren hier ebenfalls geschlechtsspezifisch divergierend, wie auch in der Literatur von der EWGSOP beschrieben. (11) Wenn auf die von der EWGSOP empfohlenen Grenzwerte von 20 kg bei Frauen und 30 kg bei Männern klassifiziert wurde und dementsprechende Kohorten gebildet wurden, dann war der Unterschied annähernd ausgeglichen (25,4% der Frauen gegenüber 22,2% der Männer unter dem jeweiligen Grenzwert), was ein Marker dafür ist, dass die Messungen in der Regel korrekt durchgeführt wurden. Fragen zum Ablauf wurden diesbezüglich keine an die Ärztinnen und Ärzte im Hintergrund gestellt.

Grundsätzlich kann man feststellen, dass Männer eine größere grobe Kraft haben, was sich in höheren Ausgangswerten bei den Kraftmessungen in allen Altersgruppen bei Männern widerspiegelt. Im fortgeschrittenen Lebensalter scheint sich dieser Effekt zu halten. Eine Hypothese ist, dass der grundsätzlich größere Anteil an Muskulatur als „Reserve“ dient und sie damit grundsätzlich, bei fehlender zusätzlicher Erkrankung im höheren Lebensalter, auch weniger Einschränkungen in der Funktionalität, nämlich in den Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL und IADL), haben als Frauen. (2)

In der vorliegenden Erhebung an zu Hause lebenden Seniorinnen und Senioren hatten nur 22 von 517 Menschen sowohl einen verringerten Wadenumfang (Muskelmasse), als auch einen Verlust an grober Handkraft (Muskelkraft). Damit waren per definitionem nur lediglich 4,3 % als sarkopen einzustufen. Im Vergleich zu vorhandenen Studien ist dieser Wert doch als niedrig einzustufen, obwohl auch andere Studien ähnliche Werte erhoben: ABELLAN VAN KAN et al. (47) mit 5,2 %, MALMSTROM et al. (48) mit 4,1 %, MCINTOSH et al. (49) mit 6 %, MURPHY et al. (50) mit 5 % und PATEL et al. (51) mit 6,8 % kamen zu vergleichbaren Ergebnissen.

LANDI et al. (52) stellten in Ihrer Untersuchung, in einer Population von 260 Probandinnen und Probanden, der iLSIRENTE-Studie fest, dass 25,4 % sarkopen waren. SANADA et al. (53) mit 24,2 % und YAMADA et al. (55) mit 22,0 % gaben ähnlich hohe Werte für ihre untersuchten Populationen an.

Ein Grund für diesen Umstand könnte sein, dass unsere Kohorte jünger war, als die meisten anderen untersuchten Populationen und deswegen der Anteil an Menschen, welche an Sarkopenie leiden, geringer ist. In der Studie von LANDI et al. (52) z.B. wurden nur Personen ab 80 Jahren untersucht. YAMADA et al. (54) untersuchten allerdings 65 – 80 Jährige und bei SANADA et al. (55) waren sogar Personen unter 50 Jahren in die Messungen involviert. Da die Populationen von MCINTOSH et al. (49), MURPHY et al. (50) und PATEL et al. (51) auch durchschnittlich über 70 Jahre alt waren, ist dieser Erklärungsversuch nicht besonders schlüssig.

Ein plausibler Grund für divergierende Ergebnisse könnte die in jeder Studie abweichende Messmethode zur Erkennung einer Sarkopenie sein. Muskelmasse wird in nahezu allen gerade erwähnten Studien mit Bioimpedanzanalyse (BIA) oder Dual-energy-XRay-Absorptiometrie (DXA) bestimmt, jedoch auch an unterschiedlichen Muskelgruppen. Die Muskelkraft wird in den meisten der vorliegenden Studien, vergleichbar mit der Erhebung in den Apotheken der Oststeiermark, mit der groben Handkraft ermittelt. Allerdings muss hervorgehoben werden, dass die in anderen Studien angewandte Quantifizierung der Muskelmasse mittels BIA oder DXA, in einem Setting, wie in der vorliegenden Beobachtung gewählt, eine solche detaillierte Erhebung unzulässig macht. Für die Zukunft wäre es notwendig einheitliche Messverfahren zu bestimmen um bessere Vergleiche zwischen Studienergebnissen herstellen zu können. Zu dieser Übereinkunft kamen auch die internationalen Experten der 2013 ins Leben gerufenen „International Sarcopenia Initiative (ISI)“, welche aus Repräsentanten der EWGSOP, der IWGS, der AWGS sowie aus Amerika besteht. (21)

3. Ist es mit diesem Zugang möglich Risikopatientinnen und Risikopatienten für Sturzereignisse niederschwellig zu ermitteln?

Gibt es eine Relation zwischen den subjektiven Funktionalitäten und den anthropometrischen Werten?

Vergleicht man an Hand der Tabelle 15, die Personen welche als sarkopen einzustufen sind mit jenen, welche auch ein Sturzereignis im vorangegangenen Jahr beschrieben haben (Frage 1), so lassen sich über diese Frage lediglich 7 von 22 Personen (31,82%) auch richtig als von Sarkopenie betroffen erkennen. Jedoch, um auf die Frage näher einzugehen ob es mit diesem Pilotprojekt eines niederschwelligen Screeningverfahrens möglich ist Risikopatientinnen und Risikopatienten für Sturzereignisse niederschwellig zu ermitteln, kann man dies nur abschwächend mit „Ja!“ beantworten. Denn wenn man die Gruppe der an Sarkopenie erkrankten identifizieren kann, hat man laut CAWTHON et al. (55) gleichzeitig auch die Männer erkannt (Sie untersuchten nur Männer) welche ein 2 bis 3 Mal höheres Risiko haben zu stürzen. Dieses Risiko wurde allerdings nicht wie bei der vorliegenden Arbeit an Hand von Stürzen im Vorjahr bemessen, sondern durch eine Beobachtung der Sturzereignisse im Folgejahr, was den Vergleich etwas einschränkt genauso wie der Umstand, dass ausschließlich Männer untersucht wurden. Zieht man zu dem gerade getätigten Vergleich auch noch die Sturzereignisse von Personen ohne Sarkopenie heran, zeigt sich eine Prävalenz von 128 von 495 Personen bzw. 25,86%. Da die sarkopene Gruppe hierbei lediglich 31,82% erreichte, aber diese Gruppe laut CAWTHON et al. (55) prozentual gesehen doppelt bis dreifach so groß sein müsste, können CAWTHON's Erhebungen nicht bestätigt werden und den vorliegenden Zahlen entsprechend, sarkopenen Personen kein wesentlich höheres Sturzrisiko zuzuschreiben ist.

Frakturen, besonders Hüftfrakturen, sind eine oft schwerwiegende Folge, durch welche die Funktionalität dieser Patientinnen und Patienten vor der Verletzung meist nicht mehr erreicht werden kann. Nur 50% der Betroffenen älteren Personen, können das Krankenhaus wieder verlassen und unabhängig, selbstständig weiterleben. 95% aller Hüftfrakturen treten durch Stürze auf, wobei Frauen drei Mal so häufig diese Verletzung erleiden wie Männer. (19)

Weiters konnte gezeigt werden, dass diese reduzierte Funktionalität auch über das Sturzereignis hinaus weitreichende Folgen für die Betroffenen hat. Viele von ihnen weisen in weiterer Folge auch eine erhöhte sekundäre Morbidität und Mortalität auf. (18, 19)

Die Frage 6 nach der Gangunsicherheit und die Frage 7 nach der Gehhilfe, lassen 13 (Tabelle 16) bzw. 9 (Tabelle 17) Probandinnen und Probanden unserer 22 sarkopenen Probanden richtig als erkrankt erkennen und weisen mit höherer Sensitivität als die Frage 1 nach einem Sturzereignis im vorangegangenen Jahr auf Sarkopenie hin.

In den Kreuztabellen 11 bis 16 zeigt sich eine gute Korrelation der einzelnen und kombinierten Fragen mit der Handkraft. Die Korrelationen der Fragen zu dem Wadenumfang alleine, stellen sich jedoch alle als nicht signifikant dar, weswegen auf die Anführung der Kreuztabellen im Resultatteil verzichtet wurde. Der Wadenumfang alleine weist eine sehr geringe Sensitivität auf bei der Erfassung von Sarkopenie, wie im Kapitel Limitationen ausgeführt. Kombiniert man hingegen den Maximalwert eines gebildeten Scores aus allen 3 Fragen mit einem zu geringen Wadendurchmesser und fasst all jene zusammen, deren Wadenumfang unter dem Grenzwert liegt und bzw. oder die alle 3 Fragen mit „Ja“ beantwortet haben und korreliert diese Gruppe dann zu der validen Handkraft, dann ergibt dies eine Sensitivität von etwa 49 % und eine Spezifität von etwa 80 %.

Von 1000 älteren, gehfähigen, selbstständigen Personen, hätten z.B. 100 Sarkopenie, demnach 10%. Mit unserer Sensitivität könnten 49 davon richtig als erkrankt erkannt werden. Umgekehrt jedoch würden wir von den 900 eigentlich „gesunden“ bzw. jenen die nicht von Sarkopenie betroffen sind, 180 falsch dieser Erkrankung zuordnen. (20% bei einer Spezifität von 80%).

Angelehnt an die bestehenden Frailty-Screenings, beschreiben MALMSTROM, MORLEY und CAO et. al. (56-58) ebenfalls ein auf Fragen basiertes Screening-Instrument (siehe Tabelle 20 auf der nächsten Seite) zur schnellen, kosteneffizienten Erfassung von sarkopenen Patientinnen und Patienten und bezeichnen es sogar als valides Instrument. Als sarkopen gelten demnach all jene, welche einen Wert von vier oder mehr Punkten aus allen fünf Fragen erreichen. (Zehn Punkte ist der Maximalwert). Personen die einen Wert zwischen einem und drei Punkten erreichen werden der „gesunden“ Gruppe zugeordnet.

Es wäre interessant ob man mit Fragen, angelehnt an diesen SCAR-F – Score, eine höhere Sensitivität und u.U. auch Spezifität erreicht hätte, in Bezug auf die untersuchte Population in der Oststeiermark, was es in nachfolgenden Untersuchungen abzuklären gilt.

Tabelle 20: Der SCAR-F – Screening-Score, modifiziert nach (57)

Variable	Frage	Score
S trength (Kraft)	Wie schwer fällt es Ihnen eine ca. 4,5kg schwere Last zu heben bzw. zu tragen?	keine Schwierigkeit = 0 ein wenig = 1 sehr bzw. unmöglich = 2
A ssistance in walking (Gehhilfe)	Wie schwer fällt es Ihnen in einem Raum auf und ab zu gehen?	keine Schwierigkeit = 0 ein wenig = 1 sehr; nur mit Gehhilfe; unmöglich = 2
R ise from a chair (Aufstehen)	Wie schwer fällt es Ihnen von einem Stuhl oder aus dem Bett aufzustehen?	keine Schwierigkeit = 0 ein wenig = 1 sehr; unmöglich ohne Hilfe = 2
C limb stairs (Stiegen steigen)	Wie schwer fällt es Ihnen eine Stiege mit 10 Stufen zu steigen?	keine Schwierigkeit = 0 ein wenig = 1 sehr bzw. unmöglich = 2
F alls (Stürze)	Wie oft sind Sie im letzten Jahr gestürzt?	Überhaupt nicht = 0 1-3 Stürze = 1 4 oder mehr Stürze = 2

Denn Sarkopenie ist bereits eine große finanzielle Belastung für die Gesundheitssysteme auf der ganzen Welt und wird für unsere Gesellschaft eine noch größere Belastung im Allgemeinen werden. Immer mehr Menschen werden immer älter. Schon im Jahr 2000 wurden die Kosten der Sarkopenie in den vereinigten Staaten von Amerika (USA), von JANSSEN et al. (15) auf eine Summe zwischen 11,8 und 26,2 Milliarden US-Dollar pro Jahr geschätzt. Könnte man die Zahl der Erkrankten um 10% reduzieren würde dies ein Einsparungsvolumen von etwa 1,1 Milliarden US-Dollar schaffen. Sport bzw. körperliche Betätigung im Alter wird dabei als eine der wichtigsten Komponenten betrachtet um der Sarkopenie vorzubeugen aber auch um diese zu therapieren in Kombination mit der Supplementierung muskelaufbauender Nährstoffe. Ungefähr die Hälfte des Verlustes an Muskelmasse, Muskelkraft und Leistungsfähigkeit ist auf die reduzierte physische Aktivität zurückzuführen, die andere Hälfte auf bewegungsunabhängige, altersbedingte Veränderungen. Der Abnahme des Appetites und einer dadurch u.U. geschuldeten Mangelernährung muss genauso entgegengewirkt werden, mit Nahrungsergänzungsmitteln. Eine Kombination aus Proteinen hoher Qualität und Vitaminen wird dabei angeraten. (38, 59)

Neben dem großen finanziellen Einsparungspotential für das Gesundheitssystem, durch weniger Pflege die benötigt wird und reduzierte Spitalsaufenthalte, haben Vorsorgeprogramme v.a. einen positiven Einfluss auf die Lebensqualität einer und eines jeden Einzelnen. Besonders Verbesserungen bei den Problemen mit Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) und den ergänzten instrumentellen Alltagsaktivitäten, welche auf eine selbstständige Haushaltsführung abzielen, würden den Betroffenen einen einfacheren, und natürlich unabhängigeren Lebensabend verschaffen, was vielen die große Sorge und psychische Belastung nehmen könnte, eine Last für Familie und Angehörige zu sein.

Es lässt sich also abschließend sagen, dass unsere kombinierte Methode der speziellen Fragen und des Wadenumfanges in Korrelation zu der Handkraft ein durchaus probates Mittel ist Sarkopenie zu diagnostizieren und den erhobenen Werten anderer Studien in Sensitivität und Spezifität nicht nachsteht. Die Durchführung aller Messungen ist für Patienten schmerzlos und ohne besonderen Aufwand an körperlicher Arbeit oder jeglicher Form von Stress verbunden. Und auch für das Personal, welches zur Datenerhebung benötigt wird, ist diese Methode ohne bestimmte Ausbildung, nur einer kurzen, simplen Einführung, einfach und schnell anzuwenden. Dennoch ist es gerade hier zu Fehlern gekommen, da auch Personen in die Studie eingeschlossen wurden, die aufgrund des zu wenig fortgeschrittenen Alters (< 50 Jahre) eigentlich nicht berücksichtigt hätten werden dürfen. Dies bedeutet allerdings, dass die Vermutung nahe liegt, dass auch Fehler bei den Messungen oder anderen Dokumentationen unterlaufen sind wie bereits in den vorangehenden Abschnitten erläutert. Das Screeninginstrument wäre demnach massentauglich, fernab von den sonst mehrheitlich beschriebenen Forschungsmethoden oder jenen klinischen Methoden welche teure, aufwändige, bildgebende Verfahren oder andere kostenintensive Untersuchungen in den Fokus der Diagnostik rücken und vergleichbar mit einer anderen, aktuellen, auf Fragen basierten Untersuchungsmethode, wie dem SCAR-F – Score. (56-58) Jedoch nur bei effizienter Schulung und ausreichend Zeit bzw. Aufmerksamkeit seitens des durchführenden Personals. V.a. in ärztlichen Ordinationen, besonders beim niedergelassenen Allgemeinmediziner bzw. „Hausarzt“, welcher die Erstanlaufstelle für die meisten Patienten darstellt, was auch von den Krankenkassen und Krankenhäusern so gewünscht wird, würde das Screeningverfahren Sarkopenie schnell und kosteneffizient diagnostizieren lassen um eine rasche Therapie bzw. prophylaktische Maßnahmen zu gewährleisten bzw. das adäquate Weiterleiten für eine etwaige Weiterbehandlung sicherstellen.

Aus Sicht des Zahnmedizinstudenten, seien noch weitere Komponenten rund um das Thema Sarkopenie erwähnt. Es fällt einem ein weiterer Teufelskreis auf, welcher die Sarkopenie verstärkt und auch von VOLKERT et al. (29) in Bezug auf Schwierigkeiten beim Essen von älteren Personen aufgegriffen wird. Durch den oft sehr schlechten Zahnstatus bzw. alte Voll- oder Teilprothesen welche die Kaufunktion nicht mehr ordnungsgemäß durchführen lassen bzw. diese zumindest den Patienten in seiner gewohnten Funktionalität einschränken, neigen viele, v.a. ältere Personen dazu, sich eher von weichen ungesunden Lebensmitteln (Mehlspeisen, Süßigkeiten, Fast Food und dgl.) zu ernähren, welche schnell und einfach verfügbar sind, als härtere, rohe oder gekochte, gesunde Lebensmittel (Gemüse, Obst, Fleisch, usw.) zu verzehren und nehmen somit noch weniger essentielle Nahrungsbestandteile wie Aminosäuren und Proteine zu sich, jedoch mehr Kohlenhydrate und Fett. Die ungesunde Ernährung und oft mangelnde Pflege durch die Einschränkung in der Motorik, durch den stetigen Abbau von Muskelmasse und -funktion, führt zu einem noch schlechteren Zahnstatus, welcher die Patienten wiederum mehr in der Kauleistung einschränkt und in der Auswahl ihrer Nahrungsmittel. Nach einer Studie von Machida et al. (60) bewirkt Sarkopenie ebenfalls einen Abnahme des Zungendrucks beider Geschlechter und die Kieferöffnungskraft bei Männern. Sarkopenie hat demnach genauso direkte Auswirkungen auf die Kaumuskulatur und die Kaufunktion.

Doch nicht nur dieser Umstand der Beeinflussung der Kaufunktion, sondern auch die Abnahme in der persönlichen, häuslichen Hygienefähigkeit, welche durch die Probleme in den Alltagsaktivitäten (ADL) ersichtlich sind und progredienten Verlauf aufweisen mit zunehmendem Alter, zeigen, dass es auch aus zahnmedizinischer Sicht von großer Bedeutung ist der Sarkopenie entgegenzuwirken und es enorm wichtig ist, wie in der Zahnmedizin generell, Prophylaxe in den Vordergrund zu rücken und immer mehr Vorsorgeprogramme zu starten, um Sarkopenie gar nicht erst auftreten zu lassen, bzw. dieser Erkrankung früh entgegenzuwirken. Gebrechlichkeit und Stürze könnten weitgehend reduziert werden und die Lebensqualität im Alter in allen Belangen gesteigert werden. Ein gesunder, gehfähiger, selbstständiger Mensch, findet darüber hinaus, auch im Alter, eher den Weg in die zahnärztliche Ordination, wenn ein fortgeschrittener Verlust an Muskelmasse, Muskelkraft und der physischen Leistungsfähigkeit die Patientinnen und Patienten vor so große Probleme in den Aktivitäten des täglichen Lebens stellt, dass vieles und auch die Zahnhygiene bzw. der Zahnstatus generell, in den Hintergrund gestellt werden. Doch Entzündungen in der Mundhöhle haben Auswirkungen auf den Gesamt-

organismus und schaden geriatrischen, u.U. multimorbiden Patientinnen und Patienten umso mehr, besonders weil diese nicht oder zu spät erkannt werden, wenn der Zahnarzt nicht mehr regelmäßig aufgesucht wird, bzw. aufgesucht werden kann.

5.1 Limitationen

Der Hauptkritikpunkt der vorliegenden Untersuchung liegt an der Quantifizierung von Sarkopenie. Vor allem die Messung des Wadenumfanges wird in einigen Studien sehr kontrovers diskutiert und nicht als optimale Variante dargestellt die Muskelmasse eines menschlichen Individuums zu bemessen. ROLLAND et al. (39) sehen es zwar als probate Methode an valide Informationen über Probleme mit dem Gleichgewicht und der physischen Leistungsfähigkeit zu erhalten, doch könne man sie auf keinen Fall bildgebenden Verfahren, wie mittels DXA, vorziehen um Sarkopenie, an Hand des Faktors der zu geringen Muskelmasse, vorausszusagen. SERGI (61) et al. sehen hierbei die 3-dimensionalen Bildgebungen MRT und CT noch mehr im Vorteil, da sie sowohl quantitative, als auch qualitative Veränderungen der Muskelmasse wiedergeben und somit als zuverlässigste Methode gelten. Der Nachteil dabei liegt jedoch darin, dass diese beiden Bildgebungen noch kosten- und zeitintensiver sind als die DXA-Untersuchung und bis dato ausschließlich Forschungszwecken vorbehalten waren. Die DXA ist bis dato die am öftesten eingesetzte Untersuchung zur verlässlichen Feststellung eines quantitativen Verlustes an Muskelmasse.

Die vorliegende Erhebung beschreibt eine Sensitivität für Sarkopenie durch Messung des Wadenumfanges von 17% und einer Spezifität von 93% im Vergleich zu 44% und 91% von Rolland et al. über DXA gemessen (39) Dies zeigt, dass die Messung des Wadenumfanges alleine, zwar scheinbar ein „gutes“ Ausschlusskriterium sei, allerdings nur ein sehr schlechtes Einschlusskriterium mit der äußerst geringen Sensitivität. KAWAKAMI et al. (43) kommen allerdings zu dem Schluss, dass der Wadenumfang sehr wohl auch ein gutes Einschlusskriterium sein kann, wenn man die Grenzwerte adaptiert. Bei Frauen wurde der geschlechtsspezifische Grenzwert von 33 cm in der japanischen Kohorte als optimal erachtet (Sensitivität 76%, Spezifität 73%), für Männer wird ein Grenzwert von 34 cm vorgeschlagen (Sensitivität 88%, Spezifität 91%).

Alle 3 zuvor angeführten Bildgebungsverfahren bezüglich der Muskelmasse (DXA, MRT, CT) sind zwar unumstritten in der Validität ihrer Messergebnisse, jedoch für die Untersuchung aller Seniorinnen und Senioren sehr teuer und die Kosten von keinem

Gesundheitssystem der Welt tragbar. Mehr Zeit und medizinisches Fachpersonal werden ebenfalls benötigt. Aus diesem Grund war eben der Versuch gestartet worden, mittels einfacher Messmethoden ein Screening, allein durch spezielle Fragen von nicht-medizinischem Fachpersonal, zu erproben und mittels einfacher Messungen des Wadenumfanges und der groben Handkraft zu überprüfen, um die größer werdende Masse der älteren Bevölkerung, ressourcen- und zeiteffizient vorselektionieren zu können, um bei Risikopatienten weitere Untersuchungen zu empfehlen und durchführen lassen zu können.

5.2 Schlussfolgerungen und Ausblick

Es ist möglich Sarkopenie unter gehfähigen, selbstständig zu Hause lebenden älteren Menschen, ziemlich spezifisch (80%), mit einfachen Fragen in Kombination mit dem Wadenumfang, zu erkennen. Es braucht allerdings weitere Studien und Untersuchung um die erhobenen Hypothesen zu bestätigen bzw. die Messungen und den Fragetypus weiter zu verbessern, um vor allem auch eine höhere Sensitivität des niederschweligen Screeninginstrumentes (49%) zu erreichen.

6 Literaturverzeichnis

- (1) Statistik Austria (2016) Statistisches Jahrbuch Österreichs 2016, Kapitel 02, S.60. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/services/stat_jahrbuch/index.html (Stand: 28.02.2016)
- (2) Statistik Austria (2015) Österreichische Gesundheitsbefragung 2014. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/services/publikationen/4/index.html?includePage=detailView§ionName=Gesundheit&pubId=714 (Stand: 28.02.2016)
- (3) Eglseer D., Poglitsch R., Roller-Wirnsberger R.E. (2016) Muscle power and nutrition. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*; 49(2), S.115-119.
- (4) Visser M., Deeg D.J.H., Lips P. (2003) Low Vitamin D and High Parathyroid Hormone Levels as Determinants of Loss of Muscle Strength and Muscle Mass (Sarcopenia): The Longitudinal Aging Study Amsterdam. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*; 88(12), S.5766-5772.
- (5) Hoogendijk E.O. et al. (2016) Adverse effects of frailty on social functioning in older adults: Results from the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *Maturitas*; 83, S.45-50.
- (6) Bianchi L. et al. (2016) The Predictive Value of the EWGSOP Definition of Sarcopenia: Results from the InCHIANTI Study. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*; 71(2), S.259-264.
- (7) Cesari M. et al. (2009) Skeletal muscle and mortality results from the InCHIANTI study. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*; 64(3), S.377-384.
- (8) Wright K.D. et al. (2015) Factors that influence physical function and emotional well-being among Medicare-Medicaid enrollees. *Geriatric Nursing*; New York, 36(2 Suppl), S.S16-20.
- (9) Fielding R.A. et al. (2011) Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*; 12(4), S.249–256.
- (10) Rosenberg I.H. (1997) Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance. *Journal of Nutrition*; 127, S.990S–991S.
- (11) Cruz-Jentoft A.J. et al. (2010) Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*; 39, S.412–423.
- (12) Gallagher D. et al. (2000) Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition*; 72, S.694-701.

- (13) Rolland Y. et al. (2008) Sarcopenia: Its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *Journal of Nutrition, Health and Aging*; 12(7), S.433-450.
- (14) Kim J.S., Wilson J.M., Lee S.R. (2010) Dietary implications on mechanisms of sarcopenia: roles of protein, amino acids and antioxidants. *Journal of Nutritional Biochemistry*; 21(1), S.1-13.
- (15) Janssen I. et al. (2004) The Healthcare Costs of Sarcopenia in the United States. *Journal of the American Geriatrics Society*; 52(1), S.80-85.
- (16) Hörl J., Kolland F., Majce G. (Hrsg.) (2008) Hochaltrigkeit in Österreich. Eine Bestandsaufnahme. Bundesministerium für Soziales und Konsumentenschutz; Wien. Verfügbar unter: http://www.sfs-research.at/projekte/P55-Hochbetagtenbericht/hochaltrigen_bericht_ende1.pdf (Stand: 10.07.2016)
- (17) Böhmer F., Frühwald T., Majce G. (1998) Place of geriatrics in the health care system in Austria. In: Jean-Pierre Michel et al. (Hg): *Geriatric programs and departments around the world*. Springer, Serdi; Paris, New York.
- (18) Bokshan S.L., DePasse J.M., Daniels A.H. (2016) Sarcopenia in Orthopedic Surgery. *Orthopedics*; S.1-6.
- (19) Stevens J.A., Olson S. (2000) Reducing falls and resulting hip fractures among older women. *Home Care Provider*; 5(4), S.134-141.
- (20) Janssen I. (2006) Influence of sarcopenia on the development of physical disability: The cardiovascular health study. *Journal of the American Geriatrics Society*; 54(1), S.56-62.
- (21) Cruz-Jentoft A.J. et al. (2014) Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: A systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and Ageing*; 43(6), S.48-759.
- (22) Morley JE. (2008) Sarcopenia: diagnosis and treatment. *Journal of Nutrition, Health and Aging*; 12, S.452–456.
- (23) Clegg A. et al. (2013) Frailty in elderly people. In: *The Lancet*; S. 752-762.
- (24) Cesari M. et al. (2006) Frailty syndrome and skeletal muscle: Results from the Invecchiare in Chianti study. *American Journal of Clinical Nutrition*; 83(5), S.1142-1148.
- (25) Stückler G. et al. (2015) Österreichische interdisziplinäre Hochaltrigenstudie. Zusammenwirken von Gesundheit, Lebensgestaltung und Betreuung. Österreichische Plattform für Interdisziplinäre Alternsfragen (ÖPIA); Wien. Verfügbar unter: http://www.oepia.at/hochaltrigkeit/wpcontent/uploads/2015/05/OEIHS_Endbericht_Endfassung1.pdf (Stand: 08.07.2016)

- (26) Fried L.P. et al. (2001) Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*; 56(3), S.M146-M157.
- (27) Hirani V. et al. (2015) Sarcopenia Is Associated With Incident Disability, Institutionalization, and Mortality in Community-Dwelling Older Men: The Concord Health and Ageing in Men Project. *Journal of the American Medical Directors Association*; 16(7), S.607-613.
- (28) Trombetti A. et al. (2016) Age-associated declines in muscle mass, strength, power, and physical performance: impact on fear of falling and quality of life. *Osteoporosis international*; 27(2), S.463–471
- (29) Volkert, D. (2004) Leitlinie enterale Ernährung der DGEM und DGG: Ernährungszustand, Energie- und Substratstoffwechsel im Alter. In: *Aktuelle Ernährungsmedizin*, Thieme, Stuttgart, Ausgabe 04, Vol.29: S. 190-197.
- (30) Volkert D. et al. (2013) Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) in Zusammenarbeit mit der GESKES, der AKE und der DGG. *Klinische Ernährung in der Geriatrie*. In: *Aktuelle Ernährungsmedizin*, Thieme, Stuttgart, Ausgabe 03, Vol. 38: e1 – e48.
- (31) Yanai, H. (2015) Nutrition for Sarcopenia. *Journal of Clinical Medicine Research*; 7(12), S.926-931.
- (32) Calvani, R. et al. (2013) Current nutritional recommendations and novel dietary strategies to manage sarcopenia. *Journal of Frailty & Aging Frailty Aging*; 2(1), S.38-53.
- (33) Bauer, J. et al. (2013) Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: A position paper from the prot-age study group. *Journal of the American Medical Directors Association*; 14(8), S.542-559.
- (34) Walrand S. (2016) Effect of Vitamin D on skeletal muscle. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*; 14(2), S.127-134.
- (35) Bauer, J.M. et al. (2015) Effects of a Vitamin D and Leucine-Enriched Whey Protein Nutritional Supplement on Measures of Sarcopenia in Older Adults, the PROVIDE Study: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*; 16(9), S.740-747.
- (36) Tanner S.B., Harwell, S.A. (2015) More than healthy bones: a review of vitamin D in muscle health. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*; 7(4), S.152-159.
- (37) Manders, R.J. et al. (2012) Insulinotropic and muscle protein synthetic effects of branched-chain amino acids: Potential therapy for type 2 diabetes and sarcopenia. *Nutrients*; 4(11), S.1664-1678.
- (38) Visvanathan R., Chapman I. (2010) Preventing sarcopenia in older people. *Maturitas*; 66, S.383–388

- (39) Rolland, Y. et al. (2003) Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: A cross-sectional study. *Journal of the American Geriatrics Society*; 51(8), S.1120-1124.
- (40) Reisinger G., Figo S., Jamnig F. (Fotograf). (2013) Österreichische Apothekerkammer – Presse und Kommunikation bzw. /APA-Fotoservice/Jamnig; Verfügbar unter: http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20130923_OTSO123/steirische-apotheker-messen-muskelkraft-bild (Stand: 11.01.2016)
- (41) Erusalimsky J.D. et al. (2016) In Search of “Omics”-Based Biomarkers to Predict Risk of Frailty and Its Consequences in Older Individuals: The FRAILOMIC Initiative. *Gerontology*; 62(2), S.182-190.
- (42) Weiß C. (2005) *Basiswissen Medizinische Statistik*. Springer-Verlag; Heidelberg, Vol. 3, S. 1-323.
- (43) Kawakami R. et al. (2015) Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. *Geriatrics and Gerontology International*, 15(8), S.969-976.
- (44) Velazquez-Alva M.C. et al. (2015) Comparison of the prevalence of sarcopenia using skeletal muscle mass index and calf circumference applying the European consensus definition in elderly Mexican women. *Geriatrics & Gerontology International*.
- (45) Canaan Rezende F.A. et al. (2015) Anthropometric differences related to genders and age in the elderly. *Nutricion hospitalaria*; 32(n02), S.757-764.
- (46) Sallinen J. et al. (2010) Hand-grip strength cut points to screen older persons at risk for mobility limitation. *Journal of the American Geriatrics Society*; 58(9), S.1721-1726.
- (47) Van Kan G.A. et al. (2013) Sarcopenia and cognitive impairment in elderly women: Results from the EPIDOS cohort. *Age and Ageing*; 42(2), S.196-202.
- (48) Malmstrom T.K., Miller D.K., Morley J.E. (2012) Low appendicular skeletal mass (ASM) with limited mobility predicts poor outcomes after 6 years in middle-aged African Americans. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*; 3(1), S.63-64.
- (49) McIntosh E.I., Brent Smale K., Vallis L.A. (2013) Predicting fat-free mass index and sarcopenia: A pilot study in community-dwelling older adults. *Age*; 35(6), S.2423-2434.
- (50) Murphy R.A. et al. (2014) Transition to sarcopenia and determinants of transitions in older adults: A population-based study. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 69(6), S.751-758.
- (51) Patel, H.P. et al. (2015) Skeletal muscle morphology in sarcopenia defined using the EWGSOP criteria: findings from the Hertfordshire Sarcopenia Study (HSS). *BMC Geriatrics*; 15(171), S.1-6.

- (52) Landi F. et al. (2012) Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: Results from the ilSIRENTE study. *Clinical Nutrition*; 31(5), S.652-658.
- (53) Sanada K. et al. (2012) Adverse effects of coexistence of sarcopenia and metabolic syndrome in Japanese women. *European Journal of Clinical Nutrition*, 66(10), S.1093-1098.
- (54) Yamada M. et al. (2013) Prevalence of sarcopenia in community-dwelling Japanese older adults. *Journal of the American Medical Directors Association*; 14(12), S.911-915.
- (55) Cawthon, P.M. et al. (2015) Evaluation of the usefulness of consensus definitions of sarcopenia in older men: Results from the observational osteoporotic fractures in men cohort study. *Journal of the American Geriatrics Society*; 63(11), S.2247-2259.
- (56) Malmstrom T.K., Morley J.E. (2013) SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*; 6, S.312-314.
- (57) Morley J.E., Cao L. (2015) Rapid screening for sarcopenia. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*; 14, S.531-532
- (58) Cao L. et al. (2014) A pilot study of the SARC-F scale on screening sarcopenia and physical disability in the Chinese older people. *Journal of Nutrition, Health and Aging*; 18(3), S.277-283.
- (59) Paddon-Jones D., Rasmussen B.B. (2009) Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*; 12(1), S.86-90.
- (60) Machida, N. et al. (2016) Effects of aging and sarcopenia on tongue pressure and jaw-opening force. *Geriatrics and Gerontology International*.
- (61) Sergi G. et al. (2016) Imaging of Sarcopenia. *European Journal of Radiology*.

7 Anhang

7.1 Fragebogen

Bitte hier abtrennen, verbleibt in der Apotheke!

Fragebogen zu Beginn des 3-Monats-Programms

Name: _____

Geschlecht: m w Geburtsdatum: _____

Größe: _____ cm Gewicht: _____ kg

Wadenumfang: _____ cm (weniger als 31 cm: **3 Punkte**; mehr als 31 cm: **0 Punkte**)

- | | Punkte | Punkte |
|--|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Sind Sie innerhalb des letzten Jahres (12 Monate) gestürzt? | <input type="checkbox"/> 0 Nein | <input type="checkbox"/> 1 Ja |
| 2. Ist bei Ihnen eine Osteoporose bekannt? (Medikation!) | <input type="checkbox"/> 0 Nein | <input type="checkbox"/> 1 Ja |
| 3. Hatten Sie im letzten Monat wenig Appetit? | <input type="checkbox"/> 0 Nein | <input type="checkbox"/> 2 Ja |
| 4. Haben Sie ungewollt Gewicht verloren? | <input type="checkbox"/> 0 Nein | <input type="checkbox"/> 3 Ja |
| 5. Haben Sie eine unregelmäßige Verdauung?
(Durchfall, Verstopfung) | <input type="checkbox"/> 0 Nein | <input type="checkbox"/> 1 Ja |
| 6. Gangbild | <input type="checkbox"/> 0 OK | <input type="checkbox"/> 1 nicht OK |
| 7. Verwenden Sie eine Gehhilfe? | <input type="checkbox"/> 0 Nein | <input type="checkbox"/> 1 Ja |

3

**Hinweis
für den
Apotheker:**

Zählen Sie bitte die Punkte neben den jeweils nebenstehend angekreuzten Antworten und tragen hier die Summe ein:

Bei einem Ergebnis von 3 oder mehr Punkten besteht ein erhöhtes Risiko für Sarkopenie. Verweisen Sie den Patienten bitte zusätzlich an den Haus- oder Facharzt.

4

Handkraft-Test

Sie drücken abwechselnd mit jeder Hand so fest wie möglich den Griff unseres Messgerätes.
Bei Unterschreitung der Grenzwerte besteht ein Risiko für Sarkopenie: Frauen < 20 kg; Männer < 30 kg

1. Messung vor Beginn des 3-Monats-Programms

Datum _____

rechts _____ kg links _____ kg

2. Messung nach dem ersten Monat

Datum _____

rechts _____ kg links _____ kg

3. Messung nach dem zweiten Monat

Datum _____

rechts _____ kg links _____ kg

4. Messung nach dem dritten Monat

Datum _____

rechts _____ kg links _____ kg

Ich habe FortiFit eingenommen ja nein
Abschlussgespräch Mobilitäts-Checks durchgeführt? ja

Bitte hier abtrennen, verbleibt in der Apotheke!

Einverständniserklärung Aktion „Hol dir deine Kraft zurück!“

Hiermit erkläre ich, _____ mich damit einverstanden, dass meine Daten (Alter, Geschlecht, Körpergröße und Gewicht) und Testergebnisse im Rahmen der Aktion „Hol dir deine Kraft zurück“ in anonymisierter Form ausgewertet werden.

Ort, Datum _____ Unterschrift _____