

Aus dem Zentrum für Innere Medizin der Universität zu Köln
Klinik und Poliklinik für Innere Medizin II der Universität zu Köln
Direktor: Universitätsprofessor Dr. med. Th. Benzing

Die Aortenklappenstenose und die Frailty bei älteren Patient*innen in Langzeitpflegeeinrichtungen

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von
Johanna Marietta Christiansen

aus Köln

promoviert am 05. Dezember 2023

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln
2024

Dekan: Universitätsprofessor Dr. med. G. R. Fink

1. Gutachterin: Universitätsprofessorin Dr. med. Dr. M. C. Polidori Nelles

2. Gutachterin: Professorin Dr. med. habil. G. Röhrig-Herzog

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

Frau Prof. Dr. Dr. med. Maria Cristina Polidori

Frau Dr. med. Anna Maria Meyer

Frau Dr. med. Lena Pickert

Weitere Personen waren an der Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin/eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Die dieser Arbeit zugrunde liegende prospektive klinische Studie wurde von mir unter Anleitung von und in Zusammenarbeit mit **Prof. Dr. Dr. med. Maria Cristina Polidori**, Leiterin des Schwerpunkt Klinische Altersforschung der Klinik II für Innere Medizin der Uniklinik Köln, Deutschland, **Prof. Dr. med. Roman Pfister**, Stellvertretender Klinikdirektor des Herzzentrums der Uniklinik Köln, Deutschland mit den Schwerpunkten Herzinsuffizienzambulanz und Transplantation, AV-Klappenerkrankungen sowie **Dr. med. Anna Maria Meyer**, wissenschaftliche Koordinatorin und Mitarbeitende der Forschungsgruppe klinische Altersforschung Köln sowie Assistenzärztin der Klinik II für Innere Medizin der

Uniklinik Köln, Deutschland und **Dr. med. Lena Pickert**, Mitarbeitende der Forschungsgruppe klinische Altersforschung Köln und Assistenzärztin der Klinik II für Innere Medizin der Uniklinik Köln, Deutschland entwickelt und durchgeführt. Zusätzlich unterstützten **Prof. Dr. med. Jörg W. Robertz** sowie **Prof. Dr. med. August Wilhelm Bödecker**, jeweils Klinik für Allgemeinmedizin der Uniklinik Köln, Deutschland, die Durchführung der prospektiven klinischen Studie.

Die Erhebung in der Langzeitpflegeeinrichtung AWO Seniorenzentrum Bergheim-Kenten fand unter dem Kontakt zu **Dorothea Sabacinski** statt, Pflegedienstleiterin der genannten Pflegeeinrichtung.

In Verbindung mit der von mir durchgeführten Erhebung erfolgte unter gleichem Ethikvotum die Erhebung in der Hausarztpraxis Pustelnik-Junker durch **Suzan Anlasik**. Jasmin Unganz sollte zeitgleich in der Langzeitpflegeeinrichtung AWO Seniorenzentrum Bergheim-Kenten erheben, sie schied allerdings vor Erhebungsbeginn ihrerseits aus der Studiendurchführung aus.

Das Follow-Up der im Seniorenzentrum erhobenen Daten habe ich mit Unterstützung von Frau Dorothea Sabacinski – Pflegedienstleitung des benannten Seniorenzentrums – erhoben.

Die Daten sind mit dem Programm IBM SPSS Statistics Versionen 26 und 27 unter Kontrolle von und Unterstützung durch Dr. med. Anna Maria Meyer statistisch ausgewertet worden.

Die dieser Arbeit zugrundeliegende Publikation „*Challenges in the performance of real-life studies in older patients: focus on long-term care facilities*“ in der Zeitschrift *Geriatric Care* (Impact-Faktor 0.8) wurde eigenständig von mir verfasst. Eine genaue Darstellung des Eigenanteils kann der schriftlichen Erklärung bzgl. des von der Doktorandin geleisteten Beitrags zu der Arbeit entnommen werden, welche von allen Coautoren unterschrieben worden ist.

Die in der Dissertation zudem aufgeführte retrospektive Datenanalyse erfolgte auf Grundlage eines Datensatzes aus dem Datenpool der Forschungsgruppe klinische Altersforschung Köln. Dieser wurde durch Dr. med. Lena Pickert erstellt. Die verwendeten Daten wurden durch Dr. med. Anna Maria Meyer, Dr. med. Lena Pickert, Dr. med. Selma Bonnekoh, Christie Magnisali, Dominik Rudol, Annika Hees, Dr. med. Marcel Rarek, Nick Alexander Nolting und von mir selbst, Johanna Marietta Christiansen, erhoben.

Diese Daten sind mit dem Programm IBM SPSS Statistics Version 29 unter der Kontrolle von und der Unterstützung durch Dr. med. Anna Maria Meyer statistisch ausgewertet worden.

Soweit ich mich im Rahmen dieser Arbeit auf Ergebnisse anderer Arbeiten bezogen habe, wurde dies kenntlich gemacht. Es fand diesbezüglich eine Prüfung auf mögliche Plagiate statt (*Mentorium-Plagiatsprüfung* unter <https://www.mentorium.de>).

Erklärung zur guten wissenschaftlichen Praxis:

Ich erkläre hiermit, dass ich die Ordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten (Amtliche Mitteilung der Universität zu Köln AM 132/2020) der Universität zu Köln gelesen habe und verpflichte mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen.

Köln, den 03.08.2023

Unterschrift: .....

Danksagung

Zuallererst möchte ich den Personen danken, die sich bereit erklärt haben, an den dieser Dissertation zu Grunde liegenden Studien teilzunehmen. Ohne ihre Zeit und Offenheit wäre diese Arbeit nicht zustande gekommen. Die Erhebungsdurchführung hat mich Respekt für das Alter und Altern gelehrt und mich erneut bestärkt, dass die Kontakte und die Gespräche mit Patient*innen für mich ein wichtiger Teil des medizinischen Berufes ausmachen.

Weiterhin möchte ich mich bei allen Personen bedanken, die mich so ausdauernd bei der Erstellung dieser Promotionsarbeit unterstützt und begleitet haben. Besonderer Dank gebührt dabei Frau Prof. Dr. Dr. med. Maria Cristina Polidori, Klinik II für Innere Medizin, Leitung des Schwerpunktes Klinische Altersforschung, für die Themenvergabe, die kontinuierliche Betreuung sowie die Hilfestellungen und Beratungen. Zudem gilt mein großer Dank Frau Dr. med. Anna Maria Meyer und Frau Dr. med. Lena Pickert für die intensive Unterstützung. Darüber hinaus danke ich Prof. Dr. med. Roman Pfister für seine Mitarbeit und Unterstützung in der Vorbereitung sowie Durchführung der dieser Dissertation zu Grunde liegenden Erhebung. Mein Dank richtet sich auch an den Direktor der Klinik für Innere Medizin II, Prof. Dr. med. Thomas Benzing.

Außerdem möchte ich dem gesamten Doktoranden-Team der klinischen Altersforschung Köln unter Frau Prof. Dr. Dr. med. Maria Cristina Polidori danken. Der fachliche Austausch und die gegenseitige Unterstützung haben mir immer wieder Kraft in der Durchführung meiner Arbeit gegeben. Zusätzlich danke ich insbesondere Dr. med. Anna Maria Meyer, Dr. med. Lena Pickert, Dr. med. Selma Bonnekoh, Christie Magnisali, Dominik Rudol, Annika Hees, Dr. med. Marcel Rarek und Nick Nolting für die Erhebung der von mir retrospektiv genutzten Daten.

Abschließend möchte ich aber vor allem den Personen danken, die mich seit Beginn meines Studiums unterstützen und ohne die diese Arbeit niemals zu Stande gekommen wäre.

Herzlichen Dank meinen Großeltern, denen ich diese Arbeit widme.

Danken möchte ich auch meinem lieben Papa, der mir vor allem durch seinen herzlichen, persönlichen Beistand aber auch durch seine finanzielle Unterstützung das abgeschlossene Medizinstudium und diese Dissertation ermöglicht hat. Nicht zuletzt möchte ich mich auch bei meiner lieben Mama, meinen großartigen Geschwistern Nora, Felix und Eva und auch bei meinem liebsten Raphael für die unermüdliche Unterstützung, alle lieben Worte und Umarmungen bedanken, die mich dieses Projekt haben zu Ende bringen lassen.

Für meine Großeltern,

deren Erfahrungen und Überzeugungen,
deren Standhaftigkeit, Mut und Weisheit
mich auf meinem Lebensweg sehr bereichern.

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	9
1. ZUSAMMENFASSUNG	10
2. EINLEITUNG	11
2.1. Altern	11
2.1.1. Demographischer Wandel in Deutschland	12
2.1.2. Pflege in Deutschland.....	15
2.1.3. Ageism (Altersdiskriminierung).....	17
2.2. Multimorbidität und Frailty	18
2.2.1. Multidimensionaler Prognostischer Index.....	24
2.2.2. Geriatrische Syndrome und Ressourcen	26
2.3. Aortenklappenstenose	28
2.3.1. Formen und Pathogenese der Aortenklappenstenose.....	28
2.3.2. Prävalenz der Aortenklappenstenose	29
2.3.3. Klinik der Aortenklappenstenose	29
2.3.4. Diagnostik der Aortenklappenstenose	30
2.3.5. Therapeutische Möglichkeiten bei Aortenklappenstenose.....	32
2.3.6. Aortenklappenstenose im Alter	34
2.4. Fragestellung und Zielsetzung der Dissertation	35
3. MATERIAL UND METHODEN	37
3.1. Listen to your Heart - Verwendung des Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI) in Kombination mit einer kardiologischen Untersuchung für die Evaluation älterer, gebrechlicher Patient*innen im Pflegeheim.....	37
3.2. Weitere retrospektive Datenerhebung	38
3.3. Statistische Analyse der weiteren, retrospektiven Datenerhebung.....	40
4. ERGEBNISSE	41
4.1. Zugrunde liegende, publizierte Arbeit.....	41
4.2. Ergebnisse der weiteren, retrospektiven Datenerhebung und -analyse	49
4.2.1. Demographische Daten	49
4.2.2. Klinische Eigenschaften.....	51
4.2.3. Geriatrische Ressourcen und Syndrome	53
4.2.4. Aortenklappenstenose	56

4.2.5.	Follow-Up.....	60
5.	DISKUSSION	61
5.1.	Einordnung der Ergebnisse der retrospektiven Erhebung.....	61
5.2.	Herausforderungen der Durchführung von Studien in Langzeitpflegeeinrichtungen	61
5.2.1.	Zunehmende Wichtigkeit von Studien in Langzeitpflegeeinrichtungen.....	62
5.2.2.	Herausforderungen bei der Durchführung der dargestellten Datenerhebungen	63
5.2.3.	Personalmangel	66
5.2.4.	„Know-Do Gap“	67
5.2.5.	Optimierungsmöglichkeiten.....	67
5.3.	Multidimensionaler Prognostischer Index in Langzeitpflegeeinrichtungen	70
5.4.	Aktueller Bezug: COVID-19 Pandemie	70
5.5.	Aortenklappenstenose im multimorbiden, gebrechlichen Patientenkontext	72
5.5.1.	Zusammenhang der Prävalenz der Aortenklappenstenose mit dem demographischen Wandel	72
5.5.2.	Schwierigkeiten der Diagnosestellung der Aortenklappenstenose bei multimorbiden Patient*innen	73
5.5.3.	Herzklappenerkrankungen und der Multidimensionale Prognostische Index	74
5.5.4.	Therapie der Aortenklappenstenose bei gebrechlichen Patient*innen	75
5.6.	(Eingeschränkter) Informationsgewinn der dargestellten Studien	76
6.	LITERATURVERZEICHNIS	78
7.	ANHANG.....	84
7.1.	Abbildungsverzeichnis.....	84
7.2.	Tabellenverzeichnis	84
8.	VORABVERÖFFENTLICHUNGEN	85
8.1.	Poster: „Aortic Valvular Stenosis in Older Community Dwellers and Nursing Home Residents - Role of the Multidimensional Prognostic Index (MPI)“. Kongress der European Geriatric Medicine Society 2018 in Berlin.....	85
8.2.	Poster: „Challenges in the performance of real-life studies in older patients: Focus on long-term care facilities“. Kongress der Società Italiana di Geriatria Ospedale e Territorio 2020 (online).....	86

Abkürzungsverzeichnis

Wort - in Nennungsreihenfolge im Text (englische Übersetzung)	Abkürzung
Langzeitpflegeeinrichtungen (long term care facilities)	LTCF
Umfassendes geriatrisches Assessment (Comprehensiv Geriatric Assessment)	CGA
Multidimensionaler Prognostischer Index	MPI
Aortenklappenstenose (aortic valve stenosis)	AVS
Diagnosebezogene Gruppe (Diagnosis related Group)	DRG
Coronavirus Erkrankung-2019 (coronavirus disease 2019)	COVID-19
Center for Epidemiologic Studies Depression Scale	CES-D
Kilokalorien	kcal
Body-Mass-Index	BMI
Europäische Arzneimittelagentur	EMA
Desoxyribonukleinsäure (deoxyribonucleic acid)	DNA
Aktivitäten des täglichen Lebens	ADL
instrumentelle Aktivitäten des täglichen Lebens	IADL
Short Portable Mental Status Questionnaire	SPMSQ
Mini Nutritional Assessment – Short Form	MNA-SF
Exton-Smith Score	ESS
Cumulative Illness Rating Scale	CIRS
Sozialer Netzwerk-Score	VSOC
Elektrokardiogramm	EKG
European Society of Cardiology	ESC
European Association for Cardio-Thoracic Surgery	EACTS
Linksventrikuläre Ejektionsfraktion	LVEF
Schlagvolumen Index	SVi
Low-Dose-Dobutamin-Stress Echokardiographie	DSE
kathetergestützte Aortenklappenimplantation (Transcatheter Aortic Valve Implantation)	TAVI
randomisiert kontrollierte Studien (randomized controlled trials)	RCT
Arbeiterwohlfahrt	AWO
Betreutes Wohnen (assisted living facility)	ALF
European Geriatric Medicine Society	EuGMS
Società Italiana di Geriatria Ospedale e Territorio	SIGOT
Standardabweichung (Standard deviation)	SD
Interquartilsabstand (Interquartil range)	IQR
Transthorakale Echokardiographie	TTE
Transösophageale Echokardiographie	TEE
Schweres, akutes Atemwegssyndrom-Coronavirus Typ-2 (severe, acute respiratory syndrom coronavirus type 2)	SARS-CoV-2
Score für kardiovaskuläre Gesundheit (cardiovascular health score)	CVHS

1. Zusammenfassung

Das Altern ist ein vielschichtiger Prozess, der fast jeden betrifft und die Menschheit schon seit der Antike fasziniert. Dabei gewinnt in der heutigen Zeit der demographische Wandel an Relevanz – mit den sich aus der Überalterung der Gesellschaft für die medizinische Versorgung und das Gesundheitssystem folgenden Implikationen. Diverse geriatrische Krankheitsbilder, die atypische Präsentation von Erkrankungen im hohen Alter und die Frailty rücken vermehrt in den Fokus der medizinischen Behandlung, bei der mittlerweile ein Schwerpunkt in der multidimensionalen und interdisziplinären Beurteilung von Patient*innen liegt. Diese erfolgt u. a. durch den multidimensionalen prognostischen Index (MPI), welcher die physischen, psychischen, funktionellen und sozialen Aspekte älterer Patient*innen mittels insgesamt acht verschiedener Fragebögen und Scores betrachtet und in drei Risikogruppen (MPI-1, niedriges, MPI-2, mittleres und MPI-3, hohes Risiko) einteilt. Der MPI vermag, die Mortalität, die Rehospitalisierung und Institutionalierungen für einen Monat und ein Jahr nach Erhebung zu prognostizieren und die Frailty älterer Personen zu evaluieren.

Die zwei dieser Dissertation zugrunde liegenden Erhebungen fokussieren sich auf die Erhebung der Prävalenz der Aortenklappenstenose (aortic valve stenosis; AVS) – als Beispiel eines Krankheitsbildes des hohen Alters – im Zusammenhang mit dem MPI bei älteren Bewohner*innen (≥ 65 Jahre) von Langzeitpflegeeinrichtungen (long term care facilities; LTCF). Bei einem mittleren Alter von 81 Jahren lag die Prävalenz der AVS bei 13.6%.

Im Rahmen der Erhebungen traten verschiedene Herausforderungen auf, die jeweils zu einer eingeschränkten Probandenzahl der Datensätze führten ($n = 22$; $n = 87$) und diese so in ihrer statistischen Aussagekraft limitierten. Neben der Darstellung der erhobenen Daten werden daher in dieser Arbeit mögliche Herangehensweisen zur Optimierung der Studiendurchführung in LTCF besprochen, um Ansätze für zukünftig erfolgreichere Erhebungen zu liefern und so weitere Studien in diesem, bisher nicht ausreichend untersuchten Setting anzuregen und zu erleichtern.

Das Altern stellt sowohl für die alternde Person selbst, aber auch für die Angehörigen, für die Gesellschaft und für das Gesundheitssystem eine enorme Herausforderung dar. Um so wichtiger ist es deshalb, die multidimensionale Versorgung von geriatrischen Patient*innen durch aussagekräftige Studien und deren Umsetzung zu optimieren und so ein würdiges Altern in unserer Gesellschaft möglich zu machen.

2. Einleitung

2.1. Altern

„Das Altern ist dem lieben Gott nicht so gut gelungen“ pflegt meine Großmutter zu sagen.

Hat sie recht?

Dafür scheint zu sprechen, dass der Mensch im Alter zunehmende körperliche und kognitive Einschränkungen erfahren muss, die in einer Leistungsgesellschaft den Sinn des alternden Lebens in Frage zu stellen scheinen. Auf der anderen Seite wird der Mensch mit zunehmender Lebenszeit reicher an Erfahrungen, Begegnungen und Wissen, was den Progress des Älterwerdens sicher positiv und reizvoll gestalten kann.

Aus physiologischer Sicht ist das Altern das Ergebnis der Akkumulation von molekularen und zellulären Schäden über die gesamte Chronologie der Lebenszeit.¹ Der Begriff des subjektiven Alters beschreibt dabei die eigene Alterseinschätzung und gilt als biopsychosozialer Marker, welcher die individuelle Gesundheitskonstitution vorhersagt und zudem eine bidirektionale Assoziation mit dem Auftreten von Frailty aufweist.² Eine genaue Definition der Frailty mit den Unterschieden zum deutschen Begriff der Gebrechlichkeit erfolgen unter **2.2.**

Vom subjektivem Alter abzugrenzen ist das biologische Alter, welches den funktionellen Status einer Person im Vergleich zu chronologisch Gleichaltrigen einschätzt und Unterschiede im individuellen Alterungsprozess berücksichtigt.^{3,4} Es gilt als Indikator für den allgemeinen Gesundheitszustand und die Lebenserwartung, weshalb das biologische Alter in altersmedizinischen Betrachtungen und der Alter(n)sforschung dem chronologischen Alter überlegen zu sein scheint.^{4,5} Bisher steht zwar zur Definition des biologischen Alters kein etabliertes Tool zur Verfügung.⁵ Zur Einschätzung des biologischen Alters kann aber die Frailty als mit jenem eng korrelierten, ebenso multifaktoriell wie mehrdimensionalem Konzept herangezogen werden.⁵

Das Altern liegt in der Natur des Lebens. Alle Lebewesen altern. In jeder Sekunde eines jeden Tages kommt unser Leben seinem Ende näher. Altern ist vielschichtig und es betrifft uns alle. Es verwundert also nicht, dass das Altern schon seit der Antike thematisiert wird. Erst im 20. Jahrhundert hat sich aber eine wissenschaftliche Alter(n)sforschung etabliert, in der derzeit neben dem demographischen Wandel unter anderem die Individualisierung von Lebensentwürfen und neue Versorgungsstrukturen im Alter erörtert werden.⁶ Denn die Ansprüche an Autonomie und gesellschaftlicher Teilhabe im höheren Alter haben sich verändert.⁶ Auch werden die traditionelle Verteilung von Rechten und Pflichten zwischen den

Generationen sowie zwischen Individuen, Familien und Gesellschaft in Frage gestellt und neu diskutiert. ⁶ Die Gesellschaft steht insgesamt vor vielen wichtigen und noch nicht gelösten Problemstellungen des (Über-)Alters.

2.1.1. Demographischer Wandel in Deutschland

Die **Lebenserwartung bei Geburt** hat sich seit Ende des 19. Jahrhunderts verdoppelt und ist ein zentraler Indikator für den demographischen Wandel. Laut der Sterbetafel von 2019/2021 beträgt die Lebenserwartung eines neugeborenen Jungen 78.5 und eines Mädchen 83.4 Jahre. Als Gründe für die steigende Lebenserwartung lassen sich der zunehmende gesellschaftliche Wohlstand, Fortschritte in der medizinischen Versorgung und Verbesserungen von Hygienestandards, Ernährung, Wohnsituation sowie der allgemeinen Arbeitsbedingungen nennen. ⁷

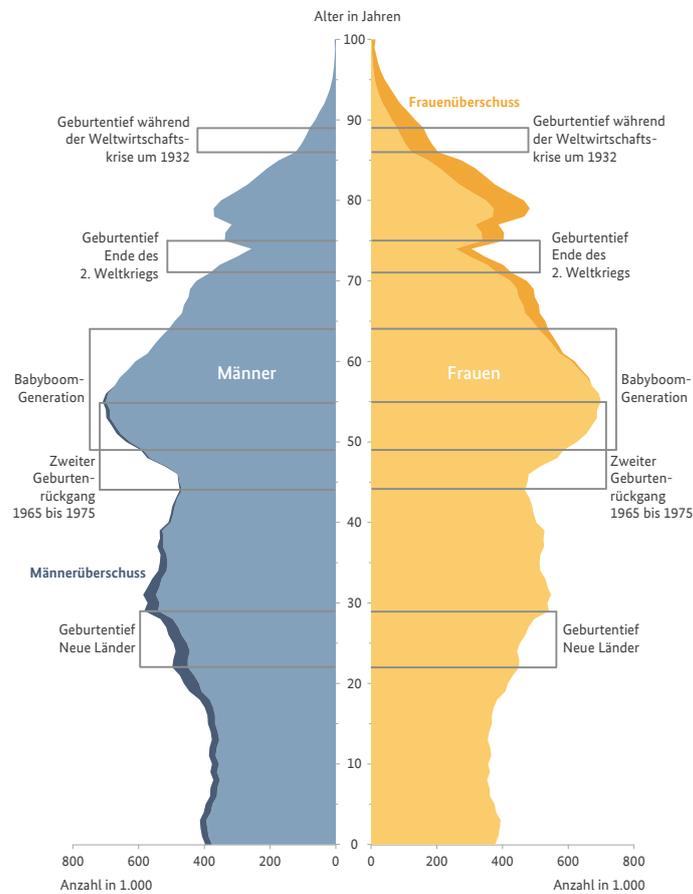
Ein besonders starker Anstieg der Lebenserwartung zeigt sich in höheren Altersjahren. Ein 65-jähriger Mann hat 2019/2021 eine Lebenserwartung von 17.9 Jahren, während sie 1871/1881 nur 9.6 Jahre betrug. Bei 65-jährigen Frauen zeigt sich die Veränderung noch ausgeprägter: Heute leben Frauen, die das 65. Lebensjahr erreicht haben, im Schnitt noch weitere 21.1 Jahre statt lediglich 10 Jahre wie 1871/1881. ⁷

Die Demographie wird zusätzlich beeinflusst von **Fertilität** (Geburtenrate) und **Mortalität** (Sterbefälle), aber auch von der **Migration** (Differenz zwischen Zu- und Fortzügen nach bzw. aus Deutschland, dem so genannten Wanderungssaldo). ⁷

Seit 1973 übersteigen in Deutschland die Zahlen der Sterbefälle zwar die Geburtenzahlen, welche sich im letzten Jahrhundert von 1,84 Millionen im Jahre 1913 auf 0.68 Millionen 2010 mehr als halbiert haben. ^{7,8} Da sich aber ein positiver Wanderungssaldo beobachten lässt, nehmen in Deutschland die Bevölkerungszahlen weiterhin zu. ⁹

Historische Gründe für den jetzigen Altersaufbau der Gesellschaft lassen sich aus der eingefügten Graphik des Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung ablesen. ¹⁰

Grafik 1: Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland nach demografischen Ereignissen (2019), Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, Datenquelle: Statistisches Bundesamt¹⁰



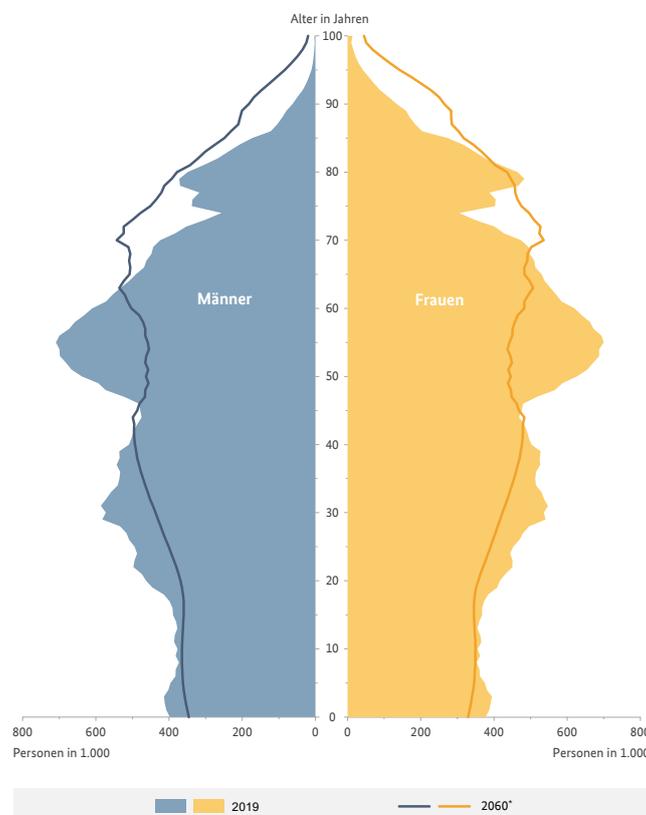
Als wichtige Ereignisse des letzten Jahrhunderts lassen sich die Weltwirtschaftskrise um 1932 und der 2. Weltkrieg nennen, welche jeweils ein Geburtentief zur Folge hatten. Ein starker Anstieg der Fertilität war in der Babyboom-Generation (Mitte 1940 bis Mitte 1965) zu beobachten, dem dann ein kontinuierlicher Geburtenrückgang folgte.¹⁰

2020 kamen durch die genannten Entwicklungen auf 100 Personen zwischen 20-65 Jahre immerhin 37 Personen > 65 Jahre, während 1950 nur 16 Personen im Rentenalter 100 Personen im Erwerbsalter gegenüberstanden.⁷

Des Weiteren zeigt der „Greying-Index“ die zusätzliche Veränderung innerhalb der Gruppe der älteren Bevölkerung.¹¹ Dieser bildet das Verhältnis von Hochaltrigen (> 80-Jährige) zu den „jungen“ Alten (65- bis 79-Jährige) ab.¹¹ Im Jahr 2010 betrug dieser 34, während 2030 ein Index von 43 erwartet wird. Die Gruppe der Hochaltrigen ist die am stärksten wachsende Bevölkerungsgruppe und wird sich in den Jahren zwischen 2010 und 2030 um fast zwei Drittel erhöhen.¹¹

Bis 2060 wird ein weiterer Anstieg der Lebenserwartung um vier bis acht Jahre bei männlichen und drei bis sechs Jahren bei weiblichen Neugeborenen erwartet. ⁷ Die Entwicklungen zur Überalterung der bundesdeutschen Gesellschaft zeigen sich auch in der folgenden Graphik des Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, welche den Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland von 2019 und 2060 gegenüberstellt und für 2060 die Alterspyramide in „Urnform“ zeichnet. ^{12,13}

Grafik 2: Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland (2019 und 2060), Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, Datenquelle: Statistisches Bundesamt ¹²



2060: Ergebnisse der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Bundes und der Länder, Variante 2: Moderate Entwicklung der Fertilität, Lebenserwartung und Wanderung (langfristiger Wanderungssaldo: 206.000 jährlich).

Durch den demographischen Wandel werden 2050 wohl nur noch 1.6 Erwerbstätige einem Nichterwerbstätigen gegenüberstehen. ¹⁴ Diese Prognose und die zunehmende Ressourcenbegrenztheit machen ein Umdenken in der Verteilung und Priorisierung von medizinischen Leistungen notwendig. ¹⁴

Die „Geriatrisierung“ der Medizin erfordert Veränderungen des Gesundheitssystems, um so das Gesundheitswesen allgemein und auch die suffiziente Versorgung der alternden Gesellschaft zu sichern. ¹⁵

2.1.2. Pflege in Deutschland

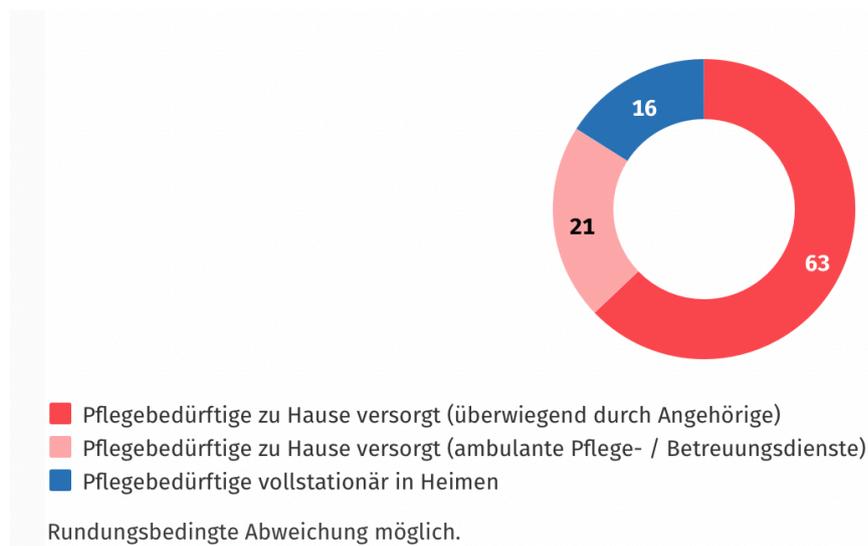
Durch die Zunahme des Anteils der Personen > 65 Jahre in der Gesellschaft steigt auch die Notwendigkeit von Pflegeleistungen.⁷ In den letzten zwanzig Jahren stieg sowohl die absolute Zahl der Pflegebedürftigen wie auch die Pflegequote in Deutschland.

Tabelle 1: Anzahl der Pflegebedürftigen sowie Pflegequote in den Jahren 1999, 2009 sowie 2019 in Deutschland in unterschiedlichen Altersgruppen (die zu Grunde liegende Tabelle wurde durch www.gbd-bund.de am 15.01.2023 16:28 erstellt)¹⁶

		1999	2009	2019
alle Altersgruppen	absolut	2.016.091	2.388.252	4.127.605
	Pflegequote	2.5	2.9	5.0
< 75 Jahre	absolut	703.543	729.284	1.323.750
	Pflegequote	0.9	1.0	1.8
75-85 Jahre	absolut	436.921	767.052	1.402.556
	Pflegequote	13.9	14.2	19.6
85-90 Jahre	absolut	436.921	509.382	773.091
	Pflegequote	38.4	38.0	49.4
> 90 Jahre	absolut	299.157	313.149	628.208
	Pflegequote	60.2	59.1	76.3

2019 gab es in Deutschland ca. 4.1 Millionen Pflegebedürftige, was 5 % der Gesamtbevölkerung entsprach.¹⁶ Die Pflegequote nahm dabei mit steigendem Alter deutlich zu.¹⁶ Pflegebedürftige wurden dabei nur zu etwa einem Sechstel (16 % bzw. 0,79 Millionen) vollstationär in den 15.400 Seniorenheimen in Deutschland versorgt.^{17,18} Die Versorgung der weiteren Pflegebedürftigen erfolgte durch Angehörige oder Pflege-/Betreuungsdienste in den eigenen vier Wänden.¹⁷

Grafik 3: Pflegebedürftige nach Versorgungsart 2021, in %, insgesamt 5.0 Millionen.
Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023⁷



Für die kommenden Jahre werden aufgrund des demografischen Wandels eine dramatische Zunahme der Prävalenz von Behinderungen und chronischer Erkrankungen vorausgesagt, welche einen deutlichen Anstieg der Pflegebedürftigkeit und des Versorgungsbedarfes zur Folge haben werden.^{7,19} Im Jahre 2013 wurde von Nowossadeck mit einer Zahl von 4.7 Millionen Pflegebedürftigen bis zum Jahre 2050 gerechnet.¹¹ Da für Ende 2021 – wie gesehen (Grafik 3) – vom statistischen Bundesamt rund 5 Millionen Pflegebedürftige angegeben werden, übersteigen allerdings bereits die aktuellen Zahlen die Prognose aus dem Jahre 2013.^{7,17}

Als prädisponierende Faktoren für eine Langzeitpflegebedürftigkeit sind Alter, weibliches Geschlecht und Multimorbidität zu nennen.¹⁹ Besonders der erwartete überproportionale Anstieg der Zahl der Hochaltrigen (> 80 Jahre) im Vergleich zur Restbevölkerung wird zu einer relativen und absoluten Zunahme der Pflegebedürftigkeit führen.¹¹ Dies unterstreichen aktuelle Daten des Statistischen Bundesamtes: Bei den 70- bis 74-Jährigen sind rund 8 %, bei den ab 90-Jährigen dagegen immerhin 76% pflegebedürftig.⁷

Während aktuell die Eltern der Babyboomer-Generation in einem Alter mit hohem Pflegebedarf sind, dieser also bisher in einem günstigen demographischen Umfeld zu erfüllen ist, wird sich diese Situation ändern, sobald die Babyboomer selbst in ein Alter mit mutmaßlich höherer Pflegebedürftigkeit hineinwachsen.¹¹ Dadurch dürfte der Anteil von pflegebedürftigen Personen wachsen, die nicht mehr von Angehörigen versorgt werden können.¹¹ Es kommen weitere Gründe hinzu, die zu einer Reduktion der Pflegekapazitäten von Angehörige führen

werden: Bisher wird die Angehörigenpflege überwiegend durch Frauen geleistet. Durch die steigende Frauenerwerbstätigkeit ist eine zusätzliche Abnahme der Angehörigenpflege zu erwarten. Zusätzlich wird die vermehrte Erwerbs- und Wohnmobilität – mit der daraus häufig folgenden räumlichen Entfernung zwischen den Wohnsitzen der Generationen einer Familie – die Möglichkeit eines familiären Pflegearrangement erschweren.¹¹

Nach alledem muss von einem starken Anstieg der in Zukunft benötigten professionellen Pflegekräfte ausgegangen werden.¹¹ Während im Jahre 2010 etwa 307.000 Altenpflegern (Vollzeitäquivalente) tätig waren, werden im Jahre 2050 schätzungsweise 850.000 vollzeitarbeitende Altenpfleger*innen benötigt werden - mehr als das Zweieinhalbfache.¹¹ Infolgedessen sind grundlegende Veränderungen in der Versorgungsstruktur notwendig, um eine adäquate Versorgung der alternden Bevölkerung zukünftig sicherzustellen.

2.1.3. Ageism (Altersdiskriminierung)

Das Wort „Ageism“ setzt sich zusammen aus dem englischen Wort „age“ (Deutsch: Alter) und der Endung „-ism“ (lässt sich in diesem Zusammenhang als „ungerechte Behandlung auf Grundlage des zuvor genannten“ verstehen),²⁰ sodass sich die Wortschöpfung im Deutschen als „Altersdiskriminierung“ übersetzen lässt. Die Altersdiskriminierung ist ein sehr weit verbreitetes Phänomen.²¹ Sie zeigt sich in negativen oder auch positiven Stereotypen, die an das tatsächliche oder vermeintliche höhere Alter anknüpfen.²¹⁻²³ Etwa die Hälfte der Weltbevölkerung ist altersfeindlich, wobei dies besonders in jüngeren Altersgruppen auftritt.²¹

In der Medizin sind Personen mit höherem Alter aus mehreren Gründen von Altersdiskriminierung betroffen und werden infolgedessen qualitativ und quantitativ schlechter behandelt.¹⁵ Einerseits werden ältere Personen beispielsweise aus Studien aufgrund ihres höheren Alters per se ausgeschlossen, obwohl sie von der in der Studie untersuchten Problematik betroffen sind (z. B. bei Arzneimittelstudien). Andererseits erfolgt beispielsweise die Abrechnung über die Diagnosis related Group-Codierung (DRG) ohne Berücksichtigung des Alters, sodass ältere Personen aufgrund von Komorbiditäten und daraus folgenden längeren Liegezeiten ein ökonomisches Risiko für Krankenhäuser darstellen, was die Gefahr einer unzureichenden medizinischen Behandlung begründet.¹⁵

Auch die Corona-Virus Erkrankung-2019 (COVID-19 Pandemie), vielfach gesehen als „Problem der älteren Bevölkerung“, zeigt Bezüge zum „Ageism“, was Begriffe wie „#BommerRemover“ (Deutsch: „Entferner der Boomer“ in Bezug auf die Babyboomer-Generation 1955 bis 1969) belegen.²⁴ Dabei ist das chronologische Alter allein kein Grund für

eine erhöhte Sterblichkeit an einer COVID-19 Infektion. Einen höheren Einfluss haben vielmehr die mit dem biologischen Alter assoziierte Frailty sowie die auftretenden Komorbiditäten.²⁴

In Folge der beschriebenen Altersdiskriminierung kommt es zu individuellen Veränderungen des Selbstwertes und -bildes. Die kognitive und allgemeine Leistungsfähigkeit, die Gesundheit, Langlebigkeit und das Wohlbefinden des einzelnen Betroffenen nehmen ab.^{21,22} Zudem wird durch das negative Bild des Alters und Alterns die Solidarität zwischen den Generationen gestört. Dies beeinflusst sowohl die Behandlung als auch die Versorgung von älteren Personen negativ – besonders in dafür spezialisierten Zentren.^{22,24} Dabei ist anzunehmen, dass die Prävalenz von Altersdiskriminierung allgemein und besonders in LTCF unterschätzt wird, sodass weitere Studien und Analysen vor allem mit dem Fokus auf Einrichtungen, in denen ältere und alternde Personen betreut werden, angestrebt werden sollten.

Berücksichtigt man, dass Altersdiskriminierung ein riskantes Gesundheitsverhalten wie ungesunde Ernährung, übermäßiges Trinken oder Rauchen bei den Betroffenen verstärkt und deren Lebensqualität verringert bzw. die Lebenszeit um ca. 7,5 Jahre reduziert,²¹ erscheint es zwingend, die Altersdiskriminierung durch politische und rechtstaatliche Maßnahmen zu bekämpfen. Weiterhin sollten mit intergenerationellen Interventionen die diversen Vorurteile und Stereotypen abgebaut und die gegenseitige Empathie unter den Altersgruppen gefördert werden.²¹

2.2. Multimorbidität und Frailty

Altern ist ein inter- sowie intra-individueller heterogener, multidimensionaler Prozess,⁵ der sowohl durch genetische und epigenetische Implikationen wie auch durch Faktoren der Umwelt beeinflusst wird.¹ In der Konsequenz der lebenslangen Akkumulation von Schäden auf unterschiedlichen mikro- und makroskopischen Ebenen treten mit zunehmendem Alter physische Veränderungen auf, die zur Entstehung eines charakteristischen Phänotypus führen, welchen Ferrucci et al. anhand von vier Domänen beschreiben:²⁵

- 1) Veränderung der Körperzusammensetzung (Gewichtzu/-abnahme, Zunahme von viszeralem Fett, Zunahme des Taillen-Umfangs, Verlust von Muskelmasse/fettfreier Körpermasse);
- 2) Ungleichgewicht zwischen Energiebereitstellung und -nutzung mit daraus folgender Fatigue (Nachweis durch „Walking Test“: während der Energieverbrauch in Ruhe durch

den Verlust von fettfreier Körpermasse zunächst sinkt, steigt dieser durch das Vorliegen von chronischen Erkrankungen, sodass kranke, ältere Individuen einen Großteil der ihnen zur Verfügung stehenden Energie allein zur Performance der essenziellen Aktivitäten des täglichen Lebens nutzen);

- 3) dysregulierte Signalnetzwerke und damit Störung der Homöostase; Abnahme von Hormonproduktion, Zunahme von oxidativem Stress durch vermehrte Produktion von Sauerstoffradikalen/gegebenenfalls Abnahme von Antioxidantien, Zunahme von proinflammatorischen Markern;
- 4) Neurodegeneration mit beeinträchtigter Neuroplastizität – Neuroatrophie vor allem ab dem Alter von 60 Jahren, Inflammation, abnehmende Kognition und Neuroplastizität mit daraus folgender verminderter Kapazität zur Adaptation und Kompensation.

Zunehmendes Alter gilt als der größte Risikofaktor für das Vorliegen von chronischen Erkrankungen.²⁵ Die Koexistenz von verschiedenen chronischen Erkrankungen wird als **Multimorbidität** bezeichnet.²⁵ Die Prävalenz der Multimorbidität nimmt mit steigendem Alter zu. In Ländern mit höherem Einkommen sind nur 20 % der Personen unter 40 Jahre multimorbide, während ab einem Alter von 70 Jahren die Prävalenz bei 75% liegt.⁵ Ab diesem Alter ist die Prävalenz der Multimorbidität allerdings stabil, was sich vermutlich auf eine selektive Mortalität zurückführen lässt.⁵

Das zunehmende Alter ist – aufgrund von prolongierten Entzündungen oder chronischen Erkrankungen – durch die Entwicklung eines proinflammatorischen Status mit erhöhten Konzentrationen von Entzündungsmarkern charakterisiert.^{25,26} Zur Veranschaulichung dieses Prozesses wird das englische Akronym „**Inflammageing**“ (Wortschöpfung aus „Inflammation“ – Entzündung und „aging“ – Altern) verwendet.²⁵ Als Erklärungsansatz für die mit dem Altern assoziierte Immundysregulation, welche sich durch erhöhte pro-inflammatorische Marker bei einem Großteil der älteren Individuen auch ohne vorbestehende Risikofaktoren oder klinisch aktive Erkrankung nachweisen lassen, ist die Theorie der antagonistischen Pleiotropie anzuführen.²⁶ Diese besagt, dass entzündliche Prozesse im jüngeren Lebensalter zwar eine grundlegende, physiologische Rolle als Abwehrmechanismen spielen und damit evolutionär selektiert sind, sich aber im Alter prolongieren oder sogar chronifizieren und deshalb nachteilig auswirken.²⁶

Durch die genannte Immundysregulation und den Verlust von Kompensationsmöglichkeiten mit zunehmendem Alter kumulieren irreparable Schäden, die wiederum zu einer erhöhten Krankheitsanfälligkeit, reduzierten Ressourcen sowie verminderter Stressresistenz und instabiler Gesundheit führen.²⁵ Die körperlichen und kognitiven Einschränkungen begründen

Die Frailty erhöht einerseits die allgemeine Mortalität und führt andererseits zu Mobilitäts- und Autonomieverlust, vermehrter Institutionalisierung sowie der Zunahme von Stürzen und Krankenhausaufenthalten.^{1,28,30-33} Damit ist die Frailty – als multidimensionaler Prozess – ein grundlegender Risikofaktor für alternde Personen und ein zuverlässiger Prädiktor für klinische bzw. gesundheitsbezogene Ereignisse bei verschiedenen Erkrankungen wie zum Beispiel bei COVID-19.^{1,5,30,31,33,35}

Obwohl die Frailty als ein so wichtiges Konzept beschrieben ist und das Erkennen der Frailty eine hohe prognostische Relevanz hat, existiert bisher keine Standarddefinition sowie kein international einheitliches diagnostisches Tool.^{1,28,29,32,33,36} Einige wichtige, dem Thema der Frailty zu Grunde liegenden Ansätze werden im Folgenden skizziert.

Fried et al. formulierten das Phänotyp-Modell, welches fünf Kriterien berücksichtigt:³¹

- 1) Gewichtsverlust (ungewollt, mehr als 10 Pfund im letzten Jahr)
- 2) Erschöpfung (gemessen mit der Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D)³⁷)
- 3) reduzierte körperliche Aktivität (jede Form der körperlichen Betätigung wie Sport, Hausarbeit, Gartenarbeit usw. gemessen in Kilokalorien (kcal) und aufgeteilt nach Männern (<383 kcal pro Woche) und Frauen (<270 kcal pro Woche))
- 4) verlangsamte Ganggeschwindigkeit (abhängig vom Geschlecht)
- 5) Reduktion der Griffstärke (differenziert nach Männern und Frauen sowie dem Body-Mass-Index (BMI)-Quartile)

Bei drei von fünf positiven Kriterien kann nach Fried et al. die Diagnose der Frailty gestellt werden.^{29,31} Darüber hinaus können physiologische Reserven mit Hilfe eines multidimensionalen Assessments erhöht und die Entstehung einer Prä-Frailty (ein bis zwei von fünf positiven Kriterien) vorgebeugt werden.³⁸

Rockwood et al. entwickelten einen stochastischen Ansatz, und zwar den sogenannten Frailty Index, welcher die Summe der Gesundheitsdefizite einer Gesamtanzahl von zu messenden Defiziten gegenüberstellt.^{1,29,33} Zunächst wurden dabei 92 Parameter betrachtet, welche sich allerdings im Verlauf ohne Verlust der Validität auf 30 Parameter kürzen ließen.^{1,33} Der so ermittelte Frailty Index liegt zwischen 0 und 1, wobei der Score mit zunehmender Frailty ansteigt. Als Cut-Off-Wert zur Diagnosestellung der Frailty wird 0.25 vorgeschlagen, aber kontrovers diskutiert.²⁹

Neben den zwei dominierenden Frailty-Konzepten nach Fried et al. und Rockwood et al. sowie weiteren Assessments wurde das CGA als Methode zur Beurteilung älterer Personen in der klinischen Praxis etabliert.^{1,28,33} Das CGA bestimmt als ein multidisziplinäres, diagnostisches Verfahren die medizinischen, psychologischen und funktionellen Fähigkeiten einer älteren Person.^{1,33} Es gilt derzeit als „Goldstandard“ zur Erkennung von Frailty.^{1,33} Der Fragebogen ermöglicht eine valide Vorhersage der Mortalität und der Notwendigkeit von institutioneller Versorgung.^{1,33} Bei der Durchführung eines CGAs sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

39

- 1) Fachwissen/Erfahrung/Kompetenz: geschultes Personal zur sicheren Durchführung und Interpretation der Ergebnisse des CGA;
- 2) Multidimensionalität bei der Identifikation von medizinischen, funktionalen und umweltbezogenen Problemen;
- 3) multidisziplinäre und koordinierte Zusammenarbeit: Pflegekräfte, Ärzt*innen (idealerweise mit geriatrischer Ausbildung oder Geriater), Pharmakolog*innen, Sozialarbeiter*innen, Ergotherapeut*innen und Physiotherapeut*innen werden benötigt, um ein umfassendes Bild der Patient*innen zu erhalten;
- 4) Erstellen und Festlegen eines individuellen Behandlungsplans;
- 5) Durchführung des Behandlungsplan sowie Rehabilitation;
- 6) Evaluation/Rekapitulieren/Anpassen des erstellten Behandlungsplans, Dokumentation von Fortschritten oder Misserfolgen;
- 7) ganzheitlicher Ansatz: Die körperlichen, psychischen, funktionellen und sozialen Fähigkeiten und Bedürfnisse der Patient*innen sollten erfasst werden.

Auch die Europäische Arzneimittelagentur (EMA) sprach sich 2018 dafür aus, dass die adäquate Behandlung der Frailty die Durchführung eines multidimensionalen, interdisziplinären CGA erfordere.³³ Ausgehend hiervon besteht eine dringende Notwendigkeit, das Personal des Gesundheitssystem in der Durchführung und der Umsetzung des CGA zu schulen.⁴⁰

Schließlich sei das von Bektas et al. konzipierte Modell der Frailty genannt, welches eine hierarchische Organisation auf drei verschiedenen Komplexitätsebenen beschreibt.²⁵ Auf der ersten Stufe steht die innere Dimension für die biologischen Mechanismen, die die Frailty auf subzellulärer Ebene beeinflussen (z. B. mitochondriale Dysfunktion, oxidativer Stress, Desoxyribonukleinsäure (DNA)-Schädigung, Verkürzung der Telomerlänge, maladaptive DNA-Methylierung).²⁵ Die zweite Ebene bezieht sich auf potenziell physiopathologische Mechanismen wie z. B. chronische Entzündungen, energetisches Ungleichgewicht oder Neurodegeneration.²⁵ Die dritte Stufe betrachtet klinische Folgen und Erscheinungsformen

der Frailty als externe Dimension. ²⁵ Diese beinhaltet funktionelle Defizite wie die eingeschränkte Mobilität, kognitive Beeinträchtigungen, den Verlust der Selbstständigkeit bei Aktivitäten des täglichen Lebens, multiple chronische Erkrankungen, Polypharmazie sowie geriatrische Syndrome. ²⁵

Frailty wird demnach insgesamt als Verlust der harmonischen Interaktion zwischen den verschiedenen Domänen bezeichnet und umfasst damit genetische, biologische, funktionelle, kognitive, psychologische und sozioökonomische Dimensionen. ³³

Zusammenfassend sind drei wichtige Faktoren der Frailty hervorzuheben: ²⁹

- 1) Multidimensionalität;
- 2) steigende Prävalenz mit zunehmendem Alter;
- 3) individueller und dynamischer Prozess mit möglichen Fluktuationen.

Besonders die **Multidimensionalität** der Frailty macht diese zu einem entscheidenden Risikofaktor für die Sterblichkeit, aber auch für die Wirksamkeit und die Verträglichkeit von medizinischen und chirurgischen Behandlungen. ³³ In geriatrischen Zusammenhängen beschreibt die Multidimensionalität zum einen die Vielschichtigkeit der im Alter vorliegenden Krankheitszustände - einschließlich der Frailty - sowie deren Auslöser, bezieht sich aber zum anderen auch auf die multidisziplinären, diagnostischen Verfahren in der Geriatrie. ^{5,33,39,41-44} Zudem beeinflusst sie tiefgreifend die Lebensqualität der betroffenen, älteren Personen. ³³

Trotzdem sind multimorbide, gebrechliche, ältere Personen bisher unzureichend in Studien und Richtlinien repräsentiert, was eine individuelle, patientenzentrierte und adäquate Diagnostik bzw. Behandlung zusätzlich erschwert. ^{26,36} Eine multidimensionale, sichere Diagnosestellung ist jedoch zur Nutzen-Risikoabwägung sowie zur Entscheidungsfindung im Rahmen eines individuellen, patientenzentrierten Behandlungsprozesses entscheidend und würde zusammen mit einem ganzheitlichen, multidimensionalen Behandlungsansatz die adäquate Versorgung vulnerabler, älterer Patient*innen verbessern. ^{5,15} Weitere qualitativ hochwertige, klinische Studien sind demnach erforderlich, die die Perspektiven und Bedürfnisse der alternden Bevölkerung mit Frailty und deren Angehörigen, aber auch der Gesundheitsdienstleister berücksichtigen. ³⁶

Zusammenfassend stellen Diagnose, Behandlung und Prävention von Frailty bis heute eine große Herausforderung in der Geriatrie dar. ⁵ Es existiert bisher kein globaler Standard zur Feststellung von Frailty, sodass hier weiterhin die Notwendigkeit besteht, ein einfacheres, weniger zeitaufwendiges und einheitliches Diagnostik-Tool zu etablieren. ^{5,29}

2.2.1. Multidimensionaler Prognostischer Index

Zur Identifizierung der Frailty sowie zur Gewährleistung der bestmöglichen Versorgung von älteren Personen ist – wie obenstehend beschrieben - eine mehrdimensionale Herangehensweise zur Einschätzung der Patient*innen notwendig, um Informationen zu biologischen, funktionellen, psychologischen, klinischen und sozialen Dimensionen zu gewinnen.^{1,33} Das bereits beschriebene CGA evaluiert zwar evidenzbasiert den Gesundheitszustand einer alternden Person und erkennt deren etwaige Frailty. Zudem senkt es bei routinemäßiger Anwendung signifikant die Sterblichkeit und zeigt einen positiven Einfluss auf Institutionalisierung, Krankenhausaufenthalte und den funktionellen und kognitiven Status älterer Patient*innen.^{1,33} Allerdings ist dieses Verfahren ein ressourcenintensiver und zeitaufwendiger Prozess.^{1,33}

Für Pilotto et al. war dies Veranlassung, aus dem bereits beschriebenen CGA einen weiteren, multidimensionalen Ansatz in Form des so genannten **Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI)** abzuleiten.³³ Dieser ist als ein CGA-basiertes Vorhersageinstrument anerkannt, welches in der Lage ist, Informationen aus einem Standard-CGA zu extrahieren und in drei Untergruppen mit ausgezeichnetem prognostischem Wert zu kategorisieren.³³ Der MPI ist ein mathematischer Algorithmus und beruht auf acht Domänen:^{33,45}

- 1) Beurteilung des Funktionsstatus auf Grundlage der basalen **Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL)**: Erfassen des Levels der Un-/Abhängigkeit in sechs persönlichen Aktivitäten zur Selbstpflege (Baden, Toilettengang, Essen, Anziehen, Kontinenz, Mobilität);
- 2) Bewertung der **instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens (IADL)**: Un-/Abhängigkeit in acht vor allem kognitiv und physisch anspruchsvollen Aktivitäten (Finanzen, Telefonieren, Einkaufen, Benutzen von öffentlichen Verkehrsmitteln, Vorbereiten von Mahlzeiten, Haushaltsführung, Waschen);
- 3) Kognitiver Status durch **Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ)**: Fragebogen zur Orientierung, Erinnerung, Aufmerksamkeit, Rechnen und Sprache;
- 4) Erhebung des Ernährungszustandes durch die Kurzform des **Mini Nutritional Assessment – Short Form (MNA-SF)**: Body Mass Index, Gewichtsverlust in den letzten drei Monaten, Mobilität, neuropsychiatrische Einschränkung, Abnahme der Nahrungsaufnahme, akute Krankheit oder psychischer Stress;
- 5) Mobilität und Dekubitusrisiko durch **Exton-Smith Score (ESS)**: Evaluation von körperlichem und geistigem Zustand, Aktivität, Beweglichkeit im Bett, Inkontinenz;

- 6) Multimorbidität anhand der **Cumulative Illness Rating Scale (CIRS)**: Ordinalskala (1-5 Punkte) zum Einordnen des Schweregrads von Pathologien in 13 Körpersystemen – kardial, vaskulär, respiratorisch, Augen/Ohren/Nase/Rachen, gastrointestinal, hepatisch, renal, genital/urologisch, muskuloskelettal, Haut, Nervensystem, endokrinologisch, psychiatrisch → Darstellung der Schwere aller Erkrankungen;
- 7) Anzahl von eingenommenen **Pharmaka** zur Evaluation von Polypharmazie;
- 8) Sozialanamnese bzgl. Lebensumstände und **Art der Unterbringung** sowie Sozialer Netzwerk-Score (VSOC).

Zur Erhebung werden etwa 10-25 min benötigt. ^{33,46} Jede genannte Domäne wird in einer dreiteiligen Hierarchie kategorisiert, wobei der Wert 0 für keine, 0.5 für geringe und 1 für große Auffälligkeiten stehen. ³³ Zur Gesamtevaluation wird die Summe der Scores der acht Domänen durch die Anzahl der Domänen geteilt, sodass sich ein kontinuierlicher Wert zwischen 0 (geringstes Risiko) und 1.0 (höchstes Risiko) ergibt, aus dem eine akkurate Vorhersage bzgl. Mortalität, negativem Outcome und Prognose älterer Personen abgeleitet werden kann. ^{33,45} Es werden drei Risikogruppen definiert: ³³

Tabelle 2: Risikogruppen des Multidimensionalen Prognostischen Index nach Pilotto et al. A multidimensional approach to frailty in older people. Ageing Res Rev 2020 ³³

Bezeichnung	Wert	Risikoprofil
MPI-1	≤ 0.33	geringes Risiko
MPI-2	0.34-0.66	mittleres Risiko
MPI-3	≥ 0.66	hohes Risiko

Der MPI ist ein mittlerweile global genutztes und sehr gut validiertes Instrument zur akkuraten Vorhersage der Mortalität einen Monat sowie ein Jahr nach einem Krankenhausaufenthalt aber auch bzgl. der Länge des Krankenhausaufenthaltes. ⁴⁷

Weitere Studien bzgl. des MPI zeigen, dass dieser: ^{33,48-53}

- 1) die Mortalität signifikant genauer vorhersagt als andere Frailty-Indizes, die auf dem phänotypischen Modell nach Fried et al. oder auf dem Modell multipler Defizite nach Rockwood et al. basieren;
- 2) empfindlich auf Veränderungen des Gesundheits- und Funktionszustands während des Krankenhausaufenthalts und der Behandlung mit Antidepressiva bei ambulanten Patient*innen reagiert;

- 3) in der Lage ist, jene älteren Personen zu identifizieren, die innerhalb eines Jahres nach der Entlassung aus dem Krankenhaus die Anbindung an einen häuslichen Pflegediensten benötigen bzw. institutionalisiert und/oder erneut ins Krankenhaus eingeliefert werden;
- 4) zusätzlich eine valide Beurteilung von akuten oder chronischen Erkrankungen wie Lungenentzündung, Herzinsuffizienz, gastrointestinale Blutungen, chronische Niereninsuffizienz bzw. Demenz zulässt und
- 5) in der Lage ist, die Belastung der Gesundheitsressourcen anhand des Pflegebedarfs vorherzusagen.

Der MPI wurde zunächst zur Vorhersage der Mortalität von hospitalisierten, älteren Patient*innen entwickelt und wurde hierfür als genauestes und praktikabelstes Tool identifiziert.^{33,44} Darüber hinaus ist der MPI mittlerweile aber auch als validiertes sowie akkurates Instrument zur Evaluation von Frailty und zu Prognosen für ältere, multimorbide Patient*innen anerkannt.⁴⁸ Der MPI ist als Diagnostiktool in der Lage, die multidimensionalen Aspekte der „Frailty“ abzubilden.³³ Hierbei werden Patient*innen, die in der Risikogruppe MPI-3 eingeordnet sind, als gebrechlich bzw. in MPI-2 als „prä-gebrechlich“ bezeichnet.³² Das Reflexionspapier der EMA bestätigt den MPI als CGA-basiertes Vorhersageinstrument für die Frailty.³³

Die erfolgreichen Bemühungen, den MPI auch bei der ambulanten Behandlung älterer Personen durch die Hausärzt*innen oder auch als eigenständig auszufüllenden Fragebogen für Personen über 65 Jahre einsetzbar zu machen, hat die Früherkennung und Prävention von Frailty sowie die gezielte Unterstützung bereits im ambulanten Setting möglich gemacht.^{54,55}

2.2.2. Geriatrische Syndrome und Ressourcen

Ein Syndrom ist in der Medizin als eine Gruppe von Symptomen definiert, welche mit einem Krankheitsprozess assoziiert sind und in ihrer Gesamtheit ein Krankheitsbild ausmachen.⁴³ Es zeigt eine lineare Struktur in der Pathophysiologie.⁴³

In der Geriatrie beschreibt der Begriff des Syndroms darüber hinaus ein klinisches Krankheitsbild älterer Personen, welches wegen seiner Multidimensionalität nicht in eine klassische Krankheitskategorie passt.⁴³ Ein geriatrisches Syndrom bezeichnet einen multifaktoriell beeinflussten, im fortgeschrittenen Alter häufig auftretenden Gesundheitszustand.^{43,44} Es tritt durch kumulierte Beeinträchtigungen in mehreren Körpersystemen auf und erhöht die Vulnerabilität gegenüber Stressoren – hier ist daher ein konzentrisches oder multidimensionales Modell zur Darstellung der Pathophysiologie anzuwenden.⁴³ Verschiedene Faktoren wie die Multimorbidität, akute Erkrankungen und

weitere altersbezogene Veränderungen wirken auf die Entstehung eines geriatrischen Syndroms ein, das die altersbedingten Veränderungen umfassend abbildet.⁴⁴

Als geriatrische Syndrome werden u. a. folgende Symptomkomplexe bezeichnet:⁴⁴

Polypharmazie, Instabilität, Inkontinenz, Kachexie, Immobilität, Depression, kognitive Einschränkung, Schlaflosigkeit, Armut, Schluckbeschwerden, chronischer Schmerz, sensorische Störungen, Reizdarm, iatrogene Erkrankung, soziale Isolation, Störungen des Flüssigkeits-/Elektrolythaushaltes, Delir/Inkohärenz

Trotz der Multidimensionalität lassen sich gemeinsame Risikofaktoren wie höheres Alter, kognitive und funktionelle Beeinträchtigung oder verminderte Mobilität erkennen, sodass gemeinsame pathophysiologische Mechanismen und die Möglichkeit eines einheitlichen Ansatzes zur Prävention der Syndrome anzunehmen sind.⁴³ Zudem ließ sich nachweisen, dass eine frühe Diagnosestellung die Krankheitslast, die körperlichen Einschränkungen, die Hospitalisierungsrate und die Kosten signifikant reduzieren.⁴⁴

Geriatrischen Syndromen stehen geriatrische Ressourcen gegenüber.⁴⁴ Diese können das subjektive Wohlbefinden trotz der körperlichen, kognitiven und sozialen Einbußen positiv beeinflussen.⁴⁴ Hierunter versteht man u. a.:⁴⁴

physische, soziale, ökonomische, kompetenzbezogene, intellektuelle, spirituelle motivierende, emotionale und mnestiche Ressourcen sowie gute Lebensumstände

In der Versorgung und Betreuung älterer Personen sind geriatrische Ressourcen von großer Bedeutung.⁴⁴ Sie lassen sich u. a. durch die aktive Beteiligung von Angehörigen sowie durch verändernde Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen beeinflussen.⁴⁴ Durch Interventionen auf persönlicher oder auf gesellschaftlicher bzw. politischer Ebene kann die Prognose und die Lebensqualität alternder Personen durch Stärkung der geriatrischen Ressourcen verbessert werden.⁴⁴

Es ist nachgewiesen, dass die Prävalenz von geriatrischen Syndromen und Ressourcen miteinander im Zusammenhang stehen.⁴⁴ Je mehr geriatrische Syndrome sich bei einer Person nachweisen ließen, desto geringer ist die Anzahl an geriatrischen Ressourcen der Person und umgekehrt ($p < 0.001$).⁴⁴ Eine höhere Anzahl von geriatrischen Syndromen sowie eine niedrige Anzahl von geriatrischen Ressourcen sind signifikant mit einer schlechteren multidimensionalen Prognose – gemessen durch den MPI – assoziiert.⁴⁴ Die Prävention von

geriatrischen Syndromen sowie die Stärkung von geriatrischen Ressourcen ist demnach ein lohnender Ansatz, um das Altern lebenswerter zu gestalten.

2.3. Aortenklappenstenose

Aufgrund des bereits betrachteten demographischen Wandels und der daraus resultierenden alternden Bevölkerung kommt es zu einer Zunahme des Auftretens der AVS.⁵⁶ Es handelt sich um eine chronisch progressive, mit hohem Alter assoziierte Erkrankung⁵⁶, auf die im Folgenden detaillierter eingegangen werden soll.

2.3.1. Formen und Pathogenese der Aortenklappenstenose

Die AVS ist häufig eine Alterserkrankung, die von altersbedingten Komorbiditäten begleitet wird.⁵⁷ Sie entsteht zumeist – in den westlichen Ländern zu 80% - durch die Sklerosierung, Verdickung und Kalzifikation der Klappe im Zuge degenerativer Prozesse, welche in eine Versteifung der Klappenblätter resultieren.^{56,58,59} Dieser multimodale, komplexe Prozess weist eine Reihe von Ähnlichkeiten mit dem Fortschreiten einer Atherosklerose auf und zeigt sich mit kardiovaskulären Risikofaktoren wie Hypertonie, Nikotinabusus, Diabetes und Hypercholesterinämie assoziiert.⁵⁶ Genetische Polymorphismen und Mutationen beeinflussen die Entstehung der AVS zusätzlich.⁵⁶ Auch das bereits beschriebene Phänomen des „Inflammaging“ ist ein bedeutender kardiovaskulärer Risikofaktor und pathogenetischer Mechanismus.²⁶ Im Kontext von Multimorbidität und Frailty entsteht durch Inflammation ein klinischer Progress von kardiovaskulären Erkrankungen.²⁶ Das gleichzeitige Vorliegen von Frailty verdoppelt zudem das Mortalitätsrisiko.²⁶

Eine AVS kann zudem durch das Vorliegen einer kongenital bikuspiden Klappe bedingt sein.⁵⁶ Diese arbeitet weniger effizient, sodass höherer mechanischer Stress entsteht, welcher zu früherer Degeneration und damit zu einer rapideren Entwicklung der Stenose führt.⁵⁶ Außerdem können rheumatische Erkrankungen oder in selteneren Fällen familiäre Hypercholesterinämie, Hyperurikämie, Hyperparathyreoidismus etc. eine AVS (mit-) verursachen.⁵⁶

2.3.2. Prävalenz der Aortenklappenstenose

Die AVS ist als chronisch progressive Erkrankung die häufigste native Klappenerkrankung.^{56,60} Die Prävalenz der AVS in der allgemeinen älteren Bevölkerung ≥ 75 Jahre liegt laut einer Metaanalyse von Osnabrugge et al. bei 12.4 %.⁶¹ Eine schwere AVS liegt in dieser Bevölkerungsgruppe bei etwa 3.4 % vor, wovon etwa $\frac{3}{4}$ Symptome präsentieren.⁶¹ Zwischen 80-89 Jahren ist eine Prävalenz der schweren AVS von 9.8% angegeben.⁵⁸ Deutlich ist, dass mit zunehmendem Alter die Häufigkeit der AVS zunimmt und damit aufgrund der alternden Bevölkerung die Prävalenz steigt.^{3,57,59-62}

2.3.3. Klinik der Aortenklappenstenose

Symptome der AVS treten in der Regel nach einer langen Latenzperiode auf, in der die Erkrankung zwar chronisch progredient, aber asymptomatisch bleibt.⁵⁶ In diesem asymptomatischen Stadium ist die Überlebensrate der Patient*innen mit alters- und geschlechtsangepassten Kontrollpatient*innen vergleichbar.⁶³ Nachfolgend entwickelt sich durch die zunehmende Mehrbelastung des Herzens aufgrund der AVS eine konzentrische Hypertrophie des linken Ventrikels mit vermehrtem Kollagenvolumen im Myokard.⁵⁶ Dies hat eine verminderte Compliance, also eine abnehmende passive Dehnbarkeit des linken Ventrikels sowie eine Zunahme von Myokardischämien und eine Störung der linksventrikulären Systole zur Folge.⁵⁶ Als Spätfolgen treten schließlich ein verminderter transvalvulärer Gradient mit abnehmendem kardialem Auswurf auf: dies stört die Balance zwischen Sauerstoff-Angebot und -Verbrauch.^{56,58} Zusätzlich folgt daraus ein Druckanstieg im linken Vorhof mit daraus resultierender pulmonaler Hypertonie und eine Rechtsherzbelastung.⁵⁶ Dies führt zum Auftreten der Kardinalsymptome der AVS: Dyspnoe, Angina pectoris und Synkope.^{58,63}

Prädiktoren der Symptomentwicklung sind besonders höheres Alter, atherosklerotische Risikofaktoren, auffällige Echokardiographie, Belastungstest oder Biomarker.⁵⁶ Das Auftreten von Symptomen weist auf eine klinisch signifikante Stenose.⁶³ Sie ist mit einer Einschränkung der Lebensqualität und einer Verringerung der Überlebensrate auf 15-50% in den folgenden 5 Jahren assoziiert.^{56,57} Die durchschnittliche Lebenserwartung nach Symptomauftritt beträgt dann noch etwa zwei bis drei Jahre und zeigt die Notwendigkeit einer dringenden Intervention an.^{57,63}

Einige Patient*innen mit schwerer AVS zeigen, insbesondere im höheren Alter und bei eingeschränkter physischer Mobilität, eine atypische Krankheitspräsentation mit häufig

schleichend beginnender Symptomatik.⁶³⁻⁶⁶ Diese Patient*innen sind signifikant älter und häufiger institutionalisiert.⁶⁴ Sie erfahren nicht das typische Auftreten der o. g. Kardinalsymptome, sondern unspezifische Frühsymptome wie beispielsweise „nur“ eine Abnahme der Belastungstoleranz, eine Veränderung des kognitiven Status oder das Auftreten von Fatigue oder Schwindel.^{63,64,67} Besonders das Auftreten von Fatigue gilt bei älteren Patienten mit geringer physischer Aktivität als häufig.⁶⁵ Zudem adaptieren die Patient*innen bei abnehmender Toleranz von körperlicher Belastung oftmals zur Symptomvermeidung unbewusst ihren Lebensstil, wodurch die Detektion der AVS zusätzlich erschwert ist.⁶⁵ Bei Patient*innen mit schwerer AVS zeigt sich außerdem eine hohe Prävalenz (von 20-84%) der Frailty und bei 99% von ihnen auch ein Zusammenhang mit geriatrischen Syndromen.^{57,64}

Die eingeschränkte physische Mobilität, aber auch das gleichzeitige Auftreten von Frailty oder Komorbiditäten erschwert besonders bei älteren Patient*innen die Detektion von Frühsymptomen.⁶⁷⁻⁶⁹ Da aber die schwere AVS einerseits die Überlebensrate deutlich verringert und andererseits besonders ältere und gebrechliche Patient*innen ggf. atypische Symptome präsentieren, ist es notwendig, die Aufklärung der Patient*innen dahingehend auszurichten, dass diese sich beim Auftreten jeglicher (möglicherweise eben auch atypischer) Symptome an den behandelnden Arzt wenden.^{56,63}

Darüber hinaus ist die AVS trotz hoher und zunehmender Prävalenz besonders bei älteren Patient*innen bisher häufig unterdiagnostiziert und -therapiert, weshalb zusätzlich weitere Forschungsarbeiten zur Verbesserung der Diagnosestellung und Behandlung anzustreben sind.^{66,70}

2.3.4. Diagnostik der Aortenklappenstenose

Für die Diagnosestellung einer AVS ist im Rahmen einer körperlichen Untersuchung des Patient*innen vor allem die Auskultation wegweisend, in der ein spindelförmiges Systolikum über der Aortenklappe mit einem Punctum maximum über dem zweiten Interkostalraum rechts zu hören ist.^{56,58} Dieses wird von dem Druckgradienten sowie der Strömungsgeschwindigkeit bedingt und ist z. T. fortgeleitet in den Carotiden oder auch über dem Herzapex auskultierbar.^{56,58} Zusätzlich lässt sich – allerdings eher selten – ein schwacher Puls mit geringer Amplitude peripher palpieren.⁵⁶

Zur weiteren Diagnostik kann zudem ein Elektrokardiogramm (EKG) durchgeführt werden.^{56,58} Dort können Zeichen einer linksventrikulären Hypertrophie (positiver Sokolow-Lyon Index), eines Vorhofflimmerns, Erregungsrückbildungsstörungen, einer Linksverschiebung der Herzachse sowie ein Linksschenkelblock auf eine AVS hindeuten können.^{56,58} Des Weiteren

sollte eine kardiale Computertomographie präinterventionell zur Planung des genauen Prozederes erfolgen.⁵⁸

Als Schlüsseldiagnostik zur Bestätigung einer AVS gilt die transthorakale Echokardiographie.^{56,58,71} Mit ihr lässt sich der Grad der Klappenverkalkung feststellen, sowie die linksventrikuläre Funktion und die Wanddicke des Ventrikels feststellen.^{56,71} Zudem können andere kardiale Vorerkrankungen diagnostiziert und prognostische Informationen über den mittleren Druckgradient, den transvalvulären Spitzendruck sowie die Klappenfläche gewonnen werden.^{56,71}

Laut den aktuellen Empfehlungen in den „Guidelines for the management of valvular heart disease“ von 2021 der „European Society of Cardiology“ (ESC) und der „European Association for Cardio-Thoracic Surgery“⁷² unterscheidet man auf Grundlage der Echokardiographie die AVS in vier Kategorien:^{71,72}

- 1) hoher Druckgradient (Spitzengeschwindigkeit $\geq 4,0$ m/s, mittlerer Druckgradient ≥ 40 mmHg, Klappenfläche ≥ 1 cm²)
→ hier kann unabhängig von linksventrikulärer Funktion und Strömungsverhältnissen eine schwere AVS angenommen werden;
- 2) geringer Fluss, geringer Druckgradient mit reduzierter Ejektionsfraktion (mittlerer Druckgradient < 40 mmHg, Klappenfläche ≤ 1 cm², linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF) $< 50\%$, Schlagvolumen-Index (SVi) ≤ 35 ml/m²)
→ hier ist eine Low-Dose-Dobutamin-Stress-Echokardiographie (DSE) zur Unterscheidung zwischen echter schwerer und pseudoschwerer AVS (Zunahme der Klappenfläche auf $> 1,0$ cm² bei erhöhtem Fluss) durchzuführen, um auch Patient*innen ohne Flussreserve (oder kontraktile Reserve) zu identifizieren;
- 3) geringer Fluss, geringer Gradient mit erhaltener Ejektionsfraktion (mittlerer Druckgradient < 40 mmHg, Klappenfläche ≤ 1 cm², LVEF $\geq 50\%$, SVi ≤ 35 ml/ m²); dies tritt typischerweise bei hypertensiven, älteren Patient*innen mit kleiner linksventrikulärer Größe und ausgeprägter Hypertrophie auf; zur genaueren Beurteilung des Klappenverkalkungsgrades kann in diesen Fällen eine kardiale Computertomographie wegweisend sein;
- 4) normaler Fluss, geringer Gradient mit erhaltener Ejektionsfraktion (mittlerer Druckgradient < 40 mmHg, Klappenfläche ≤ 1 cm², LVEF $\geq 50\%$, SVi > 35 ml/ m²); diese Patient*innen haben in der Regel nur eine mittelschwere AVS.

Im Bereich der Nachsorge ist die Durchführung einer Echokardiographie außerdem zur Feststellung der Hämodynamik sowie zur Ermittlung der linksventrikulären Funktion und

Hypertrophie im Verlauf einzusetzen.⁵⁶ Vor Durchführung einer kathetergestützten Aortenklappenimplantation (s. u., unter **2.3.5.**) oder zur Überwachung von interventionellen/chirurgischen Eingriffen kann zusätzlich eine transösophageale Echokardiographie durchgeführt werden.⁵⁶

Ein Belastungs-/Stresstest mit Dobutamin sollte besonders bei asymptomatischen Patient*innen eingesetzt werden, um so beispielsweise das empfohlene Maß an körperlicher Aktivität zu ermitteln.⁵⁶ Zudem kann diese Untersuchung bei Patient*innen mit geringem Fluss-Gradienten und reduzierter Ejektionsfraktion (wie oben beschrieben) zwischen wirklicher und pseudo-schwerer AVS differenzieren.⁵⁸ Allerdings wird dem Belastungstest zur Aufdeckung von latenten Symptomen bei Patient*innen > 70 Jahren, besonders bei dem zusätzlichen Vorliegen von physischen Einschränkungen, eine eher begrenzte Aussagekraft zugesprochen.⁶⁶

2.3.5. Therapeutische Möglichkeiten bei Aortenklappenstenose

Symptome wie Dyspnoe, Angina pectoris und Synkopen sowie weitere Zeichen einer Herzinsuffizienz weisen auf eine klinisch signifikante Stenose mit einer Einschränkung der Lebensqualität sowie einer deutlichen Verringerung des 5-Jahresüberlebens hin.^{56,57,61,63} Daher ist eine zeitnahe Intervention indiziert.^{63,71} Insbesondere bei älteren Patienten mit eingeschränkter Mobilität und bekannten Komorbiditäten ist das Erheben des „Symptom-Status“ allerdings herausfordernd.⁶⁷ Das Spektrum der möglichen Symptomatik ist enorm und reicht von minimalen Einschränkungen der Aktivitäten des täglichen Lebens bis hin zum Herzversagen.⁶⁷ Die bisher genutzten Kriterien für das Vorliegen einer schweren Symptomatik erfassen nur etwa ½ der Patient*innen mit schwerer AVS, sodass hier auf Grundlage von weiterer Forschung eine Verbesserung der Diagnosestellung und Behandlung von AVS-Patient*innen in höherem Alter notwendig ist.^{67,70}

Der Aortenklappenersatz gilt als einzig wirksame Behandlung einer symptomatischen, hämodynamisch schweren AVS.⁶³ Ausgenommen davon sind Patient*innen, bei denen diese Intervention mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Verbesserung der Lebensqualität oder des Überlebens erzielt oder bei denen aufgrund von anderen Vorerkrankungen ein Versterben innerhalb eines Jahres wahrscheinlich ist.⁷¹

Als therapeutische Möglichkeiten des Aortenklappenersatzes stehen der interventionelle und der chirurgische Eingriff zur Verfügung.^{71,73} Die Entscheidung zwischen den beiden Interventionsformen ist abhängig von verschiedenen klinischen, anatomischen und

prozeduralen Faktoren sowie kardialen Vorerkrankungen und bedarf einer Evaluation durch ein dafür qualifiziertes Team.^{71,73} Altersbedingte und geriatrische Komorbiditäten erschweren dabei die Entscheidungsfindung bzgl. der richtigen Behandlungsform von Patient*innen mit AVS.⁵⁷

Bei der als **interventioneller Eingriff** bezeichneten Therapieform handelt es sich um die **kathetergestützte Aortenklappenimplantation** (TAVI; im Englischen Transcatheter Aortic Valve Implantation), die erstmals 2002 durchgeführt wurde.^{56,73} Sie ist mittlerweile vor allem bei Patient*innen > 75 Jahren mit hohem oder mittlerem Operationsrisiko Standard in der Behandlung der schweren, symptomatischen AVS, wird aber zunehmend auch bei symptomatischen Patient*innen mit geringem operativem Risiko durchgeführt.^{42,56,73} Als Zugang sollte zur Durchführungen einer TAVI bei fehlender anatomischer Kontraindikation ein transfemoraler gewählt werden.^{56,73} Weitere Zugangsmöglichkeiten sind transapikal oder selten subclavial oder direkt transaortal.⁵⁶ Mögliche Komplikationen sind das Auftreten eines Schlaganfalls (1-5%), postoperative Schrittmacherbedürftigkeit (13-40%) oder vaskuläre Komplikationen (bis zu 20%) sowie myokardiale Ischämie, Nierenversagen oder paravalvuläre Leckagen.⁵⁶ Aufgrund des technischen Fortschritts treten insgesamt weniger Komplikationen auf.⁷³ Besonders schwere Komplikationen sind mittlerweile selten.⁵⁶ Nach randomisierten kontrollierten Studien (RCT) ist die TAVI dem chirurgischen Aortenklappenersatz (s. u.) nicht unterlegen.⁷³ In einzelnen RCT zeigt sich – vor allem bei transfemoralem Zugang – sogar eine Überlegenheit der TAVI hinsichtlich Mortalität, Schlaganfall und Rehospitalisation.⁷³ Das 1-Jahres-Überleben nach TAVI beträgt bei Hochrisiko-Patient*innen 60-85 % und bei mittlerem Operationsrisiko sogar 95 %.⁵⁶ Um Patient*innen, welche von einer TAVI profitieren, gezielt auszuwählen, ist eine individuelle Evaluation durch ein „Heart-Team“ bezüglich Nutzen und Risiken der Eingriffsmöglichkeiten essenziell.^{42,73} Besonders die Einschätzung der Frailty mittels eines CGA wird als wegweisend in der Entscheidungsfindung beschrieben.⁴²

Eine **chirurgische Intervention** wird bevorzugt bei jüngeren Patient*innen ≤ 70 Jahren mit geringem Operationsrisiko eingesetzt, aber auch bei bikuspider Aortenklappe oder bei operablen Patient*innen, für die die Durchführung einer TAVI kontraindiziert ist.^{71,73} Die komplette, mediane Sternotomie war hier lange Zeit Methode der Wahl in der chirurgischen Schnittführung.^{74,75} Der erste künstliche Klappenersatz erfolgte bereits 1960.⁷⁵ Seitdem wurden aber weitere, weniger invasive Verfahren, wie die obere partielle Sternotomie oder verschiedene Formen der „Ministernotomien“ entwickelt.^{74,75} Diese zeigen zwar keinen Vorteil bezogen auf das Überleben, vermindern aber die Liegedauer auf der Intensivstation sowie die Länge der Beatmungszeit und des Krankenhausaufenthaltes.⁷⁵ Bei der Sternotomie erfolgt nach Eröffnung des Brustkorbes die arterielle und venöse Kanülierung zum Anschließen einer

Herzlungenmaschine.⁷⁴ Im Anschluss daran wird die Aorta eröffnet und der chirurgische Klappenersatz durchgeführt.⁷⁴ Zum Klappenersatz stehen sowohl mechanische als auch biologische Klappenprothesen zur Verfügung.⁷⁵

Es hat sich gezeigt, dass auch ausgewählte Patient*innen > 80 Jahren von einer operativen Therapie profitieren; Alter ist also per se keine Kontraindikation für einen operativen Klappenersatz.⁵⁶ Die intraoperative Sterblichkeit liegt bei < 70-jährigen bei etwa 3 % und bei Patient*innen in höherem Alter zwischen 4-8 %.⁵⁶ Als Risikofaktoren für die intraoperative Sterblichkeit sind höheres Alter, assoziierte Komorbiditäten, weibliches Geschlecht, Notfalloperation, linksventrikuläre Dysfunktion, pulmonale Hypertonie sowie vorherige Bypass- oder Klappenoperationen zu nennen.⁵⁶ Wegen dieser Risikofaktoren wird bei mindestens einem Drittel der Patient*innen mit Operationsindikation diese nicht durchgeführt.⁵⁷

Eine **medikamentöse Therapie** steht für die Behandlung der AVS selbst bisher nicht zur Verfügung.⁷¹ Die AVS ist ein rein mechanisches Problem, das nur durch die Beseitigung bzw. signifikante Reduktion des valvulären Widerstandes mittels der oben beschriebenen Verfahren behoben werden kann.⁷⁵ Allerdings können mögliche Folgen der AVS wie Herzinsuffizienz/Herzversagen oder Hypertonie leitlinien-gerecht mit Augenmerk auf die AVS medikamentös behandelt werden.⁷¹ Zusätzlich verhindert oder kompensiert die Modulation des bereits beschriebenen Phänomens des „Inflammageing“ zusätzlich die Entstehung von kardiovaskulären Erkrankungen.²⁶

2.3.6. Aortenklappenstenose im Alter

Besonders die kalzifizierte AVS gilt als Erkrankung des Alters und ist bei Auftreten von Symptomen mit der Reduktion von Lebensqualität und -erwartung assoziiert.^{56,57,61,63} Dieses mit dem Alter assoziierte Krankheitsbild zeigt eine signifikant steigende Prävalenz aufgrund der Alterung der Bevölkerung.^{57,61} Zudem ist ein bidirektionaler Zusammenhang zwischen Herz-Kreislauf-Erkrankungen und der Frailty beschrieben.^{33,38,57} Die Prävalenz von Frailty bei Patient*innen mit schwerer AVS liegt bei etwa 20-84 %.⁵⁷ Die Identifikation und Interpretation einer beginnenden Symptomatik sind, wie bereits geschildert, bei Patient*innen im höheren Alter aufgrund eines häufig schleichenden Beginns der Symptomatik sowie atypischer und unspezifischer Symptomen wie z. B. Fatigue schwierig.^{65-67,69} Für die Behandlung der Aortenklappenstenose existiert zudem bisher kein operativer Risikoscore, welcher ausreichend die Mortalität für TAVI-Verfahren bei Hochrisiko-Patient*innen mit erheblicher Komorbidität vorhersagt.^{42,56} So bleibt die Auswahl älterer Patient*innen, die von einer TAVI profitieren können, eine Herausforderung.^{42,71,73,76}

In die Entscheidung sollte die Frailty als geriatrischer Biomarker mit zusätzlicher prognostischer Aussagekraft einbezogen werden.⁴² Der MPI wurde bereits für die Risikovorhersage bei verschiedenen Grunderkrankungen validiert.^{32,42,49,50,52,53,77} Dies gilt auch bei kardiovaskulären Erkrankungen.⁴² Laut Goudzwaard et al. sowie Bureau et al. ermöglicht der MPI neben der Einschätzung der Frailty eine Beurteilung des Langzeitüberlebens nach TAVI.^{42,76} Zudem lässt sich mit dem MPI das Patientenkollektiv bestimmen, das den größten dauerhaften Nutzen von einer TAVI hat.⁴² Patient*innen, welche in der Beurteilung in MPI-1 kategorisiert wurden, zeigen nach TAVI z. B. eine 92 %-ige 1-Jahres-Überlebensrate sowie eine 85 %-ige 3-Jahres-Überlebensrate, während Patient*innen der Gruppe MPI-2/-3 im Vergleich eine Überlebensrate von 84 % (nach einem Jahr) bzw. 69 % (nach drei Jahren) hatten.⁴²

Die Behandlung von Patient*innen mit Aortenklappenstenose zeigt somit nochmals die Notwendigkeit der multidimensionalen Beurteilung älterer, gebrechlicher Personen, beispielsweise anhand des MPIs.⁵⁷

2.4. Fragestellung und Zielsetzung der Dissertation

Bis 2060 wird auf Grundlage des demographischen Wandels ein Anstieg der Prävalenz von Frailty, Morbidität und chronischen Erkrankungen sowie eine Zunahme der Pflegebedürftigkeit, aber auch der Prävalenz der AVS erwartet.^{3,19,56,57,64,78,79} Die AVS ist als eine chronisch progrediente Erkrankung mit bidirektionaler Assoziation zum Auftreten von Frailty beschrieben, was zu einer hohen Komplexität der Versorgung der betroffenen Patient*innen führt.^{33,38,56,57} Zudem erschwert die im höheren Alter häufig atypische und unspezifische Symptomatik die Diagnosestellung und die Identifikation des Symptombeginns sowie daraus folgend die adäquate Behandlung der AVS.^{65-67,69} Ältere Patient*innen mit AVS gelten besonders bei gleichzeitig vorliegender Frailty und/oder Komorbiditäten als untertherapiert.^{66,68,69} Eine nicht behandelte, symptomatische, schwere AVS ist mit einer schlechten Prognose assoziiert – etwa 50% der Patient*innen versterben innerhalb von ein bis zwei Jahren nach Symptomauftritt.⁸⁰ Dabei gilt die TAVI mittlerweile als sicherer Standard in der Behandlung von Patient*innen in höherem Lebensalter mit hohem oder mittlerem Operationsrisiko bei schwerer, symptomatischer AVS und stellt damit eine gute Therapieoption dar.⁷³ Eine proaktive Diagnosestellung und Identifikation von älteren Patient*innen mit schwerer, symptomatischer AVS ist daher – beispielsweise in einem Setting wie einer LTCF – anzustreben und lässt eine deutliche Verbesserung in der Versorgung dieser Patient*innen erwarten.

Die Zielsetzung der dieser Dissertation zu Grunde liegenden Datenerhebungen war es daher, das Krankheitsbild des AVS unter Berücksichtigung des MPI in LTCF näher zu untersuchen.

Die Ergebnisse der Studie „Listen to your Heart – Verwendung des Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI) in Kombination mit einer kardiologischen Untersuchung für die Evaluation älterer, gebrechlicher Patient*innen im Pflegeheim“ sind in der unten abgebildeten Originalveröffentlichung dargestellt. Die Datenanalyse der beschriebenen, retrospektiven Erhebung, die bisher nicht publiziert wurde, wird im Anschluss vorgestellt. Aufgrund der verhältnismäßig niedrigen Fallzahlen beider Erhebungen beschränkt sich die Datenanalyse auf eine deskriptive Darstellung der Daten. Im Übrigen sind die vermerkten p-Werte nur eingeschränkt beurteilbar.

Im Folgenden soll weiterhin die Wichtigkeit der Durchführung von Studien in geriatrischen Settings – wie LTCF – und die suffiziente Umsetzung der entsprechenden Studienergebnisse sowie Herausforderungen und Optimierungsmöglichkeiten der Erhebung in LTCF diskutiert werden. Zusätzlich wird die Vulnerabilität der genannten Altersgruppe, die Anwendung des MPI in LTCF und die AVS in hohem Alter bzgl. Prävalenz, Diagnosestellung, MPI und Therapie weiterführend erörtert.

3. Material und Methoden

3.1. Listen to your Heart - Verwendung des Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI) in Kombination mit einer kardiologischen Untersuchung für die Evaluation älterer, gebrechlicher Patient*innen im Pflegeheim

Bei der initial durchgeführten Studie „Listen to your Heart – Verwendung des Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI) in Kombination mit einer kardiologischen Untersuchung für die Evaluation älterer, gebrechlicher Patient*innen im Pflegeheim“ handelte es sich um eine prospektive, longitudinal beobachtende Kohortenstudie. Diese wurde nach der Genehmigung des Studienprotokolls durch die Ethikkommission der Universität zu Köln (EK 17-442) und der Registrierung beim Deutschen Register Klinischer Studien (DRKS00016957) von Juni bis Ende August 2019 im Regionalverband Arbeiterwohlfahrt (AWO) Pflege Rhein-Erft gGmbH durchgeführt.

In einem der fünf dem Regionalverband AWO Pflege Rhein-Erft gGmbH angegliederten LTCF sowie der zugehörigen Einrichtung für betreutes Wohnen (ALF, im Englischen: assisted living facility) konnten in diesem Zeitraum bis zur vorzeitigen Beendigung der Studie (finaler Beschluss zur vorzeitigen Beendigung der Studie im Oktober 2019, vgl. **5.2.2.**) 22 Proband*innen eingeschlossen werden. Ein 1-Jahres-Follow-Ups nach drei, sechs und zwölf Monaten wurde daraufhin wie geplant durchgeführt (dementsprechend bis zum Herbst 2020). Neben einem ausführlichen geriatrischen Screening und der Erhebung des MPI wurde eine kardiale Anamnese sowie eine Herzauskultation und eine Blutdruckmessung durchgeführt. Bei der Studie wurde die Deklaration von Helsinki aus dem Jahre 1964 und ihren späteren Änderungen beachtet.

Das Hauptziel der beschriebenen Studie war die Erhebung der Prävalenz der AVS bei Personen ≥ 65 Jahre in LTCF. Zusätzlich wurden erfasst:

- der Zusammenhang des auf einem umfassenden geriatrischen Assessment basierenden MPI mit der Prävalenz der AVS,
- die Prävalenz kardialer Symptome,
- die Verteilung der MPI-Gruppen,
- die Hospitalisierungsrate,
- die 1-Jahres-Mortalität,

- die Entwicklung der Intensität der Pflegeunterstützung bzw. des Pflegegrades,
- etwaige Stürze der Proband*innen sowie
- die Anzahl der eingenommenen Medikamente.

Auf der Grundlage der erhobenen Daten erfolgte die Publikation „Challenges in the performance of real-life studies in older patients: focus on long-term care facilities“ (Christiansen, J. M., Meyer, A. M., Pickert, L., Pfister, R., & Polidori, M. C. (2022). Challenges in the performance of real-life studies in older patients: focus on long-term care facilities. *Geriatric Care*, 8 (1). <https://doi.org/10.4081/gc.2022.10384>), in welcher 19 der 22 Proband*innen mit vollständig erhobenem MPI in der statistischen Analyse berücksichtigt und die MPI-Gruppen MPI-2 und MPI-3 aufgrund der geringen Fallzahl unter MPI-3 (n = 2) zu MPI-2/-3 zusammengeführt wurden.⁸¹ (vgl. 4.1.)

Die Thematik wurde außerdem als Poster auf dem Kongress der European Geriatric Medicine Society (EuGMS) 2018 in Berlin unter dem Titel „Aortic Valvular Stenosis in Older Community Dwellers and Nursing Home Residents - Role of the Multidimensional Prognostic Index (MPI)“ sowie auf dem Kongress der Società Italiana di Geriatria Ospedale e Territorio (SIGOT) 2020 unter dem Titel „Challenges in the performance of real-life studies in older patients: Focus on long-term care facilities.“ präsentiert. (vgl. 8. Vorabveröffentlichungen)

3.2. Weitere retrospektive Datenerhebung

Zusätzlich erfolgte eine retrospektive Datenerhebung zur Analyse der bereits oben beschriebenen Fragestellung in einem größeren Patientenkollektiv. Dieses basiert auf den Daten von fünf prospektiven Studien aus dem Datenpool der Forschungsgruppe klinische Altersforschung Köln, die an der Universitätsklinik Köln (in der Abteilungen für Innere Medizin und für Unfallchirurgie, auf der internistischen Intensivstation und in der Notaufnahme) sowie an verschiedenen umliegenden Kölner Krankenhäusern (Evangelisches Krankenhaus Köln-Kalk, St. Hildegardis, Köln, St. Marien-Hospital) durchgeführt wurden. Dabei wurden die bereits für die Studie „Listen to your Heart – Verwendung des Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI) in Kombination mit einer kardiologischen Untersuchung für die Evaluation älterer, gebrechlicher Patient*innen im Pflegeheim“ erhobenen Daten in die Datenanalyse eingeschlossen.

Die Studien wurden von der Ethikkommission der Universität zu Köln genehmigt (EK 16-213, EK 16-365, EK 17-101, EK 19-1049, EK 17-292, EK 17-442) und im Deutschen Register für klinische Studien registriert (DRKS0010606, DRKS00010945, DRKS00012971,

DRKS00016951, DRKS00012964, DRKS00016957) sowie in Übereinstimmung mit der Deklaration von Helsinki von 1964 und ihren späteren Änderungen durchgeführt.

Aus dem Datenpool der Forschungsgruppe klinische Altersforschung Köln wurden von den mehr als 1.000 älteren, multimorbiden Patient*innen jene eingeschlossen, die folgende Kriterien erfüllten:

- 1) Lebensumstände: „lebt in Betreuung“ und zwar in einer „Institutionalisierung“
→ Ausschluss von Patient*innen mit anderen Lebensumständen bzw. ohne eindeutige Dokumentation der Unterbringung;
- 2) vollständiger MPI bei Erhebung

Insgesamt ergaben sich – unter Einbeziehung der 19 Proband*Innen der unter **3.1.** genannten Publikation – 87 Patient*innen, die die genannten Kriterien erfüllten. Eingeschränkt wurde der Datensatz besonders durch die uneindeutige Dokumentation der Unterbringung.

Die Erhebung von kardialen Befunden erfolgte bei den 19 genannten Proband*innen – wie unter **3.1.** geschildert – bereits im Zuge der prospektiven Erhebung. Bei den übrigen 68 Patient*innen fand eine retrospektive Erhebung anhand der Krankenakte statt, und zwar nach:

- dokumentierten Auskultationsbefunden,
- bekannten Herzerkrankungen,
- Befunden einer transösophagealen Echokardiographie (\pm 1 Jahr bzgl. Rekrutierung),
- der Einnahme von Antikoagulation, Statinen und ASS,
- erfolgten Herzklappenoperationen,
- kardiovaskulären Risikofaktoren,
- dem Versterben bis zum Zeitpunkt der retrospektiven Erhebung.

Die Ergebnisse der retrospektiven Erhebung sind bisher weder national noch international publiziert. Die Darstellung der deskriptiven Datenanalyse folgt unter **4.2.**. Aufgrund unterschiedlicher Erhebungsansätze bei der Durchführung des Follow-Ups liegen in der retrospektiv betrachteten Kohorte nur wenig einheitlich erhobene Parameter bzgl. des Follow-Ups vor, sodass eine Analyse ohne gewinnbringenden Aussagewert ist. Die Auswertung des Follow-Ups wird daher im Folgenden nicht weiter ausgeführt.

3.3. Statistische Analyse der weiteren, retrospektiven Datenerhebung

Die statistische Analyse der weiteren, retrospektiven Datenerhebung wurde unter Verwendung der Software IBM SPSS 29 (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, Version 29.0) durchgeführt. In der deskriptiven Statistik der retrospektiv erhobenen Daten wurden zur Analyse von kategorialen Variablen absolute und relative Häufigkeiten angegeben. Zur Beschreibung von kontinuierlichen Variablen wurden der Mittelwert (Standardabweichung, SD) oder der Median (Interquartilsabstand, IQR) genutzt. Alle kontinuierlichen Variablen wurden dazu mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung getestet. Zur Analyse von Häufigkeiten wurde der Chi-Quadrat Test verwendet. Hierbei wurden p-Werte < 0.05 (zweiseitig) als statistisch signifikant gewertet. Die Anzahl der nicht erhobenen Werte (n (%)) bzgl. jeder Variablen sind in den Tabellen jeweils in der letzten Spalte angegeben (jeweils in Bezug zu den 87 eingeschlossenen Proband*innen). Für alle folgenden statistischen Analysen wurde der bei Krankenhausaufnahme der Patient*innen erhobene MPI verwendet.

4. Ergebnisse

4.1.1. Zugrunde liegende, publizierte Arbeit⁸¹

Geriatric Care 2022; volume 8:10384



Challenges in the performance of real-life studies in older patients: focus on long-term care facilities

Johanna Marietta Christiansen,¹
Anna Maria Meyer,¹ Lena Pickert,¹
Roman Pfister,² Maria Cristina Polidori^{1,3}

¹Ageing Clinical Research, Department II of Internal Medicine and Center for Molecular Medicine Cologne, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne; ²Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Department III of Internal Medicine, Heart Center, University of Cologne; ³Cologne Excellence Cluster on Cellular Stress - Responses in Aging - Associated Diseases (CECAD), University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany

Abstract

Research on geriatric conditions and atypical disease presentation in poorly studied patients' groups is becoming increasingly important. Aim of the present investigation was addressing prevalence and prognostic significance of aortic valve stenosis (AVS) in older residents of long-term care facilities (LTCF). For the planned recruitment of 500 LTCF guests of a German metropolitan area, study investigators were trained and in the performance of a cardiologic examination and of the comprehensive geriatric assessment-based multidimensional prognostic index (MPI). After five attempts to obtain permission to conduct the study in 30 institutions, patients' recruitment was stopped with 22 participants included from one institution. AVS was suspected in two patients, in agreement with the reported prevalence data. The MPI value correlated with social support ($P=0.002$) and geriatric syndromes ($P=0.004$). This structured attempt at investigating presence and prognostic signature of AVS in older LTCF guests was challenged by logistic obstacles strongly hindering diagnosis of potentially treatable conditions which, if undisclosed, negatively impact on survival and quality of life.

Introduction

By 2060, an aged population and thus an increase of the prevalence of frailty, disabili-

ty, atypical disease presentation, morbidity and chronic conditions is expected.¹⁻³ As result, the likelihood of needing long-term care will increase.⁴ Residents of long-term care facilities (LTCF) have a high prevalence for coexisting physical and mental illnesses as well as for frailty.^{5,6} Multimorbidity is highly common as are geriatric syndromes (GS).⁵ Therefore, they are a group of patients highly vulnerable due to their health conditions and multidimensional frailty so they might be more exposed to adverse outcomes after stressors - as unfortunately shown during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic.^{7,8}

Associated with ageing-related multimorbidity, aortic valve stenosis (AVS) is a disease predominantly occurring in patients of advanced age.⁹ It arises predominantly in patients of advanced age as calcific AVS.⁹ However, a substantial proportion - around 50% - of patients with severe AVS is asymptomatic at the time of first diagnosis.¹⁰ Older patients, in particular, may not develop classic symptoms.¹¹ The appearance of symptoms, nonetheless, indicates a clinically significant stenosis and the need for prompt intervention.¹¹ Due to a reduced quality of life and life expectancy attributed to AVS, it is essential to determine the cardiovascular risk and discuss the benefits and risks of either regular check-ups, drug or interventional therapy based on current guidelines.^{9,11,12} Therefore, classification and correct diagnosis are especially important in choosing the right approach based on severity and symptoms of the AVS.¹²

Various studies have determined the prevalence of AVS for patients of advanced age with values between 3-12%.^{9-11,13} Due to the population's increasing average of age, the absolute number of patients with AVS will rise substantially in the future. Underdiagnosing, atypical presentation, coexistence of GS, and functional loss in vulnerable populations drastically challenge the traditional algorithms as far as diagnosis and management are concerned. Therefore, the present study was designed to investigate presence and severity of AVS in LTCF and affiliated assisted living facility (ALF) residents as well as the role of a patient-centered approach in disclosing factors associated with AVS usually escaping traditional clinical paths but highly influencing disease trajectories.

In particular, the comprehensive geriatric assessment (CGA)-based multidimensional prognostic index (MPI) was used¹⁴⁻¹⁷ to assess prognostic information in relation to the overall health condition of the LTCF residents. As the study was highly challenged in its conduction, the encountered obstacles as important results of the investi-

Correspondence: Maria Cristina Polidori, Head of the Clinical Aging Research Group Clinic II for Internal Medicine, University Hospital Cologne, Kerpener Straße 62 50937 Köln, Germany.
Tel: +49.221.478.32753.
Telefax: +49.221.478.86710.
E-mail: maria.polidori-nelles@uk-koeln.de

Key words: Multidimensional prognostic index; long-term care facilities; know-do-gap; aortic valve stenosis; staff shortage in medicine; data protection.

Acknowledgments: the authors are grateful to the participating long-term care facility, and to the staff involved in the implementation of the study. Additionally, the authors express their gratitude to Suzan Anlasik, Jasmin Unganz, Prof. Dr. August-Wilhelm Bödecker und Prof. Dr. Jörg W. Robertz for the support and cooperation in preparing and conducting the study.

Contributions: RP, MCP are equal supervisors; JMC, AMM, RP, MCP conceived and designed the clinical trial; JMC performed the experiments, analyzed the data and wrote the paper; JMC, LP, AMM, MCP, conceived the manuscript; JMC, LP, AMM, MCP, RP, SA, JU, A-WB, JWR made critical revisions.

Conflict of interest: the authors declare no conflict potential of interest.

Conference presentations: EuGMS 2018: Aortic Valvular Stenosis in Older Community Dwellers and Nursing Home Residents - Role of the Multidimensional Prognostic Index (MPI); SIGOT 2020: Challenges in the performance of real-life studies in older patients: Focus on long-term care facilities.

Ethical standards: the study was performed in accordance with the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments. The ethics committee of the University of Cologne, Germany approved the study protocol (Vote EK 17-442 on 14.12.2017). The study is registered at the German Clinical Trials Register (DRKS00016957).

Informed consent: informed consent was obtained from institutions, patients, or, from their legal caregiver.

Received for publication: 27 January 2022.
Revision received: 14 February 2022.
Accepted for publication: 8 March 2022.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

©Copyright: the Author(s), 2022
Licensee PAGEPress, Italy
Geriatric Care 2022; 8:10384
doi:10.4081/gc.2022.10384

gation are here reported and described to draw the attention of the scientific - medical community on often neglected aspects of geriatric care research.

Materials and Methods

Registration, participant consent and ethics

The study was performed in accordance with the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments. The ethics committee of the University of Cologne, Germany approved the study protocol (EK 17-442 from 14.12.2017).

Clinical training

Study investigators received training on the CGA-based MPI as well as on cardiac auscultation. A standardized curriculum was conducted in the Cardiology Department of the University Hospital of Cologne (30 min theory, 40 min practical instruction, 2 h auscultation with echocardiographic control, 90 min examination for heart murmurs on cardiology ward, 120 min additional training in a skills lab). The acquired skills were tested in a single-blinded examination and judged to be satisfactory for the purpose of the study.

Patients

The study was implemented as a prospective, observational study and started in November 2017. Since then, 30 different LTCF with in total 3000 possible participants were contacted to ask for cooperation. Written, telephone and personal approaches were chosen to establish contact. Only in 2019, after approval of the *Arbeiterwohlfahrt (AWO) Regionalverband Rhein-Erft & Euskirchen e.V.*, an association of five LTCF in the Cologne area, agreed to participate. A screening phase on approximately 500 patients aged 65 years and older living in the institution was initiated. The investigation begun in one of these LTCF, in which lived, at the time, approximately 130 people aged 65 years and older. Concerning potential participation residents of ALF were personally approached, whereas residents of LTCF and their family members were asked via letters. A personal request was not possible due to data protection regulations.

The inclusion criteria were age of ≥ 65 years and living in a LTCF/ALF. The exclusion criteria were defined as absence of language abilities and informed consent, refusal of participation, age < 65 , chronic life-threatening and end-of-life conditions as well as withdrawal. In the survey, $n=106$

were excluded due to refusal to participate, $n=2$ due to age < 65 . Therefore, of the 130 patients living in the LTCF, only 22 could be recruited between May 2019 and September 2019 (Figure 1).

Clinical assessments

All participants underwent a CGA-based MPI calculation. The MPI contains different domains queried by the questionnaires listed below: activities of daily living (ADL), instrumental activities of daily living (IADL), mini-nutritional assessment short form (MNA-SF), short portable mental status questionnaire (SPMSQ), cumulative illness rating scale (CIRS), Exton-Smith scale, the social support (VSOC) - as well as the number of drugs taken and their living conditions as previously described.¹⁵ Based on the questionnaires presented, the MPI generates continuous values between 0 and 1, reflecting one of three risk grades for mortality, (re)hospitalization and institutionalization (MPI-1 0.0-0.33=low risk, MPI-2 0.34-0.66=moderate risk, MPI-3 0.67-1.0=severe risk).¹⁴ MPI captures the physical, psychological, functional, and socioeconomic aspects of patients and is validated for one month and one year after assessment.¹⁴ Furthermore, the MPI has been proved to be the only available selected mortality index based on multidimensional information.¹⁶

In addition, geriatric resources (GR) and syndromes (GS),¹⁴ as well as patients' pain level based on the verbal rating scale (VRS) were determined.¹⁸ Finally, cardiac symptoms were gathered, blood pressure and pulse were measured, and an auscultation of the heart was conducted as described

above. A verification of the auscultatory findings suggestive of AVS was planned by means of an echocardiography.

A 3-/6-/12-month follow-up was performed via telephone concerning survival, reason, and number of visits at the general practitioner (GP), use of home care services, hospitalizations, falls and number of medications.

Statistical analysis

The analysis was performed using IBM SPSS 26 and 27 (statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, version 26.0 and 27.0) software.

Relative frequencies and absolute numbers were used to describe categorical variables as well as mean (standard deviation, SD) and median (interquartile range, IQR) for continuous variables. As univariate test the Chi-squared was used to explore frequencies. All continuous variables were tested for normal distribution using the t-test or the Kolmogorov-Smirnov test. P-values < 0.05 were considered to indicate statistical significance, anyhow, they are to be assessed critically due to the small number of cases.

Results

Demographics

The study included 22 LTCF/ALF residents, full datasets were available for 19 [85.0 (IQR 9) years, 17 women thereof 7 in MPI-1, 8 in MPI-2, 2 in MPI-3]. Since only 2 patients belonged to the MPI-3, MPI-2 and -3 were merged for further analyses.

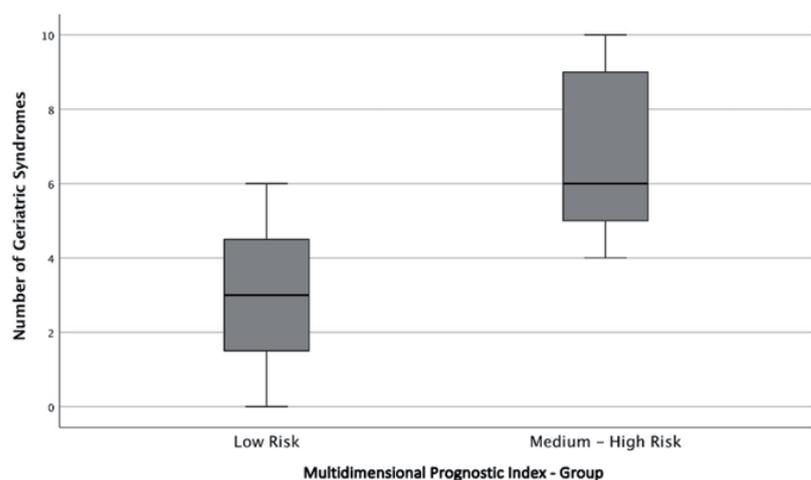


Figure 1. Boxplot multidimensional prognostic index group - Number of geriatric syndromes.

The following can be stated concerning the age in both MPI groups: MPI-1 with a mean of 84.6 years (SD 8.5) and MPI-2/-3 with 83.9 years (SD 3.4).

Of the data presented, 5 were collected in LTCF and 14 in ALF. Of these, residents of the LTCF were mainly in MPI-2/-3 (4 of 5 living in LTCF), while in ALF residents are categorized equally into MPI-1 and MPI-2/-3 (7 each) (Table 1).

Geriatric conditions

MPI-1 showed a mean of drugs taken of 3.4 (SD 2.4), in MPI-2/-3 8.3 (SD 2.2). Psychotropic drug use and the MPI value were significantly correlated ($P=0.004$) (Table 1).

Pain intensity could not be assessed in 5 patients, while no pain in 2 patients, mild pain in 6 patients, moderate pain in 4 and

severe pain in 2 could be observed (Table 1).

The four most common GR were living conditions ($n=21$), financial ($n=18$), social ($n=14$) and intellectual resources ($n=13$) (Table 2). Regarding the distribution of the MPI risk groups in terms of the number of GR, a mean of 7.4 resources was observed in MPI-1 (SD 2.7), whereas the mean in MPI-2/-3 was 5.1 (SD 2.1).

Concerning the GS, instability ($n=18$),

Table 1. Demographics and aortic valve stenosis related to multidimensional prognostic index groups.

	TotalN=19	MPI-1N=8	MPI-2/-3N=11	P-value
Female, N	17	7	10	0.811
Ageing subgroups, N				
- Young-old (65-74 years)	1	1	0	0.274
- Older-old (75-84 years)	8	2	6	
- Oldest-old (≥ 85 years)	10	5	5	
BMI category, N				
- Normal weight	9	3	6	0.429
- Pre-obesity	1	1	0	
- Obesity	8	3	5	
Level of education requirement, N				
- Auxiliary/semi-skilled	9	5	4	0.716
- Functional professional	5	1	4	
- Complex specialized	2	1	1	
- High complex	2	1	1	
Living situation, N				
- In long term care facility	5	1	4	0.243
- In assisted living	14	7	7	
Grade of care, N				
- None	4	3	1	0.139
- Grade of care 1	1	1	0	
- Grade of care 2	6	2	4	
- Grade of care 3	3	0	3	
Geriatric conditions				
Medication risk group, N				
- Low (0-3 medications)	5	4	1	0.013
- Medium (4-7 medications)	7	4	3	
- High (>7 medications)	7	0	7	
Psychopharmaceutic use, N	9	1	8	0.004
CIRS score group, N				
- Low (0 pathologies)	1	1	0	0.116
- Medium (1-2 pathologies)	6	4	2	
- High (≥ 3 pathologies)	12	3	9	
Verbal rating scale - pain, N				
- Self-assessment not possible	5	2	3	0.946
- No pain	2	1	1	
- Slight pain	6	3	3	
- Excessive pain	5	1	3	
- Severe pain	2	1	1	
Relation Ger. Syn. (GS)/Res. (GR), N				
- GS>GR	4	0	4	0.043
- GS<GR	14	8	6	
Physical mobility, N	15	8	7	0.008
Cognitive impairment, n	2	0	2	0.231
Hospitalization last 12 months, N	6	1	5	0.127
Falls last 12 months, N	8	2	6	0.198

To be continued on next page

incontinence (n=14), sensorial impairment (n=12) and polypharmacy (>6 different drugs per day, n=11) were the most common syndromes observed (Table 2). In addition, a mean of 3.0 GS was found in MPI-1 (SD 2.1) with 6.8 in MPI-2/-3 (SD 2.2). Analysis of variance of GS in relation to the MPI groups was found to be significant (Kruskal-Wallis-Test: 0.004; Figure 1).

Additionally, the relation between GS and GR (GS> or <GR) in correlation with the MPI group showed a tendency towards significance (O=0.043) (Table 2). Furthermore, the mean VSOC Score in MPI-1 was 28.1 (SD 44.5) and in MPI-2/-3 109.5 (SD 75.3). A significant correlation of MPI groups in relation to the VSOC Score could be determined (Kruskal-Wallis-Test: 0.002).

Follow-up

Patients in MPI-2/-3 were more frequently hospitalized during the follow-up period than those in MPI-1. Regular visits to the GP occurred throughout the follow-up, both in the entire patient group and in the respective MPI groups. Falls resulted more frequent in MPI-2/-3 persons.

The number of patients falling under

Table 1. Continued from previous page.

	TotalN=19	MPI-1N=8	MPI-2/-3N=11	P-value
Aortic valve stenosis				
Systolic heart murmur, N	2	1	1	0.811
Follow-up				
Hospitalization, N				
- After three months	4	2	2	0.679
- After six months	2	0	2	0.190
- After twelve months	2	1	1	1.000
Visit general practitioner, N				
- After three months	7	3	4	0.921
- After six months	9	3	6	0.320
- After twelve months	6	3	3	1.000
Falls, N				
- After three months	1	0	1	0.377
- After six months	3	1	2	0.735
- After twelve months	0	0	0	-
Medication risk group after 12 months, N				
- Low (0-3 medications)	1	1	0	
- Medium (4-7 medications)	5	2	3	0.350
- High (>7 medications)	1	0	1	
Death after 12 months, N	2	0	2	0.197
Loss to follow-up, N (%)				
- In long term care facility (LTCF)	0	0	0	
- In assisted living	9	4	5	0.845

MPI, multidimensional prognostic index. Analysis for descriptive statistics using crosstabs in IBM SPSS 26/27; For this analysis, the data of 19 patients with detectable MPI of the 22 patients recruited in a long-term care facility (LTCF) were used (n=3 without detectable MPI), merge of MPI-2/-3.

Table 2. Analysis of geriatric conditions in relation to the frequency of occurrence.

	Frequencies (the four most common each)		
	Yes (n)	No (n)	Missing (n)
CIRS			
- Eye-ear-nose-throat	20	1	1
- Vascular	18	3	1
- Musculoskeletal/skin	15	6	1
- Endocrine-metabolic	13	8	1
Geriatric syndromes			
- Instability	18	4	0
- Incontinence	14	8	0
- Sensorial impairment	12	7	3
- Polypharmacy	11	11	0
Geriatric resources			
- Living condition	21	1	0
- Financial	18	1	3
- Social	14	6	2
- Intellectual	13	6	3

CIRS, cumulative illness rating scale; descriptive analysis of the frequency of the above parameters using IBM SPSS 26/27, listing the four most common entities with absolute frequency and valid percent. For this analysis, the data of all 22 persons recruited in the long-term care facility (LTCF) were included.

each medication risk groups (low 0-3, medium 4-7, high >7 drugs) were distributed evenly at the time of recruitment (5 in MPI-1, 7 in MPI-2 and 7 in MPI-3, $P=0.013$). Whereas, the 12-month follow-up showed a clear increase in the group with medium risk category (5 out of 7 patients surveyed in the follow-up in medium medication risk category, $P=0.350$). Overall, mortality rate was 2 out of 22, both deaths were recorded in 12 month follow up in MPI-2/3 group ($P=0.197$). A loss to follow-up was observed in 9 out of 22 cases. Of those, all were living in the ALF, while in LTCF all patients could be tracked (Table 1).

Aortic valve stenosis

Systolic heart murmur was found in 2 of 22 patients screened for AVS. In both cases, no previous diagnosis of AVS was known. According to the MPI risk group, one case belonged to MPI-1 and the other to MPI-2/-3. This results in a frequency of 10.5% for the occurrence of AVS (Table 1). In the case in which the patient belonged to MPI-2/-3 the symptoms angina pectoris, dizziness and fatigue could be determined, as well as the death of the patient after one year. Whereas the other belonging to MPI-1 showed no specific or non-specific symptoms for the AVS.

Termination of the study

The study was stopped on October 24th, 2019, due to recruitment challenges on different levels ranging from participants' and their legal guardians' uncertainty to concerns on LTCFs' side. Reasons given for rejecting participation by LTCF were staff shortage and the thereby existing workload even if no participation on part of the staff was planned for conducting the survey. While actions were initiated to adjust once again the recruitment strategy, these were finally hindered by the COVID-19 outbreak.

Discussion

Although the small number of participants obviously limits the informative value of the present observations, these are largely consistent with previous studies of older adults admitted to other healthcare settings. Most importantly, the results did deliver new information on a substantial issue of geriatric care - *i.e.*, the management potential of common age-related clinical conditions if the personalized approach is used. As the study was stopped due to social and logistic barriers, which is per se an interesting result within an aging population worldwide, the first hints concerning disease

characterization in LTCF/ALF residents are worth being shared for the purpose of research outlook. As described previously, also in the present setting's collective the number of GS display a prognostic signature.^{14,19,20} Together with the observation of the (expected) larger number of higher MPI scores in LTCF than in ALF as well as the correlation between accommodation in LTCF vs ALF and the MPI score.¹⁹

Regarding the cardiac symptoms related to AVS as well as the distribution regarding the MPI, no significant statements could be made due to the small number of cases. Still, the resulting prevalence of 10.5% falls within the range of 3-12% to be expected based on literature research.^{9,11,13} Concerning diseases of the heart valves, the MPI seems to provide additional information on mortality risk beyond established cardiovascular risk factors. This additional risk stratification makes valuable individual information available and supports well-founded decision-making about the treatment modality.^{21,22} With a special focus on the AVS, this connection should be evaluated in further studies.

The lack of significant results at follow-up is probably due to the large number of additional data missing. The incidence of the loss to follow-up cases occurring only in patients living in the ALF was presumably caused by the changing of residence to the affiliated/another LTCF or death of the participants. Since all patients included in the ALF were living alone at the time of the survey, the reason for the loss to follow-up could not be determined by relatives, caregivers, or proxy respondents.

Although the main objective of the study of investigating prevalence and prognostic signature of AVS in connection to the MPI in a large LTCF/ALF residents collective could not be achieved, this study shades some light on challenges associated to better characterizing vulnerable persons such as those residing in nursing homes. The importance of studies in LTCF derives mainly from the rising age of the population, its frail nature, and the expected increase in the number of residents of LTCF.^{1,2} Additionally, the current SARS-CoV-2 pandemic dramatically uncovered the highest risk which this population is exposed at.^{20,23}

The observations gathered during the present study generated discussion points about the reasons for those challenges. These are considered a potentially important starting point for designing further similar studies. On one hand, further development of evidence bases to successfully conducting CGA-based studies and their effectiveness across healthcare settings is need-

ed.²⁴ In nursing homes in particular, further studies are to be encouraged to strengthen the informative value of CGA-based studies in this specific setting.⁶ On the other hand, translating between trial and real-world settings as well as between different clinical settings is described to be challenging. Therefore, to ensure successful realization, definition of precise ways of implementation and responsibilities is crucial.²⁴

One major problem hindering the success of our investigation was the lack of crosstalk between research actors and facilities. Further exchange on the topic and planning of a potential implementation was in most cases not even possible due to an early cancellation on side of the LTCF. Despite requests to over 30 LTCF with a total number of about 3000 residents, only one regional association agreed to participate. Still, a total amount of around 500 senior citizens residing in facilities would have been available for recruitment. The number of actual participants ($n=22$) out of 130 residents of the LTCF where the study was started, however, was significantly lower. (Figure 2) A recent study in Germany included 1329 LTCF participants older than 60 years. Out of 5519 guests of 149 LTCF, 1451 persons living in 42 residences could be included. Therefore, the final participation was around 25% of all potential guests.²⁵ A very strong implementation strategy was carried out to yield this number of participants. It appears that striving for closer cooperation with the LTCF and/or the umbrella organization, meeting and close communication with care managers and the staff, as well as early clarification via staff concerning whether the inhabitants want to participate. Furthermore, information evenings and a Germany-wide recruitment might be strategies to enhance recruitment success in LTCF in Germany.²⁵

During implementation staff shortage was a major problem, as feared additional workload was the main reason given for refusing participation on side of the LTCF. Nevertheless, evidence suggests nurses to play an important role in research studies as their involvement increased patient recruitment and to be considered an important link between investigator and study participant.²⁶ Especially in nursing homes and new facilities, where implementation is described as more complicated than on specialized wards, teamwork is cited as vital for implementation.²⁴ Therefore, another starting point might be an organizational direction to generate more professionals with interest, skills, and attitudes suitable for care of older people.²⁴

Optimizing the survey environment might also lead to higher percentages of

participation and lower period needed for recruitment. Especially a non-medical atmosphere encourages participation, as well as a health oriented, non-stigmatizing community setting. Therefore, a collaboration between medical and non-medical departments and community agencies is crucial for a successful recruitment.²⁷ Additionally, interaction as a multidisciplinary team, especially in not geriatric-specialized wards, as well as an organizational

change are named to be essential to successfully conducting a study.²⁴

Another challenge which is considered serious in implementing a study, was the lack of adequate information of possible participants, their guardians and the LTCF. Gaining consent to participation in research investigations is complex and requires a great deal of soft skills from the investigators, ability to communicate and share knowledge, as well as health literacy from

patients' and caregivers' side.²⁸ To the latter add cooperative effort and organizational skills from the institutional side.²⁹ Moreover, though appropriate information, negative connotations of being old and feelings of discrimination can be avoided to enable participation without fear of stigmatization.²⁴

The lack of understanding elements of the informed consent occurred as another challenge. When patients were interviewed

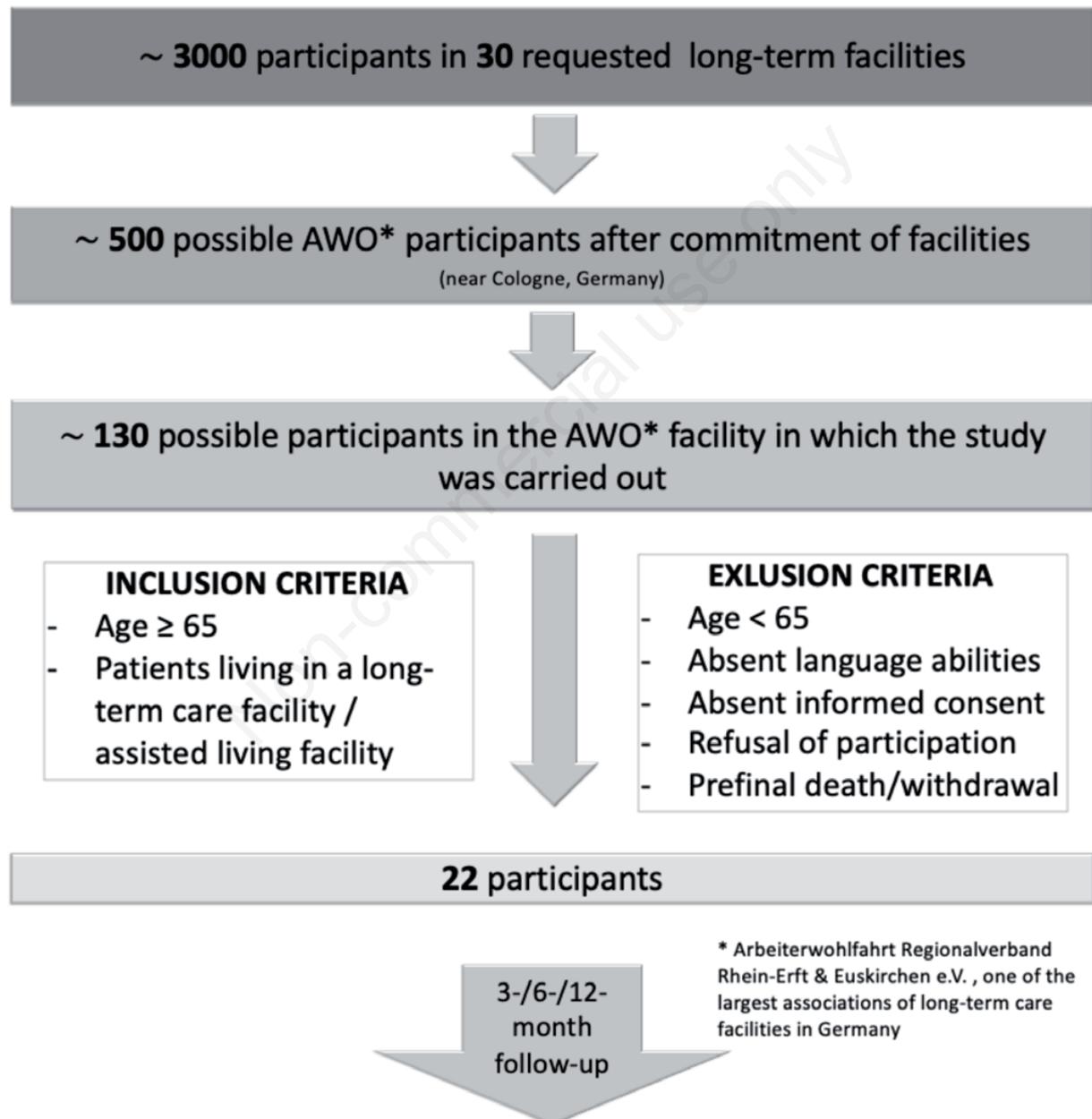


Figure 2. Development of the number of participants. AWO, *Arbeiterwohlfahrt*.

after signing the informed content, a clear lack of knowledge about the content of the document became apparent.³⁰ Thus, another possibility to increase participation would have been a less complicated, shortened declaration of content better adapting to the respondents' preconditions.

The so called 'Know-Do'-gap describes a need to implement existing knowledge in clinical practice.²⁴ Understanding the questionnaire itself and the importance of studies in the field of Geriatrics and Gerontology and their implementation is only possible when a basis of knowledge, interest and educational effort is present since the likelihood of participation depends on the understanding of the importance and the main points of the study.^{24,28,29}

The challenges of conducting a study are many and could hinder the identification of main treatable diseases that severely affect health resources and the quality of life of advanced aged patients. Bridging the gap in knowledge and a closer collaboration between research institutions and the LTCF could raise awareness and provide better protection for vulnerable groups such as LTCF residents.

Conclusions

Conducting studies in LTCF could facilitate the important identification of treatable diseases in advanced age, which have profound implications for health care resources and patients' quality of life. The challenges faced when performing a real-life study in LTCF/ALF trace back to several underlying problems and should be addressed through targeted healthcare actions.

Anyhow as interesting insights a valid association between the Numbers of GS and the MPI as well as a correlation between accommodation in LTCF vs ALF and the MPI, along with a significant association of psychotropic drug use and the MPI could be gained.

However, these results are limited by the small number of participants and need confirmation in further studies. The limited number of participants can be attributed to the lack of staff capacity and the resulting work overload as well as the small number of participating institutions could have negative impact on the implementation. Furthermore, integrating possible partici-

pants and all persons involved in decision-making processes and a closer cooperation between research institutions and the LTCF might have helped to overcome challenges. The most crucial challenge, however, is the lack of sufficient knowledge and interest on side of possible participants and other persons involved. Therefore, more educational effort is urgently required to create awareness and to ensure better care for vulnerable groups as residents of LTCF.

To summarize, the following points can be mentioned as suggestions for improvement (Figure 3):

- Recognizing and minding the 'Know-Do' gap;
- Enlarging the range of audience and the number of participating institutions;
- Closer cooperation and effective communication with all persons involved;
- Integration of all persons involved in decision-making processes;
- Clarification of benefits;
- Dissemination events to improve the meaning of self-efficacy, self-competence, and self-management;
- Value based care and understanding of personal needs as basic requirement.

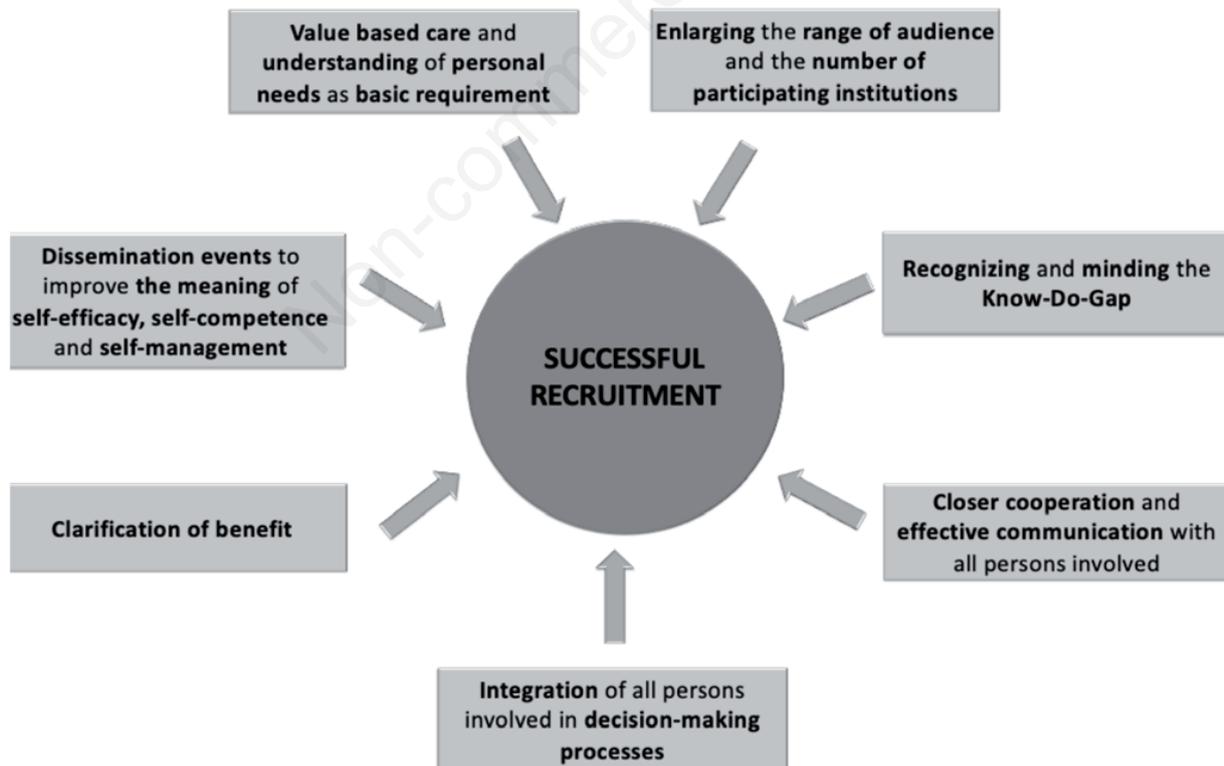


Figure 3. Strategies for successful recruitment.

References

1. Steinbeißer K, Grill E, Holle R, et al. Determinants for utilization and transitions of long-term care in adults 65+ in germany: Results from the longitudinal kora-age study. *BMC Geriatr* 2018;18.
2. Schulz M, Czwikla J, Tsiasioti C, et al. Differences in medical specialist utilization among older people in need of long-term care - results from german health claims data. *Int J Equity Health* 2020;19.
3. Hofman MR, van den Hanenberg F, Sierevelt IN, et al. Elderly patients with an atypical presentation of illness in the emergency department. *Neth J Med* 2017;75:241-6.
4. Bundesamt S. 3,4 millionen pflegebedürftige zum jahresende 2017 2018. Available from: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/n/2018/12/PD18_501_224.html
5. Balzer KBS, Lühmann D. Beschreibung und bewertung der fachärztlichen versorgung von pflegeheimbewohnern in deutschland. *Health Technol Assess* 2013;125.
6. Veronese N, Custodero C, Cella A, et al. Prevalence of multidimensional frailty and pre-frailty in older people in different settings: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* 2021;72:101498.
7. Lansbury LE, Brown CS, Nguyen-Van-Tam JS. Influenza in long-term care facilities. *Influenza Other Respir Viruses* 2017;11:356-66.
8. McMichael TM, Currie DW, Clark S, et al. Epidemiology of covid-19 in a long-term care facility in king county, washington. *N Engl J Med* 2020;382:2005-11.
9. Lindman BR, Patel JN. Multimorbidity in older adults with aortic stenosis. *Clin Geriatr Med* 2016;32:305-14.
10. Généreux P, Stone GW, O'Gara PT, et al. Natural history, diagnostic approaches, and therapeutic strategies for patients with asymptomatic severe aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2016;67:2263-88.
11. Grimard BH, Safford RE, Burns EL. Aortic stenosis: Diagnosis and treatment. *Am Fam Physician* 2016;93:371-8.
12. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, et al. 2017 esc/eacts guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 2017;38:2739-91.
13. Lei X, Wei Z, Liu S, et al. The short-term and long-term outcomes of transcatheter or surgical aortic valve replacement in elderly patients: a protocol for a systematic review. *Medicine* 2020;99:e19307.
14. Meyer AM, Siri G, Becker I, et al. The multidimensional prognostic index in general practice: One-year follow-up study. *Int J Clin Pract* 2019:e13403.
15. Pilotto A, Ferrucci L, Franceschi M, et al. Development and validation of a multidimensional prognostic index for one-year mortality from comprehensive geriatric assessment in hospitalized older patients. *Rejuvenation Res* 2008;11:151-61.
16. Pilotto A, Panza F, Sancarlo D, et al. Usefulness of the multidimensional prognostic index (mpi) in the management of older patients with chronic kidney disease. *J Nephrol* 2012;25:S79-84.
17. Pilotto A, Sancarlo D, Aucella F, et al. Addition of the multidimensional prognostic index to the estimated glomerular filtration rate improves prediction of long-term all-cause mortality in older patients with chronic kidney disease. *Rejuvenation Res* 2012;15:82-8.
18. Kang Y, Demiris G. Self-report pain assessment tools for cognitively intact older adults: Integrative review. *Int J Older People Nurs* 2018;13:e12170.
19. Pilotto A, Veronese N, Daragjati J, et al. Using the multidimensional prognostic index to predict clinical outcomes of hospitalized older persons: a prospective, multicenter, international study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2019;74:1643-9.
20. Veronese N, Koyanagi A, Stangherlin V, et al. Mortality attributable to covid-19 in nursing home residents: A retrospective study. *Aging Clin Exp Res* 2021;33:1745-51.
21. Schäfer M, Körber MI, Vimalathanan R, et al. Risk stratification of patients undergoing percutaneous repair of mitral and tricuspid valves using a multidimensional geriatric assessment. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2021;14:e007624.
22. Chetrit J, Mendis N, Afilalo J. Frailty: as simple as possible, but no simpler. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2021;14:e008227.
23. Polidori MC, Sies H, Ferrucci L, et al. Covid-19 mortality as a fingerprint of biological age. *Ageing Res Rev* 2021;67:101308.
24. Gladman JR, Conroy SP, Ranhoff AH, et al. New horizons in the implementation and research of comprehensive geriatric assessment: knowing, doing and the 'know-do' gap. *Age Ageing* 2016;45:194-200.
25. Galas N, Becker I, Ficon T, et al. Prescription rate of anti-atherosclerotic drugs in german nursing homes and its impact on outcome. *Vasa* 2019;48:158-66.
26. Gul RB, Ali PA. Clinical trials: the challenge of recruitment and retention of participants. *J Clin Nurs* 2010;19:227-33.
27. Sanders ML, Stuckenschneider T, Devenney KE, et al. Real world recruiting of older subjects with mild cognitive impairment for exercise trials: Community readiness is pivotal. *J Alzheimers Dis* 2018;62:579-81.
28. Thoma A, Farrokhyar F, McKnight L, et al. Practical tips for surgical research: How to optimize patient recruitment. *Can J Surg* 2010;53:205-10.
29. Nuremberg code establishes the principle of informed consent 2019. Available from: <https://www.encyclopedia.com/science/medical-magazines/nuremberg-code-establishes-principle-informed-consent>
30. Nathe JM, Krakow EF. The challenges of informed consent in high-stakes, randomized oncology trials: A systematic review. *MDM Policy Pract* 2019;4:2381468319840322.

4.2. Ergebnisse der weiteren, retrospektiven Datenerhebung und -analyse

4.2.1. Demographische Daten

Bei der zusätzlich durchgeführten retrospektiven Datenerhebung wurden Daten von insgesamt 87 Proband*innen eingeschlossen. Zur deskriptiven Analyse der demographischen Daten wurden diese jeweils in Zusammenhang mit den MPI-Untergruppen gesetzt. (siehe Tabelle 3) Zu den 87 Personen gehörten insgesamt 58 (66.7 %) weibliche Probandinnen, wovon

- 12 (80.0% der 15 MPI-1 Proband*innen) unter die Gruppe MPI-1,
- 27 (69.2 % der 39 MPI-2 Proband*innen) unter MPI-2 und
- 19 (57.6 % der 33 MPI-3 Proband*innen) unter MPI-3 fielen.

Das mittlere Alter der erhobenen Patientengruppe zeigte sich bei 81.0 Jahre (SD 5.9). In den MPI-Gruppen war die Altersverteilung wie folgt:

- MPI-1 mit einem Mittelwert von 83.4 Jahren (SD von 8.1),
- MPI-2 mit 81.6 Jahren (SD von 5.2) und
- MPI-3 mit 79.5 Jahren (SD von 5.9).

Zur weiteren Analyse wurde die Probandengruppe in Alters-Untergruppen im Zusammenhang mit dem MPI verglichen. (siehe Tabelle 3)

Bezüglich des Ausbildungsstandes der erhobenen Gruppe stellte sich ein sehr ausgewogenes Bild im Zusammenhang mit den MPI-Subgruppen dar (MPI-1: 12 Jahre (IQR 3.0), MPI-2: 11 Jahre (IQR 5.0), MPI-3: 11 Jahre (IQR 3.0)). Im Median gaben die Proband*innen 11 Bildungsjahre (IQR 4.0) an. Das geringere Bildungsniveau (Hilfskraft/Angelernte*r sowie funktional professionell ausgebildete Personen) zeigte sich bei insgesamt 58 der 87 Proband*innen (65.5%).

Um ein weiterführendes Bild der Probandengruppe zu erlangen, wurde zusätzlich der BMI erhoben und im Zusammenhang mit den MPI-Subgruppen anhand der gängigen Einteilung in Untergewicht (BMI < 18), Normalgewicht (BMI 18-25), Prä-Adipositas (BMI 25-30) und Adipositas (BMI > 30) analysiert.

Bezüglich aller genannten Werte zeigte sich laut der errechneten p-Werte kein signifikantes Ergebnis. Die beschriebenen Daten dienen deshalb nur der deskriptiven Darstellung der

Kohorte. Da alle eingeschlossenen Daten von Personen stammen, die in Pflegeeinrichtungen leben, erfolgte keine dezidierte Betrachtung der sonstigen Lebensumstände.

Tabelle 3: Demographische Daten der retrospektiven Erhebung

	Total n = 87	MPI-1 n = 15 (17,2%)	MPI-2 n = 39 (44,8%)	MPI-3 n = 33 (37,9%)	p-Werte	nicht erhoben n (%)
Demographische Daten						
Weiblich. n (%)	58 (66.7)	12 (80.0)	27 (69.2)	19 (57.6)	0.280	0 (0.0)
Alter (Jahre). Mittelwert (SD)	81.0 (5.9)	83.4 (8.1)	81.6 (5.2)	79.5 (5.9)	0.164	26 (29.9)
Untergruppen Alter n (%)					0.119	0 (0.0)
- jung-alt (65-74 Jahre)	9 (10.3)	1 (6.7)	4 (10.3)	4 (12.1)		
- mittel-alt (75-84 Jahre)	46 (52.9)	4 (26.7)	24 (61.5)	18 (54.5)		
- alter-alt (≥ 85 Jahre)	32 (36.8)	10 (66.7)	11 (28.2)	11 (33.3)		
Bildung (Jahre). Median (IQR)	11.0 (4.0)	12.0 (3.0)	11.0 (5.0)	11.0 (3.0)	0.280	26 (29.9)
Bildungsniveau. n (%)					0.208	17 (19.5)
- Hilfskraft/Angelernte*r	27 (38.6)	7 (70.0)	11 (30.6)	9 (37.5)		
- funktional professionell	31 (44.3)	1 (10.0)	18 (50.0)	12 (50.0)		
- komplex spezialisiert	8 (11.4)	1 (10.0)	4 (11.1)	3 (12.5)		
- hoch komplex	4 (5.7)	1 (10.1)	3 (8.3)	0 (0.0)		
BMI. Median (IQR)	26.0 (10.5)	25.85 (4.9)	25.61 (10.2)	26.4 (11.7)	0.530	26 (29.9)
BMI-Gruppe. n (%)					0.611	4 (4.6)
- Untergewicht (BMI < 18)	4 (4.8)	1 (7.1)	0 (0.0)	3 (9.4)		
- Normalgewicht (BMI 18-25)	34 (41.0)	7 (50.0)	15 (40.5)	12 (37.5)		
- Prä-Adipositas (BMI 25-30)	19 (22.9)	2 (14.3)	10 (27.0)	7 (21.9)		
- Adipositas (BMI > 30)	26 (31.3)	4 (28.6)	12 (32.4)	10 (31.3)		
Anmerkung: n = Anzahl. IQR = Interquartilenabstand. SD = Standardabweichung.						
MPI = Multidimensional Prognostic Index. BMI = Body Mass Index; Signifikanz bei p-Wert ≤ 0.05 angenommen;						
Analyse für deskriptive Statistiken mit Kreuztabellen in IBM SPSS 29						

4.2.2. Klinische Eigenschaften

Neben den demographischen Daten wurden auch die klinischen Eigenschaften der Kohorte betrachtet. Hier zeigen sich verschiedene interessante, statistisch signifikante Zusammenhänge. (vgl. jeweils Tabelle 4 und Tabelle 5)

Zunächst erfolgte die Betrachtung des Pflegegrades im Zusammenhang mit dem MPI. Sowohl der Median (IQR) als auch die Anzahl (%) der Proband*innen unter der jeweiligen Pflegegradstufe zeigte einen signifikanten Zusammenhang mit dem MPI (p-Wert jeweils 0.007). Bei der Betrachtung der Hospitalisierungsrate im Jahr vor der Erhebung zeigte sich zudem ein valider Zusammenhang mit den MPI-Subgruppen (p- Wert 0.005).

Weiterhin waren die physische Mobilität, bekannte kognitive Einschränkungen sowie das intellektuelle Verständnis signifikant mit den MPI-Subgruppen assoziiert (p-Werte: < 0.001, 0.029, 0.021).

Die Anzahl der eingenommenen Medikamente sowie die Einordnung in Risikogruppen und die Betrachtung der Einnahme von > 3 Medikamenten pro Tag im Zusammenhang mit dem MPI erfolgte vor allem zur weiteren deskriptiven Analyse der Kohorte. Hier lässt sich trotz statistisch signifikanter p-Werte keine valide Aussage bzgl. der Zusammenhänge mit dem MPI treffen, da die Medikations-Risiko Gruppen in die Berechnungen des MPIs ohnehin mit einfließen.

Tabelle 4: Klinische Eigenschaften der retrospektiv betrachteten Kohorte

	Total n = 87	MPI-1 n = 15 (17,2%)	MPI-2 n = 39 (44,8%)	MPI-3 n = 33 (37,9%)	p-Werte	nicht erhoben n (%)
Klinische Eigenschaften						
Pflegegrad. Median (IQR)	2.0 (2.0)	0.50 (2.0)	2.00 (2.0)	3.00 (2.0)	0.007	17 (19.5)
Pflegegrad. n (%)					0.007	17 (19.5)
- keiner	13 (18.6)	6 (50.0)	7 (21.2)	0 (0.0)		
- Pflegegrad 1	10 (14.3)	2 (16.7)	5 (15.2)	3 (12.0)		
- Pflegegrad 2	17 (24.3)	3 (25.0)	10 (30.3)	4 (16.0)		
- Pflegegrad 3	20 (28.6)	1 (8.3)	9 (27.3)	10 (40.0)		
- Pflegegrad 4	9 (12.9)	0 (0.0)	2 (6.1)	7 (28.0)		
- Pflegegrad 5	1 (1.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (4.0)		
Hospitalisierung ≤ 12 Mon. n (%)	53 (68.8)	3 (27.3)	30 (78.9)	20 (71.4)	0.005	10 (11.5)

physische Mobilität. n (%)	42 (51.2)	14 (100.0)	24 (61.5)	4 (13.8)	< 0.001	5 (5.7)
kognitive Einschränkung. n (%)	14 (17.3)	0 (0.0)	5 (12.8)	9 (31.0)	0.029	6 (6.9)
intellektuelles Verständnis. n (%)	78 (95.1)	14 (100.0)	39 (100.0)	25 (86.2)	0.021	5 (5.7)
Anzahl Med. Mittelwert (SD)	9.51 (3.9)	4.6 (2.8)	10.67 (3.6)	10.20 (2.9)	0.007	17 (19.5)
Med.: Risiko Gruppe. n (%)					< 0.001	0 (0.0)
- gering (≤ 3 Med.)	7 (8.0)	6 (40.0)	0 (0.0)	1 (3.0)		
- mittel (4-6 Med.)	16 (18.4)	8 (53.3)	5 (12.8)	3 (9.1)		
- hoch (≥ 7 Med.)	64 (73.6)	1 (6.7)	34 (87.2)	29 (87.9)		
> 3 verschied. Med. /Tag. n (%)	70 (92.1)	8 (61.5)	37 (100.0)	25 (96.2)	< 0.001	11 (12.6)

Anmerkung: n = Anzahl. IQR = Interquartilenabstand. SD = Standardabweichung.

MPI = Multidimensional Prognostic Index. Mon. = Monate. Med. = Medikamente;

Signifikanz bei p-Wert ≤ 0.05 angenommen;

Analyse für deskriptive Statistiken mit Kreuztabellen in IBM SPSS 29

Bei der zusätzlichen Erhebung zur Anzahl der initial erhobenen Diagnosen (Median, IQR) zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang mit den MPI-Subgruppen (p-Wert 0.008). Zudem wurden die Erkrankungen zur weiteren Analyse den verschiedenen Organsystemen zugeordnet und in der untenstehenden Tabelle 5 mit den MPI-Subgruppen in Beziehung gesetzt. Dies diente u. a. der Einschätzung einer Multimorbidität. (vgl. Tabelle 5)

Tabelle 5: Initiale Diagnosen der retrospektiv betrachteten Kohorte

	Total n = 87	MPI-1 n = 15 (17,2%)	MPI-2 n = 39 (44,8%)	MPI-3 n = 33 (37,9%)	p-Werte	nicht erhoben n (%)
Anzahl Diagnosen. Median (IQR)	4.0 (5.0)	4.0 (6.0)	5.0 (6.0)	4.0 (7.0)	0.008	17 (19.5)
Initiale Diagnosen. n (%)						
- Herzerkrankung	38 (46.3)	7 (50.0)	15 (38.5)	16 (55.2)	0.376	5 (5.7)
- Hypertonie	46 (56.1)	10 (71.4)	21 (53.8)	15 (51.7)	0.440	5 (5.7)
- vaskuläre/Blut-/lymphat. Erk.	32 (39.5)	2 (14.3)	16 (42.1)	14 (48.3)	0.092	6 (6.9)
- respiratorische Erk.	23 (28.0)	4 (28.6)	10 (25.6)	9 (31.0)	0.886	5 (5.7)
- Auge/Ohr/Nase /Larynx/Pharynx Erk.	34 (41.5)	10 (71.4)	15 (38.5)	9 (31.0)	0.036	5 (5.7)

- Erk. des oberen GIT	16 (19.5)	2 (14.3)	8 (20.5)	6 (20.7)	0.863	5 (5.7)
- Erk. des unteren GIT	21 (25.6)	3 (21.4)	10 (25.6)	8 (27.6)	0.910	5 (5.7)
- hepatische/Gallenblasen-Erk.	11 (13.4)	0 (0.0)	7 (17.9)	4 (13.8)	0.239	5 (5.7)
- renale Erk.	31 (37.8)	0 (0.0)	18 (46.2)	13 (44.8)	0.006	5 (5.7)
- urogenitale Erk.	24 (29.3)	1 (7.1)	16 (41.0)	7 (24.1)	0.043	5 (5.7)
- muskuloskelettale /Haut-Erk.	39 (47.6)	8 (57.1)	20 (51.3)	11 (37.9)	0.405	5 (5.7)
- neurologische Erk.	22 (26.8)	2 (14.3)	10 (25.6)	10 (34.5)	0.365	5 (5.7)
- endokrine /metabolische Erk.	42 (51.2)	6 (42.9)	27 (69.3)	9 (31.0)	0.006	5 (5.7)
- psychische Erk.	21 (25.6)	6 (42.9)	7 (17.9)	8 (27.6)	0.178	5 (5.7)

Anmerkung: n = Anzahl. IQR = Interquartilenabstand. SD = Standardabweichung.

MPI = Multidimensional Prognostic Index. Erk. = Erkrankung. GIT = Gastrointestinaltrakt;

Signifikanz bei p-Wert ≤ 0.05 angenommen;

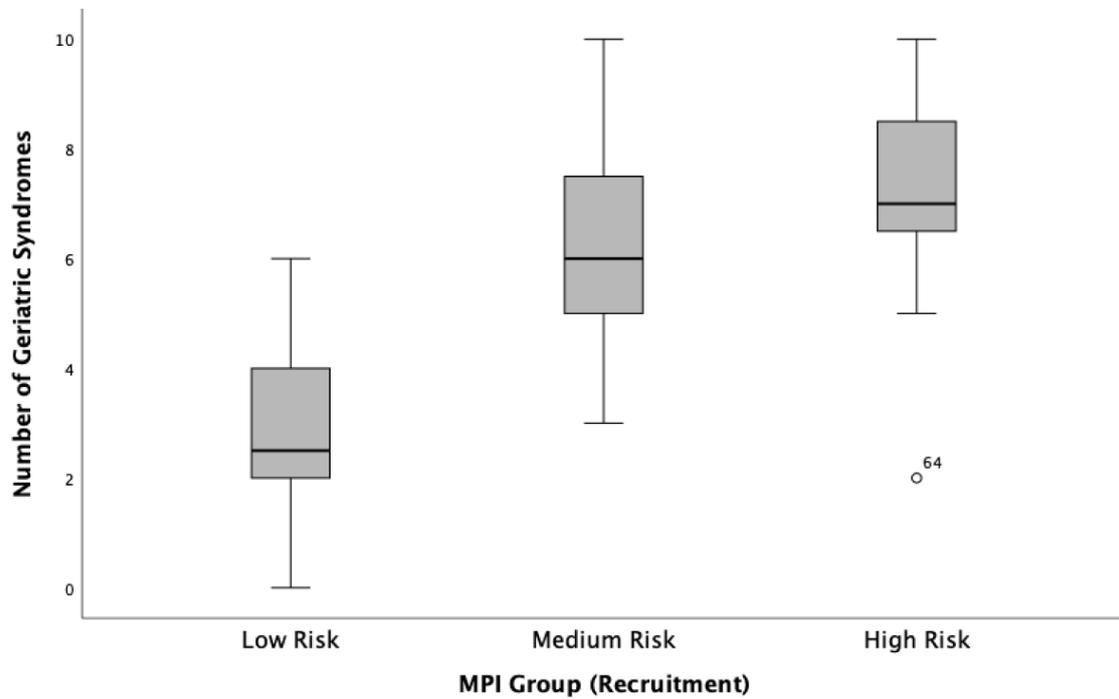
Analyse für deskriptive Statistiken mit Kreuztabellen in IBM SPSS 29

4.2.3. Geriatrische Ressourcen und Syndrome

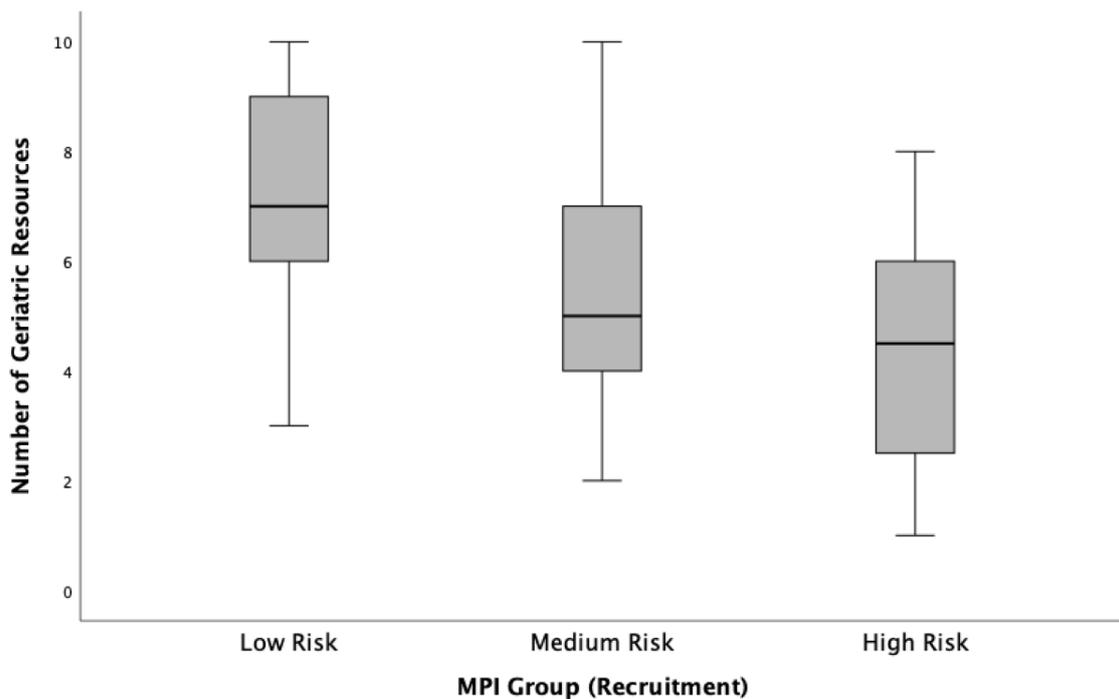
Zur Auswertung des Datensatzes fand außerdem eine Analyse der geriatrischen Syndrome und Ressourcen statt. Hierbei zeigten sich sowohl die Anzahl der geriatrischen Syndrome als auch die Anzahl der Ressourcen mit dem MPI valide assoziiert (p-Werte: 0.001 bzw. 0.016). Die Verteilung der Anzahl von geriatrischen Syndromen und Ressourcen ist in den untenstehenden Box-Plots zusätzlich veranschaulicht. (vgl. Grafik 5 und 6)

In der untenstehenden Grafik 5 lässt sich ein einzelner Ausreißer bzgl. der Anzahl der geriatrischen Syndrome in der MPI-3 Gruppe beobachten.

Grafik 5: Boxplot der geriatrischen Syndrome im Zusammenhang mit dem Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI)



Grafik 6: Boxplot der geriatrischen Ressourcen im Zusammenhang mit dem Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI)



Besonders hervorzuheben ist der statistisch valide Zusammenhang des MPIs mit den geriatrischen Syndromen Inkontinenz, Immobilität, kognitive Einschränkung sowie Polypharmazie (p-Werte jeweils < 0.005). Bei den geriatrischen Ressourcen zeigten physische, finanzielle, kompetenz-bezogene und intellektuelle Ressourcen einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit den MPI-Subgruppen. Zur ausführlichen Datenanalyse vergleiche Tabelle 6.

Tabelle 6: Geriatrische Ressourcen und Syndrome der retrospektiv betrachteten Kohorte

	Total n = 87	MPI-1 n = 15 (17,2%)	MPI-2 n = 39 (44,8%)	MPI-3 n = 33 (37,9%)	p-Werte	nicht erhoben n (%)
Anzahl geriat. Syndrome. Median (IQR)	7.0 (3.0)	3.0 (4.0)	7.0 (3.0)	8.0 (2.0)	0.001	
Geriat. Syndrome. n (%)						
- Inkontinenz	47 (61.0)	2 (18.2)	25 (65.8)	20 (71.4)	0.006	46 (52.9)
- Instabilität	53 (79.1)	5 (55.6)	26 (81.3)	22 (84.6)	0.166	20 (23.0)
- Immobilität	47 (61.0)	1 (9.1)	19 (50.0)	27 (96.4)	< 0.001	10 (11.5)
- kognitive Einschränkung	19 (24.7)	0 (0.0)	8 (21.1)	11 (39.3)	0.029	10 (11.5)
- Inanition	20 (26.0)	1 (9.1)	10 (26.3)	9 (32.1)	0.335	10 (11.5)
- chronische Schmerzen	31 (41.3)	2 (18.2)	18 (47.4)	11 (42.3)	0.222	12 (13.8)
- Polypharmazie	57 (74.0)	3 (27.3)	32 (84.2)	22 (78.6)	0.001	10(11.5)
- Gereiztheit/Depression	14 (21.5)	2 (22.2)	6 (18.8)	6 (25.0)	0.852	22 (25.3)
- sensorische Beeinträchtigung	60 (78.9)	8 (72.7)	31 (81.6)	21 (77.8)	0.804	11 (12.6)
- Insomnie	36 (55.4)	4 (44.4)	17 (53.1)	15 (62.5)	0.608	22 (25.3)
- Reizdarm	32 (48.5)	1 (11.1)	18 (56.3)	13 (40.6)	0.052	21 (24.1)
- iatrogene Erkrankung	10 (15.2)	2 (22.2)	7 (21.9)	1 (4.0)	0.143	21 (24.1)
- Inkohärenz/Delirium	3 (4.5)	0 (0.0)	1 (3.1)	2 (8.0)	0.531	21 (24.1)
- Verarmung	6 (9.1)	0 (0.0)	5 (15.6)	1 (4.0)	0.189	11 (12.6)
- soziale Isolation	10 (13.2)	2 (18.2)	5 (13.2)	3 (11.1)	0.843	11 (12.6)
- Problem mit Flüssigkeits- /Elektrolythaushalt	23 (30.3)	0 (0.0)	12 (31.6)	11 (40.7)	0.045	12 (13.8)
- Schluckstörungen	14 (18.7)	0 (0.0)	5 (13.2)	9 (34.6)	0.022	18 (20.7)

Anzahl geriat. Ressourcen. Median (IQR)	8.0 (5)	8.0 (5.0)	5.0 (3.0)	5.0 (4.0)	0.016	22 (25.3)
Geriat. Ressourcen. n (%)						
- physische Ressourcen	13 (19.7)	5 (55.6)	5 (15.6)	3 (12.0)	0.048	21 (24.1)
- gute Lebensbedingungen	59 (88.1)	9 (100.0)	28 (87.5)	22 (84.6)	0.467	20 (23.0)
- soziale Ressourcen	47 (71.2)	7 (77.8)	25 (78.1)	15 (60.0)	0.291	21 (24.1)
- finanzielle Ressourcen	39 (59.1)	9 (100.0)	20 (62.5)	10 (40.0)	0.006	21 (24.1)
- spirituelle Ressourcen	32 (48.5)	5 (55.6)	16 (50.0)	11 (44.0)	0.814	21 (24.1)
- motivationale Ressourcen	33 (50.0)	5 (55.6)	17 (53.1)	11 (44.0)	0.742	21 (24.1)
- emotionale Ressourcen	39 (60.0)	7 (77.8)	19 (59.4)	13 (54.2)	0.465	22 (25.3)
- mnestiche Ressourcen	33 (50.0)	7 (77.8)	15 (46.9)	11 (44.0)	0.196	21 (24.1)
- Kompetenz-bezog. Ressourcen	22 (33.3)	6 (66.7)	11 (34.4)	5 (20.0)	0.038	21 (24.1)
- intellektuelle Ressourcen	25 (38.5)	6 (66.7)	14 (43.8)	5 (20.8)	0.038	22 (25.3)
geriat. Ressourcen (%) > Syndrome (%).	40 (67.8)	8 (100.0)	20 (66.7)	12 (57.1)	0.121	28 (32.2)
n (%)						
Anmerkung: n = Anzahl. IQR = Interquartilenabstand.						
MPI = Multidimensional Prognostic Index. geriat. = geriatrisch; Signifikanz bei p-Wert ≤ 0.05 angenommen;						
Analyse für deskriptive Statistiken mit Kreuztabellen in IBM SPSS 29						

4.2.4. Aortenklappenstenose

In der erhobenen Probandengruppe ließ sich in der retrospektiven Erhebung bei 14 von 75 der eingeschlossenen Patient*innen ein systolisches Herzgeräusch (18.7%) feststellen – zu 12 (13.8%) von insgesamt 87 Patient*innen konnten dieserhalb keine Daten erhoben werden. Bei acht von 59 Patient*innen war bei vorliegendem MPI eine AVS bekannt (13.6%) – zu 28 (32.2%) von insgesamt 87 Patient*innen konnten diesbezüglich keine Daten erhoben werden. Es konnte jeweils kein signifikanter Zusammenhang mit dem MPI festgestellt werden (p-Werte: 0.178 bzw. 0.450). Es zeigte sich dennoch die Tendenz der zunehmenden Häufigkeit des Vorliegens einer AVS mit höherer MPI-Risikogruppe. In MPI-1 zeigte sich bei allen n = 15 Proband*innen keine bekannte AVS, während in MPI-2 drei (10.3%) und in MPI-3 fünf (19.2%) Erkrankte nachgewiesen werden konnten.

Es wurden zusätzlich im Zusammenhang mit dem MPI die für die AVS bekannten Risikofaktoren analysiert. Hier zeigte sich besonders die Immobilität signifikant mit dem MPI assoziiert (bereits beschrieben unter geriatrischen Syndromen; p-Wert < 0.001). Weiterhin wurde zum Zeitpunkt der retrospektiven Erhebung die Anzahl der bereits verstorbenen

Proband*innen erfasst und in der folgenden Tabelle aufgeführt. Hierbei zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang mit dem MPI (p-Wert 0.670).

Tabelle 7: Zusammenhänge der Aortenklappenstenose mit dem Multidimensionalen Prognostischen Index in der retrospektiv betrachteten Kohorte

	Total	MPI-1 n = 15 (17,2%)	MPI-2 n = 39 (44,8%)	MPI-3 n = 33 (37,9%)	p-Werte	nicht erhoben n (%)
Aortenklappenstenose (AVS)						
syst. Herzgeräusch. n (%)	14 (18.7)	1 (9.1)	5 (13.5)	8 (29.6)	0.178	12 (13.8)
Aortenklappenstenose. n (%)	8 (13.6)	0 (0.0)	3 (10.3)	5 (19.2)	0.450	28 (32.2)
bek. Herzerkrankung. n (%)	54 (80.6)	5 (83.3)	23 (71.9)	26 (89.7)	0.212	20 (23.0)
ASS 100mg. n (%)	23 (28.4)	1 (8.3)	8 (22.2)	14 (42.4)	0.044	6 (6.9)
vorherige Herzklappen-OP. n (%)	6 (9.7)	1 (20.0)	4 (13.8)	1 (3.6)	0.306	25 (28.7)
bek. kardiovask. Risikofaktoren. n (%)	77 (95.1)	13 (100.0)	36 (94.7)	28 (93.3)	0.646	6 (6.9)
Risikofaktoren. n (%)						
- arterieller Hypertonus	57 (74.0)	8 (66.7)	28 (75.7)	21 (75.0)	0.817	10 (11.5)
- Diabetes mellitus	29 (37.7)	2 (16.7)	17 (45.9)	10 (35.7)	0.185	10 (11.5)
- Fettleibigkeit	17 (21.8)	0 (0.0)	11 (29.7)	6 (20.7)	0.094	9 (10.3)
- Gefäßerkrankung	15 (19.5)	0 (0.0)	8 (21.6)	7 (25.0)	0.169	10 (11.5)
- Hyperurikämie	11 (14.3)	0 (0.0)	4 (10.8)	7 (25.0)	0.083	10 (11.5)
- Hyperlipoproteinämie	12 (15.6)	1 (8.3)	6 (16.2)	5 (17.9)	0.741	10 (11.5)
- Immobilität	47 (61.0)	1 (9.1)	19 (50.0)	27 (96.4)	< 0.001	10 (11.5)
Tod. n (%)	7 (11.3)	1 (25.0)	3 (10.3)	3 (10.3)	0.670	25 (28.7)
Anmerkung: n = Anzahl. MPI = Multidimensional Prognostic Index. syst. = systolisch. bek. = bekannt;						
Signifikanz bei p-Wert ≤ 0.05 angenommen;						
Analyse für deskriptive Statistiken mit Kreuztabellen in IBM SPSS 29						

Zur weiteren Analyse der Daten bezogen auf die AVS erfolgte die Gegenüberstellung dieser Daten mit für die Erkrankung bekannten Risikofaktoren. Hierbei konnten n = 8 Proband*innen mit diagnostizierter AVS in die Analyse eingeschlossen werden. So lässt sich in der gesamten Kohorte zum Zeitpunkt der Erhebung eine Prävalenz von 13.6 % für das Vorliegen einer AVS bestimmen.

Es ergab sich zudem eine signifikante Assoziation von systolischen Herzgeräuschen sowie vorheriger Herzklappen-Operation mit dem Vorliegen einer AVS (p-Werte jeweils ≤ 0.05). Weiterhin wurden kardiovaskuläre Risikofaktoren, bekannte Herzerkrankungen, Gefäßerkrankungen, arterieller Hypertonus sowie Hyperurikämie im Zusammenhang mit dem Vorliegen einer AVS betrachtet. (vgl. Tabelle 8)

Tabelle 8: Risikofaktoren der Aortenklappenstenose in der retrospektiv betrachteten Kohorte

	Aortenklappenstenose (nicht-/behandelt) n = 8 von n = 87 (13.6 %)	p-Werte	nicht erhoben n (%)
Risikofaktoren			
bekannte kardiovask. Risikofaktoren. n (%)	8 (100.0)	0.360	29 (33.3)
bekannte Herzerkrankung. n (%)	5 (62.5)	0.318	29 (33.3)
Gefäßerkrankung. n (%)	4 (50.0)	0.085	32 (36.8)
arterieller Hypertonus. n (%)	6 (60.0)	0.198	32 (36.8)
Hyperurikämie. n (%)	3 (27.3)	0.181	32 (36.8)
Hyperlipoproteinämie. n (%)	1 (12.5)	0.749	32 (36.8)
systolisches Herzgeräusch. n (%)	4 (50.0)	0.033	31 (35.6)
vorherige Herzklappen-Operation n (%)	2 (25.0)	0.030	29 (33.3)
Anmerkung: n = Anzahl; Signifikanz bei p-Wert ≤ 0.05 angenommen; Analyse für deskriptive Statistiken mit Kreuztabellen in IBM SPSS 29;			

Systolische Herzgeräusche konnten bei n = 14 der Proband*innen retrospektiv erhoben werden. (vgl. auch Tabelle 7) Die Verteilung in den MPI-Risikogruppen zeigte sich mit zunehmender Tendenz, wies aber keinen signifikanten Zusammenhang. (vgl. auch Tabelle 7) Die physische Mobilität, das Auftreten einer Hyperurikämie sowie der Nikotinabusus konnten signifikant mit dem Auftreten eines systolischen Herzgeräusches assoziiert werden. Weitere klinische Eigenschaften der Probandengruppe sowie Risikofaktoren wurden in Tabelle 9 analysiert.

Tabelle 9: Klinische Eigenschaften und Risikofaktoren bei systolischem Herzgeräusch in der retrospektiv betrachteten Kohorte

	Systolisches Herzgeräusch n = 14 von n = 87 (18.7%)	p-Werte	nicht erhoben n (%)
Klinische Eigenschaften			
MPI-Risikogruppe. n (%)		0.178	12 (13.8)
- MPI-1	1 (7.1)		
- MPI-2	5 (35.7)		
- MPI-3	8 (57.1)		
Untergruppen Alter n (%)		0.900	12 (13.8)
- jung-alt (65-74 Jahre)	2 (14.3)		
- mittel-alt (75-84 Jahre)	8 (57.1)		
- alter-alt (≥ 85 Jahre)	4 (28.6)		
physische Mobilität. n (%)	2 (14.3)	0.003	13 (14.9)
Positives TTE/TEE Ergebnis. n (%)	5 (35.7)	0.103	12 (13.8)
Aortenklappenstenose (nicht-/behandelt). n (%)	4 (33.3)	0.033	31 (35.6)
Risikofaktoren			
arterieller Hypertonus. n (%)	8 (61.5)	0.309	17 (19.5)
bekannter kardiovask. Risikofaktor. n (%)	14 (100.0)	0.321	13 (14.9)
bekannte Herzerkrankung. n (%)	12 (92.3)	0.327	27 (31.0)
Gefäßkrankung. n (%)	4 (30.8)	0.363	17 (19.5)
Hyperurikämie. n (%)	5 (38.5)	0.013	17 (19.5)
Hyperlipoproteinämie. n (%)	1 (7.7)	0.378	17 (19.5)
Statin-Einnahme. n (%)	2 (8.7)	0.123	14 (16.1)
ASS-Einnahme. n (%)	3 (21.4)	0.430	14 (16.1)
Nikotin-Abusus. n (%)	3 (23.1)	0.038	17 (19.5)
<p>Anmerkung: n = Anzahl. TTE = Transthorakale Echokardiographie. TEE = Transösophageale Echokardiographie; Signifikanz bei p-Wert ≤ 0.05 angenommen; Analyse für deskriptive Statistiken mit Kreuztabellen in IBM SPSS 29;</p>			

4.2.5. Follow-Up

Aufgrund der mit unterschiedlichen Schwerpunkten und Analysekriterien erhobenen Follow-Up-Daten liegen – wie bereits unter **3.2.** geschildert – in dieser retrospektiv betrachteten Kohorte nur wenig einheitlich erhobene Parameter vor. Eine ausführliche Analyse ist daher aufgrund der hohen Zahl der nicht erhobenen Werte in den einzelnen Kategorien (nicht erhobene Werte der verschiedenen Parameter zwischen etwa 50-92 % bei insgesamt nur n = 87 Proband*innen) und der insgesamt geringen Fallzahl ohne gewinnbringenden Aussagewert. Auch bzgl. der 6- und 12- Monats-Mortalität ist bei 53.8 % bzw. 79.6% fehlender Daten im Zusammenhang mit dem MPI keine valide Aussage zu treffen. (vgl. Tabelle 10)

Tabelle 10: 6- und 12-Monats-Mortalität in der retrospektiv betrachteten Kohorte

	Total	MPI-1 n = 15 (17,2%)	MPI-2 n = 39 (44,8%)	MPI-3 n = 33 (37,9%)	p-Werte	nicht erhoben n (%)
Mortalität						
6-Monats Mortalität. n (%)	8 (18.6)	0 (0.0)	4 (18.2)	4 (30.8)	0.212	50 (53.8)
12-Monats Mortalität. n (%)	8 (42.1)	0 (0.0)	4 (44.4)	4 (40.0)	0.819	74 (79.6)
Anmerkung: n = Anzahl. MPI = Multidimensional Prognostic Index; Signifikanz bei p-Wert ≤ 0.05 angenommen; Analyse für deskriptive Statistiken mit Kreuztabellen in IBM SPSS 29						

5. Diskussion

5.1. Einordnung der Ergebnisse der retrospektiven Erhebung

In der geschilderten retrospektiven Erhebung konnten in der deskriptiven Betrachtung signifikante Zusammenhänge des MPIs mit dem erhobenen Pflegegrad, der Hospitalisierung in den letzten 12 Monaten, der Anzahl der initialen Diagnosen, der Mobilität sowie den kognitiven Einschränkungen und dem intellektuellem Verständnis festgestellt werden. Dies belegt erneut den multidimensionalen und prognostischen Wert des Erhebungstools MPI zur Darstellung von klinischen Eigenschaften der Patient*innen.^{44,48,54} Die vorliegenden Daten unterstützen zudem die zuvor durch Meyer et al. publizierte These der signifikanten Assoziation von geriatrischen Ressourcen und Syndromen mit dem MPI.⁴⁴

Die Prävalenz des Vorliegens einer AVS zum retrospektiven Erhebungszeitpunkt bei Bewohner*innen einer LTCF lag bei 13.6 %. Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich in der veröffentlichten Erhebung „Challenges in the performance of real-life studies in older patients: focus on long-term care facilities“.⁸¹ Hier wurde bei zwar kleiner Fallzahl eine Prävalenz der AVS von 10.5% festgestellt.⁸¹ In beiden Erhebungen ist die Aussagekraft der erhobenen Prävalenz aufgrund der geringen Teilnehmerzahl nicht repräsentativ, sodass die Prävalenz der AVS in LTCF in weiteren Studien erneut genauer betrachtet werden sollte. Dies wird unter **5.5.** weiterführend diskutiert. Auch wenn in den vorliegenden Daten keine signifikante Assoziation zwischen MPI und dem Vorliegen einer AVS getroffen werden kann, ist der MPI dennoch als wichtiges Einschätzungstool der Frailty in der Entscheidungsfindung einer passenden Therapieoption bei vorliegender AVS hilfreich.⁴²

5.2. Herausforderungen der Durchführung von Studien in Langzeitpflegeeinrichtungen

Sowohl in der Studie „Listen to your Heart – Verwendung des Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI) in Kombination mit einer kardiologischen Untersuchung für die Evaluation älterer, gebrechlicher Patient*innen im Pflegeheim“ als auch bei der dargestellten, retrospektiven Datenerhebung konnten von den Bewohner*innen der LTCF keine ausreichenden Daten für repräsentative Schlussfolgerungen erlangt werden, weshalb sich nur eingeschränkte Aussagen in einer rein deskriptiven, statistischen Analyse treffen lassen.

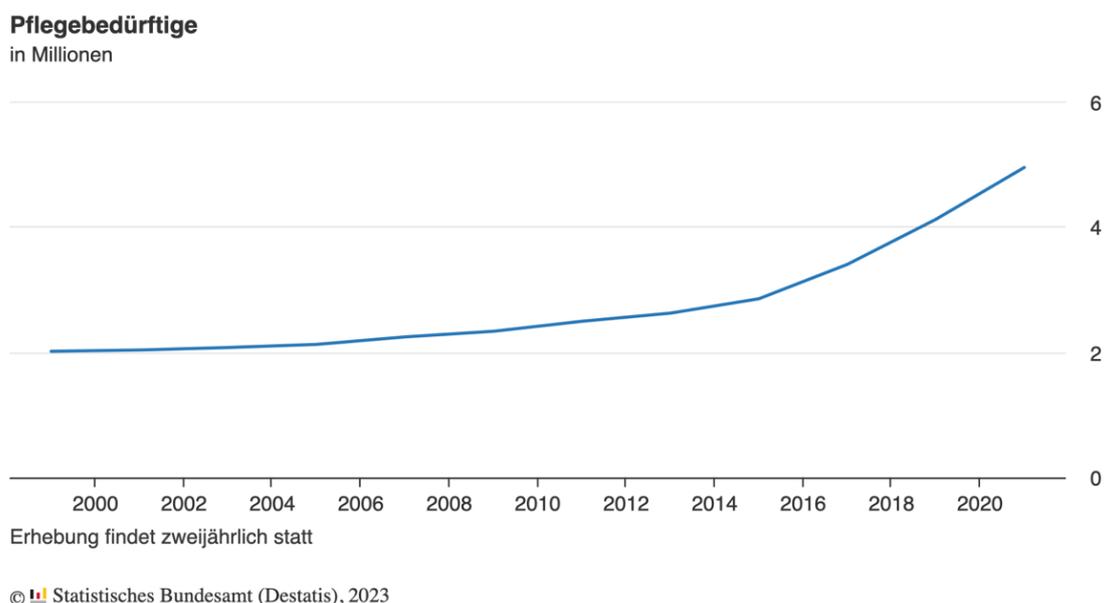
Nachfolgend werden einzelne bei den Datenerhebungen aufgetretene Herausforderungen dokumentiert (vgl. **5.2.2.**), allgemeine Problemstellungen diskutiert und verschiedene

Optimierungsmöglichkeiten der Rekrutierung in LTCF erörtert, wobei ergänzend auf die detaillierte Diskussion der genannten Problemstellung in der zu Grunde liegenden Veröffentlichung verwiesen wird (s. o.).⁸¹

5.2.1. Zunehmende Wichtigkeit von Studien in Langzeitpflegeeinrichtungen

Wie bereits in der Einleitung unter 2.1.1. und 2.1.2. beschrieben, ist aufgrund des demografischen Wandels sowohl mit der Zunahme des Altersdurchschnitts der Bevölkerung als auch mit einer steigenden Prävalenz von Behinderungen und chronischen Erkrankungen zu rechnen, was einen deutlichen Anstieg der Pflegebedürftigkeit zur Folge haben wird.^{7,12,19} In den letzten zwanzig Jahren nahm die Zahl der Pflegebedürftigen bereits um 2.92 Millionen Personen zu.¹⁸

Grafik 7: Pflegebedürftige in Millionen zwischen 2000 und 2021. Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023¹⁸



In Zukunft ist mit einem weiteren Anstieg der Pflegebedürftigkeit, aber auch mit einer zunehmenden Nachfrage nach professioneller Versorgung zu rechnen.¹¹ Dies macht eine „Geriatrisierung“ der Medizin, eine verstärkte Fokussierung der Beforschung der genannten Thematik sowie Veränderungen des Gesundheitssystems notwendig, um so eine effiziente Versorgung der alternden Gesellschaft zu sichern.¹⁵ Bisher werden ältere, gebrechliche Personen meist von klinischen Studien ausgeschlossen, sodass klinische Leitlinien nur

unzureichende Vorgaben für geriatrische Patient*innen liefern.⁴¹ Gesundheitsinterventionen sollten aber besonders bei älteren, medizinisch komplexen Patient*innen an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden.⁴¹ Von individuell an geriatrische Patient*innen angepassten Interventionen profitieren nicht nur diese selbst, sondern auch das Gesundheitssystem, indem u. a. die für wirkungslose, unangepasste Interventionen eingesetzten Ressourcen eingespart und gesundheitsbezogene Kosten gesenkt werden, was bei der zu erwartenden Mehrbelastung des Gesundheitssystems durch die zunehmende Zahl der Pflegebedürftigen in Zukunft unerlässlich erscheint.^{11,41}

Bewohner*innen von LTCF sind aufgrund des höheren Alters und häufig vorliegender chronischer Erkrankungen eine besonders vulnerable Gruppe.⁸² Demnach gilt es, bei steigender Pflegebedürftigkeit die Evidenzgrundlagen – besonders im Bereich von CGA-basierten Studien – weiterzuentwickeln und dann auch die Studienergebnisse in verschiedenen Settings des Gesundheitssystems (insbesondere in LTCF) effektiv umzusetzen.^{18,32,83} Die „Know-Do-Gap“ (zu deutsch: „Wissens-Umsetzungs-Lücke“), auf die im Folgenden unter 5.2.4. erneut und detaillierter eingegangen wird, sollte verringert werden.

83

5.2.2. Herausforderungen bei der Durchführung der dargestellten Datenerhebungen

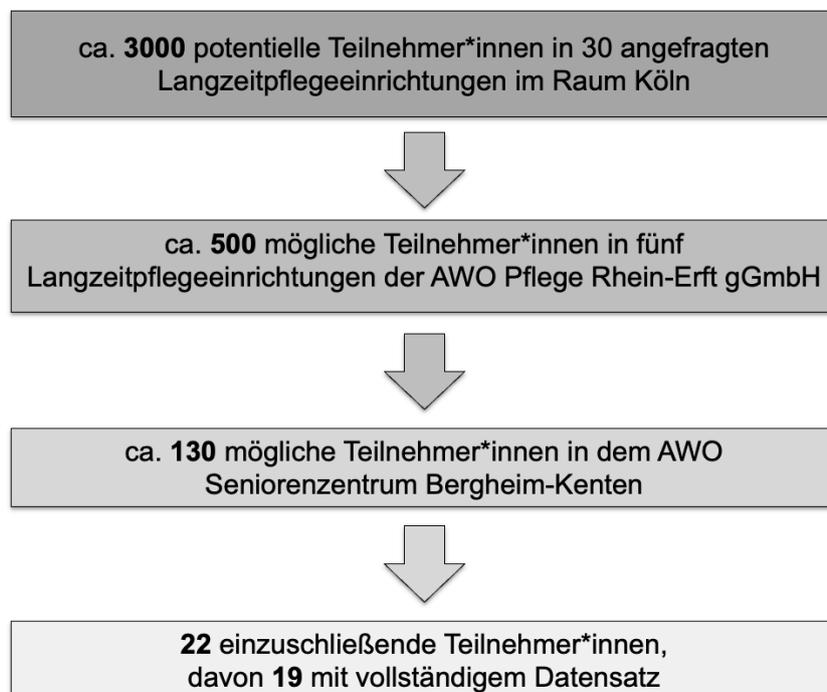
In der prospektiv durchgeführten Studie „Listen to your Heart – Verwendung des Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI) in Kombination mit einer kardiologischen Untersuchung für die Evaluation älterer, gebrechlicher Patient*innen im Pflegeheim“ traten im Verlauf der Durchführung verschiedene Herausforderungen auf, die im Folgenden kurz dokumentiert werden sollen:

Im Juni 2017 wurde von Seiten der EuGMS die Durchführung eines Pilotprojekts bzgl. der Prävalenz der AVS in LTCF in Köln erbeten. Daraufhin erfolgten mehrfache und auf verschiedenen Wegen (schriftlich sowie telefonisch) zugestellte Anfragen an 30 Seniorenheime mit insgesamt rund 3000 Bewohnern im Raum Köln, von welchen in den meisten Fällen keine Rückmeldung einging oder diese ablehnend ausfiel. Zumeist wurde die Absage damit begründet, dass sich durch die Studie ein erheblicher Arbeitsaufwand ergeben würde, der durch die Angestellten nicht zusätzlich geleistet werden könne. Auch nach ausdrücklicher Versicherung, dass dem nicht so sein würde, war eine Zusammenarbeit in den allermeisten Fällen nicht zu erwirken. Schließlich konnte der Regionalverband AWO Pflege

Rhein-Erft gGmbH für das Vorhaben gewonnen werden. In den fünf angegliederten LTCF lebten zum Erhebungszeitpunkt insgesamt ca. 500 Pflegebedürftige.

Nach der finalen positiven Rückmeldung der Ethikkommission Köln begann im Juni 2019 die Rekrutierung im AWO Seniorenzentrum Bergheim-Kenten (eine der fünf angegliederten LTCF des Regionalverbandes AWO Pflege Rhein-Erft gGmbH) mit ca. 130 Pflegebedürftigen (98 Bewohner*innen aus der LTCF und 25 in der ALF). Trotz erheblichen Einsatzes konnten insgesamt nur 24 der ca. 130 Bewohner*innen als Teilnehmer*innen für die Studie „Listen to your Heart“ gewonnen werden, und zwar 15 Teilnehmer*innen von insgesamt 25 Bewohner*innen aus der ALF sowie neun Teilnehmer*innen von insgesamt 98 Bewohner*innen der LTCF, wovon allerdings zwei bei einem Alter < 65 Jahre in die Studie nicht eingeschlossen werden konnten. Von den 22 einzuschließenden Teilnehmer*innen stand bei 19 ein vollständiger Datensatz zur Verfügung, der in der statistischen Analyse berücksichtigt worden ist. (vgl. unter 4.1. dargestellte Veröffentlichung „Challenges in the performance of real-life studies in older patients: focus on long-term care facilities“⁸¹)

*Grafik 8: Schaubild zu den Teilnehmerzahlen der Studie „Listen to your Heart – Verwendung des Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI) in Kombination mit einer kardiologischen Untersuchung für die Evaluation älterer, gebrechlicher Patient*innen im Pflegeheim“ (angelehnt an ein Schaubild der der Dissertation zu Grunde liegenden Veröffentlichung⁸¹)*



Trotz mehrfacher Rücksprache mit der Pflegedienstleitung war es aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht möglich, eine Telefonliste oder ähnliches der Bewohner*innen bzw. der etwaigen Betreuer*innen zu erhalten, sodass eine Kontaktaufnahme nicht möglich war. Dadurch konnte weder das Vorhaben in einem persönlichen Gespräch vermittelt noch ein Termin zur Rekrutierung vereinbart werden. Bei den deshalb notwendigen persönlichen Besuchen der betreuten Wohneinrichtung, waren die Bewohner*innen dann häufig nicht anzutreffen, sodass ein erheblicher zeitlicher und logistischer Aufwand mit einem eher geringen Ertrag entstand. Trotz einer Vielzahl persönlicher Besuche der Pflegeeinrichtung konnten nur 15 der insgesamt 25 Bewohner*innen der ALF zur Teilnahme gewonnen werden.

Zur Rekrutierung der vollstationär versorgten Bewohner*innen wurde über die Pflegedienstleitung ein Informationsschreiben und das Formular einer Einwilligungserklärung der Monatsabrechnung beigelegt und die Rückgabe der unterschriebenen Einwilligungserklärung erbeten. Hier konnten bei insgesamt 98 Bewohner*innen nur neun Einwilligungen erzielt werden. Als mögliche Gründe könnten hier sowohl das mangelnde Interesse an bzw. das fehlende Verständnis für die Wichtigkeit und die Sinnhaftigkeit der durchgeführten Studie angeführt werden, aber auch der nicht ausreichend vermittelte individuelle Mehrertrag, der für die Proband*innen bei einer Teilnahme an der Studie durch das ausführliche Anamnesegespräch und die kardiologische Untersuchung zu erwarten gewesen wäre.

Zusätzlich war aufgrund der zahlreichen datenschutzrechtlichen Vorgaben der Einwilligungsbogen sehr umfangreich, was auf die möglichen Teilnehmer häufig abschreckend wirkte und damit die Teilnehmerzahl zusätzlich verringerte. Weiterhin fiel möglichen Teilnehmer*innen aufgrund des höheren Alters und verschiedener körperlicher Einschränkungen, wie Visus-Störungen oder Beschwerden der Fingergelenke, das Unterschreiben schwer, was in einzelnen Fällen auch zu einem Ablehnen der Teilnahme führte.

Die vorgenannten Herausforderungen führten zu einem Abbruch der weiteren Rekrutierung Ende August 2019 sowie zum einvernehmlichen Beschluss zur Beendigung der Studiendurchführung im Oktober 2019 (das 3-/6-/12-Monats-Follow-up der bereits erhobenen Daten erfolgte wie geplant), da der zu betreibende Aufwand für den geringen Gewinn an Informationen zu groß war. Deswegen fanden auch keine Erhebungen in den anderen vier LTCF des Regionalverband AWO Pflege Rhein-Erft gGmbH statt.

Stattdessen erfolgte zur Prävalenz der AVS als dem ursprünglichen und primären Studienziel eine retrospektive Erhebung, bei der der Datensatz allerdings besonders durch die uneindeutige Dokumentation der Unterbringung eingeschränkt wurde (Ausschluss aller nicht institutionalisierten Patient*innen). Es konnten von 93 institutionalisierten Patient*innen 87, einschließlich der im Zuge der prospektiven Studie erhobenen Daten, mit vollständigem MPI in die retrospektive Datenanalyse eingeschlossen werden.

5.2.3. Personalmangel

Aktuell werden etwa 5 Millionen Pflegebedürftige in Deutschland versorgt.¹⁷ Im Vergleich zum Dezember 2019 sanken allerdings bis Ende 2021 die Zahlen der in LTCF vollstationär versorgten Pflegebedürftigen um 3 % (25.000 Personen weniger), während die Zahl der zu Hause gepflegten Personen dagegen um mehr als ein Viertel anstieg (26 % bzw. 858 000 Personen mehr).¹⁸ Im Jahr 2021 waren 814.042 Mitarbeiter*innen in 16.100 Pflegeheimen in Deutschland beschäftigt, davon 236.898 in Festanstellung.^{17,84} In diesen Pflegeheimen werden aktuell 793.461 Personen vollstationär versorgt.⁸⁴ Demnach stehen pro vollstationär versorgtem Pflegebedürftigen in LTCF in Deutschland durchschnittlich 0.97 Mitarbeiter*innen zur Verfügung.⁸⁴ Das genaue Verhältnis von Pflegekräften zu Pflegebedürftigen im Arbeitsalltag ist dagegen nicht sicher zu ermitteln, da einerseits neben den vollstationären Pflegebedürftigen auch teilstationär zu Pflegenden und weitere Personen (z. B. Personen in Altenheimen, betreuten Wohneinrichtungen und Kurzzeitpflege) versorgt werden und zum anderen in Schichten bzw. vermutlich z. T. in Teilzeit gearbeitet wird.⁸⁴ Damit steht im Arbeitsalltag zu keinem Zeitpunkt der gesamte Personalschlüssel zur Verfügung, sodass der Durchschnitt von Pflegekraft pro Pflegebedürftigem deutlich unter dem errechneten Wert liegen dürfte.

Die Pflegekräfte spielen allerdings gemäß der aktuellen Datenlage in der Durchführung klinischer Studien eine wichtige Rolle, indem sie eine Verbindung zwischen Forschenden und den (möglichen) Teilnehmer*innen bilden.⁸⁵ Insbesondere in einem Setting wie LTCF, bei dem die Umsetzung deutlich komplexer und mit mehr Aufwand verbunden ist als auf spezialisierten, geriatrischen Stationen, wird multidisziplinäre Teamarbeit als entscheidend für die Umsetzung genannt.⁸³ Auch in der dieser Arbeit zugrunde liegenden prospektiven Erhebung war der häufigst angegebene Grund der Pflegeheime, weswegen eine Studiendurchführung nicht möglich sei, der Mangel an pflegerischer Kapazität.⁸¹

5.2.4. „Know-Do Gap“

Dem Fachkräftemangel, der die Durchführung von Studien in einem Setting wie LTCF erschwert, steht die dringende Notwendigkeit gegenüber, die Evidenzgrundlage von CGA-basierter Forschung zu vergrößern und deren Umsetzung in „Real-Life-Settings“ zu ermöglichen.⁸³ Bei der Umsetzung von CGA-basierter Forschung sollte dabei nicht nur das „Was?“ und das „Warum?“, sondern vielmehr das „Wie?“ fokussiert werden.⁸⁶

Unter welchen Gegebenheiten und Voraussetzungen ist die Umsetzung einer Studie und vor allem des Erforschten im Gesundheitssystem und einem „Real-Life-Setting“ möglich?⁸⁶ Diese Frage führt zur „Know-Do-Gap“ (zu deutsch: „Wissen-Umsetzungs-Lücke“), die die Schwierigkeit beschreibt, vorhandenes Wissen wie z. B. die Ergebnisse klinischer Studien in die klinische Praxis zu übertragen.^{83,86,87} Das Gesundheitssystem und die Gesellschaft büßen aufgrund der „Know-Do-Gap“ evidenzbasierte Medizin ein.⁸⁷ Zur Vergrößerung der Evidenzgrundlage von CGA-basierter Forschung erscheint es deshalb angezeigt, einen zusätzlichen Fokus auf die Umsetzbarkeit der Studiendurchführung und auf die Implementierung der Studienergebnisse in die „reale Welt“ zu legen.⁸³ Dazu ist auch ein enger Dialog zwischen den Forschenden und der Politik notwendig.⁸⁶

5.2.5. Optimierungsmöglichkeiten

Um eine Erhebung in LTCF in Zukunft effizienter und effektiver zu gestalten, werden im Folgenden verschiedene Ansätze zur Optimierung einer Erhebung in diesem Setting diskutiert.⁸³ Zunächst sind die durch Gul et al. entwickelten Strategien für eine effektive Rekrutierung zu nennen:⁸⁵

- Identifizieren und Umsetzen von Strategien zur **Minimierung von Hinderungsgründen** der Teilnahme z. B. flexible Erhebungszeiten, Transportangebote;
- **Kompensation** durch Geld, Geschenke, freie Gesundheitsvorsorge;
- klare Erhebungsziele und Zeitplanung;
- zunächst Durchführung von **Pilotstudien** und folgende Optimierung;
- **aktive Rekrutierungsmethode** z. B. Anrufe, persönliche Ansprache.

Besondere Herausforderungen stellen in diesem Zusammenhang neben dem Datenschutz (s. o.) eine etwaig für die Proband*innen bestehende rechtliche Betreuung (§§ 1896 ff. BGB) und die häufig vorliegende kognitive Einschränkung der Proband*innen dar.⁸⁸ Daher ist zur erfolgreichen Rekrutierung die Aufklärung für potenzielle Teilnehmer*innen möglichst leicht

verständlich zu konzipieren.⁸⁹ Hierbei hilft es, den **Aufklärungsbogen** besser lesbar (bzgl. Schriftgröße, Formatierung, Farbauswahl) zu gestalten, einfache und verständliche Formulierungen zu verwenden und „Mediziner-Jargon“ zu vermeiden.^{89,90} Der Aufklärungsbogen ist zudem auf wenige prägnante Aussagen zu kürzen.⁸⁹ Die Verwendung von Multimedia (z. B. Erklärungsvideos bzgl. des Studieninhaltes) – beispielsweise an Informationsabenden – kann zur besseren Verständlichkeit beitragen und den Rekrutierungserfolg vergrößern.^{89,91}

Auch Galas et al. beschreiben zwar, dass etwa 2/3 der LTCF-Bewohner*innen aufgrund einer fehlenden Einwilligung, von ihrer Studie ausgeschlossen werden mussten.⁹¹ Die Studie verfolgte jedoch eine Umsetzungsstrategie, welche eine Optimierungsmöglichkeit für Studien in LTCF aufzeigt: Indem eine **enge Zusammenarbeit** mit den LTCFs und deren Dachverband sowie ein intensiver Austausch mit dem Pflegepersonal angestrebt wurde, konnte beispielsweise durch das Pflegepersonal frühzeitig ein Teilnahmewunsch der Bewohner*innen eruiert werden.⁹¹ Darüber hinaus wurde eine **landesweite Rekrutierung** durchgeführt, sodass die Teilnehmerzahl im Vergleich zu den dieser Dissertation zu Grunde liegenden Erhebungen einen höheren repräsentativen Wert hatte.⁹¹

Für eine Verbesserung der Rekrutierung ist es in der Tat bedeutsam, dass den potenziellen Probanden, dem Pflegepersonal bzw. den Trägern der LTCF aufgezeigt werden kann, welcher Nutzen für sie bei der Umsetzung der Studie in der Realität entstehen wird. Deshalb sollte der Fokus von den Forschungsinhalten auf die Umsetzbarkeit von Studien/-ergebnissen in der „realen Welt“ gelegt werden – die erläuterte „Know-Do-Gap“ sollte möglichst geschlossen werden.⁸⁶

Eine engere Beziehung zu den Teilnehmer*innen stellt eine weitere Optimierungsmöglichkeit dar.⁸⁵ Die **Kommunikation** zwischen Untersuchenden und potenziellen Teilnehmer*innen und die Entwicklung von Beziehungen unterstützt die Rekrutierung einer ausreichenden Anzahl passender, repräsentativer Teilnehmer*innen, sorgt aber auch dafür, die Teilnehmer*innen bis zum Abschluss der Studie zu halten.⁸⁵ Eine ausführliche **Aufklärung über die Vorteile und Nutzen** der Studiendurchführung für die Proband*innen steigert zusätzlich die Teilnahmewahrscheinlichkeit – beispielsweise durch kostenlose Gesundheitsvorsorge im Rahmen der Studie.^{85,90} Eine gesundheitsorientierte, nicht-stigmatisierende Umgebung senkt zudem die Hürde zur Teilnahme.⁸⁸ Mögliche Teilnehmer*innen und die allgemeine Öffentlichkeit in die **Initiierung und Planung der Studiendurchführung zu integrieren**, führt ebenfalls zu einer höheren Akzeptanz und Teilnahmebereitschaft.^{83,86}

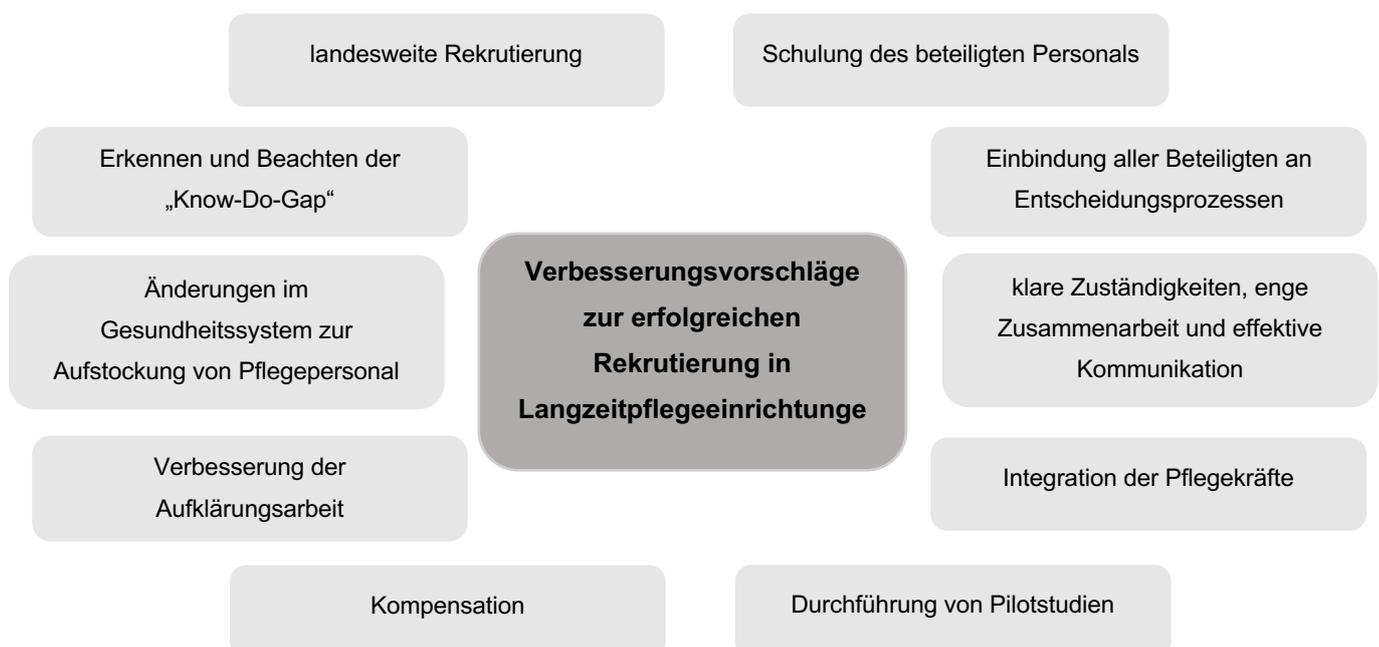
Die erfolgreiche Realisierung einer Studie setzt vor allem

- klare Verfahrensanweisungen und Zuständigkeiten,
- die Zusammenarbeit eines multidisziplinären Teams sowie
- eine **geschulte Umgebung** mit dem Wissen, dem Interesse aber auch der **Kapazität** für den notwendigen Fortbildungsaufwand voraus.⁸³

Denn die Realisierung von Studien/-ergebnissen ist maßgeblich vom Verständnis des jeweiligen Studieninhaltes abhängig.^{83,92} Dies bedingt, dass der Arbeitsalltag aller involvierten Personen die Kapazität für etwaig für die Vermittlung des Studieninhalts notwendige Weiterbildungen einräumt.⁸³ Der beschriebene Personalmangel in Pflegeeinrichtungen limitiert solche Weiterbildungen maßgeblich.⁸³ Ein zusätzlicher Ansatz zur verbesserten Realisierung von Studien/-ergebnissen in LTCF ist es, dort den **Personalschlüssel aufzustocken**, da die Pflegekräfte als wichtige Verbindung zwischen Forschenden und Teilnehmer*innen beschrieben sind.⁸⁵ Hierfür sind grundsätzliche **Änderungen im Gesundheitssystem** unerlässlich, welche durch politische Entwicklungen auf der Basis eines engeren Dialogs zwischen Forschenden und politischen Entscheidungsträgern angestoßen werden müssen.^{83,86}

Die Verbesserungsvorschläge zur Rekrutierung in LTCF lassen sich wie folgt zusammenfassen:^{81,83,85,86,88,89,91} (angelehnt an ein Schaubild des der Dissertation zu Grunde liegendem Papers von Christiansen et al.)

Grafik 9: Verbesserungsvorschläge zur erfolgreichen Rekrutierung in Langzeitpflegeeinrichtungen



5.3. Multidimensionaler Prognostischer Index in Langzeitpflegeeinrichtungen

Die Gesundheitsversorgung sollte besonders bei älteren Personen mit hoher Krankheitslast und Komplexität, wie in LTCF, individuell gestaltet werden.⁴¹ Der MPI (siehe auch unter **2.2.1.**) wurde zur genauen Vorhersage der Mortalität und der Krankenhaus-Aufenthaltsdauer sowie zur Erhebung der Frailty validiert und ist daher in der Lage, bei älteren, komplexen Patient*innen die individuellen Bedürfnisse mehrdimensional und objektiv zu bewerten.^{41,93} Zudem lassen sich durch den MPI jene Patient*innen identifizieren, welche innerhalb eines Jahres nach einem Krankenhausaufenthalt einen Pflegedient benötigen, rehospitalisiert oder institutionalisiert werden.^{41,49,93} Dafür zeigt der MPI im Vergleich zu anderen Tools die höchste Validität, Verlässlichkeit und Anwendbarkeit und ist auch in einem praktikablen Zeitrahmen durchführbar.^{41,46}

Durch den steigende Versorgungsbedarf (wie bereits unter **2.1.1.** beschrieben) und die zusätzlich zunehmenden Ressourcenknappheit liegt die Annahme nahe, dass in Zukunft medizinische Leistungen nicht mehr im bisher gewohntem Maß zur Verfügung gestellt werden können.^{7,14,19} Es besteht demnach die Notwendigkeit, medizinische Leistungen zu rationalisieren, zu priorisieren und auch effizienter zu gestalten.^{14,46} Hierfür kann der MPI herangezogen werden, da sich mit ihm nicht nur die Belastung von Gesundheitsressourcen valide prognostizieren lassen, sondern er sich zudem zur Planung von individuell ausgerichteten Gesundheitsinterventionen eignet, wodurch sich „unnötige“ medizinische Interventionen vermeiden und so Ressourcen – wie Krankenhauskapazitäten, Medikamente oder diagnostische Verfahren – sparen lassen.^{41,48}

Inwiefern sich die Versorgung der Bewohner*innen von LTCF mithilfe des MPIs innerhalb der Pflegeeinrichtung optimieren lässt, wird allerdings in der aktuellen Studienlage bisher wenig berücksichtigt. Demnach ist es essenziell, die Evidenzgrundlage sowie die Anwendung des MPI im Setting der LTCF zu erweitern, um so dem demographischen Wandel gerecht zu werden und die Behandlung älterer Personen (in LTCF) zu individualisieren und damit medizinische Ressourcen bedarfsgerecht verteilen zu können.^{14,41}

5.4. Aktueller Bezug: COVID-19 Pandemie

Die Prävalenz einer Infektion mit dem schweren, akuten Atemwegssyndrom durch Coronavirus Typ-2 (SARS-CoV-2) sowie die diesbezügliche Sterblichkeit ist bei älteren Personen hoch.^{5,82,94} Dabei ist der MPI zur Bewertung der Frailty der Bewohner*innen bezogen auf die Infektion mit dem SARS-CoV-2 als klinisch wichtig beschrieben.^{82,94}

Besonders in LTCF waren Ausbrüche von COVID-19 beachtenswert, da dort vor allem vorerkrankte und gebrechliche Personen untergebracht sind, welche per se ein erhöhtes Sterblichkeitsrisiko haben.^{5,82,94}

Vollstationär in Pflegeheimen versorgte Personen wiesen gegenüber früheren Jahren eine deutlich höhere Sterblichkeit auf.⁹⁵ Etwa 1/3 aller erfassten Todesfälle zu Beginn der COVID-19 Pandemie waren Bewohner*innen sowie Mitarbeiter*innen von Pflegeheimen und Heimen für betreutes Wohnen, obwohl weniger als 10% der Fälle in Pflegeeinrichtungen auftraten.^{94,96} Die Vulnerabilität von LTCF für Ausbrüche von respiratorischen Erkrankungen, wie beispielsweise Influenza oder andere Corona-Viren, ist bereits bekannt.⁸² Auch die COVID-19 Pandemie zeigte abermals das hohe Risiko, dass solche Erkrankungen unter den Bewohner*innen und dem Personal einer LTCF schnell weitergegeben werden.⁸² Schwerwiegende Verläufe traten unter den meist vorerkrankten Bewohner*innen zudem häufig auf.⁸² Die 30-Tage-Letalität in LTCF an COVID-19 betrug 21%.⁹⁶

Im Vergleich zu 2019 sank die Zahl der in Pflegeheimen vollstationär versorgten Pflegebedürftigen – wie gesehen – um 3% (- 25.000).¹⁸ Die Zahl der zu Hause versorgten Personen nahm dagegen um etwa ¼ zu (+ 858.000).¹⁸ Dies lässt sich möglicherweise durch das Auftreten der COVID-19 Pandemie und die beachtenswerten Ausbrüche in vielen LTCF erklären, welche die Entscheidung betreffend des „Wo“ der Betreuung zu Lasten der LTCF beeinflusst haben könnte. Zur Verifizierung müssten hier weitere Studien angestrebt werden.

Die Prävalenz einer COVID-19 Infektion ist laut Veronese et al. in Pflegeeinrichtungen unabhängig von der mit dem MPI erhobenen Frailty der Bewohner*innen. Das Mortalitätsrisiko der Bewohner*innen verdoppelt sich ohne Zusammenhang mit der Frailty beim Auftreten der Erkrankung.⁹⁴ Trotzdem könnte die Frailty einen negativen COVID-bezogenen Verlauf begünstigen, sodass die rechtzeitige Diagnosestellung und Behandlung der Frailty die Widerstandsfähigkeit älterer Personen – auch bzgl. einer COVID-19 Infektion – erhöhen dürften.⁵

Aufgrund der vermehrten Vulnerabilität von LTCF-Bewohner*innen wurde auf Präventionsmaßnahmen wie das „social distancing“ mit daraus folgender Einschränkung der Bewegungsfreiheit und von Gruppenaktivitäten der Bewohner*innen gesetzt.^{82,96} Das „social distancing“ verstärkt möglicherweise aber geriatrische Syndrome wie verminderte Mobilität, Isolation und Depression.⁵

Da etwa die Hälfte der Bewohner*innen von LTCF als multimorbide Patientengruppe eine atypische Krankheitspräsentation zeigt und typische Symptome wie Fieber, Husten und

Luftnot fehlen, besteht das Risiko die Erkrankung initial zu übersehen.⁹⁶ Es sollten daher Hygienekonzepte erarbeitet werden. Mitarbeiter*innen, Bewohner*innen und Angehörige sollten zudem einen suffizienten Impfschutz (oder Genesenen-Status) vorweisen, um das vulnerable Patientenkontinuum zu schützen.⁹⁶

Es besteht schließlich die Notwendigkeit, das Personal bzgl. der Prävention der Erkrankung einzuweisen, ausreichend suffiziente Schutzausrüstung zur Verfügung zu stellen und konsequente Testungen von Bewohner*innen und des Personals durchzuführen.^{82,96} Zusätzlich sollte der Personalschlüssel zur Kompensation von Ausfällen sowie der Mehrarbeit aufgestockt werden.⁸² Vor allem das Personal in LTCF mit schwerpunktmäßiger Versorgung von Patient*innen mit dementiellen Erkrankungen litt unter der vermehrten Arbeitsbelastung, da dort die Vermittlung von Schutzmaßnahmen eine besondere Herausforderung darstellt. Etwa $\frac{3}{4}$ der Pflegekräfte von LTCF gaben im Zuge der COVID-Heim-Studie an, ein mindestens moderates Burnout im Zusammenhang mit der durch COVID-19 bedingten Arbeitsbelastung entwickelt zu haben, bei annähernd 25% zeigte sich sogar ein arbeitsbezogenes Burnout hoher Ausprägung (die Erhebung bzgl. eines Burnout erfolgte in der genannten Studie anhand des Copenhagen Burnout Inventory).⁹⁵

5.5. Aortenklappenstenose im multimorbiden, gebrechlichen Patientenkontinuum

Das Ziel der durchgeführten Studien war es, die Prävalenz der AVS bei älteren, gebrechlichen Personen in LTCF zu erheben. Aufgrund der jeweils statistisch kleinen Datensätze ($n = 22$ bzw. $n = 87$) lässt sich aus den beiden durchgeführten Erhebungen keine sichere Prävalenz der AVS in der genannten Patientengruppe ableiten. Die Prävalenz der AVS lag in der prospektiven Studie bei 10.5 %, im Rahmen der retrospektiven Erhebung, welche die Daten der prospektiven Erhebung miteinschließt, bei 13.6%.

5.5.1. Zusammenhang der Prävalenz der Aortenklappenstenose mit dem demographischen Wandel

Der bereits erörterte demographische Wandel (vgl. 2.1.1.) und die kontinuierliche Zunahme der älteren Bevölkerung – mit einer Verdopplung der Personen in der Altersgruppe 80-90 Jahren und einer Vervierfachung derer in der Altersgruppe ab 90 Jahren in den nächsten zwei bis drei Dekaden – wird die Prävalenz der AVS ansteigen lassen.^{56,60,61} Die AVS ist schon heute die häufigste native Klappenerkrankung und hauptsächlich mit dem fortgeschrittenen Alter assoziiert.^{60,61,97} Laut der aktuellen, unter 2.3.2. bereits beschriebenen Studienlage besteht

mit zunehmendem Alter eine steigende Prävalenz der AVS.^{57,59-62} In der Altersgruppe ab 75 Jahre liegt die Prävalenz der AVS laut einer Metaanalyse von Osnabrugge et al. bereits bei 12.4%.⁶¹ Dies entspricht in etwa den Prävalenzen in der prospektiven Erhebung „Listen to your Heart“ und der oben wiedergegebenen retrospektiven Erhebung.^{3,57,60-62,81} Deshalb wird die Versorgung von älteren Patient*innen mit AVS in Zukunft einen noch größeren Einfluss auf das Gesundheitswesen und die Ressourcen des Gesundheitssystems haben.⁶¹

5.5.2. Schwierigkeiten der Diagnosestellung der Aortenklappenstenose bei multimorbiden Patient*innen

In höheren Altersgruppen präsentieren sich die Patient*innen mit einer höheren Anzahl an Komorbiditäten und geriatrischen Symptomen.⁶⁸ Etwa 50% der Patient*innen im fortgeschrittenen Alter zeigen atypische Krankheitssymptomatiken, 99% davon im Zusammenhang mit geriatrischen Syndromen.⁶⁴ Patient*innen mit atypischer Symptomatik sind zudem signifikant älter und häufiger in Pflegeeinrichtungen untergebracht und zeigen außerdem eine höhere Rate an kognitiven Störungen und Kommunikationsproblemen.⁶⁴ Die Hälfte der Patient*innen mit schwerer AVS geben bei der Diagnosestellung keine oder atypische Symptome an.^{63,80} Zudem lassen sich frühe Symptome der AVS bei älteren Patient*innen aufgrund vorliegender Frailty und/oder Komorbiditäten schwerer erkennen, besonders wenn die Patient*innen in ihrer physischen Mobilität eingeschränkt sind.⁶⁸ Dies ist besonders gravierend, da der Symptombeginn an sich eine zeitnahe Behandlung indiziert und eine ausbleibende, kausale Therapie mit einem schlechten Outcome assoziiert ist – die Überlebensrate in den folgenden ein bis zwei Jahren reduziert sich auf 50%.^{56,58,63,80}

Bei dem Auftreten von Symptomen sollte daher unverzüglich eine ärztliche Vorstellung erfolgen.⁶³ Im Übrigen ist eine ausführliche Aufklärung älterer Patient*innen bzgl. möglicher, auch atypischer Symptome erforderlich.^{56,63} In der Betreuung von asymptomatischen Patient*innen wird weiterhin empfohlen, Art und Intervall einer Nachuntersuchung im Rahmen der Erstuntersuchung festzulegen, da asymptomatische Patient*innen zunächst eine mit einer alters- und geschlechtsangepassten Kontrollgruppe vergleichbare Überlebensrate haben, welche dann aber beim Auftreten von Symptomen rapide abnimmt.^{56,63} Durch das spätere Auftreten oder Erkennen von Symptomen können Schäden des Myokards entstehen, die dann zu einer schlechteren Prognose führen.⁸⁰ Das Risiko für einen plötzlichen Herztod bei Patient*innen mit schwerer AVS ohne Symptomatik liegt bei 1-1.5% pro Jahr, wobei der hämodynamische Schweregrad der Klappenerkrankung mit einem steigenden Risiko für einen plötzlichen Herztod bei asymptomatischen Patient*innen assoziiert ist.⁸⁰ Daher sollte bei asymptomatischer, schwerer AVS die Untersuchungsfrequenz nicht mehr als sechs Monate

überschreiten.⁵⁶ Bei den zeitnahen Folgeuntersuchungen sollten insbesondere das Auftreten von etwaigen Symptomen erfragt und diese ggf. in einem Belastungstest verifiziert werden.⁵⁶ Zudem sollte eine Echokardiographie durchgeführt und bzgl. Änderungen zum Vorbefund beurteilt werden.⁵⁶

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Komorbiditäten sowie geriatrische Syndrome, welche bei älteren Patient*innen häufig vorliegen, die Interpretation von Symptomen der AVS erschweren und daher das Management und die leitliniengerechte Therapie dieser Patient*innen beeinflussen.^{57,64,80} Bisher existiert auch kein standardisierter Algorithmus zur Überwachung der Patientengruppe mit schwerer, asymptomatischer AVS.⁸⁰

5.5.3. Herzklappenerkrankungen und der Multidimensionale Prognostische Index

Wie bereits in der Einleitung unter **2.2.1.** geschildert, liefert der MPI präzise Aussagen über die Sterblichkeit älterer Personen mit akuten und chronischen Erkrankungen, und zwar auch bei kardiovaskulären Erkrankungen.⁴² Zusätzlich kann der MPI zur Risikostratifizierung und Entscheidungsfindung bzgl. der Behandlungsmodalität bei Klappenerkrankungen des Herzens eingesetzt werden.^{42,76,77} Laut verschiedener Quellen eignet sich der MPI, um die Prognose älterer Patient*innen unter TAVI-Behandlung zu evaluieren und bietet so zusätzliche Informationen für die Behandlung der AVS.^{42,76,93} Hierbei zeigt sich der MPI besonders mit der Langzeitsterblichkeit assoziiert.⁷⁶ Auch wenn durch den MPI zwar keine valide Aussage über die Sterblichkeit innerhalb eines Monats nach Durchführung der TAVI getroffen werden kann, hat laut Bureau et al. die prognostische Genauigkeit des MPI im Vergleich zu anderen Frailty-Indizes zumindest eine höhere Signifikanz.⁷⁶

Bisher existiert kein Standard zur präoperativen Einschätzung; besonders häufig fehlt die Evaluation der Frailty.⁵⁶ Aufgrund der steigenden Zahl älterer Personen mit Herzklappenerkrankungen ist jedoch eine verbesserte Zusammenarbeit zwischen Kardiolog*innen, Herzchirurg*innen und Geriater*innen essenziell, um eine fundierte Entscheidung bezüglich des Behandlungsprozederes zu treffen.^{71,98} Es ist wichtig, die Anwendung des MPIs in der Betreuung von älteren Personen mit Herzklappenerkrankungen weiter zu etablieren und zu evaluieren. Geriater*innen sollten auch als Teil eines „Heart Teams“ ein geriatrisches Assessment unter Hinzuziehung des MPI durchführen (können) und auf dieser Grundlage mit dem Team ein individuelles Behandlungskonzept entwerfen.⁹⁸

5.5.4. Therapie der Aortenklappenstenose bei gebrechlichen Patient*innen

Wie unter 2.3.5. geschildert, stehen allgemein drei verschiedene therapeutische Möglichkeiten zur Behandlung der AVS zur Verfügung – die interventionelle, die chirurgische und (mit Einschränkungen) die medikamentöse Therapie. Bei gebrechlichen, komorbiden Patient*innen ist die Auswahl des Therapieverfahrens allerdings erschwert.⁹⁹ Das Vorliegen von Frailty allein sagt bei älteren Patient*innen mit symptomatischer, schwerer AVS bereits ein schlechtes klinisches Outcome voraus und führt zu vermehrt auftretenden Komplikationen und einer erhöhten Sterblichkeit – unabhängig von soziodemographischen und klinischen Variablen sowie ohne Zusammenhang mit dem gewählten Therapieverfahren.^{27,100,101} Gebrechliche Patient*innen, die sich einer Herzoperation unterziehen, weisen eine höhere Rate an postoperativer Mortalität und Morbidität auf, haben längere Krankenhausverweildauern und werden häufiger in Pflegeeinrichtungen entlassen.²⁷

Auf der anderen Seite zeigt sich bei der Betrachtung der verschiedenen therapeutischen Möglichkeiten, dass auch sehr alte Patient*innen mit symptomatischer, schwerer AVS eine geringere Sterblichkeit unter interventioneller oder chirurgischer Therapie als unter medikamentöser Therapie aufweisen.^{99,100} Der operative (interventionelle oder chirurgische) Aortenklappenersatz ist nämlich – unabhängig von Alter und Vorerkrankungen – die einzig wirksame Behandlung der symptomatischen, hämodynamisch schweren AVS.^{63,99} Es existiert bisher keine erfolgsversprechende medikamentöse Behandlung der AVS, da sie als ein rein mechanisches Problem (bisher) nur durch die signifikante, operative Reduktion des valvulären Widerstandes behoben werden kann.⁷⁵ Gleichwohl werden etwa 33-40,5% der älteren Patient*innen mit schwerer AVS nicht operativ therapiert und sind damit häufig „untertherapiert“.^{61,68,102} Als Gründe werden dafür das fortgeschrittene Alter, das erhöhte Operationsrisiko, die Komorbiditäten, das Vorliegen von Frailty, eine LVEF < 50%, aber auch die Präferenz der Patient*innen angegeben.^{61,68,102}

Die TAVI wurde initial für Patient*innen mit schwerer AVS entwickelt, die als „zu gebrechlich für eine Operation“ galten.^{27,103} Die TAVI ist als effektive therapeutische Option für Hochrisiko-Patient*innen mit schwerer AVS unabhängig von der LVEF beschrieben und verbessert die linksventrikuläre Funktion und das Überleben der behandelten Patient*innen.¹⁰¹ Diese Behandlungsmethode bleibt besonders bei schwerer, symptomatischer AVS in höherem Lebensalter die Intervention der Wahl.⁷³

Grundsätzlich ist für alle symptomatischen Patient*innen mit schwerer AVS eine frühzeitige operative Therapie empfohlen.⁵⁶ Ausnahmen gelten für Patient*innen, die an schweren

Komorbiditäten erkrankt sind, welche das 1-Jahres-Überleben unwahrscheinlich machen, oder für Patient*innen, bei denen die Intervention die Lebensqualität wahrscheinlich nicht verbessert. ⁵⁶

Die Zuordnung der entsprechende Patient*innen zu der einen oder anderen Gruppe bleibt eine Herausforderung. ^{42,102} Umso wichtiger ist die Evaluation der gebrechlichen Patient*innen durch ein multidisziplinäres Team unter besonderer Berücksichtigung des MPIs. ^{27,42,75,103} Der MPI dient hierbei nicht nur zur Evaluation der Frailty, sondern beispielsweise auch zur Beurteilung, welche Patient*innen von der Durchführung einer TAVI profitieren. ^{42,99} Zusätzlich ist eine optimale präoperative Vorbereitung und eine verstärkte postoperative Überwachung bei gebrechlichen Patient*innen essenziell. ²⁷ Falls eine operative Therapie als nicht für die Patient*innen profitabel bewertet wurde, ist die weitere Versorgung der betreffenden Patient*innen festzulegen und mit der Familie zu diskutieren. ⁹⁹

Die AVS wird in Zukunft – wie bereits ausführlich geschildert – aufgrund des demographischen Wandels und der dadurch alternden Bevölkerung an Bedeutung gewinnen. ^{27,58} Dabei wird auch das Thema der Frailty in der kardiovaskulären Medizin zunehmend wichtiger werden. ²⁷ Es ist weiterhin anzunehmen, dass die Behandlung der schweren AVS bei geriatrischen Patient*innen in Zukunft einen enormen Einfluss auf das Gesundheitssystem und dessen Ressourcen haben wird. ^{61,68} Daher scheint neben einer verstärkten Primärprävention der AVS durch Optimierung der kardiovaskulären Gesundheit vor allem eine verbesserte Studiengrundlage und die erfolgreiche Umsetzung der Studienergebnisse zur suffizienten Versorgung des genannten Patientenkollektivs unerlässlich, um so die Gesundheitsversorgung älterer und komplexer Patient*innen individualisiert und kosteneffizient gestalten zu können. ^{27,41,58,62,104}

5.6. (Eingeschränkter) Informationsgewinn der dargestellten Studien

Die oben dargestellten Datenerhebungen sind durch die geringe Größe der Datensätze in ihrer statistischen Aussagekraft limitiert und wurden in der statistischen Analyse aus diesem Grund vor allem deskriptiv betrachtet.

In der prospektiv durchgeführten Studie „Listen to your Heart – Verwendung des Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI) in Kombination mit einer kardiologischen Untersuchung für die Evaluation älterer, gebrechlicher Patient*innen im Pflegeheim“ wurden bei der Erhebung einer möglichen AVS ausschließlich mögliche Symptome erfragt und eine kardiale Auskultation durchgeführt. Die Bestätigung der Verdachtsdiagnose einer AVS mittels

einer Echokardiographie war zwar zunächst geplant, wurde aber aufgrund der vorzeitigen Beendigung der Studie, nicht durchgeführt. Somit ist die Aussagekraft der genannten Studie bzgl. der Prävalenz der AVS zusätzlich eingeschränkt.

In der beschriebenen prospektiven Studie „Listen to your Heart“ korrelierte der MPI – wie in der Veröffentlichung „Challenges in the performance of real-life studies in older patients: focus on long-term care facilities“ (Geriatric Care 2022; 8:10384) dargestellt – allerdings mit der notwendigen sozialen Unterstützung (erhoben durch den VSOC-Score; p-Wert = 0,002) sowie den erhobenen, geriatrischen Syndromen (p-Wert = 0,004).⁸¹ Zusätzlich zeigte sich eine valide Korrelation zwischen der Unterbringung in LTCF vs. ALF und dem MPI.⁸¹

In der retrospektiven Datenerhebung konnten zudem signifikante Zusammenhänge des MPIs mit dem erhobenen Pflegegrad, mit der Hospitalisierung in den letzten 12 Monaten, der Anzahl der initialen Diagnosen, der Mobilität sowie kognitiven Einschränkungen und intellektuellem Verständnis gefunden werden.

Beide Studien leisten also – trotz der aufgrund der geringen Fallzahlen eingeschränkten statistischen Aussagekraft – einen Beitrag zur Datenerhebung und zur Einbeziehung des MPIs, der in der Gesundheitsversorgung älterer, gebrechlicher Patient*innen verstärkt genutzt werden sollte.

Unabhängig davon sollten mit der vorliegenden Dissertation die erheblichen praktischen Herausforderungen einer Datenerhebung in LTCF und Ansätze für zukünftig erfolgreichere Erhebungen aufgezeigt werden, um so weitere Studien im beschriebenen Setting anzuregen und zu erleichtern.

Anknüpfend an die anfänglich zitierte These meiner Großmutter, das Altern sei dem lieben Gott nicht so gut gelungen, bleibt für die vorliegende Arbeit folgendes festzuhalten: Das Altwerden stellt in der Tat eine Herausforderung dar – nicht nur für die alternde Person, sondern auch für die Angehörigen, für die Gesellschaft und auch für das Gesundheitssystem. Deshalb ist die verbesserte Umsetzung der vorhandenen Datenlage in die klinische Praxis ebenso anzustreben wie auch die Durchführung weiterer Studien zur genannten Thematik, um die multidimensionale Versorgung von geriatrischen Patient*innen zu optimieren und so ein würdiges Altern in unserer Gesellschaft zu gewährleisten.

6. Literaturverzeichnis

1. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet* 2013; **381**(9868): 752-62.
2. Li Y, Liu M, Miyawaki CE, et al. Bidirectional relationship between subjective age and frailty: a prospective cohort study. *BMC Geriatr* 2021; **21**(1): 395.
3. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *European Heart Journal* 2017; **38**(36): 2739-91.
4. Karasik D, Demissie S, Cupples LA, Kiel DP. Disentangling the genetic determinants of human aging: biological age as an alternative to the use of survival measures. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; **60**(5): 574-87.
5. Polidori MC, Sies H, Ferrucci L, Benzing T. COVID-19 mortality as a fingerprint of biological age. *Ageing Res Rev* 2021; **67**: 101308.
6. Schweda M. Alter(n) in Philosophie und Ethik. 2018.
7. Statistisches Bundesamt. Demographischer Wandel. 2023. https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/_inhalt.html (zuletzt abgerufen am 13.03.2023).
8. Statista. Zahl der Geburten (Lebendgeborene) in Deutschland* in den Jahren 1834 bis 2010 (in Millionen) v. Januar 2016. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1059489/umfrage/zahl-der-geburten-in-deutschland/> (zuletzt abgerufen am 14.01.2023).
9. Statistisches Bundesamt. Demografische Aspekte 2023. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/textbaustein-taser-blau-bevoelkerungszahl.html?nn=238640> (zuletzt abgerufen am 14.01.2023).
10. Bundesamt für Bevölkerungsforschung. Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland nach demografischen Ereignissen (2021). 2023. <https://www.bib.bund.de/DE/Fakten/Fakt/B07-Altersaufbau-Bevoelkerung-Ereignisse.html> (zuletzt abgerufen am 14.01.2023).
11. Nowossadeck S. [Demographic change, people needing long-term care, and the future need for carers. An overview]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2013; **56**(8): 1040-7.
12. Bundesamt für Bevölkerungsforschung. Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland (2021 und 2060). 2023. <https://www.bib.bund.de/DE/Fakten/Fakt/B11-Altersaufbau-Bevoelkerung-Vorausberechnung.html?jsessionid=0B989BBD07DBBCA1F77518528DDEFDF4.intranet251?nn=1218208> (zuletzt abgerufen am 14.01.2023).
13. © Ernst Klett Verlag GmbH SwkdT. Eine Bevölkerungspyramide auswerten. https://www2.klett.de/sixcms/media.php/82/27960_022_023.pdf (zuletzt abgerufen am 14.01.2023).
14. Fuchs C. [Demographic change and the need for prioritization in health care: position of the German Medical Association]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2010; **53**(5): 435-40.
15. Kolb GF, Weißbach L. [Demographic change: Changes in society and medicine and developmental trends in geriatrics]. *Urologe A* 2015; **54**(12): 1701-9.
16. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Pflegebedürftige (Anzahl und Quote). 2023. <https://www.gbe-bund.de/gbe/> (zuletzt abgerufen am 15.01.2023).
17. Statistisches Bundesamt. Pflege. 2023. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Pflege/_inhalt.html (zuletzt abgerufen am 15.01.2023).
18. Statistisches Bundesamt. 5 Millionen Pflegebedürftige zum Jahresende 2021. 2022. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/12/PD22_554_224.html (zuletzt abgerufen am 18.01.2023).
19. Steinbeißer K, Grill E, Holle R, Peters A, Seidl H. Determinants for utilization and transitions of long-term care in adults 65+ in Germany: results from the longitudinal KORA-Age study. *BMC Geriatrics* 2018; **18**.

20. OxfordLearner'sDictionary. -ism. 2023. https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/ism_2 (zuletzt abgerufen am 15.01.2023).
21. WHO. Ageing: Ageism Q&A. 2021. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/ageing-ageism> (zuletzt abgerufen am 15.01.2023).
22. São José JM, Amado CA. On studying ageism in long-term care: a systematic review of the literature. *Int Psychogeriatr* 2017; **29**(3): 373-87.
23. Hirakawa Y, Saif-Ur-Rahman KM. Exploration of etiological perspectives for ageism in geriatric care: A qualitative analysis of the most popular ageism scales. *Geriatr Gerontol Int* 2020; **20**(12): 1242-3.
24. Fraser S, Lagacé M, Bongué B, et al. Ageism and COVID-19: what does our society's response say about us? *Age Ageing* 2020; **49**(5): 692-5.
25. Bektas A, Schurman SH, Sen R, Ferrucci L. Aging, inflammation and the environment. *Exp Gerontol* 2018; **105**: 10-8.
26. Ferrucci L, Fabbri E. Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty. *Nat Rev Cardiol* 2018; **15**(9): 505-22.
27. Afilalo J, Alexander KP, Mack MJ, et al. Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. *J Am Coll Cardiol* 2014; **63**(8): 747-62.
28. Benzinger P, Eidam A, Bauer JM. Clinical importance of the detection of frailty. *Z Gerontol Geriatr* 2021; **54**(3): 285-96.
29. Hoogendijk EO, Afilalo J, Ensrud KE, Kowal P, Onder G, Fried LP. Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet* 2019; **394**(10206): 1365-75.
30. Chetrit J, Mendis N, Afilalo J. Frailty: As Simple as Possible, but No Simpler. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2021; **14**(10): e008227.
31. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology: Series A* 2001; **56**(3): M146-M57.
32. Veronese N, Custodero C, Cella A, et al. Prevalence of multidimensional frailty and pre-frailty in older people in different settings: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* 2021; **72**: 101498.
33. Pilotto A, Custodero C, Maggi S, Polidori MC, Veronese N, Ferrucci L. A multidimensional approach to frailty in older people. *Ageing Res Rev* 2020; **60**: 101047.
34. Bergman H, Ferrucci L, Guralnik J, et al. Frailty: an emerging research and clinical paradigm-issues and controversies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007; **62**(7): 731-7.
35. Kundi H, Çetin E, Canpolat U, et al. The role of Frailty on Adverse Outcomes Among Older Patients with COVID-19. *J Infect* 2020; **81**(6): 944-51.
36. Dent E, Martin FC, Bergman H, Woo J, Romero-Ortuno R, Walston JD. Management of frailty: opportunities, challenges, and future directions. *Lancet* 2019; **394**(10206): 1376-86.
37. Smarr KL, Keefer AL. Measures of depression and depressive symptoms: Beck Depression Inventory-II (BDI-II), Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D), Geriatric Depression Scale (GDS), Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), and Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011; **63 Suppl 11**: S454-66.
38. Flint K. Which came first, the frailty or the heart disease?: exploring the vicious cycle. *J Am Coll Cardiol* 2015; **65**(10): 984-6.
39. Ellis G, Gardner M, Tsiachristas A, et al. Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; **9**(9): Cd006211.
40. Polidori MC, Roller-Wirnsberger RE. Chances and challenges of comprehensive geriatric assessment training for healthcare providers. *Geriatric Care* 2018; **4**(4).
41. Cruz-Jentoft AJ, Daragjati J, Fratiglioni L, et al. Using the Multidimensional Prognostic Index (MPI) to improve cost-effectiveness of interventions in multimorbid frail older persons: results and final recommendations from the MPI_AGE European Project. *Ageing Clin Exp Res* 2020; **32**(5): 861-8.
42. Goudzwaard JA, Chotkan S, De Ronde-Tillmans M, et al. Multidimensional Prognostic Index and Outcomes in Older Patients Undergoing Transcatheter Aortic Valve Implantation: Survival of the Fittest. *J Clin Med* 2021; **10**(16).

43. Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, Kuchel GA. Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *J Am Geriatr Soc* 2007; **55**(5): 780-91.
44. Meyer AM, Becker I, Polidori MC. The prognostic significance of geriatric syndromes and resources. *Aging Clinical and Experimental Research* 2020; **32**(1): 115-24.
45. Pilotto A, Ferrucci L, Franceschi M, et al. Development and validation of a multidimensional prognostic index for one-year mortality from comprehensive geriatric assessment in hospitalized older patients. *Rejuvenation Res* 2008; **11**(1): 151-61.
46. Bonnekoh SI, Meyer AM, Pickert L, Schulz R-J, Becker I, Polidori MC. The multidimensional prognostic index in hospitalized older adults: practicability with regard to time needs. *Aging Clinical and Experimental Research* 2023.
47. Pilotto A, Sancarlo D, Pellegrini F, et al. The Multidimensional Prognostic Index predicts in-hospital length of stay in older patients: a multicentre prospective study. *Age Ageing* 2016; **45**(1): 90-6.
48. Meyer AM, Becker I, Siri G, et al. New associations of the Multidimensional Prognostic Index. *Z Gerontol Geriatr* 2019; **52**(5): 460-7.
49. Pilotto A, Veronese N, Daragjati J, et al. Using the Multidimensional Prognostic Index to Predict Clinical Outcomes of Hospitalized Older Persons: A Prospective, Multicenter, International Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2019; **74**(10): 1643-9.
50. Pilotto A, Sancarlo D, Panza F, et al. The Multidimensional Prognostic Index (MPI), based on a comprehensive geriatric assessment predicts short- and long-term mortality in hospitalized older patients with dementia. *J Alzheimers Dis* 2009; **18**(1): 191-9.
51. Pilotto A, Addante F, Ferrucci L, et al. The multidimensional prognostic index predicts short- and long-term mortality in hospitalized geriatric patients with pneumonia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009; **64**(8): 880-7.
52. Pilotto A, Ferrucci L, Scarcelli C, et al. Usefulness of the comprehensive geriatric assessment in older patients with upper gastrointestinal bleeding: a two-year follow-up study. *Dig Dis* 2007; **25**(2): 124-8.
53. Pilotto A, Addante F, Franceschi M, et al. Multidimensional Prognostic Index based on a comprehensive geriatric assessment predicts short-term mortality in older patients with heart failure. *Circ Heart Fail* 2010; **3**(1): 14-20.
54. Meyer AM, Siri G, Becker I, et al. The Multidimensional Prognostic Index in general practice: One-year follow-up study. *Int J Clin Pract* 2019; e13403.
55. Cella A, Ferrari A, Rengo G, et al. Agreement of a Short Form of the Self-Administered Multidimensional Prognostic Index (SELFY-MPI-SF): A Useful Tool for the Self-Assessment of Frailty in Community-Dwelling Older People. *Clin Interv Aging* 2020; **15**: 493-9.
56. Baumgartner H, Walther T. Aortic stenosis. In: Baumgartner H, Camm AJ, Lüscher TF, Maurer G, Serruys PW, eds. *The ESC Textbook of Cardiovascular Medicine*: Oxford University Press; 2018: 0.
57. Lindman BR, Patel JN. Multimorbidity in Older Adults with Aortic Stenosis. *Clin Geriatr Med* 2016; **32**(2): 305-14.
58. Rana M. Aortic Valve Stenosis: Diagnostic Approaches and Recommendations of the 2021 ESC/EACTS Guidelines for the Management of Valvular Heart Disease -A Review of the Literature. *Cardiol Cardiovasc Med* 2022; **6**(3): 315-24.
59. Otto CM, Lind BK, Kitzman DW, Gersh BJ, Siscovick DS. Association of aortic-valve sclerosis with cardiovascular mortality and morbidity in the elderly. *N Engl J Med* 1999; **341**(3): 142-7.
60. Lei X, Wei Z, Liu S, Liang F, Song B. The short-term and long-term outcomes of transcatheter or surgical aortic valve replacement in elderly patients: A protocol for a systematic review. *Medicine* 2020; **99**(9): e19307.
61. Osnabrugge RL, Mylotte D, Head SJ, et al. Aortic stenosis in the elderly: disease prevalence and number of candidates for transcatheter aortic valve replacement: a meta-analysis and modeling study. *J Am Coll Cardiol* 2013; **62**(11): 1002-12.

62. Sengeløv M, Cheng S, Biering-Sørensen T, et al. Ideal Cardiovascular Health and the Prevalence and Severity of Aortic Stenosis in Elderly Patients. *J Am Heart Assoc* 2018; **7**(3).
63. Grimard BH, Safford RE, Burns EL. Aortic Stenosis: Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician* 2016; **93**(5): 371-8.
64. Hofman MR, van den Hanenberg F, Sierevelt IN, Tulner CR. Elderly patients with an atypical presentation of illness in the emergency department. *Neth J Med* 2017; **75**(6): 241-6.
65. Vahanian A, Otto CM. Risk stratification of patients with aortic stenosis. *European Heart Journal* 2010; **31**(4): 416-23.
66. Zilberszac R, Gabriel H, Schemper M, Laufer G, Maurer G, Rosenhek R. Asymptomatic Severe Aortic Stenosis in the Elderly. *JACC Cardiovasc Imaging* 2017; **10**(1): 43-50.
67. Ben-Shoshan J, Zahler D, Margolis G, et al. Relation of Clinical Presentation of Aortic Stenosis and Survival Following Transcatheter Aortic Valve Implantation. *Am J Cardiol* 2019; **123**(6): 961-6.
68. Ramos M, Quezada M, Ayala R, et al. Asymptomatic aortic stenosis in a geriatric population. The role of frailty and comorbidity in mortality. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2021; **74**(2): 167-74.
69. Bonow RO, Leon MB, Doshi D, Moat N. Management strategies and future challenges for aortic valve disease. *Lancet* 2016; **387**(10025): 1312-23.
70. Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, Gottdiener JS, Scott CG, Enriquez-Sarano M. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet* 2006; **368**(9540): 1005-11.
71. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 2022; **43**(7): 561-632.
72. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease: Developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *European Heart Journal* 2021; **43**(7): 561-632.
73. Kuck K-H, Bleiziffer S, Eggebrecht H, et al. Konsensuspapier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) und der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) zur kathetergestützten Aortenklappenimplantation (TAVI) 2020. *Der Kardiologe* 2020; **14**(3): 182-204.
74. Misfeld M, Akhyari P. Chirurgischer Aortenklappenersatz. *Zeitschrift für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie* 2013; **27**(3): 158-65.
75. Kocher A, Aref T, Oeser C, Andreas M. Der chirurgische Aortenklappenersatz - wann und wie? // Surgical aortic valve replacement - when and how? *Journal für Kardiologie - Austrian Journal of Cardiology* 2022; **2022**; **29** (9-10): 242-51.
76. Bureau M-L, Liuu E, Christiaens L, et al. Using a multidimensional prognostic index (MPI) based on comprehensive geriatric assessment (CGA) to predict mortality in elderly undergoing transcatheter aortic valve implantation. *International Journal of Cardiology* 2017; **236**: 381-6.
77. Schäfer M, Körber MI, Vimalathanan R, et al. Risk Stratification of Patients Undergoing Percutaneous Repair of Mitral and Tricuspid Valves Using a Multidimensional Geriatric Assessment. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2021; **14**(8): e007624.
78. Schulz M, Czwikla J, Tsiasioti C, et al. Differences in medical specialist utilization among older people in need of long-term care – results from German health claims data. *International Journal for Equity in Health* 2020; **19**.
79. Statistisches Bundesamt. 3,4 Millionen Pflege-bedürftige zum Jahres-ende 2017. 2018. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/12/PD18_501_224.html (zuletzt abgerufen am 15.01.2023).
80. Génereux P, Stone GW, O'Gara PT, et al. Natural History, Diagnostic Approaches, and Therapeutic Strategies for Patients With Asymptomatic Severe Aortic Stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2016; **67**(19): 2263-88.

81. Christiansen JM, Meyer AM, Pickert L, Pfister R, Polidori MC. Challenges in the performance of real-life studies in older patients: focus on long-term care facilities. *Geriatric Care* 2022; **8(1)**. <https://doi.org/10.4081/gc.2022.10384>
82. McMichael TM, Currie DW, Clark S, et al. Epidemiology of Covid-19 in a Long-Term Care Facility in King County, Washington. *N Engl J Med* 2020; **382(21)**: 2005-11.
83. Gladman JR, Conroy SP, Ranhoff AH, Gordon AL. New horizons in the implementation and research of comprehensive geriatric assessment: knowing, doing and the 'know-do' gap. *Age Ageing* 2016; **45(2)**: 194-200.
84. Statistisches Bundesamt. Personal in Pflegeheimen und ambulanter Pflege. 2019. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Pflege/Tabellen/personal-pflegeeinrichtungen.html> (zuletzt abgerufen am 22.01.2023).
85. Gul RB, Ali PA. Clinical trials: the challenge of recruitment and retention of participants. *J Clin Nurs* 2010; **19(1-2)**: 227-33.
86. Hunter DJ. Meeting the Challenge of the "Know-Do" Gap Comment on "CIHR Health System Impact Fellows: Reflections on 'Driving Change' Within the Health System". *Int J Health Policy Manag* 2019; **8(8)**: 498-500.
87. Sim SM, Lai J, Aubrecht K, et al. CIHR Health System Impact Fellows: Reflections on "Driving Change" Within the Health System. *Int J Health Policy Manag* 2019; **8(6)**: 325-8.
88. Sanders ML, Stuckenschneider T, Devenney KE, Lawlor B, Schneider S, Olde Rikkert MGM. Real World Recruiting of Older Subjects with Mild Cognitive Impairment for Exercise Trials: Community Readiness is Pivotal. *J Alzheimers Dis* 2018; **62(2)**: 579-81.
89. Nathe JM, Krakow EF. The Challenges of Informed Consent in High-Stakes, Randomized Oncology Trials: A Systematic Review. *MDM Policy Pract* 2019; **4(1)**: 2381468319840322.
90. Institute of Medicine. The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health. Public Engagement and Clinical Trials: New Models and Disruptive Technologies: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US) Copyright © 2012, National Academy of Sciences.; 2012.
91. Galas N, Becker I, Ficon T, et al. Prescription rate of anti-atherosclerotic drugs in German nursing homes and its impact on outcome. *Vasa* 2019; **48(2)**: 158-66.
92. Thoma A, Farrokhyar F, McKnight L, Bhandari M. Practical tips for surgical research: how to optimize patient recruitment. *Can J Surg* 2010; **53(3)**: 205-10.
93. Mattace-Raso F, Pilotto A. The challenge of the multifaceted prognosis in the older people and the Multidimensional Prognostic Index. *Eur Geriatr Med* 2021; **12(2)**: 223-6.
94. Veronese N, Koyanagi A, Stangherlin V, et al. Mortality attributable to COVID-19 in nursing home residents: a retrospective study. *Aging Clin Exp Res* 2021; **33(6)**: 1745-51.
95. Kuhlmeier Adelheid GP, Steinhagen-Thiessen Elisabeth, Tsokos Michael Covid-Heim - Lehren aus der Corona-Pandemie für Strukturentwicklungen im Versorgungssetting Pflegeheim. *GKV Spitzenverband* 2022.
96. Gosch M, Altrichter D, Pflügner M, et al. [Long-term care facilities during the COVID-19 pandemic : Considerations on the way back to normality]. *Z Gerontol Geriatr* 2021; **54(4)**: 377-83.
97. Ko TY, Lin TT, Hsu JC, et al. Incidence, risk factors and predictors of cardiovascular mortality for aortic stenosis among patients with diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2022; **191**: 110050.
98. Lilamand M, Dumonteil N, Nourhashémi F, et al. Gait speed and comprehensive geriatric assessment: two keys to improve the management of older persons with aortic stenosis. *Int J Cardiol* 2014; **173(3)**: 580-2.
99. Lindman BR, Alexander KP, O'Gara PT, Afilalo J. Futility, benefit, and transcatheter aortic valve replacement. *JACC Cardiovasc Interv* 2014; **7(7)**: 707-16.

100. Rodríguez-Pascual C, Paredes-Galán E, Ferrero-Martínez AI, et al. The frailty syndrome and mortality among very old patients with symptomatic severe aortic stenosis under different treatments. *Int J Cardiol* 2016; **224**: 125-31.
101. Ewe SH, Ajmone Marsan N, Pepi M, et al. Impact of left ventricular systolic function on clinical and echocardiographic outcomes following transcatheter aortic valve implantation for severe aortic stenosis. *Am Heart J* 2010; **160**(6): 1113-20.
102. Iung B, Cachier A, Baron G, et al. Decision-making in elderly patients with severe aortic stenosis: why are so many denied surgery? *Eur Heart J* 2005; **26**(24): 2714-20.
103. Stortecky S, Schoenenberger AW, Moser A, et al. Evaluation of multidimensional geriatric assessment as a predictor of mortality and cardiovascular events after transcatheter aortic valve implantation. *JACC Cardiovasc Interv* 2012; **5**(5): 489-96.
104. Michos ED, Khan SS. Further understanding of ideal cardiovascular health score metrics and cardiovascular disease. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2021; **19**(7): 607-17.

7. Anhang

7.1. Abbildungsverzeichnis

Grafik 1: Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland nach demografischen Ereignissen (2019), Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, Datenquelle: Statistisches Bundesamt

Grafik 2: Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland (2019 und 2060), Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, Datenquelle: Statistisches Bundesamt

Grafik 3: Pflegebedürftige nach Versorgungsart 2021, in %, insgesamt 5.0 Millionen. Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

Grafik 4: Hypothetischer Kreislauf zur Entstehung von Frailty nach Fried et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. The Journals of Gerontology: Series A 2001

Grafik 5: Boxplot der geriatrischen Syndrome im Zusammenhang mit dem Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI)

Grafik 6: Boxplot der geriatrischen Ressourcen im Zusammenhang mit dem Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI)

Grafik 7: Pflegebedürftige in Millionen zwischen 2000 und 2021. Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

Grafik 8: Schaubild zu den Teilnehmerzahlen der Studie „Listen to your Heart – Verwendung des Multidimensionalen Prognostischen Index (MPI) in Kombination mit einer kardiologischen Untersuchung für die Evaluation älterer, gebrechlicher Patient*innen im Pflegeheim“

Grafik 9: Verbesserungsvorschläge zur erfolgreichen Rekrutierung in Langzeitpflegeeinrichtungen

7.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der Pflegebedürftigen sowie Pflegequote in den Jahren 1999, 2009 sowie 2019 in Deutschland in unterschiedlichen Altersgruppen

Tabelle 2: Risikogruppen des Multidimensionalen Prognostischen Index nach Pilotto et al. A multidimensional approach to frailty in older people. Ageing Res Rev 2020

Tabelle 3: Demographische Daten der retrospektiven Erhebung

Tabelle 4: Klinische Eigenschaften der retrospektiv betrachteten Kohorte

Tabelle 5: Initiale Diagnosen der retrospektiv betrachteten Kohorte

Tabelle 6: Geriatrische Ressourcen und Syndrome der retrospektiv betrachteten Kohorte

Tabelle 7: Zusammenhänge der Aortenklappenstenose mit dem Multidimensionalen Prognostischen Index in der retrospektiv betrachteten Kohorte

Tabelle 8: Risikofaktoren der Aortenklappenstenose in der retrospektiv betrachteten Kohorte

Tabelle 9: Klinische Eigenschaften und Risikofaktoren bei systolischem Herzgeräusch in der retrospektiv betrachteten Kohorte

Tabelle 10: 6- und 12-Monats-Mortalität in der retrospektiv betrachteten Kohorte

8. Vorabveröffentlichungen

8.1. Poster: „Aortic Valvular Stenosis in Older Community Dwellers and Nursing Home Residents - Role of the Multidimensional Prognostic Index (MPI)“. Kongress der European Geriatric Medicine Society 2018 in Berlin.



**UNIKLINIK
KÖLN**

Department II for Internal Medicine
Ageing Clinical Research

Aortic Valvular Stenosis in Older Community Dwellers and Nursing Home Residents

- Role of the Multidimensional Prognostic Index (MPI)

Christiansen JM ¹, Anlasik S ¹, Meyer AM¹, Diedrich A¹, Eßfeld C ¹, Becker I², Brinkkötter P¹, Bödecker AW ³, Robertz JW ³, Ulbrich L ⁴, Pfister R ⁴, Pilotto A⁵, Benzing T^{1,6}, Polidori MC ¹

¹Ageing Clinical Research, Dpt. II for Internal Medicine, University Hospital of Cologne, Cologne, Germany; ²Institute of Medical Statistics and Computational Biology, University Hospital of Cologne, Cologne, Germany; ³Institute of General Medicine, University Hospital of Cologne, Cologne, Germany; ⁴Institute of Cardiology, University Hospital of Cologne, Cologne, Germany; ⁵Department of Geriatric Care, Orthogeriatrics and Rehabilitation, Frailty Area, E.O. Galliera, Genova, Italy; ⁶Cologne Excellence Cluster on Cellular Stress-Responses in Aging-Associated Disease, Cologne, Germany



INTRODUCTION

One of the commonest forms of valvular heart diseases is **Aortic stenosis (AoS)**. Patients aged 65 years or older have a prevalence around 5%. The progression is individual, gradual and not guided with strongly developed symptoms – often it is even asymptomatic. The aim of this study is to evaluate the prevalence of AoS of older adults in the community or living in retirement homes. A further aim is to assess the role of the multidimensional prognosis as evaluated by the **Multidimensional Prognostic Index (MPI)**. The MPI is a validated, sensitive and specific prognosis calculation tool based on Comprehensive Geriatric Assessment (CGA), which accurately predicts mortality in multimorbid patients with acute disease or relapse of chronic conditions.

IMPLEMENTATION

- Prospective, longitudinal observational study
- Screening of **800 patients aged 65 years** and older living in a retirement home/assisted living or visiting GP
- Survey regarding socioeconomic factors, geriatric syndromes and resources and CGA- based **MPI**
- Cardiologic history and screening of **AoS**
- positive finding → further diagnostic investigation
- Follow-Ups: 3/6/12 months

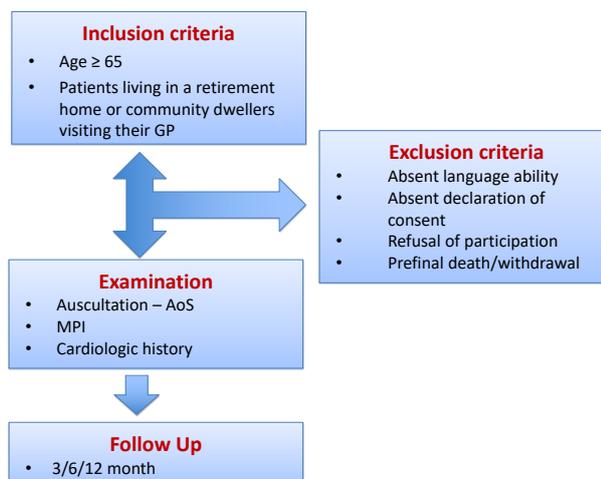
STUDY OBJECTIVES

Main objective:
Prevalence of AoS in older adults living in community or in retirement homes

Secondary objectives:

1. Relation between MPI and prevalence of AoS
2. Prevalence of cardiac symptoms
3. Blood-pressure
4. Allocation of MPI
5. Rate of Hospitalisation
6. Mortality (1 year)
7. Development of grade of care
8. Number of falls
9. Number of drugs

FLOW CHART OF THE COURSE OF THE STUDY



LITERATURE

1. Manning WJ; Asymptomatic aortic stenosis in the elderly: a clinical review.; October 2013; PMID 24104373
2. Jayanthi K, Sathyamurthy I; Asymptomatic aortic stenosis with normal left ventricular function – A review; July 2016; PMID 2754348
3. Keymel S, Hellhammer K, Zeus T, Merx M, Kelm M, Steiner S; Severe aortic valve stenosis in the elderly: high prevalence of sleep-related breathing disorders.; September 2015; PMID 26379430
4. Pilotto et al., Development and validation of a multidimensional prognostic index for one-year mortality from comprehensive geriatric assessment in hospitalized older patients. Rejuvenation Res, 2008; 11: 151-61

8.2. Poster: „Challenges in the performance of real-life studies in older patients: Focus on long-term care facilities“. Kongress der Società Italiana di Geriatria Ospedale e Territorio 2020 (online).

UNIKLINIK KÖLN | Department II for Internal Medicine
Ageing Clinical Research



Challenges in the performance of real-life studies in older patients: Focus on long-term care facilities

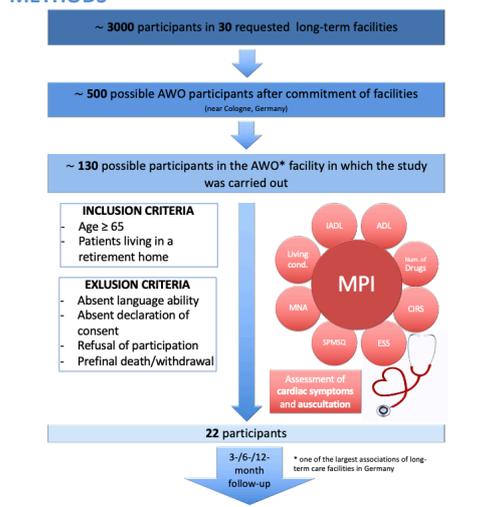
Johanna Marietta Christiansen¹, Anna Maria Meyer¹, Lena Pickert¹, Suzan Anlasik¹, Jasmin Unganz², August-Wilhelm Bödecker³, Jörg W. Robertz³, Roman Pfister^{4, ^}, Maria Cristina Polidori^{1, 5, ^}

¹ Ageing Clinical Research, Department II of Internal Medicine and Center for Molecular Medicine Cologne, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany
² General Practice, Quadrath-Ichendorf, Germany
³ Institute for General Practice, University Hospital of Cologne, Cologne, Germany
⁴ Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Department III of Internal Medicine, Heart Center, University of Cologne, Cologne, Germany
⁵ Cologne Excellence Cluster on Cellular Stress- Responses in Aging- Associated Diseases (CECAD), University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany
[^] equal supervisors

INTRODUCTION

The demographic change in Europe is a growing challenge for society and medical care. By 2060, an aged population and thus an increase of the prevalence of disability, morbidity and chronic conditions is expected, so the number of people in need of long-term care will rise dramatically. With increasing age, the likelihood of needing long-term care grows increasingly and residents of nursing homes have a high prevalence for coexisting physical and mental illnesses, multimorbidity and geriatric syndromes. Therefore, the implementation of studies in long-term facilities is of great importance. The aim of the present study was to assess the prognostic relevance of aortic valve stenosis in older institutionalized persons.

METHODS



RESULTS

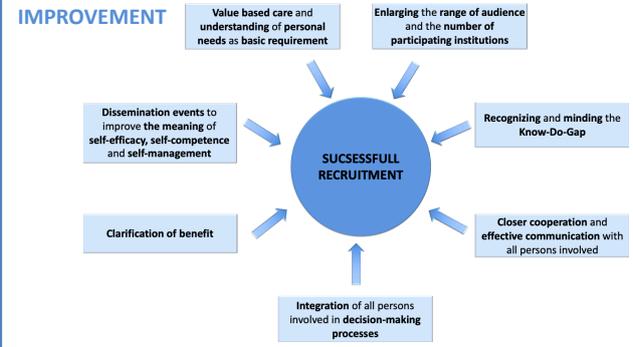
	Total n = 19	MPI-1 n = 8 (42.1%)	MPI-2 n = 9 (47.4%)	MPI-3 n = 2 (10.5%)
Demographics				
Female. n (%)	17 (89.5)	7 (41.2)	8 (47.1)	2 (11.8)
Ageing subgroups n (%)				
- young-old (65-74 years)	1 (5.3)	1 (12.5)	0 (0.0)	0 (0.0)
- middle-old (75-84 years)	8 (42.1)	2 (25.0)	5 (55.6)	1 (50.0)
- oldest-old (≥ 85 years)	10 (52.6)	5 (62.5)	4 (44.4)	1 (50.0)
Geriatric conditions				
Medication Risk Group. n (%)				
- low (0-3 Med.)	5 (26.3)	4 (50.0)	0 (0.0)	1 (50.0)
- medium (4-7 Med.)	7 (36.8)	4 (50.0)	3 (33.3)	0 (0.0)
- high (> 7 Med.)	7 (36.8)	0 (0.0)	6 (66.7)	1 (50.0)
CIRS Score Group. n (%)				
- low (0 pathology)	1 (5.3)	1 (12.5)	0 (0.0)	0 (0.0)
- medium (1-2 pathologies)	6 (31.6)	4 (50.0)	1 (11.1)	1 (50.0)
- high (≥ 3 pathologies)	12 (63.2)	3 (37.5)	8 (88.9)	1 (50.0)
Hospitalization 12 mos. n (%)				
- yes	6 (31.6)	1 (12.5)	5 (55.6)	0 (0.0)
- no	13 (68.4)	7 (87.5)	4 (44.4)	2 (100.0)
Aortic Valve Stenosis (AS)				
Systolic Heart murmur. n (%)				
- yes	2 (10.5)	1 (12.5)	1 (11.1)	0 (0.0)
- no	17 (89.5)	7 (87.5)	8 (88.9)	2 (100.0)

Notes: MPI = Multidimensional Prognostic Index; Analysis for descriptive statistics using crosstabs in IBM SPSS 26; For this analysis, data of 19/22 recruited persons with MPI were used

CONCLUSION

Challenges arising during the implementation of the study are multiple and need to be addressed through targeted healthcare actions. The lack of personnel capacity and the resulting work overload of the medical staff negatively impacts the implementation. Better **education** and a sufficient number of staff members, the **integration** of possible participants and all persons involved in the implementation of the study and a closer **cooperation** might have helped to overcome the challenges encountered. Furthermore, awareness of the **knowledge gap** and **simplification of requirements** could enable a more successful performance of investigation and actions aimed at improving health and quality of life of home care residents.

SUGGESTIONS FOR IMPROVEMENT



LITERATURE

- Swaczny F. Demographic change in Germany and Europe 2014 [Available from: <http://www.bpb.de/gesellschaft/migration/auswanderer/117362/germany-and-europe>.
- Steinbock K, Gillis E, Helle K, et al. Determinants for utilization and transitions of long-term care in adults 65+ in Germany: results from the longitudinal KORA-Age study. BMC Geriatrics. 2018;18.
- Schulz M, Czwicka J, Tsasidou C, et al. Differences in medical specialist utilization among older people in need of long-term care – results from German health claims data. International Journal for Equity in Health. 2020;19.
- Bundesamt S. 3.4 Millionen Pflegebedürftige zum Jahresende 2017 2018 [Available from: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/12/PD18_301_224.html]
- Baltes K-S, Lüthmann D. Beschreibung und Bewertung der fachlichen Versorgung von Pflegeheimbewohnern in Deutschland. Health Technology Assessment. 2013;13(4).
- Meyer AM, Sini G, Becker I, et al. The Multidimensional Prognostic Index in general practice: One-year follow-up study. Int J Clin Pract. 2019;93(3):401.
- Gala N, Becker I, Fizon T, et al. Prescription rates of anti-atherosclerotic drugs in German nursing homes and its impact on outcome. Vasa. 2019;48(2):158-66.
- Moreno JD, Schmidt U, Joffe S. The Nuremberg Code 70 Years Later. JAMA. 2017;318(9):795-6.
- Nuremberg Code Establishes the Principle of Informed Consent 2019 [Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6849850/>]
- Hunter DJ. Meeting the Challenge of the "Know-Do" Gap: Comment on "CIR Health System Impact Follows: Reflections on "Driving Change" Within the Health System". Int J Health Policy Manag. 2019;8(8):498-500.
- Institute of M. The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health. Public Engagement and Clinical Trials: New Models and Disruptive Technologies: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US) Copyright © 2012. National Academy of Sciences; 2012.
- Gul RA, Al-Fa. Clinical trials: the challenge of recruitments and retention of participants. J Clin Nurs. 2010;19(5):227-33.
- Bundesamt S. Personal in Pflegeheimen und ambulanter Pflege. 2019.
- Thomsen A, Farnthorff S, Moeckel L, et al. Practical tips for surgical research: how to optimize patient recruitment. Can J Surg. 2010;53(3):305-10.
- Sim SM, Lai J, Aubrecht K, et al. CIR Health System Impact Follows: Reflections on "Driving Change" Within the Health System. Int J Health Policy Manag. 2019;8(6):325-8.