



MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Der Zusammenhang von Schlafqualität mit dem Body-Mass-Index (BMI) und
der Muskelfunktion bei älteren Erwachsenen

verfasst von | submitted by

Veronika Szentgyörgyi BSc

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (MSc)

Wien | Vienna, 2026

Studienkennzahl lt. Studienblatt |
Degree programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 066 826

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree
programme as it appears on the student
record sheet:

Masterstudium Sportwissenschaft

Betreut von | Supervisor:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Robert Csapo

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei allen bedanken, die mich während meines Studiums unterstützt haben und mir eine schöne Studienzeit in Wien bereichert haben.

Herzlichen Dank für Univ.-Prof. Mag. Dr. Robert Csapo, der die Verfassung dieser Masterarbeit unterstützt hat. Besonderer Dank gilt meiner Betreuerin Michelle Slun-ecko Bsc Msc, die mir dieses Thema ermöglicht hat und während der Studie ein offenes Ohr für mich hatte.

Des Weiteren möchte ich mich bei allen Teilnehmer*innen bedanken, die an der Studie teilgenommen haben und Zeit dafür investiert haben.

Ich möchte mich herzlich bei meiner Familie, Freunden und besonders bei meiner Schwester bedanken. Sie haben mich motiviert und mich während meines Studiums begleitet und mit aufmunternden Worten unterstützt.

Vielen lieben Dank an alle, ohne Euch konnte diese Masterarbeit in dieser Form nicht vorliegen.

Zusammenfassung

Einleitung: Alterung stellt eine wesentliche Herausforderung für die Gesellschaft dar. Neben vielen Prozessen scheint Schlaf ein wichtiger Faktor zu sein, um gesund zu bleiben und die Muskelgesundheit und körperliche Leistungsfähigkeit im Alter zu erhalten. In der vorliegenden Masterarbeit wurde der Zusammenhang zwischen Schlafqualität, Muskelfunktion und Body Mass Index bei älteren Erwachsenen in Österreich untersucht. Ein vertieftes Verständnis der wechselseitigen Zusammenhänge könnte dazu beitragen, ganzheitliche Interventionsstrategien zu entwickeln, die mehrere Risikofaktoren wie Adipositas und altersbedingte Krankheiten wie Sarkopenie gleichzeitig reduzieren.

Methodik: In dieser Online-Querschnittsanalyse wurden 198 Teilnehmer*innen (72 Jahre (12), 47,0 % weiblich) im Zeitraum 1. April 2025 bis 16. Juni 2025 untersucht. Nach der Erfüllung der Einschlusskriterien wurden persönliche Daten erhoben und der PSQI-Fragebogen, 30-Sekunden-Aufstehetest, SARC-F-Fragebogen und IPAQ im Rahmen eines digitalen Fragebogens durchgeführt.

Resultate: Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Zusammenhang zwischen Alter, Schlafqualität und Muskelfunktion ($p < 0,001$). Eine schlechtere Schlafqualität und ein höheres Alter stehen im Zusammenhang mit einer geringeren körperlichen Leistungsfähigkeit anhand des 30-Sekunden-Aufstehetests bei älteren Erwachsenen. Die Schlafdauer korrelierte schwach negativ mit der Muskelfunktion ($r = -0,153$, $p < 0,05$). Der Body Mass Index war weder mit Schlafqualität noch mit Schlafdauer assoziiert ($p > 0,05$). Die SARC-F-Werte korrelierten negativ mit der Muskelfunktion ($\rho = -0,697$, $p < 0,001$).

Conclusio: In diesem Studienkollektiv zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Schlafqualität und Muskelfunktion bei älteren Erwachsenen. Es lässt sich feststellen, dass eine gute Schlafqualität ein wichtiger Faktor für den Erhalt der Muskelfunktion und der körperlichen Leistungsfähigkeit im Alter ist.

Abstract

Introduction: Physical deterioration through aging is a common problem in our society. Next to other physiological processes, sleep seems to be an important factor for the maintenance of health, muscular health and physical performance in advanced age. This study investigated the relationship between sleep quality and muscle function and body mass index in Austrian elderly participants. Improved understanding of the influence of sleep on muscle function and body composition could be a potential intervention strategy to reduce risk factors such as adipositas and age-related diseases, as well as sarcopenia.

Methods: In this cross-sectional analysis, 198 participants (72 years (12), 47,0 % female) were examined between April 1, 2025 – Juni 16, 2025. After assessing inclusion criteria, personal questions were asked. In addition, the PSQI questionnaire, the 30s chair stand test, the SARC-F and IPAQ short form questionnaires were completed.

Results: The results showed a correlation between age, sleep quality, and muscle function ($p < 0,001$). Reduced sleep quality and advanced age were negatively correlated with the 30s chair stand test. Sleep duration was negatively correlated with muscle function ($r = -0,153$, $p < 0,05$). Body mass index was neither associated with sleep quality nor with sleep duration ($p > 0,05$). A negative correlation between SARC-F and muscle function was found ($\rho = -0,697$, $p < 0,001$).

Conclusion: The results showed that there is a correlation between sleep quality and muscle function in the elderly population in Austria. Good sleep quality seems to be an important factor for the preservation of muscle function and physical performance in older adults.

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	6
1.1 ALTERUNG	6
1.2 VERÄNDERUNGEN MIT ZUNEHMENDEM ALTER	7
1.3 SCHLAF UND SCHLAFSTÖRUNGEN	8
1.3.1 Schlafqualität und Schlafdauer	10
1.3.2 Zusammenhang zwischen Schlaf und altersbedingten Veränderungen	11
1.4 ADIPOSITAS UND BODY-MASS-INDEX (BMI)	12
1.4.1 Forschungsstand	14
1.5 SARKOPENIE	14
1.5.1 Forschungsstand	17
2. FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESE	19
3. METHODIK.....	20
3.1 FORSCHUNGSDESIGN	20
3.2 TEILNEHMER*INNEN UND REKRUTIERUNG.....	21
3.3 DATENERHEBUNG	22
3.3.1 Einwilligungserklärung und weitere Informationen	22
3.3.2 Einschlusskriterien.....	23
3.3.3 Personenbezogene Informationen	23
3.3.4 Schlaf.....	24
3.3.5 Anthropometrie.....	25
3.3.5.1 Körpergröße	25
3.3.5.2 Körpergewicht	25
3.3.6 Test der Muskelfunktion	25
3.3.7 Risikoerhebung für Sarkopenie.....	26
3.3.8 Erhebung der körperlichen Aktivität	27
3.3.9 Auswertungen der individuellen Ergebnisse	27
3.4 STATISTISCHE DATENAUSWERTUNG	28
3.4.1 Erhebung der Schlafqualität.....	28
3.4.2 Outcome Variables	28
3.4.3 Störfaktoren.....	29
3.4.4 Statistische Auswertung der Daten.....	29
4. ERGEBNISSE	31
3.1 EIN- UND AUSSCHLUSSKRITERIEN.....	31
3.2 DESKRIPTIVE STATISTIK	31
3.2.1 Anthropometrische Daten der Teilnehmer*innen	31
3.2.2 Personenbezogene Ergebnisse	33
3.2.3 Auswertung des PSQI-Fragebogens.....	34
3.2.4 Auswertung des 30 Sekunden Aufstehtests.....	38
3.2.5 Auswertung des SARC-F Fragebogens	40
3.3. INFERENZSTATISTIK	43
3.4 LINEARE REGRESSIONSANALYSE.....	48
3.4.1 BMI.....	48
3.4.2 30 Sekunden Aufstehtest	49
3.5 Partielle Korrelation.....	51
5. DISKUSSION.....	52
5.1 ZUSAMMENFASSUNG UND INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	52
5.1.1 SCHLAFQUALITÄT UND MUSKELFUNKTION	52
5.1.2 SCHLAFQUALITÄT UND BMI	55
5.1.3 SCHLAFDAUER	58
5.2 LIMITATIONEN	60

5.3	AUSBLICK.....	61
6.	CONCLUSIO	62
	LITERATURVERZEICHNIS.....	63
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	76
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	77
	TABELLENVERZEICHNIS.....	78
	ERKLÄRUNG	79

1. Einleitung

1.1 Alterung

Der Alltag der modernen Gesellschaft wird immer mehr von demografischen, sozialen und gesundheitlichen Veränderungen geprägt. Die mit dem Altern der Bevölkerung einhergehenden Veränderungen stellen neue Anforderungen an die Gesundheitsforschung. Eine der zentralen Entwicklungen stellt die signifikant gestiegene Lebenserwartung der Menschen dar, die einen wesentlichen Einfluss auf Bevölkerungsstrukturen weltweit ausübt (Schosserer et al., 2015). Es gibt zahlreiche Berichte über demografische Veränderungen, die die angestiegene Lebenserwartung der Weltbevölkerung beschreiben. Eine davon wurde von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) statistisch zusammengefasst. Der Anteil der Weltbevölkerung im Alter von 65 Jahren und älter betrug im Jahr 2024 10,3 Prozent, nachdem er im Jahr 1974 noch bei 5,5 Prozent gelegen hatte. Dieser Anteil entspricht ungefähr 800 Millionen Menschen. Es wird demnach vermutet, dass sich der Anteil der älteren Personen, die über 65 Jahre alt sind, bis zum Jahr 2074 auf etwa 20,7 Prozent verdoppeln wird (Population Reference, 2024; United Nations Population, 2024). Statistische Differenzen ergeben sich vor allem aus der Anzahl von über 65-Jährigen und aus der von unter 15-Jährigen. Die WHO berichtet, dass in Europa bereits im Jahr 2024 die Anzahl der über 65-Jährigen die der unter 15-Jährigen überstieg (World Health Organization, 2023). Diese signifikant erhöhten demografischen Veränderungen untermauern die Notwendigkeit nachhaltiger Maßnahmen zur Förderung des gesunden Alterns (Behr et al., 2023).

Um wirksame Strategien zur Bewältigung der oben genannten demografischen, sozialen und gesundheitlichen Herausforderungen zu entwickeln, ist ein tieferes Verständnis der physiologischen Grundlagen und individuellen Verläufe des Alterungsprozesses erforderlich. Die Alterung westlicher Gesellschaften stellt eine der größten gesundheitlichen Herausforderungen dar. Das verlängerte Leben unserer Gesellschaft geht mit zahlreichen Konsequenzen einher (Singh et al., 2019) und belastet die Gesundheitssysteme durch diverse Krankheiten. Es ist eine empirisch belegte Tatsache, dass der Alterungsprozess bei einigen Menschen ohne gesundheitliche Folgen vonstattengeht, während andere Menschen an verschiedenen Krankheiten leiden (Partridge et al., 2018). Trotz intensiver Forschung zum Phänomen des Alterns, besteht weltweit Uneinigkeit unter Wissenschaftler*innen bezüglich der Definitionen sowie der adäquaten Messmethoden des Alterungsprozesses (Behr et al., 2023). Unter dem Begriff „Alterungsprozess“ wird ein universelles und physiologisches Phänomen verstanden, das alle Menschen betrifft. Die Alterung ist jedoch individuell und verläuft unterschiedlich schnell (Behr et al., 2023).

Die Definition von Altern wird als der allgemeine Verlust von physiologischen Funktionen des Körpers verstanden. Dieser altersbedingte Verlust von Körperfunktionen geht mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko einher (Schosserer et al., 2015). Alterung ist ein multifaktorieller Prozess, dessen Verlauf sich in Abhängigkeit von diversen Faktoren wie genetischer Disposition, Umwelt und Lebensstil signifikant unterscheiden kann (Bao et al., 2023). Die Wichtigkeit der Altersforschung ist darin begründet, dass Altwerden für die meisten verbreiteten chronischen Erkrankungen einen Risikofaktor darstellt (Costantino et al., 2016; Wu et al., 2024; Zhang et al., 2020). Es muss auch erwähnt werden, dass kardiovaskuläre Erkrankungen immer häufiger die Haupttodesursache in der älteren Bevölkerungsgruppe verursachen (Hamczyk et al., 2020; North & Sinclair, 2012).

Weiterhin spielen aber nicht nur die oben genannten Faktoren, sondern auch die Differenzierung von biologischem und chronologischem Alter eine wichtige Rolle. Die WHO (2015) definiert das chronologische Alter als die Anzahl der Jahre seit der Geburt. Das chronologische Alter stellt somit einen rein zeitlichen Orientierungswert dar. Demgegenüber beschreibt das biologische Alter den funktionellen Zustand einer Person auf verschiedene Ebenen. Unter dem funktionellen Zustand wird die körperliche, kognitive und physiologische Leistungsfähigkeit eines Menschen verstanden. Dieser funktionelle Zustand wird durch komplexe zelluläre und molekulare Prozesse beeinflusst (Hamczyk et al., 2020). Das bedeutet, dass Personen mit identischem chronologischen Alter signifikant unterschiedliche biologische Altersmerkmale aufweisen können (Schosserer et al., 2015; World Health Organization, 2015). Es lässt sich feststellen, dass Alterung ein komplexer Prozess ist, der vermehrter wissenschaftlicher Aufmerksamkeit bedarf.

1.2 Veränderungen mit zunehmendem Alter

Mit zunehmendem Alter verändern sich nicht nur unser Aussehen, sondern auch verschiedene Prozesse in unserem Körper. Wenn wir an Altwerden denken, fällt automatisch ein: Haare werden grauer, es bilden sich immer mehr Falten an dem Gesicht und die Bewegung wird immer schwieriger. Aber was ist tatsächlich Alterung?

Alterung ist ein dynamischer Prozess, während dessen sich der Körper ständig verändert. Dieser Einfluss des Altwerdens wirkt auf allen Ebenen: körperlich, psychisch und sozial (Dziechciaż & Filip, 2014). Mit zunehmendem Alter treten mehrere physiologische Veränderungen auf. Diese Veränderungen sind aber als normal zu betrachten. Die Auswirkungen des Altwerdens können sich auf den Körper, die Organe und Organsysteme beziehen und zu einem funktionellen Rückgang führen, der seinerseits die allgemeinen Funktionen und Fähigkeiten verändert. In der Konsequenz kann dies die Unabhängigkeit und Lebensqualität der Menschen beeinträchtigen (Cruz-Jimenez, 2017).

Altersbedingte Veränderungen im Körper können unter anderem molekular, zellulär oder funktional sein (Ferrucci et al., 2018). López-Otín et al. (2013) identifizierten die grundlegenden Marker des biologischen Alterns, die den menschliche Organismus maßgeblich bestimmen. Mit zunehmendem Alter werden die Genome im Körper instabiler, die Telomere verkürzen sich und es kommt zu unterschiedlichen, epigenetischen Veränderungen. Weitere Biomarker des Alterns betreffen den Verlust der Proteinstabilität, eine gestörte Nährstoffaufnahme, mitochondriale Dysfunktionen, zelluläre Seneszenz, die Erschöpfung von Stammzellen sowie Veränderungen in der interzellulären Kommunikation. Zusammenfassend wirken sich diese oben erwähnten Marker auf das Altern deutlich aus (López-Otín et al., 2013). Der Prozess des Alterns betrifft auch das Muskelgewebe. Die menschliche Skelettmuskulatur ist ein dynamisches Organ und gehört zu den wichtigsten Organen mit vielfältigen Funktionen für den Organismus (Pedersen, 2013). Chronische Inflammation, neurale Dysfunktion und reduzierte vaskuläre Perfusion können die Muskelfunktion und Struktur der menschlichen Skelettmuskulatur mit zunehmendem Alter beeinflussen (Granic et al., 2023). Wegen des Ungleichgewichts zwischen Muskelproteinsynthese und Muskelproteinabbau werden die Muskelfasern mit höherem Alter verkleinert (Wilkinson et al., 2018). Ab etwa dem 50. Lebensjahr beginnt ein altersbedingter Verlust an Muskelfasern. Daraus resultierend werden motorische Einheiten, die die Muskelkontraktion regulieren, verändert. Die Atrophie und der Verlust der Muskelfasern sind jedoch individuell und durch körperliche Aktivität modifizierbar (Faulkner et al., 2007). Der altersbedingte Verlust der Muskelmasse und -kraft, Sarkopenie, gehört zu einer der schwerwiegendsten Veränderungen im Alter (Dionyssiotis, 2019). Kapitel 1.4 widmet sich dem Thema der Sarkopenie.

1.3 Schlaf und Schlafstörungen

In der aktuellen Forschung wird Schlaf immer mehr Bedeutung beigemessen. Ursachen und physiologische Funktion des Schlafes werden untersucht. Es ist bereits belegt, dass Schlaf für die allgemeine Gesundheit der Menschen zuständig ist und unterschiedliche Funktionen erfüllt (Grandner et al., 2016; Irwin, 2015).

Schlaf ist ein essenzieller und komplizierter Prozess. In allen Lebensphasen spielt Schlaf eine unerlässliche Rolle und ist als eine wichtige physiologische Ressource zu sehen. Angefangen bei der Kindheit über das Erwachsenenalter bis hin ins hohe Alter wird Schlaf von jedem Individuum in jeder Lebensphase benötigt (Brewster et al., 2018; Koffel et al., 2023). Der menschliche Organismus braucht Schlaf, um das Leistungsvermögen des ganzen Körpers für verschiedene Aufgaben von Tag zu Tag zu gewährleisten. Unter Schlaf wird ein aktiver Zustand des Körpers verstanden, wobei eine bewusste Phase herrscht. Das bedeutet, dass für den Körper ein relativer Ruhezustand vorliegt, wobei der Organismus auf innere Reize reagiert (Brinkman et al., 2025). Buysse (2014) beschreibt Schlafen als ein

Verhalten, wobei sich die Körperhaltung verändert, da Schlafen normalerweise in liegender Position stattfindet und die Augen geschlossen sind. Die Physiologie des Schlafes hat mehrere Aufgaben für den Körper. Schlaf ist für die Regeneration des Körpers verantwortlich, aber auch für Regulationsprozesse unerlässlich. Zu Regulationsprozessen gehören zum Beispiel die Stoffwechselregulation, Immunsystemregulation und die Erholung der Skelettmuskulatur (Medic et al., 2017). Ein weiterer Grund, warum Schlaf wichtig ist, liegt darin, dass durch ausreichenden Schlaf das Immunsystem gestärkt wird. Diese Erholung spielt eine wichtige Rolle bei der Abwehr von Infektionen und der Stärkung des Immunsystems. Durch unzureichenden Schlaf kann das Immunsystem geschwächt werden und für Infektionen anfälliger sein (Ibarra-Coronado et al., 2015). Schlaf wird darüber hinaus nicht nur für physiologische Funktionen, sondern auch für kognitive Fähigkeiten und für die emotionale Ausgeglichenheit benötigt (Walker, 2009).

Das Zusammenspiel zwischen unterschiedlichen qualitativen und quantitativen Aspekten hat Auswirkungen auf die Schlafgesundheit. Trotz der wachsenden Relevanz des Konzepts wird der Begriff Schlafgesundheit bislang nur selten eindeutig definiert (Buysse, 2014). Aspekte, die die Schlafgesundheit der Menschen beeinflussen, sind wie die Definition von Schlaf ebenso komplex. Zu den qualitativen Aspekten gehört ein subjektiv als erholsam empfundener Schlaf. Quantitative Merkmale der Schlafgesundheit werden durch einen regelmäßigen und biologisch angemessenen Zeitpunkt des Zubettgehens und eine ausreichende Schlafdauer beeinflusst (Chaput et al., 2020). Wenn diese Aspekte erfüllt sind, ist eine stabile Wachheit und kognitive Leistungsfähigkeit am Tag gesichert (Buysse, 2014).

Veränderungen im Schlafverhalten können zu Schlafstörungen führen. Schlafstörungen sind zum Beispiel Ein- und Durchschlafstörungen (Insomnie), schlafbezogene Atemstörung (obstruktive Schlafapnoe) (Frohnhofer & Schlitzer, 2014) sowie Störungen des zirkadianen Rhythmus. Lebensstilfaktoren, wie körperliche Aktivität und Umweltbedingungen, nehmen großen Einfluss auf das Schlafverhalten der Menschen und dadurch auch auf diverse Schlafstörungen. Auch verschiedene medizinische Ursachen können die nächtliche Schlafdauer unterbrechen und sich dadurch auf die Schlafgesundheit auswirken (Frohnhofer & Netzer, 2017; Gulia & Kumar, 2018).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Schlaf und Schlafstörungen von diversen Faktoren abhängen. Im Weiteren werden Schlafqualität und Schlafdauer detailliert erörtert. Sowohl Schlafqualität als auch Schlafdauer spielen eine wichtige Rolle beim Thema Schlafgesundheit. Insbesondere für die ältere Generation haben diese Faktoren eine wichtige Bedeutung (Liu et al., 2017).

1.3.1 Schlafqualität und Schlafdauer

Nelson, Davis und Corbett (2022) berichten in ihrer Konzept-Analyse über die Schlafqualität, die durch mehrere Eigenschaften charakterisiert werden kann. Dazu zählen unter anderem die Schlafeffizienz, Schlaflatenz, Schlafdauer und Wachphasen in der Nacht (Nelson et al., 2022). In der Fachliteratur wird Schlafqualität nicht einheitlich definiert (Nelson et al., 2022; Ohayon et al., 2017). Buysse et al. (1989) beschreiben Schlafqualität als ein komplexes Phänomen, das sowohl quantitative als auch subjektive Komponenten beinhaltet. Nelson et al. (2022) definieren Schlafqualität als die Zufriedenheit einer Person mit allen Ebenen des Schlafes, die subjektiv und selbstberichtet ist und das eigene Schlaferleben charakterisiert. Im Vergleich dazu wird Schlafqualität durch die National Sleep Foundation (NSF) als ein theoretisches Konzept zusammengefasst, das aus der eigenen Zufriedenheit mit dem individuellen Schlafverhalten und objektiv erfassbaren Schlafparametern besteht. Im Gegensatz dazu weisen Buysse et al. (1989) darauf hin, dass Schlafqualität schwer objektiv messbar ist, da die Komponente des Schlafes individuell und subjektiv ist. Die NSF beschreibt ähnliche Merkmale des Schlafes wie Nelson et al. (2022). Zu diesen objektiven Merkmalen gehören die Schlafeffizienz, Schlaflatenz, nächtliche Aufwachphasen und die Wachheit nach dem Einschlafen (Ohayon et al., 2017). Um Schlafqualität zu erfassen, können sowohl subjektive als auch objektive Messmethoden verwendet werden (Fabbri et al., 2021). Neben objektiven Merkmalen betonen Buysse et al. (1989) die subjektiven Aspekte. Subjektive Aspekte des Schlafes sind die wahrgenommene Tiefe und Erholbarkeit.

Schlafdauer und Schlafqualität sind wichtige Aspekte der Schlafgesundheit und von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Es wurde bereits erwähnt, dass unzureichende Schlafdauer und niedrige Schlafqualität für die Entstehung von Krankheiten verantwortlich sein können (Koffel et al., 2023). Die Frage, wie lang wir schlafen sollen, ist Gegenstand aktueller Forschung. Empirische Evidenz deutet darauf hin, dass eine Schlafdauer von sieben bis acht Stunden, das Einhalten eines regelmäßigen Schlaf-Wach-Rhythmus, eine feste Schlafroutine und regelmäßige körperliche Aktivität die Schlafqualität signifikant verbessern können (Baranwal et al., 2023). Studien betonen, dass die tägliche Schlafdauer von sieben bis acht Stunden mit einer optimalen körperlichen Gesundheit in Zusammenhang steht (Brewster et al., 2018; Chaput et al., 2020; Hirshkowitz et al., 2015; Liu et al., 2017). Im Vergleich zu den empfohlenen sieben bis acht Stunden sind sowohl kürzere als auch längere Schlafdauern mit erhöhter Gesamtmortalität (Gallicchio & Kalesan, 2009; Liu et al., 2017) und Inzidenz chronischer Erkrankungen, wie Diabetes mellitus (Cappuccio et al., 2010) und kardiovaskuläre Erkrankungen, assoziiert (Gallicchio & Kalesan, 2009; Ikehara et al., 2009; King et al., 2008).

Die NSF gibt Empfehlungen bezüglich der Schlafdauer für alle Altersgruppen. Für Personen über 65 Jahre wird empfohlen, sieben bis acht Stunden zu schlafen. Laut der NSF sind sowohl weniger als fünf Stunden Schlaf als auch mehr als neun Stunden ungesund (Hirshkowitz et al., 2015). Eine bevölkerungsbasierte chinesische Kohortenstudie mit über 15.000 älteren Teilnehmer*innen zeigte, dass insbesondere eine über achtstündige Schlafdauer mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko assoziiert ist, während eine kurze Schlafdauer keine signifikante Risikoerhöhung aufwies. Die Autor*innen weisen jedoch darauf hin, dass diese Zusammenhänge durch bestehende Erkrankungen und weitere Lebensstilfaktoren vermittelt sein können und daher keine kausalen Schlussfolgerungen zulassen (Ren et al., 2020).

1.3.2 Zusammenhang zwischen Schlaf und altersbedingten Veränderungen

Wie bereits in den vorherigen Kapiteln erwähnt wurde, bringt die Alterung unterschiedliche Veränderungen mit sich, die auf unterschiedlichen Ebenen erfolgen. Neben physiologischen und kognitiven Veränderungen (Dziechciaż & Filip, 2014) kommt es dabei auch zu Veränderungen im Schlafverhalten, das sich im höheren Alter sowohl in seiner Schlafarchitektur (wie zum Beispiel: reduzierter Tiefschlaf und erhöhte Schlafragmantierung) als auch in seiner Qualität verändert (Mander et al., 2017; Ohayon et al., 2004). Zu signifikanten, altersbedingten Veränderungen, die eine hohe Prävalenz aufweisen, zählen die Dysregulation des täglichen Schlaf-Wach-Rhythmus (Crowley, 2011) sowie die Modifikation der Schlafmenge innerhalb eines 24-stündigen Zeitintervalls (Bliwise et al., 2005). Es kommt zur Reduktion der Gesamtdauer des nächtlichen Schlafens. Im Vergleich zu jüngeren Personen ist die Einschlafphase bei älteren Erwachsenen verlängert. Es treten vermehrt nächtliche Wachphasen auf und die Schlafeffizienz nimmt ab (Ohayon et al., 2004). Ältere Menschen leiden öfter unter Schlaflosigkeit, schlafbezogenen Atemstörungen sowie Bewegungsstörungen im Schlaf. Mit zunehmendem Alter kommt es öfters zu übermäßiger Tagesschläfrigkeit (Frohnhofen & Schlitzer, 2014).

In einem von der *American Geriatrics Society* verfassten Positionspapier, dessen Fokus auf der Förderung von Strategien für gesundes Altern liegt, wurde die Forschungsgemeinschaft dazu aufgefordert, die „Multidimensionalität“ und „Komplexität“ des Alterungsprozesses intensiver zu untersuchen (Friedman et al., 2019). In jüngster Zeit wurde in der Forschung die Aufmerksamkeit zunehmend auf Schlafmusteränderungen unter den vielfältigen, mit dem Alterungsprozess assoziierten komplexen Veränderungen gelenkt (Li et al., 2018). Studien zeigen, dass unzureichende Schlafqualität mit einer erhöhten Inzidenz zahlreicher Zivilisationskrankheiten einhergeht. Qualitativ hochwertiger Schlaf trägt entscheidend zur Verbesserung der kardiovaskulären Gesundheit (Grandner et al., 2016), der mentalen Gesundheit, der kognitiven Funktionen, der Gedächtniskonsolidierung, der Immunität,

der reproduktiven Gesundheit und der Hormonregulation bei (Baranwal et al., 2023). Unzureichender Schlaf führt somit zu einem erhöhten Risiko für Morbidität und Mortalität in der älteren Population (Crowley, 2011; Irwin et al., 2016). Koffel et al. (2023) berichten, dass Erkrankungen wie Adipositas, Hypertonie, kardiovaskuläre Erkrankungen sowie Schlaganfälle bei älteren Menschen mit einer niedrigen Schlafqualität korrelieren (Koffel et al., 2023). Schlafstörungen wirken sich nicht nur nachteilig auf die somatische Gesundheit aus, sondern stehen auch in engem Zusammenhang mit der Entstehung und Verschlechterung psychischer und neurologischer Erkrankungen wie Depressionen, Angststörungen oder Demenz (Baranwal et al., 2023; Koffel et al., 2023). Ergänzend dazu machen Gulia und Kumar (2018) deutlich, dass auch chronische Schmerzzustände, Diabetes mellitus und Nierensuffizienz eng mit Schlafstörungen verknüpft sind. Weiterhin kann unzureichende Schlafgesundheit zu Atemwegserkrankungen wie Asthma führen. Immunologische Dysfunktionen, gastroösophageale Refluxkrankheit und körperliche Beeinträchtigungen sind ebenfalls mit Schlafstörungen assoziiert (Gulia & Kumar, 2018).

1.4 Adipositas und Body-Mass-Index (BMI)

Übergewicht und Adipositas stellen ein globales Gesundheitsproblem für die Welt dar. Die weltweite Prävalenz für Übergewicht und Adipositas hat sich seit 1975 verdreifacht und nach den Schätzungen der *World Obesity Federation* (WOF) lebten im Jahr 2022 über eine Milliarde Menschen weltweit mit Adipositas (Federation, 2025a). Die WOF berichtet, dass die Zahl der Erwachsenen mit einem hohen BMI ($\geq 25 \text{ kg/m}^2$) bis 2030 voraussichtlich fast 3 Milliarden erreichen wird. Dieser Anteil entspricht circa 50 Prozent der erwachsenen Bevölkerung (Federation, 2025b). Im Vergleich dazu berichtet die WHO, dass der Anteil übergewichtiger Kinder und Jugendlicher im Alter von fünf bis neunzehn Jahren zwischen 1990 und 2022 von 2 Prozent auf 8 Prozent angestiegen ist. Innerhalb desselben Zeitraums wurde ein signifikanter Anstieg des Anteils adipöser Erwachsener (ab 18 Jahren) von 7 Prozent auf 16 Prozent verzeichnet. Im Jahr 2019 wurden global etwa 5 Millionen Todesfälle infolge nichtübertragbarer Krankheiten auf einen zu hohen BMI zurückgeführt (World Health Organization, 2024a). Die Daten unterstreichen die Bedeutung von Adipositas als globales gesundheitliches Risiko, weshalb die Vorbeugung von Adipositas ein wesentliches gesundheitspolitisches Ziel darstellt (Branca et al., 2007). Durch Fettleibigkeit verursachte gesundheitliche Probleme erhöhen signifikant die wirtschaftlichen Kosten.

Der BMI ist das am weitest verbreitete Maß zur Diagnose von Fettleibigkeit (Apovian, 2016). Gemäß der Definition der WHO ist der BMI ein Maß für das Körpergewicht im Verhältnis zur Körpergröße. Er wird berechnet, indem das Körpergewicht in Kilogramm durch das Quadrat der Körpergröße in Metern geteilt wird (kg/m^2). Altersspezifische Grenzwerte des

BMI werden zur Klassifizierung von Untergewicht, Normalgewicht, Übergewicht und Adipositas verwendet (World Health Organization, 2024a). Die WHO definiert BMI als einen statistischen Index, wobei die Kategorien geschlechtsspezifisch in allen Altersgruppen voneinander getrennt sind (Weir & Jan, 2025). Im Erwachsenenalter wird ein BMI über 25 als Übergewicht, ein Wert über 30 als Adipositas eingestuft. Adipositas ist weiter in Grad I, II und III eingeteilt (World Health Organization, 2024a).

Fettleibigkeit (Adipositas) ist eine multifaktorielle, chronische Erkrankung (Powell-Wiley et al., 2021). Unter Adipositas wird die Ansammlung von Fettmasse verstanden (Khaleghi et al., 2025). Fettgewebe ist ein dynamisches, endokrines Organ. Zu den Aufgaben des Fettgewebes gehört die Energiehomöostase (Iyengar et al., 2016). Weitere Funktionen sind die Wärmeisolation, Immunfunktion und Druckpolsterung (Zorena et al., 2020). Die Ursachen der Fettleibigkeit sind komplex (Apovian, 2016). Adipositas wird sowohl durch Umwelt- und Lebensstilfaktoren als auch durch genetische Disposition beeinflusst (World Health Organization, 2024b). Zu den primären Faktoren, die zu Fettleibigkeit führen, zählen unzureichende körperliche Aktivität und eine übermäßige Kalorienzufuhr, insbesondere durch ungesunde Ernährungsgewohnheiten (Khaleghi et al., 2025). Obwohl genetische Prädisposition und epigenetische Faktoren ebenfalls eine Rolle spielen können, wird Adipositas häufig als eine „erworbene“ Krankheit betrachtet, die stark mit individuellen Verhaltensmustern und sozialen Einflüssen verknüpft ist (Apovian, 2016; Safaei et al., 2021). Fettleibigkeit wird auch als ein eigenständiger Risikofaktor für weitere Erkrankungen angesehen (Tremmel et al., 2017). Adipositas begünstigt den frühzeitigen Beginn chronischer Erkrankungen und funktioneller Einschränkungen und steht zudem in Verbindung mit erhöhter Mortalität (Donini et al., 2010). Kardiovaskuläre Erkrankungen wie Dyslipidämie, Diabetes mellitus, Hypertonie, aber auch Schlafstörungen können als Folgeerkrankungen von Adipositas entstehen (Powell-Wiley et al., 2021). Stoffwechselstörungen, veränderte Produktion von Steroidhormonen und Inflammation, die durch unbehandelten Adipositas entstehen können, stehen mit der Entwicklung von Tumorerkrankungen in Zusammenhang (Iyengar et al., 2016).

Sowohl Fettleibigkeit als auch Altern sind wichtige Phänomene, die zu schwerwiegenden Gesundheitsproblemen und erhöhter Mortalität und Morbidität führen (Jura & Kozak, 2016). Adipositas ist nicht nur bei Kindern und jungen Erwachsenen eine häufige Gesundheitsstörung, sondern auch bei älteren Erwachsenen (Donini et al., 2010; Khaleghi et al., 2025; Zamboni et al., 2005).

1.4.1 Forschungsstand

Es gibt bereits Studien, die den Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Schlafparametern, Adipositas und BMI untersuchen. Unzureichende Schlafdauer wird als Risikofaktor für kardiometabolische Erkrankungen wie Adipositas, Bluthochdruck und Diabetes mellitus angesehen (St-Onge et al., 2016). Darüber hinaus zeigen aktuelle Studien, dass Schlaf über die gesamte Lebensspanne hinweg eine zentrale Rolle für die Gesundheit der Skelettmuskulatur sowie für die Körperzusammensetzung spielt (Li et al., 2018). Es konnte ein Zusammenhang zwischen verkürzter Schlafdauer und einem erhöhten Risiko für Adipositas bei älteren Menschen identifiziert werden (Jiang et al., 2024). Ergänzend dazu berichten Wang et al. (2024) von einer signifikanten Assoziation zwischen Fettleibigkeit und dem Auftreten von Schlafstörungen in der älteren Bevölkerung. Im Vergleich zu Personen mit einem niedrigeren BMI geht ein höherer BMI mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Schlafstörungen einher (Wang et al., 2024).

In weiteren Studien konnte, unabhängig vom Lebensalter, ein Zusammenhang zwischen der Schlafdauer und der Prävalenz von Adipositas beobachtet werden (Bacaro et al., 2020; Chien et al., 2015; Miller et al., 2021). In der systematischen Literaturanalyse von Bacaro et al. (2020) wurde festgestellt, dass eine verkürzte Schlafdauer das Risiko für Adipositas erhöhen kann. Die Hypothese, dass Schlafstörungen mit erhöhter Wahrscheinlichkeit von Adipositas einhergehen, wurde auch in der Studie von Chien et al. (2015) untermauert, wobei ältere Personen, die weniger als sechs Stunden geschlafen hatten, ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von Fettleibigkeit aufwiesen. Dieser Zusammenhang konnte auch in der Arbeit von Miller et al. (2021) im Alter von Schulkindern bestätigt werden.

1.5 Sarkopenie

Im September 2016 wurde mit der Zuerkennung eines ICD-10-CM-Kodes (M62.84) der altersbedingte Verlust von Muskelmasse und Muskelkraft, Sarkopenie, als Krankheitsbild anerkannt (Anker et al., 2016). Die Anerkennung der Sarkopenie als Krankheitsbild stellt einen wichtigen Meilenstein in der Gesundheitsforschung dar. Cruz-Jentoft et al. (2019) veröffentlichten eine aktualisierte Zusammenfassung der von der *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP2) entwickelten praktischen klinischen Definition und Diagnosekriterien für altersbedingte Sarkopenie. Sarkopenie bezeichnet einen altersbedingten Verlust von Muskelmasse, Muskelkraft und körperlicher Leistungsfähigkeit. Im Gegensatz zur ursprünglichen EWGSOP-Definition aus dem Jahr 2010 rückt EWGSOP2 die Muskelkraft als zentralen diagnostischen Parameter in den Vordergrund statt der Muskelmasse (Cruz-Jentoft et al., 2019). Dieser altersbedingte Abbau der menschlichen Skelettmuskulatur stellt einen zentralen Risikofaktor für Mobilitätsverlust, Stürze, Frakturen sowie

für die Beeinträchtigung von Organfunktionen im höheren Alter dar (Alkahtani, 2017; Li et al., 2023) und wurde auch mit erhöhter Mortalität in Zusammenhang gebracht (Cruz-Jentoft & Sayer, 2019; Wilkinson et al., 2018).

Die Entstehung von Sarkopenie ist nach aktuellem Forschungsstand multifaktoriell bedingt (Cruz-Jentoft et al., 2019). Sarkopenie ist eine fortschreitende und allgemeine Erkrankung der Skelettmuskulatur (Cruz-Jentoft & Sayer, 2019) und kann bereits im mittleren Erwachsenenalter entstehen (Wilkinson et al., 2018). Zu den zentralen Einflussfaktoren zählen neben dem natürlichen Alterungsprozess soziodemografische Merkmale, Lebensstilfaktoren sowie diverse gesundheitliche Grunderkrankungen (Gao et al., 2021). Sarkopenie wird durch mangelnde körperliche Aktivität und unzureichende Nährstoffzufuhr bedingt (Vogele et al., 2023). Geringe Protein- und Energiezufuhr beziehungsweise Mikronährstoffmangel können die Entstehung des altersbedingten Abbaus der Skelettmuskulatur begünstigen. Weitere Ursachen können Erkrankungen wie Knochen- und Gelenkerkrankungen, kardiorespiratorische, Stoffwechsel- und endokrine Erkrankungen, neurologische Störungen und verschiedene Krebserkrankungen sein (Cruz-Jentoft & Sayer, 2019). Der Prozess der Sarkopenie kann zusätzlich durch Begleiterkrankungen wie Adipositas oder metabolische Störungen wie Diabetes mellitus begünstigt werden (Vogele et al., 2023). Der altersbedingte Rückgang anaboler Hormone und Wachstumsfaktoren im menschlichen Organismus zählt auch zu möglichen Auslösern der Sarkopenie. Daneben kommt es mit zunehmendem Alter zum Rückgang der Proteinsynthese in der Skelettmuskulatur (Baumgartner et al., 1999).

In einer Kohorentstudie von Iannuzzi-Sucich et al. (2002) wurde die Prävalenz von Sarkopenie bei einer Population von 199 älteren gesunden Erwachsenen über 65 Jahren untersucht. Es wurde eine Prävalenz bei Frauen von 22,6 Prozent und bei Männern von 26,8 Prozent für Sarkopenie festgestellt. Die Ergebnisse deuten auf die steigende Tendenz von Sarkopenie mit zunehmendem Alter hin. Die Autorinnen betonen die Rolle von BMI, die einen wichtigen Prädiktor für die Muskelmasse sowohl bei Frauen als auch bei Männern darstellt (Iannuzzi-Sucich et al., 2002).

Die EWGSOP2 nennt drei Hauptdiagnosekriterien, um Sarkopenie zu diagnostizieren: Muskelkraft, Muskelmasse bzw. -qualität und körperliche Leistungsfähigkeit (Cruz-Jentoft et al., 2019). Die Diagnosestellung kann in drei Stufen eingeteilt werden. Im Unterschied zur ursprünglichen EWGSGOP-Definition wurde Muskelkraft als primäres Kriterium eingeführt. Die erste Stufe, wahrscheinliche Sarkopenie, liegt vor, wenn eine reduzierte Muskelkraft festgestellt wird und so gilt die Person als potenziell sarkopenisch. Die zweite Stufe ist die bestätigte Sarkopenie, wobei zusätzlich zur reduzierten Muskelkraft eine verminderte Muskelmasse und -qualität nachgewiesen werden. Die dritte Stufe ist die schwere Sarkopenie, wobei neben dem Kraftverlust und der verminderten Muskelmasse auch die körperliche

Leistungsfähigkeit eingeschränkt ist (Cruz-Jentoft et al., 2019). Personen über 65 Jahre sollten jährlich an einer Vorsorgeuntersuchung für Sarkopenie teilnehmen. Mithilfe von Screening-Tools kann der Verdacht auf Sarkopenie festgestellt werden. Gehgeschwindigkeit-Test und der *Strength, assistance with walking, rising from a chair, climbing stairs, and falls questionnaire* (SARC-F Fragebogen) sind valide Untersuchungsmethoden zur Erfassung der Sarkopenie (Dent et al., 2018). Weitere Messmethoden werden durch EWGSOP empfohlen. Nach der aktuellen Empfehlungen aus dem Jahr 2019 kann die Erfassung der Handgriffkraft mittels Handdynamometer gemessen werden und dient als gültige Untersuchungsmethode. Um die Muskelmasse zu messen, können Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA) und bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) eingesetzt werden. Die körperliche Leistungsfähigkeit kann mit mehreren Testverfahren, wie der Messung der Ganggeschwindigkeit, dem *Timed-Up-and-Go-Test* (TUG) und *Short Physical Performance Battery* (SPPB) erfasst werden. Die Muskelkraft kann auch durch den sogenannten *Chair Stand Test* oder *Chair Rise Test* gemessen werden. Dieser Test dient als indirekter Maß für die Beurteilung der Kraft der Beinmuskulatur (Cruz-Jentoft et al., 2019). Alcazar et al. (2018) beschreiben dieses als einfache Methode, um die Muskelkraft bei älteren Erwachsenen zuverlässig messen zu können. Beim *5-Sit-To-Stand-Test* (5STS) müssen die Teilnehmer*innen fünfmal so schnell wie möglich von einem Stuhl aufstehen und sich wieder hinsetzen. Danach wird durch weitere Messgrößen wie Zeit, Körpergewicht, Beinlänge und Stuhlhöhe die durchschnittliche Muskelleistung in Watt ausgerechnet (Alcazar et al., 2018). Im Vergleich zum 5STS ist der *30s Chair Stand Test* auch eine einfachere Messmethode, um die Kraft der unteren Extremitäten zu messen. Bei dem Test müssen die Proband*innen innerhalb von 30 Sekunden so oft wie möglich vollständig von einem Stuhl aufstehen und sich wieder hinsetzen. Dabei dürfen sich die Proband*innen nicht anlehnen. Anschließend wird die Anzahl der vollständigen Wiederholungen gezählt. Dieser Test dient der Erfassung von Muskelausdauer und Alltagsfunktionen und weist sowohl eine gute Reliabilität als auch gute Validität auf (Jones et al., 1999).

Zur wichtigsten Interventionsstrategie für die Behandlung der Sarkopenie gehören körperliche Aktivität und eine gesunde Ernährung (Cruz-Jentoft et al., 2019). Die medikamentöse Behandlung von Sarkopenie ist derzeit noch nicht möglich. Die Kombination von Kraft-, Gleichgewichts und Ausdauertraining stellt eine wirksame Behandlungsmöglichkeit für Personen, die unter Sarkopenie leiden, dar (Shen et al., 2023). Als Erstbehandlung wird Krafttraining an zumindest zwei Trainingstagen pro Woche mit Ganzkörperübungen empfohlen. Die Übungen sollen mit moderater oder hoher Intensität durchgeführt werden. Pro Übung werden ein bis drei Sätze, jeweils mit sechs bis zwölf Wiederholungen vorgeschlagen (Hurst et al., 2022).

1.5.1 Forschungsstand

In den vergangenen Jahren wurde in der Forschung zunehmend auf den Zusammenhang zwischen Schlafdauer und sarkopeniebezogenen Parametern wie Körperzusammensetzung, Muskelmasse, Muskelkraft sowie funktionelle Kapazität hingewiesen (Gavilán-Carrera et al., 2019). Mehrere Studien belegen eine Assoziation zwischen Schlafverhalten und der muskuloskelettalen Gesundheit im Alter (Li et al., 2023; Prokopidis & Dionyssiotis, 2021; Rubio-Arias et al., 2019).

Eine gestörte Schlafarchitektur kann zur Entwicklung oder Verschlechterung von Sarkopenie beitragen. Li et al. (2023) stellten in einer Metaanalyse fest, dass Abweichungen von der normalen Schlafdauer sowohl in Form von zu kurzem als auch von zu langem Schlaf mit einem signifikant erhöhten Risiko für Sarkopenie einhergehen. Ergänzend zeigen die Ergebnisse von Rubio-Arias et al. (2019), dass eine geringe Schlafqualität diesen negativen Effekt verstärken kann. Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung eines ausgeglichenen und qualitativ hochwertigen Schlafes zur Prävention muskuloskelettaler Funktionsverluste im Alter. Eine verkürzte nächtliche Schlafdauer steht in Zusammenhang mit einer verminderten Lebensqualität sowie mit physischen und psychischen Beeinträchtigungen wie Depressionen (Zhong et al., 2022), Schwäche und einer erhöhten Anfälligkeit für Krankheiten (Li et al., 2023). Dam et al. (2008) bestätigen, dass ältere Männer mit Schlafstörungen, wie niedriger Schlafeffizienz und häufigen nächtlichen Wachphasen, eine niedrigere körperliche Leistungsfähigkeit aufweisen. In ihrer Studie wurden die Einschlafzeit und Schlafqualität mittels Aktigraphie gemessen. Zur Erfassung der körperlichen Leistungsfähigkeit wurden Handgriffkraft, Gehgeschwindigkeit und Chair-Stand-Test verwendet. Es zeigte sich eine Reduktion der Handgriffkraft und der Gehgeschwindigkeit. Außerdem wurde festgestellt, dass ältere Männer mit vermehrtem nächtlichen Aufwachen den Chair-Stand-Test mit 70-prozentiger Wahrscheinlichkeit nicht absolvieren können, was bedeutet, dass sie den Test nicht ohne Hilfe einer anderen Person, ohne Anlehnung oder überhaupt nicht durchführen können (Dam et al., 2008). Diese Resultate werden durch die Studie von Spira et al. (2012) ergänzt, die bei älteren Frauen vergleichbare Zusammenhänge identifizierten. Die Ergebnisse zeigen, dass schlechte Schlafqualität mit einem erhöhten Risiko für funktionelle Einschränkungen wie reduzierter Handgriffkraft und eingeschränkter Mobilität verbunden ist. In einer weiteren Studie von Denison et al. (2021) wurde der Zusammenhang zwischen Schlaf und Muskelfunktion mithilfe des Pittsburgh-Schlafqualitätsindex, der *Physical Performance Battery* (SPPB), des *Timed Up-And-Go*-Tests und der Handgriffkraft untersucht. In dieser Studie wurde eine Korrelation zwischen niedriger Schlafqualität und niedriger Muskelfunktion bei älteren Personen nachgewiesen (Denison et al., 2021).

Die erwähnten Studien unterstützen die Hypothese, dass erholsamer Schlaf ein wichtiger Faktor für die Aufrechterhaltung der körperlichen Leistungsfähigkeit und Selbstständigkeit im höheren Alter ist (Dam et al., 2008; Spira et al., 2012).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass diverse Schlafstörungen zur Entstehung von körperlichen und psychischen Einschränkungen beitragen können. Solche Einschränkungen können zum Verlust der Autonomie im höheren Alter führen und mit dem Auftreten weiterer Komorbiditäten einhergehen. Dies wiederum kann einen Anstieg der Gesundheitsausgaben zur Folge haben (Mijnarends et al., 2018).

Das Wissen um den Einfluss von Schlafparametern auf die Entstehung von Sarkopenie und Adipositas stellt einen wesentlichen Schritt zur Entwicklung und Umsetzung evidenzbasierter sowie wirksamer Präventions- und Behandlungsansätze für diese Krankheitsbilder dar. Ein vertieftes Verständnis der wechselseitigen Zusammenhänge zwischen Schlafdauer und Schlafqualität mit Muskelfunktion und Körperzusammensetzung kann dazu beitragen, ganzheitliche Interventionsstrategien zu entwickeln, die mehrere Risikofaktoren gleichzeitig adressieren.

Die vorliegende Studie zielt darauf ab, den Zusammenhang zwischen Schlafqualität, dem Body-Mass-Index (BMI) und der Muskelfunktion österreichischer älterer Erwachsener zu untersuchen. Ziel dieser Masterarbeit ist es, die Rolle und Bedeutung des Schlafs bei der Entwicklung von pathologischen Zuständen wie Fettleibigkeit, Sarkopenie oder sarkopenischer Adipositas zu ergründen.

2. Forschungsfrage und Hypothese

In der vorliegenden Masterarbeit wird der Frage nachgegangen, ob ein Zusammenhang zwischen der selbst eingeschätzten Schlafqualität und dem BMI und der Muskelfunktion in einer Population älterer Erwachsener in Österreich besteht.

Im Zuge dieser Masterarbeit wird erwartet, dass die subjektiv eingeschätzte Schlafqualität anhand des PSQI-Fragebogens in signifikantem Zusammenhang mit dem BMI sowie der mittels 30-Sekunden-Aufstehetests gemessenen Muskelfunktion älterer Erwachsener steht. Es wird angenommen, dass eine schlechtere Schlafqualität mit einem höheren BMI und reduzierter Muskelfunktion assoziiert ist.

Hypothesen:

H1: Es besteht ein Zusammenhang zwischen der selbst eingeschätzten Schlafqualität und dem BMI bei älteren Erwachsenen in Österreich.

H2: Es besteht ein Zusammenhang zwischen der selbst eingeschätzten Schlafqualität und Muskelfunktion bei älteren Erwachsenen in Österreich.

3. Methodik

In den kommenden Kapiteln wird die methodische Vorgehensweise der vorliegenden Studie beschrieben. Um die Forschungsfrage „Der Zusammenhang von Schlafqualität mit dem Body-Mass-Index (BMI) und der Muskelfunktion bei älteren Erwachsenen“ zu analysieren, wurde eine Studie an der Universität Wien durchgeführt. An dieser Studie nahmen insgesamt 218 Partizipant*innen (47,0% weiblich) von März 2025 bis Juni 2025 teil.

3.1 Forschungsdesign

Die vorliegende Masterarbeit wurde als Querschnittstudie konzipiert. Bei einer Querschnittstudie ist die Datenerhebung durch die Teilnehmer*innen nur einmal durchgeführt. Querschnittstudien werden häufig eingesetzt, um die Häufigkeit von Gesundheitszuständen in einer Population zu messen. Mithilfe dieser Vorgehensweise können die Determinanten der Gesundheit verstanden und die Merkmale einer Bevölkerung beschrieben werden (Wang & Cheng, 2020). Querschnittstudien ermöglichen die Einbeziehung großer Stichproben aus unterschiedlichen Regionen. Damit werden die Reichweite und Diversität der erhobenen Daten erhöht (Marks et al., 2022). Die vorliegende Studie wurde in ganz Österreich durchgeführt, um dieses Ziel zu gewährleisten. Dieses Forschungsdesign ermöglicht eine effiziente Datenerhebung innerhalb eines kürzeren Zeitraums (Levin, 2006) und erlaubt es, repräsentative Schlussfolgerungen auch für Gesundheitsphänomene zu ziehen (Setia, 2016). Ein weiterer Vorteil dieser Studiendesignform liegt in der Möglichkeit, dass die Erkenntnisse im Bereich der Public Health vielfältige positive Effekte mit sich bringen. Positive Effekte sind ein vertieftes wissenschaftliches Verständnis, eine gesteigerte Gesundheitskompetenz sowie ein gestärktes Gefühl der Selbstwirksamkeit (Den Broeder et al., 2018). Querschnittstudien ermöglichen die Unterschiede zwischen Altersgruppen und Geschlechtern gut zu analysieren (Setia, 2016).

Im Rahmen dieser Masterarbeit wurde eine Studie an der Universität Wien durchgeführt, die im Jahr 2023 von der Ethikkommission der Universität Wien genehmigt wurde (Bearbeitungsnummer: 01187). Für die Studie wurde eine Website erstellt. Mithilfe dieser Website wurde die Datenerhebung durchgeführt und die Befragung für alle Teilnehmer*innen zugänglich gemacht. Die technische Umsetzung der Online-Befragung erfolgte unter Verwendung des Tools Unipark (Tivian XI GmbH, Köln, Deutschland), das den Anforderungen an Datenschutz und Nutzerfreundlichkeit entspricht. Vor Beginn der Hauptstudie wurde eine Pilotphase mit zehn Teilnehmer*innen durchgeführt. Während der Pilotphase hatten die Teilnehmer*innen die Möglichkeit, Feedback zu geben, auf dessen Grundlage Verbesserungen und Anpassungen der Studie vorgenommen werden konnten.

3.2 Teilnehmer*innen und Rekrutierung

Ziel des Rekrutierungsprozesses war es, eine möglichst große Stichprobengröße zu erreichen, wobei mindestens 200 Teilnehmer*innen zur Studienteilnahme angestrebt wurden. Die Voraussetzungen für die Teilnahme an der Studie waren ein Mindestalter von über 65 Jahren und der Verzicht auf Schlafmedikation. Personen wurden in dieser Altersspanne aus ganz Österreich rekrutiert. Die Einmaldatenerhebung fand im Zeitraum von 2025 April bis 2025 Juli online statt.

Für die Teilnahme an der Studie war ein Computer, Tablet oder Smartphone mit Internetanschluss erforderlich. Alle relevanten Informationen zur Studie wurden auf einer eigens eingerichteten Website bereitgestellt. Die Informationen über die Studie waren auf der Seite des Instituts online abrufbar.

Die Rekrutierung der Teilnehmer*innen erfolgte in mehreren Schritten. Dabei wurden österreichische Seniorenvereine, Seniorenclubs und Sporteinrichtungen, die Angebote für die Altersgruppe der über 65-Jährigen bereitstellen, gezielt angesprochen. Flyer wurden per E-Mail an entlegene Regionen von Österreich gesendet. Persönliche Kontakte und Einladungen, an der Online-Studie teilzunehmen, wurden ebenfalls in die Methodik der Rekrutierung einbezogen. Zusätzlich wurden Pflegeeinrichtungen in Wien kontaktiert, um deren Bewohner*innen zur Teilnahme einzuladen. Im weiteren Verlauf wurden die erstellten Flyer sowohl vor Ort verteilt als auch an potenzielle Teilnehmer*innen weitergegeben, um eine möglichst breite Zielgruppe zu erreichen. Durch die Online-Plattform „imGrätzl.at“ wurde auch eine Informationsausschreibung bereitgestellt. Älteren Personen, die im Umgang mit dem Internet und der digitalen Welt nicht vertraut sind, wurde persönliche Hilfestellung angeboten. Die Teilnehmer*innen konnten sich bei Bedarf von einer Zweitperson unterstützen lassen.

Es zeigte sich aus, dass die digitalen Formen der Ansprache nur zu geringer Teilnahmebereitschaft führten. Viele potenzielle Teilnehmende, insbesondere in der Zielgruppe über 65 Jahre, reagierten kaum auf digitale oder schriftliche Kontaktaufnahme und wollten die Erhebung nicht selbständig zu Hause durchführen. Eine deutlich höhere Teilnahmequote konnte erzielt werden, wenn die Personen direkt und persönlich angesprochen wurden. In diesen Fällen erklärten sich die Teilnehmer*innen bereit, die Online-Datenerhebung unmittelbar vor Ort gemeinsam mit der Untersuchungsleitung durchzuführen. Somit erwies sich die persönliche Ansprache als der effektivste Rekrutierungsweg für diese Zielgruppe. Dabei wurden die Anweisungen standardisiert, wie im Online-Fragebogen vorbehalten.

3.3 Datenerhebung

Die einzelnen Teile der einmaligen Datenerhebung und Messungen werden in den kommenden Abschnitten ausführlich erläutert.

Um Informationen über Schlafqualität, Schlafdauer, BMI und Muskelfunktion der Teilnehmer*innen zu gewinnen, wurde ein Online-Fragebogen entwickelt. Da sich die Studie an ältere Menschen in Österreich richtete, deren Umgangssprache in der Regel Deutsch ist, wurde die Online-Studie in deutscher Sprache durchgeführt.

Im Rahmen der Umfrage wurden zuerst persönliche Fragen gestellt, und dann wurden die Teilnehmer*innen gebeten, mittels des PSQI-Fragebogens ihre Schlafqualität zu beschreiben. Fragen bezüglich der Schlafdauer wurden anhand von Selbstberichten erfasst. Zusätzlich wurden die Körpergröße und das Körpergewicht abgefragt. Mithilfe einer videobasierten Anleitung wurden die Teilnehmer*innen aufgefordert, eine einfache Selbstmessung der Muskelfunktion (30-second-chair-stand-test) durchzuführen. Das Sarkopenie-Risiko wurde anhand des SARC-F erfasst. Am Ende der Studie sollten die Teilnehmer*innen den IPAQ-Fragebogen ausfüllen. Sofern möglich, wurde empfohlen, sich bei den Messungen von einer zweiten Person unterstützen zu lassen. Diese Hilfestellung kann die Durchführung der Messungen erleichtern, war jedoch nicht zwingend erforderlich, da im Konzept alle Schritte auch eigenständig durchführbar waren. Nach Durchführung aller Tests erhielten die Teilnehmer*innen eine individuelle Auswertung. Einwilligungserklärung und weitere Informationen

Zu Beginn der Online-Befragung erhielten die Teilnehmer*innen detaillierte Informationen zum Ablauf der Studie sowie eine Einverständniserklärung. Da die Befragung digital durchgeführt wurde, war keine eigenhändige Unterschrift erforderlich, um teilzunehmen. Stattdessen wurden die Teilnehmer*innen gebeten, die Informationen aufmerksam zu lesen und ihr Einverständnis durch Anklicken eines Kästchens am Ende der Seite zu bestätigen, bevor sie mit der Befragung fortfahren konnten. Bei offenen Fragen zum Ablauf der Studie oder zu den Rechten der Teilnehmer*innen wurde in der Umfrage darauf hingewiesen, dass sich Interessierte jederzeit an die Studienleitung wenden können. Die entsprechenden Kontaktdaten wurden im Informationsteil der Umfrage angegeben. Es wurde außerdem darauf hingewiesen, dass die Teilnahme freiwillig war und ohne Angabe von Gründen jederzeit beendet werden konnte. Weiterführende Informationen wurden unter „Teilnehmer*innen-Information“ zur Verfügung gestellt. Die Informationen beinhalteten den Zweck und Ablauf der Studie, den Nutzen der Teilnahme sowie mögliche Risiken. Zudem wurden die Teilnehmer*innen darauf hingewiesen, im Falle von Verletzungen oder starkem Unwohlsein wäh-

rend der Studie die medizinische Notfallhilfe zu kontaktieren und im Anschluss die Studienleitung per E-Mail über den Vorfall zu informieren. Die Teilnehmer*innen wurden darüber informiert, dass die Daten in anonymisierter Form erhoben, gespeichert und verarbeitet wurden. Es wurde außerdem erwähnt, dass im Rahmen der Durchführung der Studie keine Kosten entstanden. Nach der Einwilligung der Person folgte der nächste Abschnitt der Studie. Im Folgenden wurden praktische Hinweise gegeben, unter anderem dazu, welche Materialien für die Durchführung benötigt wurden und was im weiteren Verlauf der Befragung zu beachten war.

3.3.1 Einschlusskriterien

Um die Forschungsfrage dieser Masterarbeit zu beantworten, wurden Ein- und Ausschlusskriterien identifiziert. Zur Sicherstellung der Datengüte, der eigenständigen Durchführbarkeit der Messungen durch die Teilnehmer*innen und zur Gewährleistung ihrer Sicherheit wurden vor Beginn der Umfrage bestimmte Ausschlusskriterien indirekt abgefragt. Die Teilnehmer*innen wurden dabei gebeten, zu bestätigen, dass keine gesundheitlichen Einschränkungen vorlagen, die die Durchführung der Muskelkraftmessungen beeinträchtigen könnten. Beispielsweise wurden stark eingeschränktes Gleichgewicht, chronischer Schwindel oder ausgeprägte Gelenkschmerzen genannt. Konkret wurde in diesem Zusammenhang gefragt, ob medizinische Probleme bestanden, die das sichere Aufstehen von einem Stuhl verhindern würden. Zusätzlich wurde abgefragt, ob regelmäßig Schlafmedikamente (Schlaftabletten, Melatonin...) eingenommen wurden, da deren Einfluss die Erhebung objektiver Daten zur Schlafqualität und -dauer erheblich verfälschen könnte. Bei Nichterfüllung der Einschlusskriterien wurde die Online-Befragung automatisch beendet. Darüber hinaus wurde das Alter überprüft. Wurde ein Alter unter 65 Jahren angegeben, wurde die Befragung wiederum automatisch abgebrochen.

3.3.2 Personenbezogene Informationen

Obwohl die Studie grundsätzlich anonym durchgeführt wurde, wurden einige personenbezogene Informationen erhoben. Am Anfang der Online-Befragung wurden grundlegende soziodemografische Eigenschaften der Teilnehmer*innen erfasst, darunter Alter und Geschlecht. Ebenso wurden gefragt, ob die Personen in einem privaten Haushalt, einer Mietwohnung, einem Einfamilienhaus, einer Wohngemeinschaft oder in einer Pflegeeinrichtung lebten und ob sie allein oder mit weiteren Personen wie zum Beispiel, mit Partner*in, mit Kind(ern), mit Mitbewohner*in usw. zusammenwohnten. Hierbei waren Mehrfachantworten möglich. Die Teilnehmer*innen hatten auch die Möglichkeit, eigene Antworten anzugeben. Ergänzend dazu wurden Angaben zum Bildungsniveau, zum Familienstand sowie zum Rauchverhalten erhoben.

3.3.3 Schlaf

Nach der Erfassung personenbezogener Daten wurden Fragen bezüglich des Schlafs gestellt.

Die Erhebung der Schlafdaten erfolgte mit dem *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) nach Buysse et al. (1989). Dabei handelt es sich um einen validierten Fragebogen, der sieben Komponenten der subjektiv wahrgenommenen Schlafqualität innerhalb des letzten Monats (30 Tage) erfasst. Die Teilnehmer*innen sollten die Fragen selbst beantworten. Die sieben Komponenten sind die subjektive Schlafqualität, Einschlaf latenz, Schlafdauer, Schlaffeffizienz, Schlafstörungen, Einnahme von Schlafmedikation und Beeinträchtigungen während des Tages. Der Fragebogen ist in zwei Teile gegliedert: Der erste Teil wurde von der Person selbst ausgefüllt und beinhaltet neunzehn Fragen, wobei die sieben Komponenten abgefragt wurden. Der zweite Teil wendet sich an eine Person, die mit der teilnehmenden Person zusammenlebt (zum Beispiel Partner*in oder Mitbewohner*in), und besteht aus fünf Fragen. Im ersten Teil des Fragebogens wurde abgefragt, zu welcher Uhrzeit die Teilnehmer*innen im Durchschnitt schlafen gehen und aufstehen, wie lange die Einschlafzeit dauert (in Minuten angegeben) und, nach subjektiver Einschätzung, wie viele Stunden sie pro Nacht schlafen. Die Einschlafzeit und Aufstehzeit sind als Uhrzeit in Stunden und Minuten angegeben. Bei den weiteren Fragen mussten die Teilnehmer*innen die zutreffende Antwort ankreuzen. Der zweite Teil war für diese Online-Erhebung optional. Hier wurde gefragt, ob die teilnehmenden Personen allein oder mit jemandem entweder in einem Raum oder in einem separaten Raum schlafen. Es wurden Fragen bezüglich Schnarchens, zu Atempausen während des Schlafs, zu nächtlichem Bein-zucken sowie zu nächtlicher Verwirrtheit gestellt (Buysse et al., 1989).

Die Auswertung des PSQI erfolgt auf zwei Ebenen. Der PSQI ermöglicht sowohl eine separate Bewertung der einzelnen Dimensionen als auch die Berechnung eines globalen Gesamt-Scores, der die allgemeine Schlafqualität widerspiegelt. Jede Komponente wird auf einer Skala von 0 bis 3 bewertet. Dabei bedeuten die Antworten 0 keine Schwierigkeiten und 3 schwere Schwierigkeiten. Der Gesamtindex der Schlafqualität ergibt sich aus der Summe der Einzelwerte. Das bedeutet, dass die sieben Komponenten addiert werden. Der Gesamtindex kann zwischen 0 und 21 liegen. Ein hoher Wert bedeutet schlechte Schlafqualität und ein Gesamtwert >5 gilt als klinisch auffällige Schlafstörung (Buysse et al., 1989).

Die Originalversion des PSQI liegt in der englischen Sprache vor. Da die Teilnehmer*innen größtenteils Deutsch als Muttersprache hatten, wurde in der vorliegenden Studie die deutsche Version des Fragebogens verwendet. Die deutsche Version wurde auf Anfrage vom

MAPI-Institut (<https://eprovide.mapi-trust.org/instruments/pittsburgh-sleep-quality-index>), einem offiziellen Partner der University of Pittsburgh, zur Verfügung gestellt.

3.3.4 Anthropometrie

Um anthropometrische Größen zu erfassen, wurden die Teilnehmer*innen im Rahmen der Online-Datenerhebung gebeten, Körpergröße und Körpergewicht selbstständig zu messen. Dazu erhielten sie eine detaillierte Anleitung, um eine möglichst genaue Durchführung der Messungen zu ermöglichen.

3.3.4.1 Körpergröße

Für die Messung der Körpergröße wurden ein Maßband, eine ebene Wandfläche sowie ein Stift (alternativ ein Stadiometer, sofern vorhanden) benötigt. Die Messung erfolgte ohne Schuhe und in aufrechter Körperhaltung. Die ermittelte Größe sollte auf den nächsten ganzen Zentimeter gerundet eingegeben werden. Falls kein Maßband zur Verfügung stand oder die Messung nicht selbstständig durchgeführt werden konnte, wurde darum gebeten, die zuletzt bekannte Körpergröße ohne Nachkommastelle anzugeben.

3.3.4.2 Körpergewicht

Zur Erfassung des Körpergewichts wurde eine Personenwaage verwendet. Die Teilnehmer*innen wurden aufgefordert, sich barfuß und in leichter Kleidung auf die Waage zu stellen. Das Gewicht sollte in Kilogramm mit einer Nachkommastelle in den Fragebogen eingetragen werden. Falls keine Waage vorhanden war, konnte stattdessen das zuletzt bekannte Körpergewicht angegeben werden.

Anhand der erhobenen Daten wurde zusätzlich der BMI berechnet. Der BMI wurde berechnet, indem das Körpergewicht in Kilogramm durch das Quadrat der Körpergröße in Metern geteilt wurde (kg/m^2). Ein BMI-Wert unter $18,5 \text{ kg/m}^2$ wird als Untergewicht eingestuft. Ein BMI zwischen $18,5 \text{ kg/m}^2$ und $24,9 \text{ kg/m}^2$ ist als Normalgewicht zu betrachten. Ein BMI über 25 kg/m^2 wird als Übergewicht, ein Wert über 30 kg/m^2 als Adipositas eingestuft. Adipositas wird in drei Schweregrade eingeteilt: Grad I, II und III (World Health Organization, 2024a).

3.3.5 Test der Muskelfunktion

In der vorliegenden Masterarbeit wurde die Muskelfunktion der Teilnehmer*innen anhand des *30s chair-stand-Tests* gemessen. Dieser Test dient als indirekter Indikator für die Funktion der unteren Extremitäten und wird häufig als Maß für die muskuläre Kraft und Leistungsfähigkeit verwendet. Die Teilnehmer*innen sollten innerhalb von 30 Sekunden so oft wie möglich selbstständig von einem Stuhl aufstehen und sich wieder hinsetzen (Jones et al.,

1999). Die Anzahl der vollständig ausgeführten Wiederholungen wurde anschließend im Erhebungsbogen dokumentiert.

Zur Durchführung des Muskelfunktionstests erhielten die Teilnehmer*innen eine detaillierte videobasierte Anleitung, die sie Schritt für Schritt durch den Ablauf des Tests führte. Die Video-Anleitung war jedoch optional. Während der Rekrutierung wurde den Teilnehmer*innen persönliche Hilfestellung angeboten und der Muskelfunktionstest wurde vorgezeigt und erklärt. Für die Durchführung waren lediglich ein stabiler Stuhl sowie optional eine Stoppuhr oder eine Uhr erforderlich. Im Video war eine Stoppuhr integriert, an der sich die Teilnehmer*innen orientieren konnten. Dieser Timer stellte eine Alternative dar, wenn ein/e Teilnehmer*in allein war und keine weitere Person die Zeit messen konnte. Ergänzend wurden Sicherheitshinweise sowie Kontraindikationen genannt, um potenzielle Verletzungsrisiken während der Durchführung zu minimieren. Sowohl im Video als auch vor Ort bei der Durchführung wurden erwähnt, welche Fehler bei der Durchführung vermieden werden sollten.

Die Zielgruppe bestand jedoch aus Personen im Alter von über 65 Jahren, von denen viele nur eingeschränkte Kenntnisse im Umgang mit digitalen Geräten aufwiesen. Aus diesem Grund wurde der Test nicht immer selbständig von den Teilnehmer*innen über das Online-Tool ausgefüllt. Die Durchführung des 30-Sekunden-Aufstehetests erfolgte vor Ort durch die Untersuchungsleitung. Die Anweisungen waren gleich wie im Video, um den Test standardisiert zu halten. Die erzielten Wiederholungszahlen wurden anschließend manuell in den Online-Fragebogen eingetragen. Daraus ergibt sich, dass in der Datenauswertung ersichtlich ist, dass das im Tool eingebettete Video von den Teilnehmer*innen in der Regel nicht abgespielt wurde. Dies ist jedoch kein Hinweis auf fehlende Teilnahme oder Datenlücken, sondern darauf zurückzuführen, dass der Test bereits vor Ort unter Anleitung und ausführlicher Erklärung durchgeführt wurde und das Video in diesem Fall nicht notwendig war.

3.3.6 Risikoerhebung für Sarkopenie

Zur zusätzlichen Einschätzung des Risikos für Sarkopenie wurde im Rahmen der Befragung der SARC-F-Fragebogen eingesetzt. SARC-F ist ein selbstadministrierter Fragebogen, der das subjektive Ausmaß von Einschränkungen bei alltäglichen Bewegungsaufgaben erfasst und als Screening-Instrument zur Erkennung eines erhöhten Risikos für Sarkopenie dient (Drey et al., 2020). Der Fragebogen beinhaltet fünf Fragen, um körperliche Funktionseinschränkungen im Alltag zu identifizieren. Bei SARC-F werden Kraft, Gehfähigkeit, die Fähigkeit, von einem Stuhl aufzustehen und Treppen zu steigen sowie die Anzahl der Stürze im vergangenen Jahr erfragt. Die befragten Personen geben ihre Antworten auf einer Skala von 1 und 3 an. Der Score reicht von 0 bis 10, wobei höhere Werte auf ein

erhöhtes Risiko hinweisen. Die Werte sind von 0 bis 2 bewertet, wobei 0 “keine Schwierigkeit” und 2 “große Schwierigkeit” bedeuten. Die Ergebnisse sind summiert. Insgesamt können die Teilnehmer*innen 10 Punkte erreichen (Malmstrom & Morley, 2013). In der vorliegenden Studie wurde die validierte deutschsprachige Version (Drey et al., 2020) statt der originalen englischen Version verwendet.

3.3.7 Erhebung der körperlichen Aktivität

Am Ende der Online-Studie wurde die körperliche Aktivität der Teilnehmer*innen gemessen. Die Teilnehmer*innen sollten Fragen bezüglich ihres gewohnheitsmäßigen körperlichen Aktivitätsverhaltens beantworten. Körperliche Aktivität musste als potenziell störender Einflussfaktor berücksichtigt werden. Hierzu wurde die Kurzform des *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ-SF) verwendet, ein international etabliertes Instrument zur Erfassung der körperlichen Aktivität bzw. Inaktivität. Der IPAQ dient zur Erfassung des Maßes der körperlichen Aktivität in den letzten sieben Tagen. In der Kurzform des Fragebogens wird die Dauer anstrengender und moderater körperlicher Aktivitäten abgefragt, beziehungsweise die Zeit fürs Spazierengehen und Sitzen. In dieser Studie kam die frei zugängliche deutschsprachige Version zum Einsatz, die über die offizielle IPAQ-Website verfügbar ist <https://sites.google.com/view/ipaq/download>.

Zur Berechnung der Gesamtaktivität der Teilnehmer*innen wurden die drei Kategorien (anstrengende körperliche Aktivität, moderate körperliche Aktivität und Spazieren) mit einem MET-Wert gewichtet. MET steht für metabolisches Äquivalent und wird in $\text{MET} \times \text{Minuten/Tag} \times \text{Tage/Woche}$ angegeben. Die Kategorien für körperliche Aktivität sind nach den Richtlinien des IPAQ-Fragebogens erstellt. Niedrige körperliche Aktivität umfasst keine oder nur minimale körperliche Anstrengung. Moderate körperliche Aktivität ist definiert als ≥ 600 MET-Minuten/Woche durch Kombination aus Gehen, moderater oder intensiver Aktivität an ≥ 5 Tagen. Hohe körperliche Aktivität ist definiert als ≥ 1500 MET-Minuten/Woche an intensiver Aktivität an ≥ 3 Tagen oder ≥ 3000 MET-Minuten/Woche insgesamt (Craig et al., 2003).

3.3.8 Auswertungen der individuellen Ergebnisse

Am Ende des Fragebogens erhielten die Teilnehmer*innen eine detaillierte, individuelle Auswertung der Ergebnisse zu Schlafgesundheit, Muskelfunktion, Sarkopenie-Risiko und Aktivitätslevel.

Die Auswertung der individuellen Schlafgesundheit erfolgte anhand des PSQI-Fragebogens nach Buysse et al. (1989) Das Sarkopenie-Risiko wurde anhand der SARC-F Fragebogen und 30-Sekunden Aufstehetest kategorisiert. Der SARC-F-Score wurde entsprechend

der Empfehlungen von Malstrom und Morley (2013) interpretiert. Für den 30-Sekunden Aufstehtest erfolgte die Einordnung der Ergebnisse anhand von Orientierungswerten und dient nicht als diagnostischen Kriterium. Für den 30-Sekunden Aufstehtest existieren keine offiziell validierten Cut-Off Werte im Rahmen der EWSGOP2-Kriterien, wobei den 5-Times-Sit-To-Stand Test (5xSTS) angegeben ist. Für die individuelle Auswertung der 30-Sekunden Aufstehtest wurde daher eine orientierende Risikoeinschätzung berechnet. Der Cut-Off Wert von 15 Sekunden für 5 Wiederholungen im 5xSTS wurde dabei als Näherung herangezogen. Hochgerechnet auf 30 Sekunden entspricht es ca. 10 Wiederholungen. Personen, die im 30-Sekunden Aufstehtest weniger als 10 Wiederholungen erreichen, wurden in die Kategorie „hohes Risiko“, Personen mit 10 oder mehr Wiederholungen der Kategorie „geringes Risiko“ zugeordnet.

3.4 Statistische Datenauswertung

Das Online-Befragungstool UNIPARK ermöglichte den Export der Eingaben der Teilnehmer*innen als .csv-Dateien. Die erhobenen Daten wurden auf den Servern der Universität Wien (u:cloud) anonym gespeichert. Die exportierten Daten wurden zur zusätzlichen Absicherung sowohl auf einem lokalen Rechner als auch auf einer externen Festplatte gesichert. Demnach wurden die anonymisierten Daten tabellarisch in Excel erfasst und aufbereitet. Alle ausgefüllten Fragebögen wurden nummeriert und die erhobenen Informationen aus den Antworten kodiert. Allen Antwortmöglichkeiten wurde eine Ziffer zugeordnet. Zur weiteren Analyse wurden die erhobenen Daten in JASP importiert, wo anschließend die Ergebniswerte und Scores berechnet sowie statistische Auswertungen vorgenommen wurden.

3.4.1 Erhebung der Schlafqualität

Um die Schlafqualität der Teilnehmer*innen zu berechnen, wurde als zentrale Prädiktorvariable der PSQI-Gesamtwert (PSQITOTAL) verwendet. Buysse et al. (1989) erstellten dazu die folgenden Richtlinien: Der Gesamtwert reicht von 0 bis 21, wobei Werte über 5 auf eine schlechtere Schlafqualität hinweisen. Der PSQI ermöglicht auch die Einzelbewertung der sieben Komponenten. Die Subskalen sind in der deskriptiven Auswertung tabellarisch beschrieben. Die sieben Komponenten sind: subjektive Schlafqualität, Einschlaf latenz, Schlafdauer, gewohnheitsmäßige Schlaffeffizienz, Schlafstörungen, Einnahme von Schlafmedikation und Beeinträchtigungen während des Tages.

3.4.2 Outcome Variables

Um den Zusammenhang zwischen Schlaf, BMI und Muskelfunktion zu bewerten, wurden als primäre Ergebnisvariablen die erfassten BMI-Werte und die Anzahl der Wiederholungen

des 30-Sekunden-Aufstehetests herangezogen. Der BMI wurde aus den angegebenen Werten für Körpergröße und Körpergewicht (kg/m^2) berechnet. Der SARC-F-Wert dient als Indikator für das Risiko von Sarkopenie und wurde im Rahmen einer zusätzlichen Auswertung berücksichtigt.

3.4.3 Störfaktoren

Um potenzielle Verzerrungen in den statistischen Korrelationen zu kontrollieren, wurden potenzielle Störfaktoren als Kontrollvariablen in die Auswertung einbezogen. Um die Forschungsfrage zu beantworten, wurden bei der statistischen Analyse die Variablen Alter und Geschlecht einbezogen. Die Einbeziehung dieser Variablen erhöht die Validität der Studie und ermöglicht die Kontrolle eines Drittvariableneffekts (Bortz & Schuster, 2010b).

3.4.4 Statistische Auswertung der Daten

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm JASP (Version 0.95.1.0). Zunächst wurde der Datensatz bereinigt. Der Wert -99 wurde als fehlender Wert kodiert. Unrealistische Daten (zum Beispiel: extrem hohe Angaben) wurden ebenfalls als „fehlender Wert“ betrachtet. Zur Identifikation von Ausreißern wurde die 3-Standardabweichung-Regel angewandt (Bortz & Schuster, 2010a; Field, 2024).

Des Weiteren wurde die deskriptive Statistik durchgeführt, wobei sich anhand der erhobenen Daten Mittelwerte, Mediane, Standardabweichungen, Interquartilsabstände und Häufigkeiten beschreiben ließen (Fahrmeir et al., 2023). Bevor die schließende statistische Auswertung durchgeführt wurde, wurde eine Überprüfung auf Normalverteilung durchgeführt. Da der Shapiro-Wilk-Test bei größeren Stichproben sehr empfindlich gegenüber kleinen Abweichungen sein kann, wurden Histogramme und QQ-Diagramme zur Überprüfung der Normalverteilung herangezogen (Kamath et al., 2025).

Die Hypothese, dass ein Zusammenhang zwischen der Schlafqualität und dem BMI und der Muskelfunktion bei älteren Personen besteht, wurde durch Korrelationskoeffizienten (je nach Anwendungsvoraussetzungen Pearson- oder Spearman-Korrelation) berechnet. Bei metrischen Variablen wurde die Pearson-Korrelation, bei ordinal skalierten Variablen hingegen die Spearman-Korrelation verwendet. Von einer signifikanten Korrelation wurde bei $p < 0,05$ gesprochen. Als wichtigste Analyse dieser Studie diente die lineare Regressionsanalyse. Zur Kontrolle von potenziellen Störfaktoren wurde eine multivariate Regressionsanalyse durchgeführt. Es wurden auch partielle Korrelationen überprüft (Field, 2017). Schlafdauer und SARC-F-Werte wurden zusätzlich im Rahmen einer Korrelationsanalyse untersucht. Schlafdauer und SARC-F wurden nicht in die Hauptanalyse aufgenommen, sondern ausschließlich zur explorativen Beschreibung der Korrelationen analysiert.

In der vorliegenden Arbeit wurde die lineare Regressionsanalyse mit dem 30-Sekunden-Aufstehtest und BMI als abhängige Variablen eingesetzt. Die Analyse wurde separat für beide abhängigen Variablen durchgeführt. Als Haupteinflussgröße wurde der PSQI-Total verwendet. Als unabhängige Variablen wurden das Alter und Geschlecht gewählt, um zu untersuchen, wie Alter und Geschlecht die abhängigen Variablen beeinflussen. Bei den Regressionsanalysen bezüglich des 30-Sekunden-Aufstehtests und des BMI wurden 2 Modelle betrachtet. In Modell 1 wurde der PSQI-Total als Prädiktor aufgenommen. Alter und Geschlecht wurden als Kovariate in Modell 2 aufgenommen, da sie als potenzielle Störfaktoren gelten. Die Ergebnisse wurden anhand von Regressionskoeffizienten (B), Standardfehlern, p-Werten und dem Bestimmtheitsmaß (R^2) interpretiert.

Die Auswahl der Prädiktoren basierte auf theoretischen und empirischen Ansätzen. Für die lineare Regressionsanalyse wurden die Prädiktoren PSQI-Total, Alter und Geschlecht aufgenommen, da sie als gesundheitsrelevante Einflussfaktoren auf Muskelkraft und BMI gelten. Der PSQI-Total wurde gewählt, da in früheren Studien bei älteren Personen ein Zusammenhang zwischen subjektiver Schlafqualität und Muskelfunktionstest gezeigt wurde (Arias-Fernández et al., 2021; Buchmann et al., 2016; Denison et al., 2021; Spira et al., 2012). In diesen Studien wurde eine schlechtere Schlafqualität mit geringerer körperlicher Leistungsfähigkeit und Einschränkungen in den Alltagsaktivitäten assoziiert. Hier wurden Alter und Geschlecht als Kovariate aufgenommen. Der PSQI-Gesamtwert gilt zudem als valides Maß zur Erfassung der subjektiven Schlafqualität (VanSwearingen et al., 2025; Zitser et al., 2022). Darüber hinaus wurde das Alter als Kovariate ins Modell aufgenommen, da Studien belegen, dass die Muskelfunktion mit zunehmendem Alter abnimmt (Bohannon et al., 2010; Jones et al., 1999).

4. Ergebnisse

Im Folgenden werden die Daten der Untersuchung deskriptiv beschrieben, zunächst werden die Ergebnisse von ergänzender Korrelationsanalyse und die Ergebnisse von Schlafqualität, BMI und Muskelfunktion dargestellt.

3.1 Ein- und Ausschlusskriterien

An der Online-Studie nahmen im Zeitraum vom 1. April 2025 bis 16. Juni 2025 insgesamt 218 Teilnehmer*innen teil. Zu Beginn der Online-Studie wurden die Ein- und Ausschlusskriterien überprüft.

Somit wurden 218 Teilnehmer*innen zur weiteren Analyse aufgenommen. In dem Fragebogen gaben von den 218 Personen 212 (97,2 %) Teilnehmer*innen an, dass sie von einem Stuhl sicher aufstehen können. Sechs (2,8 %) Teilnehmer*innen, die die Antwort „Ja, ich habe medizinische Einschränkungen, die verhindern, dass ich sicher aufstehen kann“ ausgewählt haben, wurden ausgeschlossen.

Das zweite Ausschlusskriterium betraf die Einnahme der Schlafmedikation. Von den 212 verbliebenen Personen gaben 201 (94,8 %) Teilnehmer*innen an, keine Schlafmedikamente einzunehmen. Die restlichen elf Personen (5,2 %), die angaben, Schlafmedikamente einzunehmen, wurden ebenfalls ausgeschlossen.

Das letzte Ein- und Ausschlusskriterium betraf das Alter. Alle Personen unter 65 Jahren wurden von der Studie ausgeschlossen. Von den ursprünglichen 218 Teilnehmer*innen wurden somit 17 aufgrund medizinischer Einschränkungen oder Schlafmedikation ausgeschlossen. Zusätzlich wurden drei weitere Personen (1,4 %) aufgrund ihres Alters ausgeschlossen. Insgesamt wurden 20 Personen (9,2 %) ausgeschlossen und somit verblieben 198 Teilnehmer*innen (90,8 %) für die weitere statistische Analyse.

3.2 Deskriptive Statistik

3.2.1 Anthropometrische Daten der Teilnehmer*innen

Das Kollektiv von 198 Teilnehmer*innen bestand aus 104 Männern (52,5 %) und 93 Frauen (47,0 %). Das entspricht einem weitgehend ausgeglichenem Verhältnis zwischen Männern und Frauen. Eine Person (0,5 %) gab kein Geschlecht an und wurde daher als fehlender Wert angesehen. Daraus geht hervor, dass bei geschlechterspezifischen Auswertungen nur 197 Personen untersucht wurden. Aus Tabelle 1 ist die deskriptive Statistik ersichtlich. Das Alter der Teilnehmer*innen reichte von 65 bis 100 Jahren. Der Median lag dabei bei 72 Jahren. Die Teilnehmer*innen der Studie waren im Durchschnitt 76,18 kg schwer und

1,71 m groß. Der BMI lag im Median bei 25,49 kg/m². Im gesamten Studienkollektiv (n = 198) waren nach BMI-Klassifikation eine Person (0,51 %) untergewichtig, 87 Personen (43,94 %) normalgewichtig und wiederum 87 Personen (43,94 %) übergewichtig. 21 Teilnehmer*innen (10,61 %) fielen in die Kategorie Adipositas Grad I und zwei Personen (1,01 %) in die Kategorie Adipositas Grad II. In der Kategorie Adipositas Grad III wurden keine Personen erfasst.

Tabelle 1 Anthropometrische Daten der Teilnehmer*innen (n=198)

	MW ± SD	MD (IQR)	Min	Max
Alter* (J)	74 ± 8	72 (12)	65	100
Größe (m)	1,71 ± 0,09	1,70 (0,14)	1,50	2,00
Gewicht (kg)	76,2 ± 13,9	74,8 (20,6)	43,0	112,0
BMI* (kg/m ²)	26,00 ± 3,39	25,49 (3,99)	17,90	38,46

Gezeigte Werte: MW: Mittelwert, MD (IQR): Median (Interquartilsabstand), SD: Standardabweichung, Min: Minimum, Max: Maximum, J: Jahre, BMI: Body Mass Index, kg/m²: Quotient aus Gewicht und Körpergröße in Meter zum Quadrat. Nicht normalverteilte Variablen sind mit „*“ gekennzeichnet.

Tabelle 2 Anthropometrische Daten der Teilnehmer*innen getrennt für Männer und Frauen (n=197)

	Männer (n = 104)			Frauen (n = 93)		
	MW ± SD	MD (IQR)	Min - Max	MW ± SD	MD (IQR)	Min - Max
Alter (J)	75 ± 9	73 (13)	65 - 100	74 ± 8	71 (12)	65 - 98
Größe (m)	1,77 ± 0,07	1,80 (0,08)	1,60 – 2,00	1,64 ± 0,06	1,64 (0,10)	1,50 - 1,80
Gewicht (kg)	82,8 ± 11,4	83,4 (17,0)	56,4 – 112,0	68,9 ± 12,9	67,0 (16,9)	43,0 - 110,0
BMI (kg/m ²)	26,45 ± 2,76	26,22 (4,03)	19,99 – 33,63	25,52 ± 3,91	24,6 (3,90)	17,90 – 38,50

Gezeigte Werte: MW: Mittelwert, MD (IQR): Median (Interquartilsabstand), SD: Standardabweichung, Min: Minimum, Max: Maximum, J: Jahre, BMI: Body Mass Index, kg/m²: Quotient aus Gewicht und Körpergewicht in Meter zum Quadrat.

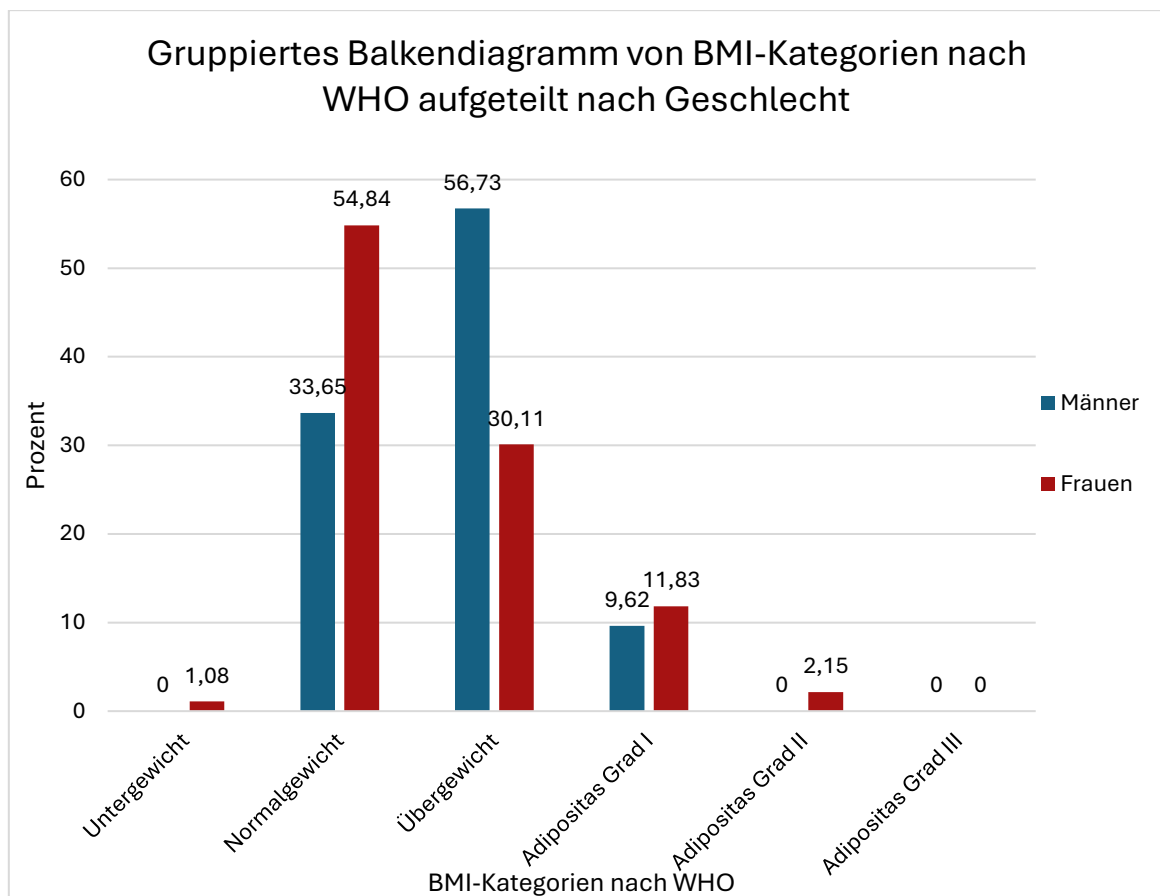


Abbildung 1 Gruppiertes Balkendiagramm von BMI-Kategorien nach WHO. Die Werte sind nach Geschlecht getrennt dargestellt (n=197)

Abbildung 1 zeigt die Verteilung des BMI differenziert nach Geschlecht. Der Großteil der weiblichen Teilnehmerinnen war normalgewichtig (54,84 %), während die Mehrheit der männlichen Teilnehmer auf Grundlage ihres BMI als übergewichtig eingestuft wurde (56,73%). Untergewicht trat ausschließlich bei weiblichen Teilnehmerinnen auf (1,08%). Die Kategorie „Adipositas Grad I“ war nahezu ausgeglichen zwischen den Geschlechtern. Adipositas Grad II betraf nur weibliche Teilnehmerinnen (2,15 %). Adipositas Grad III wurden in keiner Gruppe beobachtet.

3.2.2 Personenbezogene Ergebnisse

Von den 198 Teilnehmer*innen lebten 45 (22,7 %) Personen in einer Mietwohnung, 54 (27,3 %) in einer Eigentumswohnung und 52 (26,3 %) Personen in einem Einfamilienhaus. Drei (1,5 %) Personen gaben an, dass sie in einer Wohngemeinschaft lebten. 41 (20,7 %) Personen lebten in einer Einrichtung für ältere Personen oder Pensionist*innen. Drei (1,5 %) Teilnehmer*innen gaben eine andere Wohnsituation an. Eine weitere Person gab an, in der Wohnung ihrer Frau zu wohnen; zwei weitere Personen lebten in einem Zweifamilienhaus.

In Bezug auf die Haushaltzusammensetzung lebten 55 (27,8 %) Teilnehmer*innen allein- stehend. 86 Personen (43,4 %) lebten mit einem Partner oder einer Partnerin zusammen,

5 Personen (2,5 %) mit Kind(ern) und 24 (12,1 %) Personen mit weiteren Personen. Keine der befragten Personen lebt mit den Eltern. 32 (16,2 %) Personen erhielten Betreuung und 20 (10,2 %) Personen gaben eine sonstige Wohnform an. Hier wurden erklärend „mit anderem Mitbewohner von Altenheim“, „mit anderen Pensionisten und Betreuern“, „mit Enkelkind“ oder „mit meiner Schwester“ genannt.

Bezüglich des Beziehungsstatus bezeichneten sich 49 Personen (24,7 %) als alleinstehend, 24 (12,1 %) Personen lebten in einer Beziehung ohne Rechtsform, 2 Personen (1,0 %) in einer eingetragenen Partner*innenschaft und 70 Personen (35,4 %) waren verheiratet. 62 Teilnehmer*innen (31,3 %) waren verwitwet.

Alle Teilnehmer*innen wiesen mindestens einen Schulabschluss auf. 93 Personen aus dem Studienkollektiv (47,0 %) verfügten über einen universitären Bildungsabschluss. Weitere 42 Personen (20,8 %) haben eine höhere Schule mit Matura absolviert.

In der Studie gaben 63 Personen (28,9 %) an, dass sie regelmäßig rauchten. 75 Personen (34,4 %) hatten das Rauchen aufgegeben. Die restlichen 60 (27,5 %) Personen gaben an, nie regelmäßig geraucht zu haben.

3.2.3 Auswertung des PSQI-Fragebogens

In Tabelle 3 sind die wichtigsten Komponenten des PSQI-Fragebogens und die in Uhrzeiten umgerechneten Schlafzeiten dargestellt. Die Teilnehmer*innen gingen im Durchschnitt um 20:36 Uhr (SD = 4:48) schlafen. Im Datensatz waren vor allem Daten zur Schlaf latenz von Ausreißern betroffen. Die Schlaf latenz betrug im Mittel 21,23 Minuten (SD = 16,94), wobei der Median bei 15 Minuten lag. Damit ergab sich eine obere Grenzwerte von 72,05 Minuten. Zwei Angaben (120 Minuten und 420 Minuten) überschritten diesen Wert deutlich. Aus diesem Grund wurden sie als nicht plausible Werte eingestuft. Sie wurden im Datensatz als fehlende Werte behandelt und nicht in die Berechnung und Analyse einbezogen. Bei der Schlaf latenz bezog sich das Gesamtkollektiv auf 196 Personen. Die durchschnittliche Schlafdauer betrug 7,36 Stunden (SD = 1,75). Die kürzeste berichtete Schlafdauer lag bei 3 Stunden, die längste bei 13 Stunden. Der Median der Schlafdauer betrug 7 Stunden. Insgesamt wiesen die Ergebnisse auf eine moderate Schlafqualität hin, wobei der PSQI-Gesamtwert im Durchschnitt bei $6,53 \pm 3,19$ Punkten lag, was leicht über der Grenze für schlechte Schlafqualität (>5) liegt.

Die Analyse umfasste auch die subjektive Schlafqualität, Tagesmüdigkeit, Schlafmedikation und Beeinträchtigung bei Alltagsaufgaben. 18,3 % des Studienkollektivs ($n = 198$) beurteilten ihre subjektive Schlafqualität als „sehr gut“, während 38,4 % der Teilnehmer*innen diese als „gut“ beschrieben. Dagegen gaben 35,4 % der Partizipant*innen an, dass sie eher

schlecht schlafen, und 6,1 % bewerteten ihre Schlafqualität als "sehr schlecht". In Bezug auf Tagesmüdigkeit berichteten 51,5 % der Teilnehmer*innen, in den letzten 30 Tagen nie müde gewesen zu sein. 25,3 % gaben die Antwortmöglichkeit „Seltener als einmal pro Woche“ an. 19,7 % berichteten, „ein- oder zweimal pro Woche“ und 3,5 % „dreimal oder öfters pro Woche“ von Müdigkeit betroffen gewesen zu sein. Die Einnahme von Schlafmedikamenten war insgesamt gering: 80,3 % der Teilnehmer*innen nahmen kein schlafförderndes Medikament ein. Im Gegensatz dazu gaben 15 Personen (7,6 %) an, "seltener als einmal pro Woche" Schlafmedikamente eingenommen zu haben. Weitere 7,1 % nahmen diese „ein- oder zweimal pro Woche“ ein, während 5,1 % der Teilnehmer*innen angaben, Schlafmedikamente „dreimal oder öfters pro Woche“ eingenommen zu haben. Bezüglich der Alltagsaufgaben berichteten 42,4 % der Teilnehmer*innen, dass sie in den letzten 30 Tagen überhaupt keine Probleme bei den Alltagsaufgaben hatten. 36,4 % gaben die Antwortmöglichkeit „kaum Probleme“ an. 18,2 % berichteten über „etwas Probleme“ und 3,0 % über sehr große Probleme.

Tabelle 3 Deskriptive Statistik der PSQI-Komponenten (n=198)

Komponente	Messwert	MW $\pm$ SD	MD (IQR)	Min	Max	Anmerkung
Subjektive Schlafquali- tät	PSQI_Sleep_Qua- lity*	-	2 (1)	0	3	Einzelner Item-Score (0-3)
	Einschlafzeit (min)*	-	15 (20)	2	90	Zeit bis zum Einschlafen
Schlaflatenz	PSQI-Latency	-	1(1)	0	3	Score be- rechnet aus Einschlafzeit und Schwie- rigkeiten
Schlafdauer	Schlafdauer (h)*	7,36 $\pm$ 1,75	-	3	13	Berichtete Schlafdauer pro Nacht
	PSQI-Duration Score	-	1 (1)	0	3	Score (0-3)
Schlafeffizi- enz	Sleep_efficiency (%)*	-	82,56 (13,89)	23,53	100	Schlafdauer im Verhält- nis zur Zeit im Bett
Bettzeit	PSQI_Time_in_bed (h)	9,17 $\pm$ 1,96	-	5	15,5	Im Bett ver- brachte Zeit
Schlafstö- rungen	PSQI_distb	-	1(1)	0	3	Häufigkeit von Schlaf- störungen
Schlafmedi- kation	PSQI_sleep_medi- cation	-	0(0)	0	3	Score (0-3)

Tagesmüdigkeit	PSQI_Day-time_Dysfunction	-	1(1)	0	3	Score (0-3)
Alltagsaufgaben	PSQI_ADL	-	1(1)	0	3	Score (0-3)
Gesamt-score	PSQI_Total	6,53 ± 3,19	-	0	17	Summe aller Komponenten (0-21)

Gezeigte Werte: MW: Mittelwert, MD (IQR): Median (Interquartilsabstand), SD: Standardabweichung, Min: Minimum, Max: Maximum, h: Stunde, min: Minute Nicht normal-verteilte Variablen sind mit „*“ gekennzeichnet. Alle Scores sind auf der jeweiligen Skalen angegeben. Ein PSQI-Total Score >5 weist auf schlechte Schlafqualität hin.

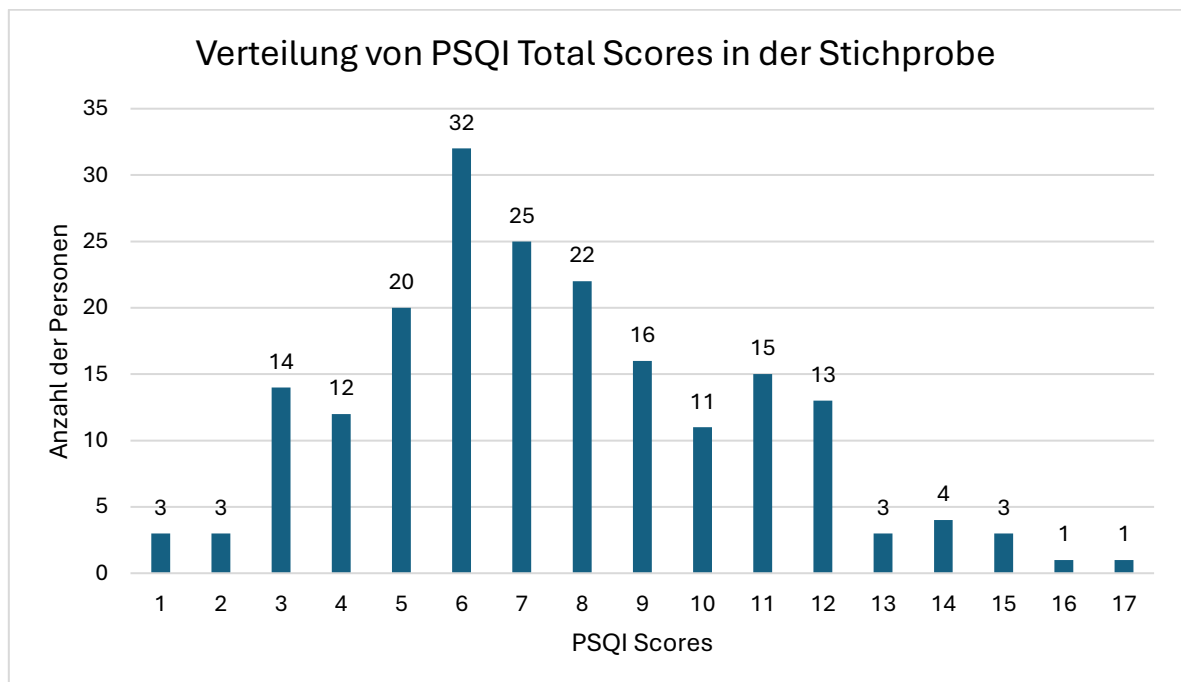


Abbildung 2 Verteilung von PSQI-Gesamt-Scores in der Stichprobe (n=198)

Abbildung 2 zeigt die Verteilung von PSQI-Gesamt-Scores in der Gesamtstichprobe. Der häufigste Score war 6 (32 Personen). Außerdem ist zu sehen, dass die meisten Personen zwischen 5 und 8 Punkten liegen. Sehr niedrige Scores wie 1 und 2 beziehungsweise über 13 kommen selten vor.

3.2.4 Auswertung des 30 Sekunden Aufstehtests

Durchschnittlich erreichten die Teilnehmer*innen 9,39 Wiederholungen (SD = 4,04. Die niedrigste Wiederholungsanzahl lag bei 2 und die höchste Wiederholungsanzahl bei 30. Die meisten Personen schafften eine Wiederholungsanzahl zwischen 4 und 14. 22 Personen erreichten neun Wiederholungen und nur eine Person schaffte jeweils 18, 20 und 30 Wiederholungen. Alle Personen konnten mehr als eine Wiederholung beim 30-Sekunden-Aufstehtest absolvieren. Zwei Personen konnten nur zwei Wiederholungen absolvieren. 89 Personen aus dem Gesamtkollektiv zeigten ein geringes, 109 Personen ein erhöhtes Risiko für Sarkopenie anhand des 30-Sekunden-Aufstehtests.

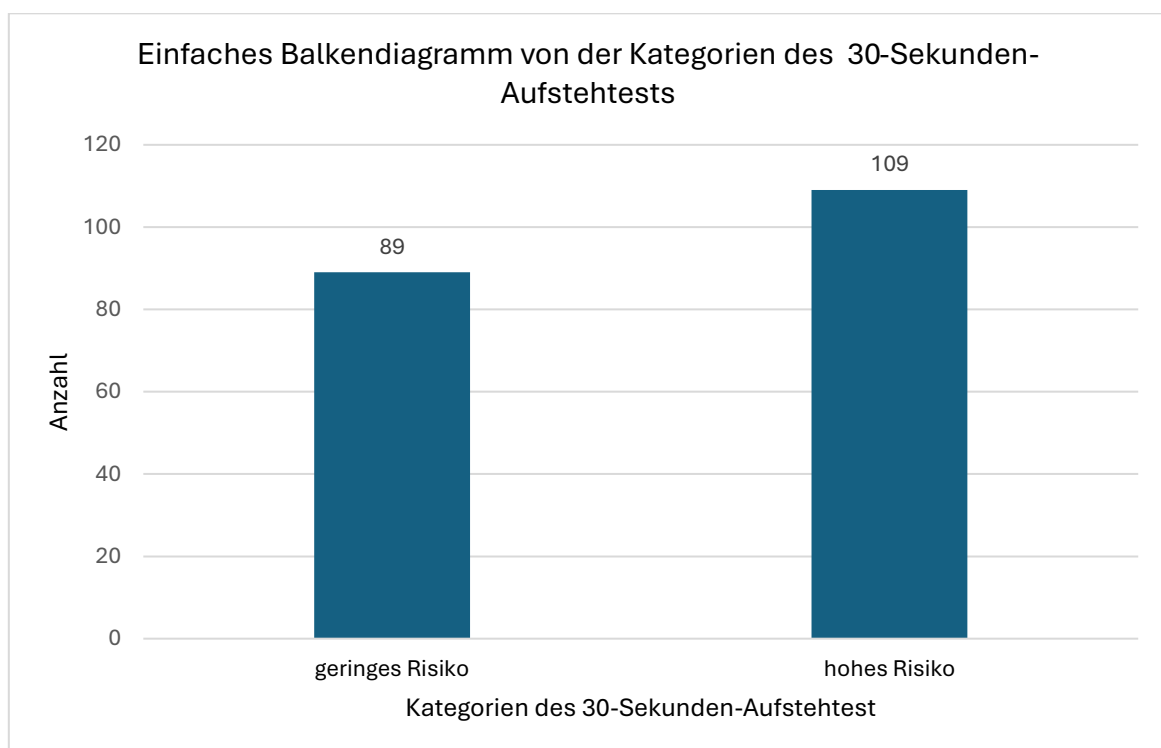


Abbildung 3 Einfaches Balkendiagramm über die Kategorien des 30-Sekunden-Aufstehtests ($n = 198$)

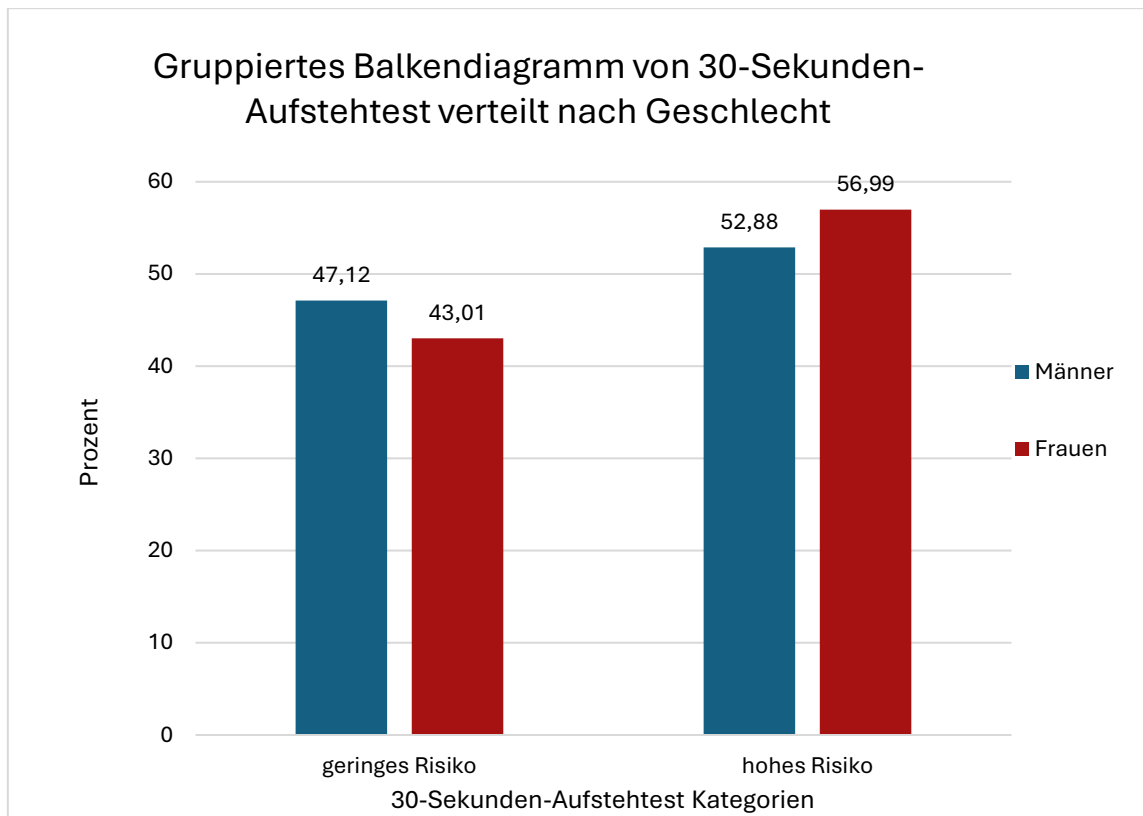


Abbildung 4 Gruppiertes Balkendiagramm von 30-Sekunden-Aufstehetest sortiert nach Geschlecht (n=197)

In Abbildung 4 sind die Werte des 30-Sekunden-Aufstehetests getrennt nach Geschlecht dargestellt. 47,12 % der Männer und 43,01 % der Frauen wiesen ein geringes Risiko auf, von Sarkopenie betroffen zu sein. Im Vergleich dazu zeigte der Test bei 52,88 % der Männer und 56,99 % der Frauen ein „hohes Risiko“ für Sarkopenie.

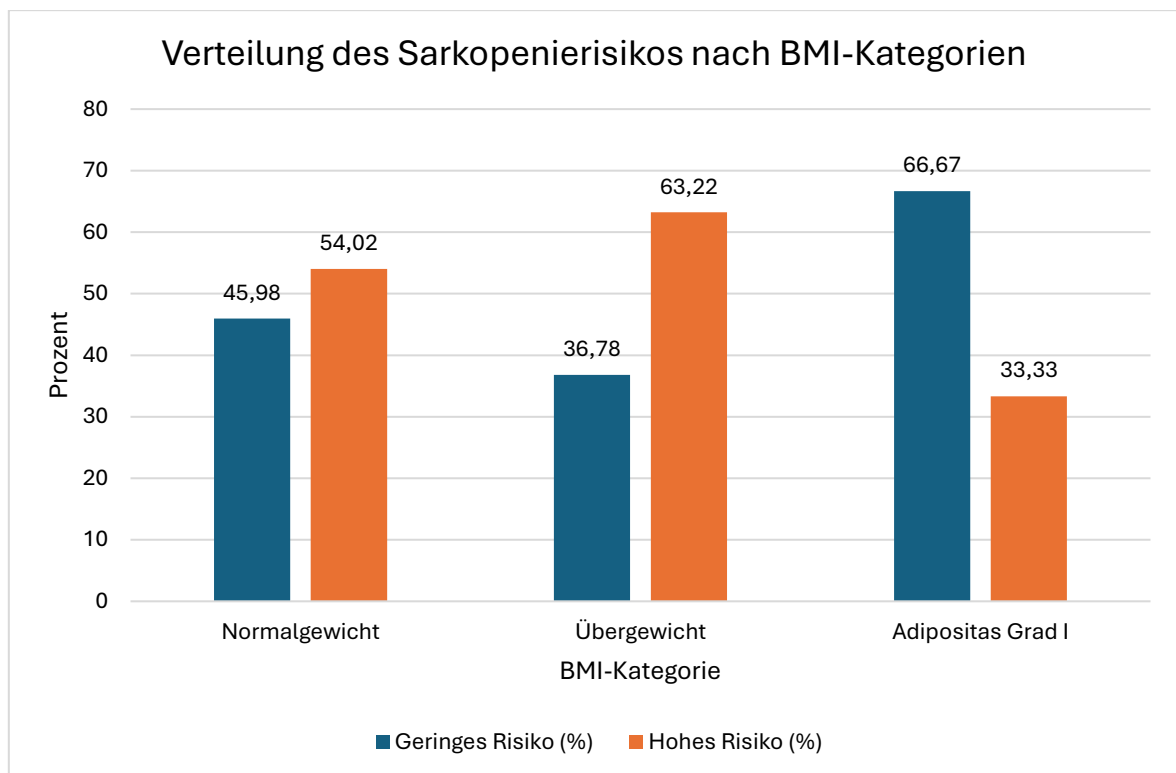


Abbildung 5 Verteilung des Sarkopenierisikos anhand des 30-Sekunden Aufstehtest nach BMI-Kategorien

In Abbildung 5 ist die Einteilung der Testergebnisse des 30-Sekunden-Aufstehtests nach BMI-Kategorien innerhalb des Gesamtkollektivs zu sehen. Alle Werte sind in Prozent ausgedrückt und beziehen sich jeweils auf die Gesamtanzahl der Personen innerhalb der entsprechenden BMI-Kategorie. Unter den als normal- und übergewichtig eingestuften Personen wies der 30-Sekunden-Aufstehtest bei 45,98 % bzw. 36,78 % auf ein geringes Risiko für Sarkopenie hin. Im Gegensatz wurde das Risiko bei 54,02 % der normalgewichtigen und 63,22 % der übergewichtigen Teilnehmer*innen als hoch eingestuft. Unter den Personen in der Kategorie Adipositas-Grad I hatten 33,33 % ein hohes und 66,67 % ein geringes Sarkopenierisiko.

3.2.5 Auswertung des SARC-F Fragebogens

In der Tabelle 4 sind die Ergebnisse des SARC-F-Fragebogens dargestellt. Die Informationen sind über den Teilnehmer*innen-Anteil sowohl numerisch als auch prozentuell angegeben. Die Kategorien des SARC-F-Fragebogens sind in den Tabellen separat veranschaulicht. In Tabelle 4 sind die Items des SARC-F-Fragebogens (Kraft, Gehen, Aufstehen, Treppensteigen und Stürze) mit der Fragestellung und Antwortoption angegeben. Bei der Antwortoption sind die Punktwerte zu sehen, die jedem Antwortniveau im SARC-F-Fragebogen zugeordnet sind. Jede Komponente ist auf einer dreistufigen Skala bewertet.

Tabelle 4 SARC-F-Fragebogen Antwortverteilung im Gesamtkollektivs (n=198)

Komponente	Frage	Antwortoption	n (%)
Kraft	Wie schwer fällt es Ihnen, ca. 5 kg* zu heben und zu tragen?	nicht schwer (0)	110 (55,6%)
		etwas schwer (1)	72 (15,7%)
		sehr schwer oder nicht möglich (2)	16 (8,1 %)
Gehen	Wie schwer fällt es Ihnen, auf Zimmerebene umher zu gehen?	nicht schwer (0)	164 (82,8 %)
		etwas schwer (1)	31 (15,7 %)
		sehr schwer oder nicht möglich (2)	3 (1,5 %)
Aufstehen	Wie schwer fällt es Ihnen, vom Stuhl oder Bett aufzustehen?	nicht schwer (0)	129 (62,5 %)
		etwas schwer (1)	66 (33,3 %)
		sehr schwer oder nicht möglich (2)	3 (1,5 %)
Treppensteigen	Wie schwer fällt es Ihnen, eine Treppe mit 10 Stufen zu steigen?	nicht schwer (0)	84 (42,4 %)
		etwas schwer (1)	86 (43,4 %)
		sehr schwer oder nicht möglich (2)	28 (14,1 %)
Stürze	Wie oft sind Sie im letzten Jahr+ gestürzt?	Kein Sturz (0)	134 (67,7 %)
		1-3 Stürze (1)	53 (26,8 %)
		4 oder mehr Stürze (2)	11 (5,6 %)

Gezeigte Werte: n: Gesamtanzahl, %: relativer Anteil des Gesamtkollektivs (n = 198). Der mittlere Gesamtscore des SARC-F-Fragebogens betrug $2,17 \pm 2,31$.

In der Kategorie Kraft antworteten 110 Personen (55,6 %), dass es ihnen nicht schwerfällt, ein Gewicht von etwa 5 kg zu heben und zu tragen. Im Vergleich dazu empfanden 72 Personen (15,7 %) aus dem Gesamtkollektiv diese Aufgabe "etwas schwer" und 16 Teilnehmer*innen (8,1 %) "sehr schwer" oder „nicht möglich". In der Kategorie "Gehen" und "Aufstehen" gab der größte Teil der Teilnehmer*innen an, dass es ihnen nicht schwerfällt, in der Ebene zu spazieren oder von einem Stuhl aufzustehen. Nur drei Personen (1,5 %) gaben

jeweils die Antwort "sehr schwer" oder "nicht möglich" an. Zwischen den 2 SARC-F-Kategorien betrug der Unterschied der Personen, die die Antwortmöglichkeit "nicht schwer" angegeben hatten, 20,3 %. Gehen fiel den Teilnehmer*innen insgesamt deutlich leichter als Aufstehen. 33,3 Prozent der Teilnehmer*innen empfanden das Aufstehen "etwas schwer", verglichen mit nur 15,7 Prozent beim Gehen.

Auf die Frage "Wie schwer fällt es Ihnen, eine Treppe mit 10 Stufen zu steigen?" antworteten 84 (42,4 %) Personen mit "nicht schwer", während 86 Personen (43,4 %) "etwas schwer" angaben. Die Antworten "etwas schwer" und "nicht schwer" wurden von annähernd gleich vielen Personen gewählt. 28 Personen (14,1 %) gaben "sehr schwer" oder "nicht möglich" an. Die letzte Frage des SARC-F-Fragebogens bezieht sich auf die Anzahl der Stürze in den vergangenen 12 Monaten. 134 Personen (67,7 %) von den 198 Teilnehmer*innen berichteten von keinen Stürzen, 53 Personen (26,8 %) von 1-3 Stürzen und 11 Personen (5,6 %) von 4 oder mehr Stürzen im letzten Jahr. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Funktion Gehen die am wenigsten eingeschränkte Funktion unter den Teilnehmer*innen war. Mehr als 80 Prozent der Befragten hatten keine Einschränkungen, wohingegen nur rund 56 % angaben, beim Heben und Tragen einer 5-kg schweren Last keine Schwierigkeiten zu haben. Treppensteigen bereitete den meisten Personen Probleme. In Bezug auf Stürze erlitten mehr als die Hälfte der Teilnehmer*innen keinen Sturz in den letzten 12 Monaten. In der vorliegenden Studie betrug der Mittelwert $2,17 \pm 2,31$ Punkte und der Median 2 (3). In der Stichprobe erfüllten 152 Teilnehmer*innen dieses Kriterium. 46 Personen wiesen ein erhöhtes Risiko für Sarkopenie hin.

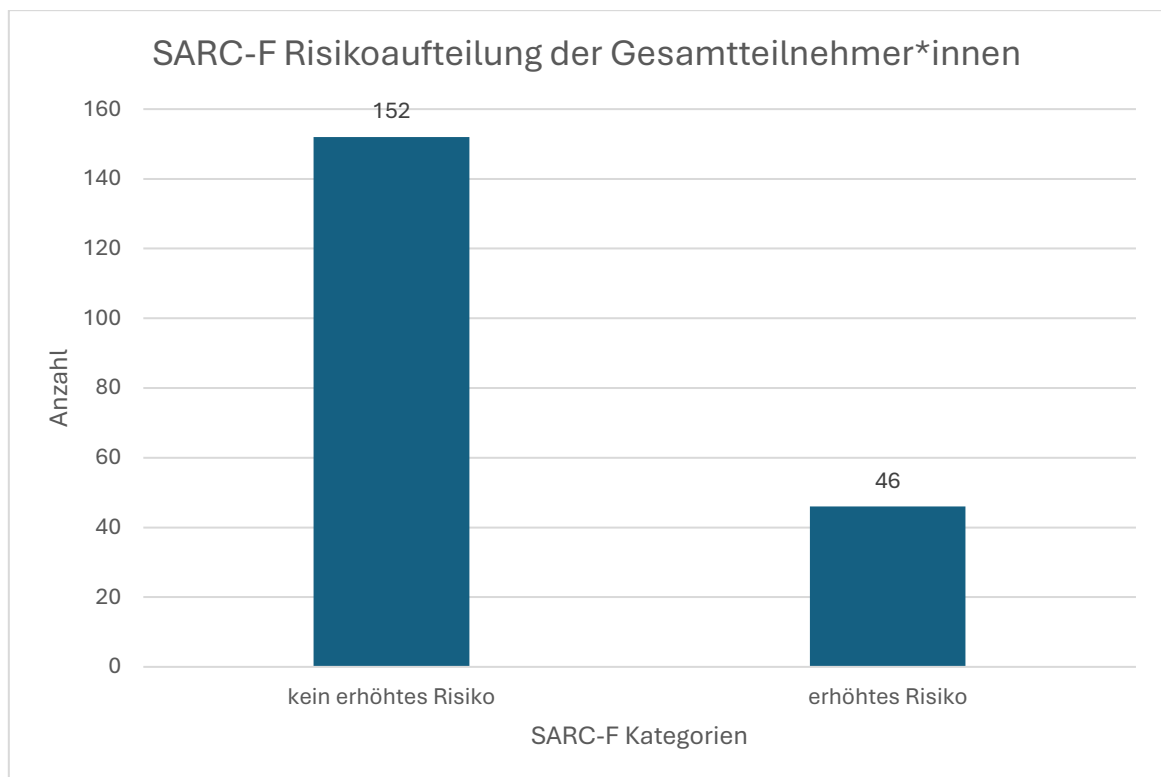


Abbildung 6 SARC-F Risikoaufteilung der Gesamtteilnehmer*innen (n=198). Der SARC-F-Score reicht von 0 bis 10, wobei ein Score < 4 als kein erhöhtes Risiko und ≥ 4 als erhöhtes Risiko gilt.

3.3. Inferenzstatistik

In diesem Abschnitt werden ausgewählte Schlafparameter, BMI, 30-Sekunden-Aufstehetest und SARC-F-Werte auf Zusammenhänge geprüft. Tabelle 5 zeigt die Korrelationen ausgewählter Parameter im Hinblick auf die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen Schlafqualität, Muskelfunktion und BMI älterer Personen in Österreich besteht. Als Schlafparameter wurden dabei die selbst eingeschätzte Schlafqualität, Schlafdauer und Schlaffeffizienz berücksichtigt.

Tabelle 5 Pearson Korrelation (r) für normalverteilte Variablen, für ordinale Variablen Spearman-Rangkorrelationen (ρ), zweiseitig getestet. $p < .05 = *$, $p < .001 = **$, $n = 198$ (paarweise)

Variablen	Schlaf- dauer	Schlaf- effizienz	subjektive Schlafqualität	PSQI_Total	BMI	30s Aufsteh- test	SARC_F Scores
Schlafdauer (h)	-						
Schlafeffizi- enz (0-100)	$\rho = 0,441$ $p < 0,001**$	-					
subjektive Schlafquali- tät (0-3)	$\rho = -0,141$ $p = 0,047*$	$\rho = -0,280$ $p < 0,001 **$	-				
PSQI_Total (1-21)	$r = -0,355$ $p < 0,001**$	$\rho = -0,727$ $p < 0,001 **$	$\rho = 0,564$ $p < 0,001**$	-			
BMI (kg/m ²)	$r = -0,032$ $p = 0,657$	$\rho = -0,030$ $p = 0,680$	$\rho = -0,107$ $p = 0,134$	$r = -0,089$ $p = 0,210$	-		
30s Aufstehetest (WH)	$r = -0,153$ $p = 0,031*$	$\rho = 0,304$ $p < 0,001**$	$\rho = -0,279$ $p < 0,001**$	$r = -0,385$ $p < 0,001**$	$r = 0,102$ $p = 0,154$	-	
SARC- F_Scores (0-10)	$\rho = 0,123$ $p = 0,083$	$\rho = -0,293$ $p < 0,001**$	$\rho = 0,223$ $p = 0,002*$	$r = 0,414$ $p < 0,001**$	$\rho = -0,050$ $p = 0,487$	$\rho = -0,697$ $p < 0,001**$	-

Gezeigte Werte: h = Stunden, r = Effektstärke bei Pearson-Korrelation, ρ = Effektstärke bei Spearman-Rangkorrelation, p = Signifikanz, Schlafdauer in Stunden, Schlafeffizienz auf einer Skala von 0 bis 100 in Prozent angegeben, wobei je höher der Wert ist desto besser der Schlafeffizienz, die subjektive Schlafqualität auf einer Skala von 0 bis 3, wobei je niedriger der Wert ist desto besser ist die Schlafqualität, BMI: Body-Mass-Index, WH: Wiederholungen, SARC-F-Scores auf einer Skala von 0 bis 10, wobei ein Wert von ≥ 4 Punkten auf ein erhöhtes Risiko für Sarkopenie hinweist.

Die bivariate Pearson-Korrelationen für normalverteilte, metrische Variablen zeigten, dass der Gesamtwert des Pittsburgh-Schlafqualitätsindex (PSQI_Total) signifikant negativ mit der Muskelfunktion (anhand 30-Sekunden-Aufstehetests) assoziiert war ($r = -0,385$, $p < 0,001$). Das bedeutet, je höher der Gesamtwert des Schlafqualitätsindex ausfällt, desto weniger Wiederholungen wurden beim Muskelfunktionstest erreicht. Der 30-Sekunden-Aufstehetest korrelierte schwach negativ mit der Schlafdauer ($r = -0,153$, $p = 0,031$). Eine längere Schlafdauer war somit mit reduzierter Wiederholungsanzahl bei dem 30-Sekunden-Aufstehetest assoziiert. Eine schlechtere Schlafqualität hing mit einer geringeren Muskelfunktionsleistung beim Aufstehetest zusammen. Im Gegensatz dazu zeigten weder die subjektive Schlafqualität und der BMI ($r = -0,089$, $p > 0,05$) noch die Schlafdauer ($r = -0,032$, $p > 0,05$) einen signifikanten Zusammenhang.

Die Spearman-Rangkorrelation zeigte, dass die abgefragte Schlafdauer positiv mit dem PSQI-Schlafeffizienz-Subscore korrelierte ($\rho = 0,441$, $p < 0,01$). Weiterhin war eine schlechter eingeschätzte Schlafqualität mit einer geringeren Muskelfunktion anhand des 30-Sekunden-Aufstehetests assoziiert ($\rho = -0,279$, $p < 0,01$).

Bezüglich der SARC-F-Werte waren unterschiedliche Ergebnisse zu sehen. Es zeigte sich ein positiver, schwacher Zusammenhang zwischen schlechterer subjektiver Schlafqualität und erhöhten SARC-F-Werten ($\rho = 0,223$, $p = 0,002$). Eine schlechtere Schlafqualität war sowohl mit einer geringeren Leistung beim 30-Sekunden-Aufstehetest als auch mit höheren SARC-F-Werten assoziiert. Die stärkste Korrelation ergab sich zwischen Muskelfunktion und SARC-F ($\rho = -0,697$, $p < 0,001$). Bei niedriger Wiederholungsanzahl beim 30-Sekunden-Aufstehetest lagen die SARC-F-Werte hoch, während sie bei höherer Wiederholungsanzahl niedrig waren. Zwischen den SARC-F-Werten und der Schlafdauer zeigte sich ein schwacher positiver Zusammenhang ($\rho = 0,123$). Dieser Zusammenhang erreichte jedoch keine statistische Signifikanz ($p = 0,083$), sodass keine Assoziation zwischen SARC-F-Werten und Schlafdauer festgestellt werden konnte.

Bemerkenswert ist, dass der 30-Sekunden-Aufstehetest mit allen ausgewählten Schlafparametern korrelierte.

Der BMI war nicht mit subjektiver Schlafqualität assoziiert ($\rho = -0,107$, $p = 0,134$). Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der BMI keine signifikanten Zusammenhänge mit den ausgewählten Schlafparametern zeigte.

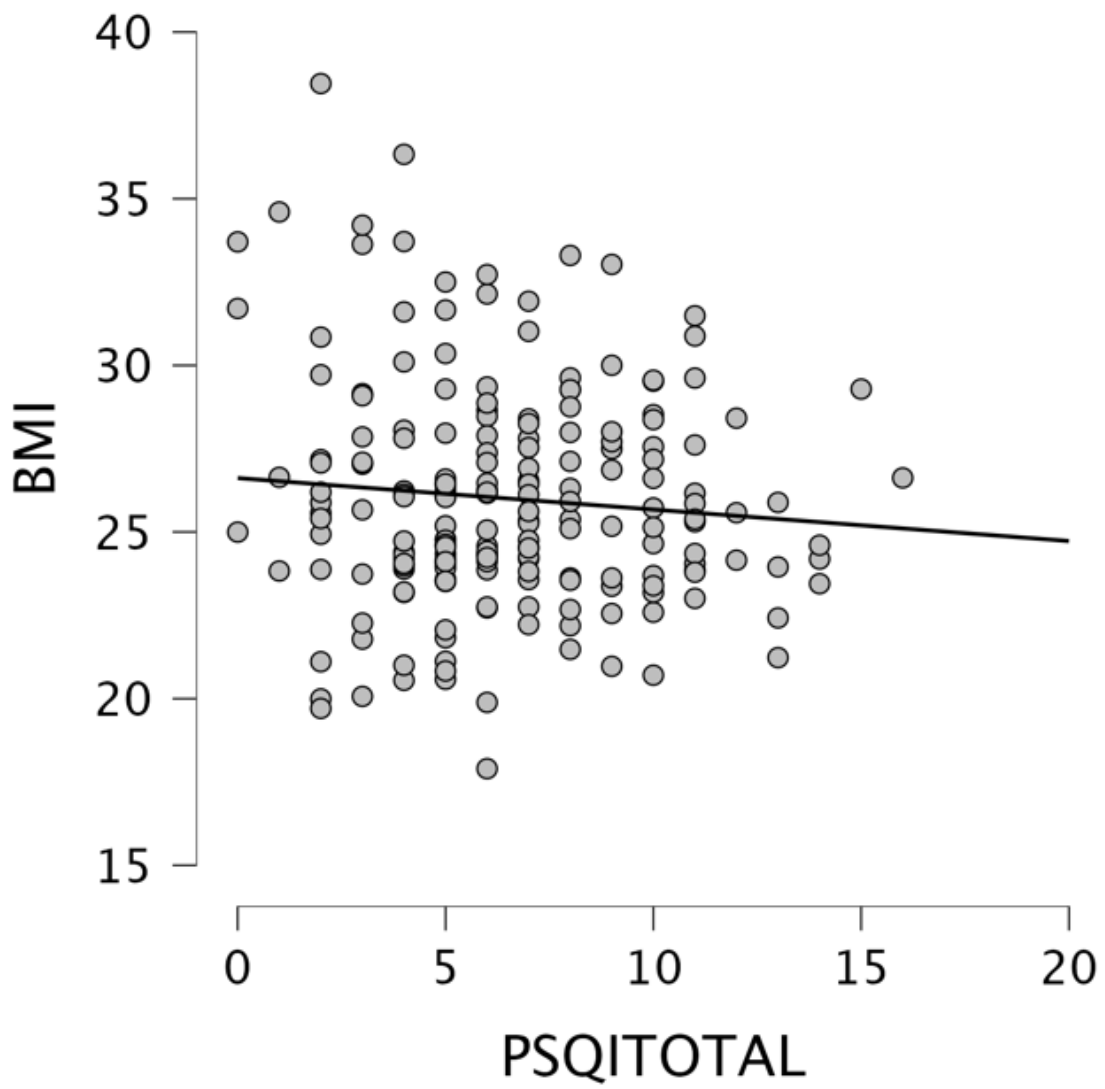


Abbildung 7 Zusammenhang zwischen Schlafqualität (PSQITOTAL) und BMI (n=198)

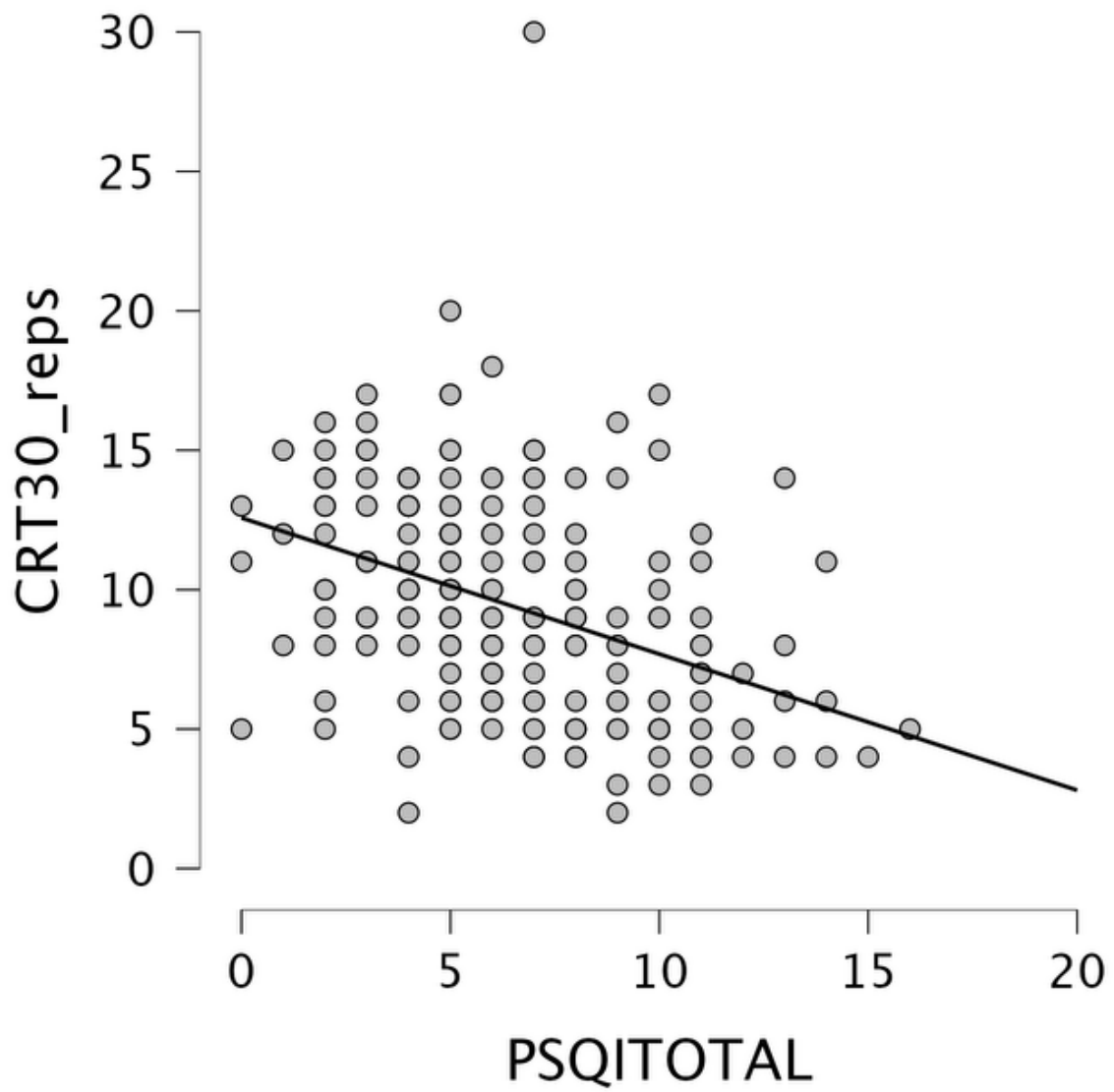


Abbildung 8 Zusammenhang zwischen Schlafqualität (PSQITOTAL) und 30 Sekunden Aufstehetest (CRT30_reps) (n=198)

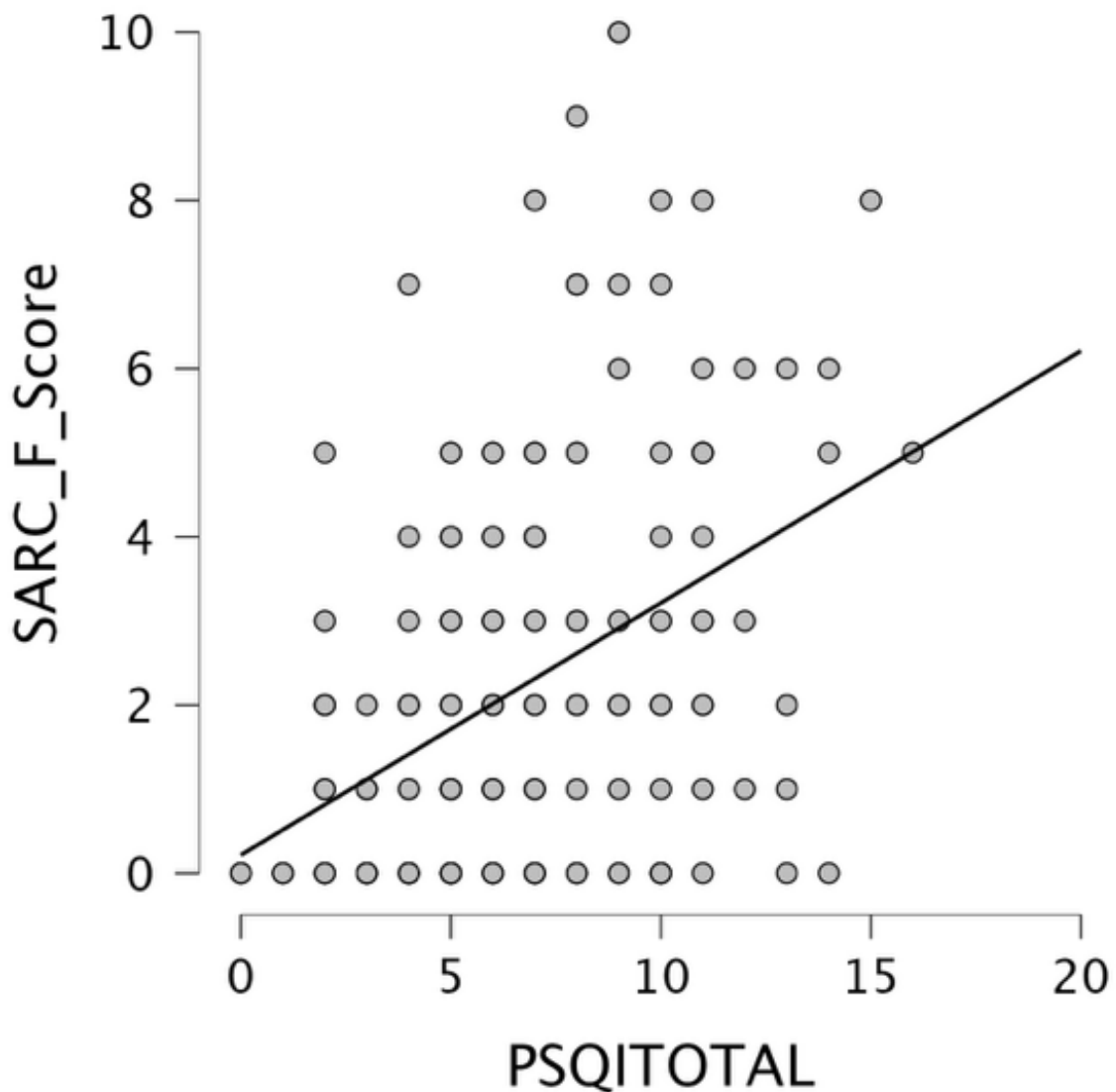


Abbildung 9 Zusammenhang zwischen Schlafqualität (PSQITOTAL) und SARC-F Werte (SARC_F_Score) (n=198)

3.4 Lineare Regressionsanalyse

3.4.1 BMI

Das Modell 0 (M_0), das nur die Schlafqualität als Prädiktor (PSQI_Total) beinhaltete, erklärten keinen signifikanten Anteil der Varianz des BMI ($F(1,195) = 1,656$, $p = 0,200$). Auch Modell 1 (M_1), das zusätzlich Alter (age_years) und Geschlecht (gender) als Prädiktoren beinhaltete, zeigte keinen signifikanten Zusammenhang mit dem BMI ($F(3,193) = 1,950$, $p = 0,123$). Die Residuen beider Modelle wiesen keine problematische Autokorrelation auf (Durbin-Watson $M_0 = 1,932$, $M_1 = 1,973$), sodass die Annahmen der linearen Regression weitgehend erfüllt waren.

Tabelle 6 Modellzusammenfassung der linearen Regressionsanalyse für den BMI (n=198)

Modell	Prädiktor	R	R ²	Adjusted R ²	ß-Koeffizient	p
M ₀	PSQI_Total	0,092	0,008	0,003	-0,092	0,200
M ₁	PSQI_Total	0,172	0,029	0,014	-0,085	0,228

In Modell 0 wurde nur der PSQI_Total als Prädiktor einbezogen. Modell 1 umfasst zusätzlich Alter (in Jahren) und Geschlecht. Die Modellgütekennwerte R² und Adjusted R² sind angegeben.

Tabelle 7 Koeffizientenschätzung der linearen Regressionsanalyse für BMI (n=198)

Modell	Prädiktor	B	ß	SE	t	p
M ₀	PSQI_Total	-0,097	-0,092	0,075	-1,287	0,200
M ₁	PSQI_Total	-0,073	-0,069	0,078	-0,935	0,351
	Alter	-0,024	-0,059	0,030	-0,798	0,426
	Geschlecht	-0,937	-0,139	0,481	-1,948	0,053

In Modell 0 wurde nur der PSQI_Total als Prädiktor einbezogen. Modell 1 umfasst zusätzlich Alter (in Jahren) und Geschlecht. Angegeben sind die unstandardisierten Regressionskoeffizienten (B) mit Standardfehler (SE), die standardisierten Regressionskoeffizienten (ß), t-Werte und p-Werte

3.4.2 30 Sekunden Aufstehetest

Um die Zusammenhänge mit dem 30-Sekunden-Aufstehetest als abhängige Variable zu analysieren, wurden wiederum wie beim BMI zwei Modelle verwendet. Modell 0 (M₀), welches nur den PSQI_Total beinhaltetete, erklärte 15,7 % der Varianz (R² = 0,157, korr. R² = 0,153) und war hochsignifikant (F(1,195) = 36,39, p < 0,001). Der Regressionskoeffizient für PSQI_Total war negativ und signifikant (B = -0,499, SE = 0,083, β = -0,397, t = -6,032, p < 0,001). Die Ergebnisse zeigen somit, dass schlechtere Schlafqualität mit einer geringen Anzahl an Wiederholungen im 30-Sekunden-Aufstehetest assoziiert ist.

Modell 1 (M₁), das zusätzlich Alter und Geschlecht berücksichtigte, steigerte die erklärte Varianz deutlich auf 39,9 % (R² = 0,399, korr. R² = 0,390) und war ebenfalls hochsignifikant (F(3,193) = 42,79, p < 0,001). Innerhalb dieses Modells zeigte der PSQI_Total weiterhin einen signifikanten negativen Zusammenhang mit dem 30-Sekunden-Aufstehetest (B = -0,323, SE = 0,073, β = -0,257, t = -4,420, p < 0,001). Auch das Alter hatte einen hochsignifikanten Erklärungsgehalt (B = -0,248, SE = 0,028, β = -0,513, t = -8,816, p < 0,001), was

darauf hinweist, dass mit zunehmendem Alter die Leistungsfähigkeit im 30-Sekunden-Aufstehtest deutlich abnimmt. Das Geschlecht hatte hingegen keinen signifikanten Einfluss ($B = -0,534$, $SE = 0,450$, $\beta = -0,067$, $t = -1,185$, $p = 0,237$).

Die Multikollinearität war nicht problematisch ($VIF = 1,0 - 1,09$). Die Annahmen der Regression wurden weitgehend erfüllt. Der Durbin-Watson Wert $M_0 = 1,304$, $M_1 = 1,660$) weist auf keine Autokorrelation hin.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sowohl eine schlechtere Schlafqualität als auch ein höheres Alter signifikant mit einer geringeren körperlichen Leistungsfähigkeit im 30-Sekunden-Aufstehtest assoziiert sind. Die Schlafqualität steht demnach in einem Zusammenhang mit der Muskelfunktion, unabhängig vom Alter und Geschlecht der untersuchten Personen. Das Geschlecht spielte im Gegensatz dazu keine signifikante Rolle.

Tabelle 8 Modellzusammenfassung der linearen Regressionsanalyse für den 30 Sekunden Aufstehtest (n=198)

Modell	Prädiktor	R	R ²	Adjusted R ²	β-Koeffizient	p
M ₀	PSQI_Total	0,397	0,157	0,153	-0,397	<0,001
M ₁	PSQI_Total	0,632	0,399	0,390	-0,212	0,012

In Modell 0 wurde nur der PSQI_Total als Prädiktor einbezogen. Modell 1 umfasst zusätzlich Alter (in Jahren) und Geschlecht.

Tabelle 9 Koeffizientenschätzung der linearen Regressionsanalyse für 30 Sekunden Aufstehtest

Modell	Prädiktor	B	β	SE	t	p
M0	PSQI_Total	-0,499	-0,397	0,075	-1,287	<0,001
M1	PSQI_Total	-0,323	-0,257	0,073	-4,420	<0,001
	Alter	-0,248	-0,513	0,028	-8,816	<0,001
	Geschlecht	-0,534	-0,067	0,450	-1,185	0,237

In Modell 0 wurde nur der PSQI_Total als Prädiktor einbezogen. Modell 1 umfasst zusätzlich Alter (in Jahren) und Geschlecht. Angegeben sind die unstandardisierten Regressionskoeffizienten (B) mit Standardfehler (SE), die standardisierten Regressionskoeffizienten (β), t-Werte und p-Werte

3.5 Partielle Korrelation

Zusätzlich wurden die partiellen Korrelationen aus den Variablen 30-Sekunden-Aufstehetest und BMI berechnet. Bei dem 30-Sekunden-Aufstehetest zeigte sich, dass das Alter den stärksten Einfluss hatte. Dabei war ein stark negativer Zusammenhang zu sehen ($r = -0,536$, $p < 0,001$). Mit zunehmendem Alter sank die Anzahl der Wiederholungen im Muskelfunktionstest, auch wenn die Schlafqualität und Geschlecht berücksichtigt wurden. Die Schlafqualität (PSQI_Total) wies im ersten Modell (M_0) auch einen mäßigen, negativen Zusammenhang mit dem Muskelfunktionstest auf ($r = -0,397$, $p < 0,001$). Schlechtere Schlafqualität ging folglich mit einer reduzierten Leistungsfähigkeit beim Muskelfunktionstest einher. Wurde das Modell mit Alter und Geschlecht erweitert (M_1), verringerte sich die partielle Korrelation von PSQI_Total ($r = -0,303$, $p < 0,001$). Diese Resultate zeigen, dass ein Teil des Effekts von PSQI_Total durch das Alter bestimmt wird. Das Geschlecht war nicht mit den Ergebnissen des Muskelfunktionstests assoziiert ($r = -0,085$, $p = 0,237$). Insgesamt lässt sich feststellen, dass Alter der stärkste Prädiktor für Muskelfunktion in dieser Studie war.

Im Gegensatz zum 30-Sekunden-Aufstehetest konnten bei dem BMI keine signifikanten partiellen Zusammenhänge nachgewiesen werden. Das Geschlecht zeigte einen schwachen negativen Zusammenhang ($r = -0,139$, $p = 0,053$). Weder Alter ($r = -0,057$) noch Schlafqualität ($M_0 r = -0,092$, $M_1 r = -0,067$) zeigten signifikante Zusammenhänge.

5. Diskussion

In der vorliegenden Masterarbeit wurde der Zusammenhang zwischen Schlafqualität, Muskelfunktion und BMI bei älteren Erwachsenen untersucht. Im Zuge der Hauptanalyse konnte gezeigt werden, dass Alter und Schlafqualität signifikant mit der Muskelfunktion (anhand des 30-Sekunden-Aufstehetests) zusammenhängen, während sich für den BMI keine relevanten Zusammenhänge zeigten. Die Schlafdauer korrelierte mit der Muskelfunktion, nicht aber mit dem BMI. Die SARC-F-Werte korrelierten erwartungsgemäß negativ mit der Muskelfunktion. Im folgenden Kapitel wird diskutiert, weshalb die ausgewählten Parameter miteinander korrelieren können und wie sich die Ergebnisse in das Bild bisheriger Forschungserkenntnisse einfügen.

5.1 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

Die Studie ging von einem Zusammenhang zwischen Schlafqualität und BMI (H1) sowie zwischen Schlafqualität und Muskelfunktion (H2) aus. Die Hauptanalysen dieser Arbeit bezogen sich auf die Variablen Schlafqualität, BMI und Muskelfunktion und die Zusammenhänge wurden unter Berücksichtigung von Alter und Geschlecht analysiert. Ergänzend dazu wurden Schlafdauer und SARC-F-Werte im Rahmen einer Korrelationsanalyse untersucht. Schlafdauer und SARC-F wurden nicht in die Regressionsanalyse aufgenommen, sondern ausschließlich zur explorativen Beschreibung der Korrelationen analysiert.

5.1.1 Schlafqualität und Muskelfunktion

Im Zuge der Arbeit zeigte sich, dass sowohl eine schlechtere Schlafqualität als auch höheres Alter signifikant mit einer geringeren körperlichen Leistungsfähigkeit in Zusammenhang stehen. Die Schlafqualität korrelierte mit der Muskelfunktion, unabhängig vom Alter und Geschlecht der untersuchten Personen.

Die Befunde dieser Arbeit stehen in Übereinstimmung mit mehreren Studien (Arias-Fernández et al., 2021; Buchmann et al., 2016; Denison et al., 2021; Spira et al., 2012), die ähnlichen Zusammenhänge zwischen Schlafparametern und körperlicher Leistungsfähigkeit im Alter zeigten. Die Studien weisen jedoch unterschiedliche Vorgehensweisen auf, wobei bemerkenswert ist, dass mehrere Studien den PSQI-Fragebogen verwendeten, um die Schlafqualität zu erfassen. Keine dieser Studien verwendete den 30-Sekunden-Aufstehetest zur Erfassung der Muskelfunktion.

Denison et al. (2021) zeigten in einer britischen Kohortenstudie, dass ältere Männer mit schlechter Schlafqualität eine signifikant geringere Leistungsfähigkeit aufwiesen. Im Rahmen dieser Studie wurden der Short Physical Performance Battery (SPPB), Time-Up-and-

Go Test (TUG) und Messung der Handgriffkraft durchgeführt. Auch in Frauen wurde ein negativer Zusammenhang zwischen Schlafqualität und Griffkraft erfasst. Männern mit schlechter Schlafqualität (PSQI > 5) wiesen im Vergleich zu Männern mit guter Schlafqualität (PSQI < 5) eine schlechtere Leistung bei TUG auf. Diese Daten bestätigen die vorliegenden Ergebnisse, wonach eine schlechtere Schlafqualität mit einer reduzierten Muskelfunktion anhand des 30-Sekunden-Aufstehetests verbunden ist. Allerdings zeigten sich in der Studie von Denison et al. (2021) wichtige geschlechterspezifische Unterschiede. Im Gegensatz dazu hatte in dieser Studie das Geschlecht keinen Einfluss.

Ähnliche Assoziationen berichteten Buchmann et al. (2016), die zeigten, dass bei älteren Männern schlechtere Schlafqualität und Schlafeffizienz mit einer geringeren Muskelmasse und verminderter Griffkraft korrelierten. Männer mit niedriger Muskelmasse berichteten beim PSQI-Fragebogen häufiger von sehr schlechter Schlafeffizienz. Bei Frauen ergab sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Schlafqualität, Schlafeffizienz und Muskelmasse. Jedoch war bei Frauen mit schlechterer Schlafqualität die Handgriffkraft reduziert. Auch Arias-Fernández et al. (2021) bestätigten, dass eine schlechtere subjektive Schlafqualität (anhand PSQI) sowie eine zu kurze (< 6 h) oder zu lange (> 9 h) Schlafdauer mit geringerer Griffkraft und längerer Aufstehzeit verbunden waren. Interessanterweise wurde in den erwähnten Studien kein Zusammenhang zwischen BMI und Schlafqualität nachgewiesen, was die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit stützt.

In der Studie von Locquet et al. (2018) wurden sarkopenische und nicht-sarkopenische Proband*innen untersucht. Dabei ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den zwei Gruppen bezüglich der Schlafqualität. Im Vergleich zu der vorliegenden Studie wurde bei bestimmten Subkomponenten der Schlafqualität (Schlaf latenz und Einschränkungen im Alltag) und Muskelfunktion (anhand SPPB) ein negativer Zusammenhang beobachtet. Es wurde betont, dass die methodische Vorgehensweise und die Definition von Sarkopenie die Ergebnisse beeinflussen könnten (Locquet et al., 2018). Die Resultate von Spira et al. (2012) liefern zusätzliche Evidenz auf der Grundlage objektiver Schlafmessung. Im Gegensatz zu der vorliegenden Arbeit erfolgte die Erfassung der Schlafqualität durch Actiographie. Die Ergebnisse zeigten, dass kürzere Schlafdauer, häufige nächtliche Aufwachphasen und eine niedrige Schlafeffizienz signifikant mit einem erhöhten Risiko für Funktionsverlust assoziiert sind. In der Studie zeigte sich außerdem, dass Frauen mit einer schlechteren Schlafqualität häufiger Einschränkungen in Alltagsaktivitäten und eine reduzierte körperliche Leistungsfähigkeit aufweisen. Diese objektiven Daten können wichtige Hinweise liefern, dass die in der vorliegenden Arbeit beobachteten Zusammenhänge zwischen subjektiver Schlafqualität und Muskelfunktion nicht allein auf Selbsteinschätzung beruhen, sondern auch durch objektiv messbare Daten gestützt werden.

In der vorliegenden Studie wurde ergänzend zur Hauptanalyse das Screening-Instrument SARC-F in eine Pearson-Korrelationsanalyse einbezogen, um mögliche Zusammenhänge mit der Muskelfunktion explorativ zu untersuchen. Hierbei zeigte sich, dass es eine Assoziation zwischen Schlafqualität und SARC-F-Werten gibt. Bei niedriger Wiederholungsanzahl beim 30-Sekunden-Aufstehetest lagen die SARC-F-Werte hoch, während sie bei höherer Wiederholungsanzahl niedrig waren. Vergleichbare Ergebnisse wurden in einer in der Türkei durchgeführten Querschnittstudie beobachtet, die zeigte, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen Schlafqualität und SARC-F-Werten gibt. Erhöhte SARC-F-Werte korrelierten mit schlechterem Gesamt-PSQI. Es muss erwähnt werden, dass die Studienpopulation aus ambulanten Patient*innen bestand. In diesem Setting waren 35,7% der Studienteilnehmer*innen anhand SARC-F-Fragebogen für Sarkopenie kategorisiert und 53,6% der Teilnehmer*innen berichteten von subjektiv schlechter Schlafqualität (>5 Gesamt-PSQI) (Tuna et al., 2019). In einer anderen Querschnittstudie wurde bei älteren Patient*innen mit Diabetes mellitus ebenfalls eine Assoziation zwischen subjektiver Schlafqualität anhand PSQI und SARC-F-Werten (Ida et al., 2019) beschrieben. Diese Erkenntnisse können für die Allgemeinbevölkerung relevant sein und unterstützen die Hypothese, dass sich die Schlafqualität auf den altersbedingten Verlust von Muskelmasse und -funktion auswirken kann.

Die in der vorliegenden Studie beobachteten Zusammenhänge lassen sich durch physiologische Mechanismen erklären. Die Autoren Dam et al. (2008) beschrieben, dass schlechter Schlaf mit mehreren funktionellen Veränderungen in Verbindung steht. Aktuelle Forschungen erweitern diese Befunde und zeigen, dass eine schlechtere Schlafqualität und unzureichender Schlaf komplexe hormonelle und metabolische Veränderungen im Organismus auslösen können (Buchmann et al., 2016; Morrison et al., 2022; Prokopidis & Dionyssiotis, 2021).

Prokopidis und Dionyssiotis (2021) beschrieben in ihrem narrativen Review physiologische Prozesse, die eine Erklärung für mögliche Korrelationen liefern können. Eine verkürzte Schlafdauer und ein fragmentierter Schlaf können die Energiehaushaltregulation negativ beeinflussen. Durch diese Dysregulation des Energiehaushaltes kann die dopaminerge Signalübertragung im Gehirn verändert werden. Infolgedessen erhöht sich die Nahrungsaufnahme und das Risiko für Adipositas. Studien bestätigen, dass unzureichender und gestörter Schlaf zur Veränderung anabolischer und katabolischer Prozesse im menschlichen Organismus führt. Katabole Prozesse fördern die Abnahme des Testosteronspiegels und des Wachstumshormons und den Anstieg des Stresshormons Cortisol (Buchmann et al., 2016; Dam et al., 2008; Morrison et al., 2022; Prokopidis & Dionyssiotis, 2021). Diese Prozesse begünstigen den Muskelabbau und stärken Inflamationsreaktionen im Körper.

Dadurch kann die Insulinsensitivität reduziert werden, was wiederum anabole Signale hemmt. Durch reduzierte Insulinsensitivität kann die Glukoseverwertung in der Muskulatur beeinträchtigt werden. In Folge hormoneller und metabolischer Veränderungen kann die Muskelproteinsynthese vermindert werden, was zur Entwicklung oder Verschlechterung einer altersbedingten Sarkopenie führen kann (Morrison et al., 2022; Prokopidis & Dionyssiotis, 2021). Die Ergebnisse von Morrison et al. (2022) erweitern die Argumentation von Prokopidis und Dionyssiotis (2021). Morrison et al. (2022) beschrieben, dass nicht nur hormonelle und inflammatorische Prozesse, sondern auch der zirkadiane Rhythmus eine wesentliche Rolle in der Wechselwirkung von Schlaf und Muskelfunktion spielt. Durch Schlafmangel befindet sich der Körper in einem überwiegend katabolischen Zustand. Dadurch erfolgen gehemmte Regenerationsprozesse und Reparaturmechanismen im Muskelgewebe. Diese Ergebnisse ergänzen die Aussagen von Prokopidis und Dionyssiotis (2021), da sie zeigen, dass Schlaf nicht nur über hormonelle und metabolische Prozesse, sondern auch über zirkadiane Mechanismen die Muskelproteinsynthese und damit die Muskelfunktion beeinflusst. Ergänzend dazu liefern Buchmann et al. (2016) empirische Hinweise, die belegen, dass eine schlechtere subjektive Schlafqualität mit reduzierter Muskelmasse und Muskelkraft in Verbindung steht. Diese Resultate bestätigen die Hypothese, dass hormonelle und metabolische Veränderungen aufgrund gestörter Schlafgesundheit zur Reduktion der Muskelgesundheit führen können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Schlafqualität nicht nur ein wesentlicher Indikator für Regeneration, sondern ein zentraler Faktor für Muskelstoffwechsel und Muskelgesundheit ist. Im Zuge dieser Erkenntnisse lässt sich daher vermuten, dass ältere Personen mit schlechter Schlafqualität nicht nur hormonell beeinträchtigt sind, sondern zusätzlich von einer gestörten zirkadianen Regulation der Muskelhomöostase und verminderter körperlicher Leistungsfähigkeit betroffen sein können. Die Verbesserung der Schlafqualität könnte daher ein wichtiger Ansatzpunkt sein, um altersbedingter Sarkopenie vorzubeugen und die körperliche Leistungsfähigkeit im Alter zu erhalten (Buchmann et al., 2016; Morrison et al., 2022; Prokopidis & Dionyssiotis, 2021).

5.1.2 Schlafqualität und BMI

In der vorliegenden Arbeit konnte kein Zusammenhang zwischen der Schlafqualität und dem BMI gezeigt werden. Die durchschnittlichen BMI-Werte der Stichprobe ($n = 198$) lagen im Bereich Normalgewicht und Übergewicht ($M = 26,45 \text{ kg/m}^2$) und zeigten eine moderate Spannweite ($19,99 - 33,63 \text{ kg/m}^2$). Die Ergebnisse zeigten eine homogene Verteilung, die auf eine geringe Varianz innerhalb der Gesamtstichprobe dieser Studie hinweisen. Die homogene Verteilung der BMI-Werte könnte erklären, warum keine Zusammenhänge zwi-

schen Schlafqualität und BMI gefunden wurden. Im Weiteren lassen sich auch geschlechterspezifische Unterschiede erkennen. Zudem war Übergewicht insbesondere bei männlichen Teilnehmern häufiger vertreten (56,73 %), während Frauen häufiger zur Gruppe der Normalgewichtigen zugeordnet wurden (54,84 %). Adipositas war in keiner Gruppe stark ausgeprägt. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass es keine extremen BMI-Werte in der Studie gab.

In der aktuellen Literatur finden sich kaum Studien, die den Zusammenhang zwischen Schlafqualität und BMI bei älteren Personen untersuchten. Der Fokus lag häufig explizit auf der Schlafdauer oder Schlafstörungen. In der Studie von Wang et al. (2018) wurde der Zusammenhang zwischen Adipositas und Schlafstörungen untersucht, nicht aber der Zusammenhang mit der Schlafqualität. Zwar zeigten die Ergebnisse der Studie, dass ein höherer BMI signifikant mit einem erhöhten Risiko für Schlafstörungen assoziiert war, jedoch lassen sich diese Resultate nur bedingt mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie vergleichen. Ergänzend dazu fanden Jieng et al. (2024), dass eine verkürzte Schlafdauer mit erhöhtem Risiko für Adipositas bei älteren Personen assoziiert war. Weitere Untersuchungen beschrieben auch einen Zusammenhang zwischen Schlafdauer und Adipositas, nicht aber mit der Schlafqualität (Bacaro et al., 2020; Chien et al., 2015; Miller et al., 2021). Vargas et al. (2023) berichteten, dass Frauen mit höherem Adipositas-Grad eine signifikant schlechtere Schlafqualität aufwiesen. Diese Diskrepanz der Ergebnisse könnte darauf zurückzuführen sein, dass in der Studie von Vargas et al. (2023) spezifisch eine Adipositas-Hochrisikogruppe untersucht wurde (BMI von über 42 kg/m²) und in die Stichprobe ausschließlich Frauen einbezogen wurden (n = 26), während in der vorliegenden Masterarbeit gesunde Teilnehmer*innen einbezogen wurden und die Mehrheit der Teilnehmer*innen im Bereich des Normal- und Übergewichtes lag. Es kann daher vermutet werden, dass ein Zusammenhang erst bei höheren BMI-Werten beobachtet werden kann (Vargas et al., 2021). Bemerkenswert ist, dass die Ergebnisse von Vargas et al. (2023) nur eingeschränkt auf die Allgemeinbevölkerung übertragbar sind.

Bezüglich der Richtung möglicher Effekte lassen sich nur Vermutungen anstellen. Einerseits könnte ein erhöhter BMI die Schlafqualität beeinträchtigen, andererseits könnte eine schlechtere Schlafqualität langfristig zu einer Gewichtszunahme und damit zu Adipositas führen. In einer aktuellen Studie beschrieben Figorilli et al. (2025), dass Schlafqualität, Schlafdauer und Adipositas in wechselseitiger Beziehung stehen. Schlafmangel wurde dabei mit Veränderung hormoneller und inflammatorischer Prozesse in Verbindung gebracht. Schlechter Schlaf fördert die Produktion von Cortisol und Ghrelin, sowie die Reduktion von Leptin (Stich et al., 2022; Taheri et al., 2004). Diese Veränderungen können zu vermehrter

Kalorienaufnahme und reduzierter körperlicher Aktivität führen, die wiederum die Entstehung von Adipositas begünstigen. Übergewicht kann zur Schlafapnoe, fragmentiertem Schlaf und autonomer Dysregulation führen, die die Schlafqualität weiter verschlechtern können (Figorilli et al., 2025; Muscogiuri et al., 2019; Taheri et al., 2004).

Die fehlende Assoziation zwischen Schlafqualität und BMI in der vorliegenden Untersuchung lässt sich damit erklären, dass die Stichprobe überwiegend aus gesunden Teilnehmer*innen mit normaler Schlafdauer und moderatem BMI bestand. Bezüglich des PSQI-Gesamt-Scores wurde festgestellt, dass die Mehrheit der Studienteilnehmer*innen einen Wert über 5 Punkte erreichte. Der häufigste Score war 6, was bereits oberhalb des Grenzwerts für klinisch auffällige Schlafstörungen liegt (Buysse et al., 1989). Die Daten wiesen auf eine schlechtere Schlafqualität der Studienpopulation hin, aber der PSQI ist nicht ausreichend für eine klinische Diagnose. Da weder Adipositas noch starke Schlafstörungen vorhanden waren, fehlten vermutlich die Bedingungen, unter denen eine deutliche bidirektionale Wechselwirkung zwischen Schlaf und BMI sichtbar werden würde. Um die Annahme zu unterstützen, dass in Populationen mit überwiegend normalem BMI und normalem Schlaf keine deutlichen Effekte zu erwarten sind, kann auf die Studie von Bui et al. (2025) verwiesen werden. In dieser Studie zeigte sich, dass ältere Personen mit normaler Schlafqualität (gemessen mit dem PSQI) tendenziell einen etwas höheren BMI hatten. Dennoch konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen Schlafqualität, Adipositas oder metabolischem Syndrom nachgewiesen werden (Bui et al., 2025). Ein ähnliches Ergebnis wurde bei einer chinesischen Studie mit hochbetagten Personen beobachtet. Yan et al. (2012) untersuchten 600 Personen im Alter von über 90 Jahren, wobei PSQI und BMI gemessen wurden. In der Studie wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen Schlafqualität und BMI festgestellt. Interessant ist, dass in dieser Studie die Mehrheit der Teilnehmer*innen (52,2 %) normalgewichtig waren (Yan et al., 2012). Diese Erkenntnisse sind relevant für die Interpretation der Ergebnisse dieser Masterarbeit und unterstützen die Vermutung, dass in gesunden, homogenen Populationen eine wechselseitige Beziehung zwischen Schlaf und Gewicht statistisch schwer nachgewiesen werden kann. Die Studien können darauf hindeuten, dass der Zusammenhang zwischen Schlafqualität und BMI nicht linear und stark populationsabhängig ist (Bui et al., 2025; Yan et al., 2012).

In der vorliegenden Masterarbeit wurde die subjektive Schlafqualität mittels PSQI-Fragebogen erfasst. Im Vergleich mit anderen Studien, die die Schlafdauer untersuchten, kann vermutet werden, dass Unterschiede in der methodischen Vorgehensweise zu Abweichungen der Ergebnisse beitragen können. Unterstützend dazu berichten Dam et al. (2008) und Garfield (2019), dass subjektive Fragebögen die persönliche Wahrnehmung der Teilnehmer*innen erfassen können, jedoch keine direkten physiologischen Messwerte liefern. Garfield

(2019) betont, dass es in der Epidemiologie im Kontext Schlaf und BMI Widersprüche gibt. In einigen Studien wurde zwar ein Zusammenhang zwischen Schlafdauer und BMI gezeigt, in anderen wurde aber keiner gefunden. Diese Arbeit verdeutlicht, dass der Zusammenhang zwischen Schlaf und BMI von unterschiedlichen Faktoren wie Stichprobengröße, Altersgruppe, Messmethode und Kovariaten abhängt (Garfield, 2019). Schlafdauer, Schlafqualität und Schlafstörungen stehen miteinander zwar in Verbindung, beschreiben aber unterschiedliche Dimensionen des Schlafs (Li et al., 2018). Da sich die bisherigen Studien überwiegend auf die Schlafdauer konzentrieren, besteht eine Forschungslücke bezüglich der Assoziation zwischen Schlafqualität und BMI, die in der Zukunft besser erforscht werden sollte (Garfield, 2019; Wang et al., 2024). Im Gegensatz dazu fanden Vargas et al. (2023) ebenfalls bei subjektiver Erhebung der Schlafqualität (mittels PSQI) einen signifikanten Zusammenhang zwischen Schlafqualität und BMI.

Ein weiterer wichtiger Ansatzpunkt, die fehlende Assoziation zwischen Schlaf und BMI zu erklären, ist die Körperzusammensetzung. Rothman (2008) betont, dass der BMI ein ungenauer Indikator ist, um den Körperfettanteil zu messen. Der BMI kann nicht zwischen Fett- und Muskelmasse differenzieren. Aufgrund dieser methodischen Limitation kann die fehlende Assoziation begründet werden. Weiterhin kann die Beziehung zwischen BMI und Körperfettanteil geschlechterspezifisch variieren. Es kann kritisch betrachtet werden, dass der BMI bei älteren Personen altersbedingte Veränderungen in der Körperzusammensetzung, wie altersbedingten Muskelschwund, nicht adäquat widerspiegeln kann (Jackson et al., 2002; Rothman, 2008).

5.1.3 Schlafdauer

In diesem Abschnitt wird die Schlafdauer betrachtet, die neben der Hauptanalyse im Rahmen einer explorativen Korrelationsanalyse untersucht wurde. Die Schlafdauer wurde nicht unter Berücksichtigung von Alter und Geschlecht analysiert, weshalb diese Analyse als ergänzende, nicht als hypothesenprüfende Untersuchung zu betrachten ist. Die Ergebnisse zur Schlafdauer werden im Kontext der bestehenden Forschungsliteratur eingeordnet und deren Einbeziehung dadurch begründet, dass in der Forschungsliteratur Schlafdauer häufiger als Schlafqualität untersucht wurde.

Taheri et al. (2004) zeigten, dass eine verkürzte Schlafdauer mit einem erhöhten BMI sowie mit hormonellen Veränderungen assoziiert ist. Diese hormonellen Veränderungen, wie niedriger Leptin- und erhöhter Ghrelin Spiegel, können den Appetit und dadurch Gewichtszunahme fördern (Stich et al., 2022; Taheri et al., 2004). Im Vergleich dazu fanden Chen et al. (2024) ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang zwischen kurzer Schlafdauer (≤ 6 Stunden) und einem erhöhten Risiko für Sarkopenie bei älteren Personen (Chen et al.,

2024). Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass Schlafmangel über hormonelle, metabolische und inflammatorische Mechanismen sowohl das Körpergewicht als auch die Muskelfunktion beeinflussen kann (Chen et al., 2024; Stich et al., 2022; Taheri et al., 2004). Prokopidis und Dionyssiotis (2021) kamen in ihrem narrativen Review zu ähnlichen Schlüssen. Sie betonten, dass Schlafrestriktion den Muskelstoffwechsel und die Fettmasse beeinflussen können, die auf hormonelle, metabolische und inflammatorische Prozesse zurückzuführen sind. Ergänzend dazu muss noch die aktuelle Meta-Analyse von Jiang et al. (2024) erwähnt werden, in der festgestellt wurde, dass bei älteren Erwachsenen eine verkürzte Schlafdauer mit einem signifikant erhöhten Risiko für Adipositas assoziiert ist.

Während einige Studien sowohl eine kurze als auch eine zu lange Schlafdauer mit Sarkopenie und eingeschränkter körperlicher Leistungsfähigkeit in Verbindung bringen (Li et al., 2023), konnte in der vorliegenden Studie kein signifikanter Zusammenhang zwischen Schlafdauer, BMI und SARC-F-Werten gezeigt werden. Die untersuchten Zusammenhänge fielen schwach aus und erreichten keine statistische Signifikanz, sodass die in der Literatur beschriebenen Korrelationen in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden können. Die Schlafdauer korrelierte aber schwach negativ mit der Muskelfunktion anhand des 30-Sekunden-Aufstehetests.

Eine mögliche Erklärung für die fehlende Assoziation kann in der kleinen Stichprobe ($n = 198$), der relativen Homogenität der Schlafdauer, der subjektiven Schlafmessung oder in kompensatorischen Faktoren, wie regelmäßiger körperlicher Aktivität, liegen. Die durchschnittliche Schlafdauer dieser Studie ($n=198$) betrug 7,36 Stunden pro Nacht ($SD = 1,75$), mit einer Spannweite von 3 bis 13 Stunden. Der Median lag bei 7 Stunden und der Interquartilsabstand betrug 2 Stunden. Diese Werte deuten darauf hin, dass die Mehrheit der Teilnehmer*innen eine Schlafdauer im empfohlenen Bereich für Erwachsene (7-8 Stunden) aufwies (Baranwal et al., 2023; Chaput et al., 2020). Anhand dieser Ergebnisse lässt sich feststellen, dass der Großteil der Teilnehmer*innen eine als „normal“ geltende Schlafdauer aufwies. Möglicherweise erklärt diese relative Homogenität der Schlafdauer, warum in dieser Untersuchung kein signifikanter Zusammenhang zwischen Schlafdauer, BMI und SARC-F festgestellt werden konnte. In den oben genannten Studien zeigte sich die Assoziation vor allem bei kurzer Schlafdauer. Effekte traten demnach bei Personen auf, die außerhalb der empfohlenen Schlafdauer schlafen. Zusammenfassend lässt sich vermuten, dass die fehlende Signifikanz dieser Studie durch die Kombination aus überwiegend normaler Schlafdauer, geringer Variabilität der Schlafdauer und einer gesunden Stichprobe erklärt werden kann.

5.2 Limitationen

Die wichtigsten Einschränkungen dieser Masterarbeit liegen im Prozess der Rekrutierung. Um die Daten zu erheben, sollten die Teilnehmer*innen ein Online-Fragebogen-Tool verwenden. Das Design des Tools war einfach und eindeutig aufgebaut, beschrieben und erklärt, aber dennoch nicht für alle älteren Personen geeignet. Ältere Personen hatten nach Rückmeldung Schwierigkeiten und Vorbehalte im Umgang mit digitalen Geräten. Weiterklicken oder das Ausfüllen einer Frage verursachte Schwierigkeiten, und mehrere ältere Personen lehnten es ab, den Fragebogen selbst digital auszufüllen. Das Konzept des eingebauten Videos sollte die Durchführung des Muskelfunktionstests erklären, jedoch konnten viele Teilnehmer*innen das Video nicht abspielen. Bei vielen Teilnehmer*innen wurde der Fragebogen durch die Studienleitung vor Ort durchgeführt, was die Motivation zur Teilnahme tatsächlich erhöhte. Dadurch wurde die Messgenauigkeit des 30-Sekunden-Aufstehetests kontrolliert. Das kann auch als Stärke dieser Studie interpretiert werden. Darüber hinaus reagierten Einrichtungen, wie zum Beispiel Sportvereine, Senioren- und Altersheime, kaum auf elektronische Anfragen und die Mitarbeiter*innen waren oft nicht hilfsbereit, was wiederum die Rekrutierung erschwerte. Der Rekrutierungsprozess musste daher persönlich und vor Ort durchgeführt werden, was zeit- und ressourcenintensiv ist. Diese Erfahrungen bei der Rekrutierung verdeutlichen, dass die digitale Kompetenz bei älteren Bevölkerungsgruppen weiterhin eine wesentliche Herausforderung darstellt. Die eingeschränkte Verfügbarkeit über technische Kenntnisse und ein mangelndes Vertrauen in die digitale Technologie erschwerten die selbständige Teilnahme an der Online-Erhebung und machten eine persönliche Hilfestellung erforderlich. Da viele Teilnehmer*innen unterstützt wurden, konnten aber Verständnisprobleme bei Fragen geklärt werden und die korrekte Anzahl an Wiederholungen bei dem 30-Sekunden-Aufstehetest angegeben werden. Dies erhöhte die Messgenauigkeit und Validität der Ergebnisse. Ein weiterer positiver Aspekt der persönlichen Hilfestellung lag darin, das Vertrauen der Teilnehmer*innen zu stärken und die Teilnahmebereitschaft zu fördern, weil nicht-technikaffine Personen nicht ausgeschlossen wurden. Die Limitation der vorliegenden Studie lag somit nicht im Umfang oder in der Vollständigkeit der erhobenen Daten, sondern in der eingeschränkten Praktikabilität des ursprünglich vorgesehenen selbstständigen Online-Erhebungs von zuhause.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Tatsache, dass der PSQI eine subjektive Messmethode ist. Durch das selbstberichtete Schlafverhalten können mögliche Verzerrungen entstehen. Die subjektive Wahrnehmung der Teilnehmer*innen könnte die Ergebnisse beeinflusst haben. Objektive Messungen könnten bessere Aussagen über die Auswirkung des Schlafes auf Muskelfunktion und BMI liefern (Dam et al., 2008; Garfield, 2019; Spira et al., 2012).

Das Studiendesign hat viele Vorteile, wie die Erreichung einer größeren Stichprobe. Auf der anderen Seite ermöglichen Querschnittstudien nicht, kausale Schlussfolgerungen zu ziehen. Da die Messung nur einmal durchgeführt wird, zeigen die erhobenen Daten nur momentane Aufnahmen (Levin, 2006).

Ein anderer limitierender Faktor könnte die fehlende Einbeziehung der körperlichen Aktivität der Studienteilnehmer*innen sein. In der vorliegenden Untersuchung wurde die körperliche Aktivität in der statistischen Analyse nicht als Störfaktor berücksichtigt. Im Mittelpunkt stand die Auswirkung der Schlafqualität auf Muskelfunktion und BMI. Künftige Untersuchungen könnten dadurch bessere Aussagen bezüglich der Assoziation der Schlaf- und Muskelgesundheit treffen.

In der aktuellen Forschung gibt es noch keine Studie, die den 30-Sekunden-Aufstehetest als Messmethode der Muskelfunktion durchführte, um die Auswirkung des Schlafes zu analysieren.

5.3 Ausblick

In der Zukunft sollten weitere Untersuchungen durchgeführt werden, um bessere Aussagen bezüglich der Auswirkungen der Schlafqualität und Schlafdauer auf die Muskelfunktion und den BMI bei älteren Personen treffen zu können. Künftige Studien sollten größere Stichproben einbeziehen, wodurch diverse Faktoren wie zum Beispiel Aktivitätslevel und Gesundheitsstatus der Teilnehmer*innen berücksichtigt werden könnten. Unterschiedliche Messmethoden, wie objektive Schlafmessung können die Genauigkeit der Daten verbessern, um subjektive Verzerrungen zu vermeiden. Des Weiteren könnten Längsschnitt- und Interventionsstudien bessere Erkenntnisse darüber geben, ob die Verbesserung der Schlafqualität zu einer Verbesserung der Muskelleistung und körperlichen Leistungsfähigkeit im Alter führt.

Durch die Erforschung der Schlafgesundheit können Präventionsstrategien entwickelt werden, um einer eingeschränkten körperlichen Leistungsfähigkeit und einem altersbedingten Muskelabbau vorzubeugen und die Muskelgesundheit im höheren Alter zu erhalten.

6. Conclusio

In der vorliegenden Masterarbeit kann die Forschungsfrage, ob ein Zusammenhang zwischen der selbst eingeschätzten Schlafqualität und dem BMI und der Muskelfunktion in einer Population älterer Erwachsener in Österreich besteht, kann beantwortet werden.

Im Mittelpunkt dieser Arbeit stand die selbst eingeschätzte Schlafqualität der Teilnehmer*innen. Die Schlafqualität korrelierte negativ mit der Muskelfunktion. Personen, die eine schlechtere Schlafqualität anhand des PSQI aufwiesen, erreichten weniger Wiederholungen beim 30-Sekunden-Aufstehetest. Dieses Ergebnis blieb auch nach Adjustierung für Alter und Geschlecht in der Regressionsanalyse signifikant. Im Rahmen einer explorativen Korrelationsanalyse konnte ein schwach negativer Zusammenhang zwischen Schlafdauer und Muskelfunktion gezeigt werden. Eine verkürzte Schlafdauer stand mit einer reduzierten körperlichen Leistungsfähigkeit beim 30-Sekunden-Aufstehetest in Zusammenhang. Dieses Ergebnis ist jedoch aufgrund der explorativen Analysen, der fehlenden Adjustierung für Alter und Geschlecht, beziehungsweise der geringen Effektstärke, vorsichtig zu interpretieren.

Im Rahmen dieser Arbeit konnten keine Zusammenhänge zwischen Schlafqualität, Schlafdauer und BMI gezeigt werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine gute Schlafqualität ein entscheidender Faktor für den Erhalt der Muskelfunktion und der körperlichen Leistungsfähigkeit im Alter ist. Schlechter Schlaf scheint, unabhängig vom BMI, mit funktionellen Einschränkungen assoziiert zu sein und könnte daher als modifizierbarer Risikofaktor für altersbedingten Muskelabbau und Mobilitätsverlust betrachtet werden. Insgesamt zeigt sich eine Forschungslücke hinsichtlich der Assoziation zwischen Schlafqualität und BMI, was die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen in diesem Bereich unterstreicht.

Es ist wichtig anzumerken, dass noch weitere Studien zur Erforschung des Zusammenhangs zwischen Schlaf, BMI und Muskelfunktion erforderlich sind. Die gezielte Verbesserung der Schlafgewohnheit und körperliche Aktivität können dazu beitragen, die Muskelgesundheit, Mobilität und Lebensqualität im höheren Alter zu erhalten.

Literaturverzeichnis

- Alcazar, J., Losa-Reyna, J., Rodriguez-Lopez, C., Alfaro-Acha, A., Rodriguez-Mañas, L., Ara, I., García-García, F. J., & Alegre, L. M. (2018). The sit-to-stand muscle power test: An easy, inexpensive and portable procedure to assess muscle power in older people. *Exp Gerontol*, 112, 38-43. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.08.006>
- Alkahtani, S. A. (2017). A cross-sectional study on sarcopenia using different methods: reference values for healthy Saudi young men. *BMC Musculoskelet Disord*, 18(1), 119. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1483-7>
- Anker, S. D., Morley, J. E., & von Haehling, S. (2016). Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 7(5), 512-514. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12147>
- Apovian, C. M. (2016). Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden. *Am J Manag Care*, 22(7 Suppl), s176-185.
- Arias-Fernández, L., Smith-Plaza, A. M., Barrera-Castillo, M., Prado-Suárez, J., Lopez-García, E., Rodríguez-Artalejo, F., & Lana, A. (2021). Sleep patterns and physical function in older adults attending primary health care. *Fam Pract*, 38(2), 147-153. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmaa085>
- Bacaro, V., Ballesio, A., Cerolini, S., Vacca, M., Poggiogalle, E., Donini, L. M., Lucidi, F., & Lombardo, C. (2020). Sleep duration and obesity in adulthood: An updated systematic review and meta-analysis. *Obes Res Clin Pract*, 14(4), 301-309. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2020.03.004>
- Bao, H., Cao, J., Chen, M., Chen, M., Chen, W., Chen, X., Chen, Y., Chen, Y., Chen, Y., Chen, Z., Chhetri, J. K., Ding, Y., Feng, J., Guo, J., Guo, M., He, C., Jia, Y., Jiang, H., Jing, Y., Li, D., Li, J., Li, J., Liang, Q., Liang, R., Liu, F., Liu, X., Liu, Z., Luo, O. J., Lv, J., Ma, J., Mao, K., Nie, J., Qiao, X., Sun, X., Tang, X., Wang, J., Wang, Q., Wang, S., Wang, X., Wang, Y., Wang, Y., Wu, R., Xia, K., Xiao, F. H., Xu, L., Xu, Y., Yan, H., Yang, L., Yang, R., Yang, Y., Ying, Y., Zhang, L., Zhang, W., Zhang, W., Zhang, X., Zhang, Z., Zhou, M., Zhou, R., Zhu, Q., Zhu, Z., Cao, F., Cao, Z., Chan, P., Chen, C., Chen, G., Chen, H. Z., Chen, J., Ci, W., Ding, B. S., Ding, Q., Gao, F., Han, J. J., Huang, K., Ju, Z., Kong, Q. P., Li, J., Li, J., Li, X., Liu, B., Liu, F., Liu, L., Liu, Q., Liu, Q., Liu, X., Liu, Y., Luo, X., Ma, S., Ma, X., Mao, Z., Nie, J., Peng, Y., Qu, J., Ren, J., Ren, R., Song, M., Songyang, Z., Sun, Y. E., Sun, Y., Tian, M., Wang, S., Wang, S., Wang, X., Wang, X., Wang, Y. J., Wang, Y., Wong, C. C. L., Xiang, A. P., Xiao, Y., Xie, Z., Xu, D., Ye, J., Yue, R., Zhang, C., Zhang, H., Zhang, L., Zhang, W., Zhang, Y., Zhang, Y. W., Zhang, Z., Zhao, T., Zhao, Y., Zhu, D., Zou, W., Pei, G., & Liu, G. H. (2023). Biomarkers of aging. *Sci China Life Sci*, 66(5), 893-1066. <https://doi.org/10.1007/s11427-023-2305-0>
- Baranwal, N., Yu, P. K., & Siegel, N. S. (2023). Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene. *Prog Cardiovasc Dis*, 77, 59-69. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2023.02.005>

- Baumgartner, R. N., Waters, D. L., Gallagher, D., Morley, J. E., & Garry, P. J. (1999). Predictors of skeletal muscle mass in elderly men and women. *Mech Ageing Dev*, 107(2), 123-136. [https://doi.org/10.1016/s0047-6374\(98\)00130-4](https://doi.org/10.1016/s0047-6374(98)00130-4)
- Behr, L. C., Simm, A., Kluttig, A., & Grosskopf Großkopf, A. (2023). 60 years of healthy aging: On definitions, biomarkers, scores and challenges. *Ageing Res Rev*, 88, 101934. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2023.101934>
- Bliwise, D. L., Ansari, F. P., Straight, L. B., & Parker, K. P. (2005). Age changes in timing and 24-hour distribution of self-reported sleep. *Am J Geriatr Psychiatry*, 13(12), 1077-1082. <https://doi.org/10.1176/appi.ajgp.13.12.1077>
- Bohannon, R. W., Bubela, D. J., Magasi, S. R., Wang, Y.-C., & Gershon, R. C. (2010). Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age-span. *Isokinet Exerc Sci*, 18, 240. <https://doi.org/10.3233/IES-2010-0389>
- Bortz, J., & Schuster, C. (2010a). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (7., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage ed.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-12770-0>
- <https://ubdata.univie.ac.at/AC08295844>
- Bortz, J., & Schuster, C. (2010b). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler : mit 163 Tabellen* (7., vollst. überarb. u. erw. Aufl. ed.). Springer. <https://ubdata.univie.ac.at/AC08142374>
- Branca, F., Nikogosian, H., & Lobstein, T. (2007). Die Herausforderung Adipositas und Strategien zu ihrer Bekämpfung in der Europäischen Region der WHO: Zusammenfassung. In: Weltgesundheitsorganisation, Regionalbüro für Europa. <https://iris.who.int/handle/10665/326534>
- Brewster, G. S., Riegel, B., & Gehrman, P. R. (2018). Insomnia in the Older Adult. *Sleep Med Clin*, 13(1), 13-19. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2017.09.002>
- Brinkman, J. E., Reddy, V., & Sharma, S. (2025). Physiology of Sleep. In *StatPearls*. StatPearls Publishing
- Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.
- Buchmann, N., Spira, D., Norman, K., Demuth, I., Eckardt, R., & Steinhagen-Thiessen, E. (2016). Sleep, Muscle Mass and Muscle Function in Older People. *Dtsch Arztebl Int*, 113(15), 253-260. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0253>
- Bui, P. T. M., Van Nguyen, T., Nguyen, T. Q., Nguyen, C. D., Nguyen, B. V., Hoang, A. M., Vu, T. V., Le, D. M., Nguyen, V. H. N., & Tran, D. V. (2025). Exploring the Relationship Between Sleep Quality, Obesity, and Biochemical Markers in Elderly Outpatients. *Am J Hum Biol*, 37(5), e70056. <https://doi.org/10.1002/ajhb.70056>
- Buyssse, D. J. (2014). Sleep health: can we define it? Does it matter? *Sleep*, 37(1), 9-17. <https://doi.org/10.5665/sleep.3298>

- Buyssse, D. J., Reynolds, C. F., 3rd, Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*, 28(2), 193-213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Cappuccio, F. P., D'Elia, L., Strazzullo, P., & Miller, M. A. (2010). Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*, 33(2), 414-420. <https://doi.org/10.2337/dc09-1124>
- Chaput, J. P., Dutil, C., Featherstone, R., Ross, R., Giangregorio, L., Saunders, T. J., Janssen, I., Poitras, V. J., Kho, M. E., Ross-White, A., & Carrier, J. (2020). Sleep duration and health in adults: an overview of systematic reviews. *Appl Physiol Nutr Metab*, 45(10 (Suppl. 2)), S218-s231. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0034>
- Chen, L., Li, Q., Huang, X., & Li, Z. (2024). Association between sleep duration and possible sarcopenia in middle-aged and elderly Chinese individuals: evidence from the China health and retirement longitudinal study. *BMC Geriatr*, 24(1), 594. <https://doi.org/10.1186/s12877-024-05168-x>
- Chien, M. Y., Wang, L. Y., & Chen, H. C. (2015). The Relationship of Sleep Duration with Obesity and Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults. *Gerontology*, 61(5), 399-406. <https://doi.org/10.1159/000371847>
- Costantino, S., Paneni, F., & Cosentino, F. (2016). Ageing, metabolism and cardiovascular disease. *J Physiol*, 594(8), 2061-2073. <https://doi.org/10.1113/jp270538>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35(8), 1381-1395. <https://doi.org/10.1249/01.Mss.0000078924.61453.Fb>
- Crowley, K. (2011). Sleep and Sleep Disorders in Older Adults. *Neuropsychol Rev*, 21, 53. <https://doi.org/10.1007/s11065-010-9154-6>
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., & Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*, 48(4), 601. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz046>
- Cruz-Jentoft, A. J., & Sayer, A. A. (2019). Sarcopenia. *Lancet*, 393, 2646. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31138-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31138-9)
- Cruz-Jimenez, M. (2017). Normal Changes in Gait and Mobility Problems in the Elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 28(4), 713-725. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.005>

- Dam, T. T., Ewing, S., Ancoli-Israel, S., Ensrud, K., Redline, S., & Stone, K. (2008). Association between sleep and physical function in older men: the osteoporotic fractures in men sleep study. *J Am Geriatr Soc*, 56(9), 1665-1673. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.01846.x>
- Den Broeder, L., Devilee, J., Van Oers, H., Schuit, A. J., & Wagemakers, A. (2018). Citizen Science for public health. *Health Promot Int*, 33(3), 505-514. <https://doi.org/10.1093/heapro/daw086>
- Denison, H. J., Jameson, K. A., Sayer, A. A., Patel, H. P., Edwards, M. H., Arora, T., Dennison, E. M., Cooper, C., & Baird, J. (2021). Poor sleep quality and physical performance in older adults. *Sleep Health*, 7(2), 205-211. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2020.10.002>
- Dent, E., Morley, J. E., Cruz-Jentoft, A. J., Arai, H., Kritchevsky, S. B., Guralnik, J., Bauer, J. M., Pahor, M., Clark, B. C., Cesari, M., Ruiz, J., Sieber, C. C., Aubertin-Leheudre, M., Waters, D. L., Visvanathan, R., Landi, F., Villareal, D. T., Fielding, R., Won, C. W., Theou, O., Martin, F. C., Dong, B., Woo, J., Flicker, L., Ferrucci, L., Merchant, R. A., Cao, L., Cederholm, T., Ribeiro, S. M. L., Rodríguez-Mañas, L., Anker, S. D., Lundy, J., Gutiérrez Robledo, L. M., Bautmans, I., Aprahamian, I., Schols, J., Izquierdo, M., & Vellas, B. (2018). International Clinical Practice Guidelines for Sarcopenia (ICFSR): Screening, Diagnosis and Management. *J Nutr Health Aging*, 22(10), 1148-1161. <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1139-9>
- Dionyssiatis, Y. (2019). Sarcopenia in the Elderly. *Eur Endocrinol*, 15(1), 13-14. <https://doi.org/10.17925/ee.2019.15.1.13>
- Donini, L. M., Savina, C., Coletti, C., Paolini, M., de Felice, M. R., del Balzo, V., Cannella, C., & Scavone, L. (2010). Obesity in the elderly. *Ann Ig*, 22(6), 499-511.
- Drey, M., Ferrari, U., Schraml, M., Kemmler, W., Schoene, D., Franke, A., Freiburger, E., Kob, R., & Sieber, C. (2020). German Version of SARC-F: Translation, Adaption, and Validation. *J Am Med Dir Assoc*, 21(6), 747-751.e741. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.011>
- Dziechciaż, M., & Filip, R. (2014). Biological psychological and social determinants of old age: bio-psycho-social aspects of human aging. *Ann Agric Environ Med*, 21(4), 835-838. <https://doi.org/10.5604/12321966.1129943>
- Fabbri, M., Beracci, A., Martoni, M., Meneo, D., Tonetti, L., & Natale, V. (2021). Measuring Subjective Sleep Quality: A Review. *Int J Environ Res Public Health*, 18(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph18031082>
- Fahrmeir, L., Heumann, C., Künstler, R., Pigeot, I., & Tutz, G. (2023). *Statistik : der Weg zur Datenanalyse* (9., überarbeitete und ergänzte Auflage ed.). Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-67526-7>

<https://ubdata.univie.ac.at/AC17099348>

- Faulkner, J. A., Larkin, L. M., Claflin, D. R., & Brooks, S. V. (2007). Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 34(11), 1091-1096. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2007.04752.x>
- Federation, W. O. (2025a). Prevalence of obesity. <https://www.worldobesity.org/about/about-obesity/prevalence-of-obesity>
- Federation, W. O. (2025b). World Obesity Atlas 2025. https://data.worldobesity.org/publications/world-obesity-atlas-2025-v7.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Ferrucci, L., Levine, M. E., Kuo, P. L., & Simonsick, E. M. (2018). Time and the Metrics of Aging. *Circ Res*, 123(7), 740-744. <https://doi.org/10.1161/circresaha.118.312816>
- Field, A. (2024). *Discovering statistics using ibm spss statistics* (6th edition ed.). SAGE Publications Ltd. <https://elevate.talis.com/textbooks/9781529668728>
- Field, A. P. (2017). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th edition. ed.).
- Figorilli, M., Velluzzi, F., & Redolfi, S. (2025). Obesity and sleep disorders: A bidirectional relationship. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 35(6), 104014. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2025.104014>
- Friedman, S. M., Mulhausen, P., Cleveland, M. L., Coll, P. P., Daniel, K. M., Hayward, A. D., Shah, K., Skudlarska, B., & White, H. K. (2019). Healthy Aging: American Geriatrics Society White Paper Executive Summary. *J Am Geriatr Soc*, 67(1), 17-20. <https://doi.org/10.1111/jgs.15644>
- Frohnhofer, H., & Netzer, N. (2017). [Sleep disorders in the elderly : Importance in geriatrics]. *Z Gerontol Geriatr*, 50(8), 702-705. <https://doi.org/10.1007/s00391-017-1329-9> (Schlafstörungen bei alten Menschen : Bedeutung in der Geriatrie.)
- Frohnhofer, H., & Schlitzer, J. (2014). Schlaf und Schlafstörungen beim alten Menschen: Teil 1: Epidemiologie und Diagnostik. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 47, 537. <https://doi.org/10.1007/s00391-013-0604-7>
- Gallicchio, L., & Kalesan, B. (2009). Sleep duration and mortality: a systematic review and meta-analysis. *J Sleep Res*, 18(2), 148-158. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2008.00732.x>
- Gao, Q., Hu, K., Yan, C., Zhao, B., Mei, F., Chen, F., Zhao, L., Shang, Y., Ma, Y., & Ma, B. (2021). Associated Factors of Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/nu13124291>
- Garfield, V. (2019). The Association Between Body Mass Index (BMI) and Sleep Duration: Where Are We after nearly Two Decades of Epidemiological Research? *Int J Environ Res Public Health*, 16(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph16224327>

- Gavilán-Carrera, B., Acosta-Manzano, P., Soriano-Maldonado, A., Borges-Cosic, M., Aparicio, V. A., Delgado-Fernández, M., & Segura-Jiménez, V. (2019). Sedentary Time, Physical Activity, and Sleep Duration: Associations with Body Composition in Fibromyalgia. The Al-Andalus Project. *J Clin Med*, 8(8). <https://doi.org/10.3390/jcm8081260>
- Grandner, M. A., Alfonso-Miller, P., Fernandez-Mendoza, J., Shetty, S., Shenoy, S., & Combs, D. (2016). Sleep: important considerations for the prevention of cardiovascular disease. *Curr Opin Cardiol*, 31(5), 551-565. <https://doi.org/10.1097/hco.0000000000000324>
- Granic, A., Suetterlin, K., Shavlakadze, T., Grounds, M. D., & Sayer, A. A. (2023). Hallmarks of ageing in human skeletal muscle and implications for understanding the pathophysiology of sarcopenia in women and men. *Clin Sci (Lond)*, 137(22), 1721-1751. <https://doi.org/10.1042/cs20230319>
- Gulia, K. K., & Kumar, V. M. (2018). Sleep disorders in the elderly: a growing challenge. *Psychogeriatrics*, 18(3), 155-165. <https://doi.org/10.1111/psyg.12319>
- Hamczyk, M. R., Nevado, R. M., Barettino, A., Fuster, V., & Andrés, V. (2020). Biological Versus Chronological Aging: JACC Focus Seminar. *J Am Coll Cardiol*, 75(8), 919-930. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.11.062>
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., Hazen, N., Herman, J., Katz, E. S., Kheirandish-Gozal, L., Neubauer, D. N., O'Donnell, A. E., Ohayon, M., Peever, J., Rawding, R., Sachdeva, R. C., Setters, B., Vitiello, M. V., Ware, J. C., & Adams Hillard, P. J. (2015). National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health*, 1(1), 40-43. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>
- Hurst, C., Robinson, S. M., Witham, M. D., Dodds, R. M., Granic, A., Buckland, C., De Biase, S., Finnegan, S., Rochester, L., Skelton, D. A., & Sayer, A. A. (2022). Resistance exercise as a treatment for sarcopenia: prescription and delivery. *Age Ageing*, 51(2). <https://doi.org/10.1093/ageing/afac003>
- Iannuzzi-Sucich, M., Prestwood, K. M., & Kenny, A. M. (2002). Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 57(12), M772-777. <https://doi.org/10.1093/gerona/57.12.m772>
- Ibarra-Coronado, E. G., Pantaleón-Martínez, A. M., Velazquéz-Moctezuma, J., Prospéro-García, O., Méndez-Díaz, M., Pérez-Tapia, M., Pavón, L., & Morales-Montor, J. (2015). The Bidirectional Relationship between Sleep and Immunity against Infections. *J Immunol Res*, 2015, 678164. <https://doi.org/10.1155/2015/678164>
- Ida, S., Kaneko, R., Nagata, H., Noguchi, Y., Araki, Y., Nakai, M., Ito, S., Ishihara, Y., Imataka, K., & Murata, K. (2019). Association between sarcopenia and sleep disorder in older patients with diabetes. *Geriatr Gerontol Int*, 19(5), 399-403. <https://doi.org/10.1111/ggi.13627>

- Ikehara, S., Iso, H., Date, C., Kikuchi, S., Watanabe, Y., Wada, Y., Inaba, Y., & Tamakoshi, A. (2009). Association of sleep duration with mortality from cardiovascular disease and other causes for Japanese men and women: the JACC study. *Sleep*, 32(3), 295-301. <https://doi.org/10.1093/sleep/32.3.295>
- Irwin, M. R. (2015). Why sleep is important for health: a psychoneuroimmunology perspective. *Annu Rev Psychol*, 66, 143-172. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115205>
- Irwin, M. R., Olmstead, R., & Carroll, J. E. (2016). Sleep Disturbance, Sleep Duration, and Inflammation: A Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies and Experimental Sleep Deprivation. *Biol Psychiatry*, 80(1), 40-52. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2015.05.014>
- Iyengar, N. M., Gucaip, A., Dannenberg, A. J., & Hudis, C. A. (2016). Obesity and Cancer Mechanisms: Tumor Microenvironment and Inflammation. *J Clin Oncol*, 34(35), 4270-4276. <https://doi.org/10.1200/jco.2016.67.4283>
- Jackson, A. S., Stanforth, P. R., Gagnon, J., Rankinen, T., Leon, A. S., Rao, D. C., Skinner, J. S., Bouchard, C., & Wilmore, J. H. (2002). The effect of sex, age and race on estimating percentage body fat from body mass index: The Heritage Family Study. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 26(6), 789-796. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802006>
- Jiang, H., Zhang, H., Wen, Z., Yuan, J., Wang, H., & Zhang, X. (2024). Association of sleep duration with obesity in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Geriatr Gerontol Int*, 24(12), 1269-1282. <https://doi.org/10.1111/ggi.15004>
- Jones, C. J., Rikli, R. E., & Beam, W. C. (1999). A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport*, 70(2), 113-119. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>
- Jura, M., & Kozak, L. P. (2016). Obesity and related consequences to ageing. *Age (Dordr)*, 38(1), 23. <https://doi.org/10.1007/s11357-016-9884-3>
- Kamath, A., Poojari, S., & Varsha, K. (2025). Assessing the robustness of normality tests under varying skewness and kurtosis: a practical checklist for public health researchers. *BMC Med Res Methodol*, 25(1), 206. <https://doi.org/10.1186/s12874-025-02641-y>
- Khaleghi, A. A., Salari, N., Darvishi, N., Bokaei, S., Jafari, S., Hemmati, M., & Mohammadi, M. (2025). Global prevalence of obesity in the older adults: A meta-analysis. *Public Health Pract (Oxf)*, 9, 100585. <https://doi.org/10.1016/j.puhip.2025.100585>
- King, C. R., Knutson, K. L., Rathouz, P. J., Sidney, S., Liu, K., & Lauderdale, D. S. (2008). Short sleep duration and incident coronary artery calcification. *Jama*, 300(24), 2859-2866. <https://doi.org/10.1001/jama.2008.867>

- Koffel, E., Ancoli-Israel, S., Zee, P., & Dzierzewski, J. M. (2023). Sleep health and aging: Recommendations for promoting healthy sleep among older adults: A National Sleep Foundation report. *Sleep Health*, 9(6), 821-824. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2023.08.018>
- Levin, K. A. (2006). Study design III: Cross-sectional studies. *Evid Based Dent*, 7(1), 24-25. <https://doi.org/10.1038/sj.ebd.6400375>
- Li, J., Vitiello, M. V., & Gooneratne, N. S. (2018). Sleep in Normal Aging. *Sleep Med Clin*, 13(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2017.09.001>
- Li, X., He, J., & Sun, Q. (2023). Sleep Duration and Sarcopenia: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc*, 24(8), 1193-1206.e1195. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2023.04.032>
- Liu, T.-Z., Xu, C., Rota, M., Cai, H., Zhang, C., Shi, M.-J., Yuan, R.-X., Weng, H., Meng, X.-Y., Kwong, J. S. W., & Sun, X. (2017). Sleep duration and risk of all-cause mortality: A flexible, non-linear, meta-regression of 40 prospective cohort studies. *Sleep Medicine Reviews*, 32, 28-36. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.smrv.2016.02.005>
- Locquet, M., Beaudart, C., Delandsheere, L., Reginster, J. Y., & Bruyère, O. (2018). Subjective Sleep Quality among Sarcopenic and Non-Sarcopenic Older Adults: Results from the SarcoPhAge Cohort. *J Frailty Aging*, 7(3), 176-181. <https://doi.org/10.14283/jfa.2018.13>
- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2013). The hallmarks of aging. *Cell*, 153(6), 1194-1217. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2013.05.039>
- Malmstrom, T. K., & Morley, J. E. (2013). SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*, 14(8), 531-532. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.018>
- Mander, B. A., Winer, J. R., & Walker, M. P. (2017). Sleep and Human Aging. *Neuron*, 94(1), 19-36. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.02.004>
- Marks, L., Laird, Y., Trevena, H., Smith, B. J., & Rowbotham, S. (2022). A Scoping Review of Citizen Science Approaches in Chronic Disease Prevention. *Front Public Health*, 10, 743348. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.743348>
- Medic, G., Wille, M., & Hemels, M. E. (2017). Short- and long-term health consequences of sleep disruption. *Nat Sci Sleep*, 9, 151-161. <https://doi.org/10.2147/nss.S134864>
- Mijnarends, D. M., Luiking, Y. C., Halfens, R. J. G., Evers, S., Lenaerts, E. L. A., Verlaan, S., Wallace, M., Schols, J., & Meijers, J. M. M. (2018). Muscle, Health and Costs: A Glance at their Relationship. *J Nutr Health Aging*, 22(7), 766-773. <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1058-9>

- Miller, M. A., Bates, S., Ji, C., & Cappuccio, F. P. (2021). Systematic review and meta-analyses of the relationship between short sleep and incidence of obesity and effectiveness of sleep interventions on weight gain in preschool children. *Obes Rev*, 22(2), e13113. <https://doi.org/10.1111/obr.13113>
- Morrison, M., Halson, S. L., Weakley, J., & Hawley, J. A. (2022). Sleep, circadian biology and skeletal muscle interactions: Implications for metabolic health. *Sleep Med Rev*, 66, 101700. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2022.101700>
- Muscogiuri, G., Barrea, L., Annunziata, G., Di Somma, C., Laudisio, D., Colao, A., & Savastano, S. (2019). Obesity and sleep disturbance: the chicken or the egg? *Crit Rev Food Sci Nutr*, 59(13), 2158-2165. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1506979>
- Nelson, K. L., Davis, J. E., & Corbett, C. F. (2022). Sleep quality: An evolutionary concept analysis. *Nurs Forum*, 57(1), 144-151. <https://doi.org/10.1111/nuf.12659>
- North, B. J., & Sinclair, D. A. (2012). The intersection between aging and cardiovascular disease. *Circ Res*, 110(8), 1097-1108. <https://doi.org/10.1161/circresaha.111.246876>
- Ohayon, M., Wickwire, E. M., Hirshkowitz, M., Albert, S. M., Avidan, A., Daly, F. J., Dauvilliers, Y., Ferri, R., Fung, C., Gozal, D., Hazen, N., Krystal, A., Lichstein, K., Mallampalli, M., Plazzi, G., Rawding, R., Scheer, F. A., Somers, V., & Vitiello, M. V. (2017). National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: first report. *Sleep Health*, 3(1), 6-19. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2016.11.006>
- Ohayon, M. M., Carskadon, M. A., Guilleminault, C., & Vitiello, M. V. (2004). Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep*, 27(7), 1255-1273. <https://doi.org/10.1093/sleep/27.7.1255>
- Partridge, L., Deelen, J., & Slagboom, P. E. (2018). Facing up to the global challenges of ageing. *Nature*, 561(7721), 45-56. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0457-8>
- Pedersen, B. K. (2013). Muscle as a secretory organ. *Compr Physiol*, 3(3), 1337-1362. <https://doi.org/10.1002/cphy.c120033>
- Population Reference, B. (2024). 2024 World Population Data Sheet.
- Powell-Wiley, T. M., Poirier, P., Burke, L. E., Després, J. P., Gordon-Larsen, P., Lavie, C. J., Lear, S. A., Ndumele, C. E., Neeland, I. J., Sanders, P., & St-Onge, M. P. (2021). Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 143(21), e984-e1010. <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000973>

- Prokopidis, K., & Dionyssiotis, Y. (2021). Effects of sleep deprivation on sarcopenia and obesity: A narrative review of randomized controlled and crossover trials. *J Frailty Sarcopenia Falls*, 6(2), 50-56. <https://doi.org/10.22540/jfsf-06-050>
- Ren, Y., Miao, M., Yuan, W., & Sun, J. (2020). Sleep duration and all-cause mortality in the elderly in China: a population-based cohort study. *BMC Geriatr*, 20(1), 541. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01962-5>
- Rothman, K. J. (2008). BMI-related errors in the measurement of obesity. *Int J Obes (Lond)*, 32 Suppl 3, S56-59. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.87>
- Rubio-Arias, J., Rodríguez-Fernández, R., Andreu, L., Martínez-Aranda, L. M., Martínez-Rodríguez, A., & Ramos-Campo, D. J. (2019). Effect of Sleep Quality on the Prevalence of Sarcopenia in Older Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis. *J Clin Med*, 8(12). <https://doi.org/10.3390/jcm8122156>
- Safaei, M., Sundararajan, E. A., Driss, M., Boulila, W., & Shapi'i, A. (2021). A systematic literature review on obesity: Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity. *Comput Biol Med*, 136, 104754. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2021.104754>
- Schosserer, M., Grubeck-Loebenstien, B., & Grillari, J. (2015). Grundlagen der biologischen Alterung. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 48, 294. <https://doi.org/10.1007/s00391-015-0857-4>
- Setia, M. S. (2016). Methodology Series Module 3: Cross-sectional Studies. *Indian J Dermatol*, 61(3), 261-264. <https://doi.org/10.4103/0019-5154.182410>
- Shen, Y., Shi, Q., Nong, K., Li, S., Yue, J., Huang, J., Dong, B., Beauchamp, M., & Hao, Q. (2023). Exercise for sarcopenia in older people: A systematic review and network meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 14(3), 1199-1211. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13225>
- Singh, P. P., Demmitt, B. A., Nath, R. D., & Brunet, A. (2019). The Genetics of Aging: A Vertebrate Perspective. *Cell*, 177(1), 200-220. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.02.038>
- Spira, A. P., Covinsky, K., Rebok, G. W., Punjabi, N. M., Stone, K. L., Hillier, T. A., Ensrud, K. E., & Yaffe, K. (2012). Poor sleep quality and functional decline in older women. *J Am Geriatr Soc*, 60(6), 1092-1098. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.03968.x>
- St-Onge, M. P., Grandner, M. A., Brown, D., Conroy, M. B., Jean-Louis, G., Coons, M., & Bhatt, D. L. (2016). Sleep Duration and Quality: Impact on Lifestyle Behaviors and Cardiometabolic Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 134(18), e367-e386. <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000444>

- Stich, F. M., Huwiler, S., D'Hulst, G., & Lustenberger, C. (2022). The Potential Role of Sleep in Promoting a Healthy Body Composition: Underlying Mechanisms Determining Muscle, Fat, and Bone Mass and Their Association with Sleep. *Neuroendocrinology*, 112(7), 673-701. <https://doi.org/10.1159/000518691>
- Taheri, S., Lin, L., Austin, D., Young, T., & Mignot, E. (2004). Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS Med*, 1(3), e62. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0010062>
- Tremmel, M., Gerdtham, U. G., Nilsson, P. M., & Saha, S. (2017). Economic Burden of Obesity: A Systematic Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*, 14(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph14040435>
- Tuna, F., Üstündağ, A., Başak Can, H., & Tuna, H. (2019). Rapid Geriatric Assessment, Physical Activity, and Sleep Quality in Adults Aged more than 65 Years: A Preliminary Study. *J Nutr Health Aging*, 23(7), 617-622. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1212-z>
- United Nations Population, F. (2024). Ageing.
- VanSwearingen, J. M., Tighe, C. A., Perera, S., Forman, D. E., Buysse, D. J., & Brach, J. S. (2025). Association of Sleep Quality With Activity and Participation in Older Adults. *Arch Phys Med Rehabil*. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2025.05.010>
- Vargas, C. A., Guzmán-Guzmán, I. P., Caamaño-Navarrete, F., Jerez-Mayorga, D., Chiroso-Ríos, L. J., & Delgado-Floody, P. (2021). Syndrome Metabolic Markers, Fitness and Body Fat Is Associated with Sleep Quality in Women with Severe/Morbid Obesity. *Int J Environ Res Public Health*, 18(17). <https://doi.org/10.3390/ijerph18179294>
- Vogele, D., Otto, S., Sollmann, N., Haggenmüller, B., Wolf, D., Beer, M., & Schmidt, S. A. (2023). Sarcopenia – Definition, Radiological Diagnosis, Clinical Significance [Sarkopenie – Definition, radiologische Erfassung, klinische Bedeutung]. *Rofo*, 195(05), 393-405. <https://doi.org/10.1055/a-1990-0201>
- Walker, M. P. (2009). The role of sleep in cognition and emotion. *Ann N Y Acad Sci*, 1156, 168-197. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04416.x>
- Wang, W., Chen, Z., Zhang, W., Yuan, R., Sun, Y., Yao, Q., Lu, J., & Zheng, J. (2024). Association between obesity and sleep disorder in the elderly: evidence from NHANES 2005-2018. *Front Nutr*, 11, 1401477. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1401477>
- Wang, X., & Cheng, Z. (2020). Cross-Sectional Studies: Strengths, Weaknesses, and Recommendations. *Chest*, 158(1s), S65-s71. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.03.012>
- Weir, C. B., & Jan, A. (2025). BMI Classification Percentile And Cut Off Points. In *StatPearls*. StatPearls Publishing

Wilkinson, D. J., Piasecki, M., & Atherton, P. J. (2018). The age-related loss of skeletal muscle mass and function: Measurement and physiology of muscle fibre atrophy and muscle fibre loss in humans. *Ageing Res Rev*, 47, 123-132. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.07.005>

World Health Organization, W. (2015). *World report on ageing and health*. World Health Organization.

World Health Organization, W. (2023). By 2024, the 65 and over age group will outnumber the youth group: New WHO report on healthy ageing.

[Record #81 is using a reference type undefined in this output style.]

World Health Organization, W. (2024b). Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Wu, R., Sun, F., Zhang, W., Ren, J., & Liu, G. H. (2024). Targeting aging and age-related diseases with vaccines. *Nat Aging*, 4(4), 464-482. <https://doi.org/10.1038/s43587-024-00597-0>

Yan, Z., Chang-Quan, H., Zhen-Chan, L., & Bi-Rong, D. (2012). Association between sleep quality and body mass index among Chinese nonagenarians/centenarians. *Age (Dordr)*, 34(3), 527-537. <https://doi.org/10.1007/s11357-011-9251-3>

Zamboni, M., Mazzali, G., Zoico, E., Harris, T. B., Meigs, J. B., Di Francesco, V., Fantin, F., Bissoli, L., & Bosello, O. (2005). Health consequences of obesity in the elderly: a review of four unresolved questions. *Int J Obes (Lond)*, 29(9), 1011-1029. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803005>

Zhang, Z. D., Milman, S., Lin, J. R., Wierbowski, S., Yu, H., Barzilai, N., Gorbunova, V., Ladiges, W. C., Niedernhofer, L. J., Suh, Y., Robbins, P. D., & Vijg, J. (2020). Genetics of extreme human longevity to guide drug discovery for healthy ageing. *Nat Metab*, 2(8), 663-672. <https://doi.org/10.1038/s42255-020-0247-0>

Zhong, W., Wang, F., Chi, L., Yang, X., Yang, Y., & Wang, Z. (2022). Association between Sleep Duration and Depression among the Elderly Population in China. *Exp Aging Res*, 48(4), 387-399. <https://doi.org/10.1080/0361073x.2021.2008755>

Zitser, J., Allen, I. E., Falgàs, N., Le, M. M., Neylan, T. C., Kramer, J. H., & Walsh, C. M. (2022). Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) responses are modulated by total sleep time and wake after sleep onset in healthy older adults. *PLoS One*, 17(6), e0270095. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270095>

Zorena, K., Jachimowicz-Duda, O., Ślęzak, D., Robakowska, M., & Mrugacz, M. (2020). Adipokines and Obesity. Potential Link to Metabolic Disorders and Chronic Complications. *Int J Mol Sci*, 21(10). <https://doi.org/10.3390/ijms21103570>

Abkürzungsverzeichnis

30s: 30 Sekunden

BMI: Body-Mass-Index

EWGSOP – European Working Group on Sarcopenia in Older People

IPAQ: International Physical Activity Questionnaire

IQR: Interquartilsabstand

kg: Kilogramm

m: Meter

Max: Maximum

MD: Median

Min: Minimum

m: Meter

MW: Mittelwert

n: Stichprobengröße

NSF: National Sleep Foundation

PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index

SARC-F: Strength, Assistance, Rising from a chair, climbing stairs and falls

SD: Standardabweichung

WHO: World Health Organization

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Gruppiertes Balkendiagramm von BMI-Kategorien nach WHO. Die Werte sind nach Geschlecht getrennt dargestellt (n=197).....	33
Abbildung 2 Verteilung von PSQI-Gesamt-Scores in der Stichprobe (n=198)	37
Abbildung 3 Einfaches Balkendiagramm über die Kategorien des 30-Sekunden-Aufstehetests (n = 198)	38
Abbildung 4 Gruppiertes Balkendiagramm von 30-Sekunden-Aufstehetest sortiert nach Geschlecht (n=197).....	39
Abbildung 5 Verteilung des Sarkopenierisikos anhand des 30-Sekunden Aufstehetest nach BMI-Kategorien	40
Abbildung 6 SARC-F Risikoaufteilung der Gesamtteilnehmer*innen (n=198). Der SARC-F-Score reicht von 0 bis 10, wobei ein Score < 4 als kein erhöhtes Risiko und ≥ 4 als erhöhtes Risiko gilt.	43
Abbildung 7 Zusammenhang zwischen Schlafqualität (PSQITOTAL) und BMI (n=198)	46
Abbildung 8 Zusammenhang zwischen Schlafqualität (PSQITOTAL) und 30 Sekunden Aufstehetest (CRT30_reps) (n=198).....	47
Abbildung 9 Zusammenhang zwischen Schlafqualität (PSQITOTAL) und SARC-F Werte (SARC_F_Score) (n=198).....	48

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1 Anthropometrische Daten der Teilnehmer*innen (n=198)</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 2 Anthropometrische Daten der Teilnehmer*innen getrennt für Männer und Frauen (n=197) ..</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 3 Deskriptive Statistik der PSQI-Komponenten (n=198)</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 4 SARC-F-Fragebogen Antwortverteilung im Gesamtkollektivs (n=198)</i>	<i>41</i>
<i>Tabelle 5 Pearson Korrelation (r) für normalverteilte Variablen, für ordinale Variablen Spearman-Rangkorrelationen (ρ), zweiseitig getestet. $p < .05 = *$, $p < .001 = **$, $n = 198$ (paarweise).....</i>	<i>44</i>
<i>Tabelle 6 Modellzusammenfassung der linearen Regressionsanalyse für den BMI (n=198)</i>	<i>49</i>
<i>Tabelle 7 Koeffizientenschätzung der linearen Regressionsanalyse für BMI (n=198)</i>	<i>49</i>
<i>Tabelle 8 Modellzusammenfassung der linearen Regressionsanalyse für den 30 Sekunden Aufstehtest (n=198).....</i>	<i>50</i>
<i>Tabelle 9 Koeffizientenschätzung der linearen Regressionsanalyse für 30 Sekunden Aufstehtest</i>	<i>50</i>

Erklärung

Bei der Erstellung dieser Masterarbeit wurden die KI-gestützten Werkzeuge CHATGPT (OpenAI) und Grammarly ausschließlich zur sprachlichen und grammatikalischen Überarbeitungen des Textes verwendet.