

Abschlussarbeit

zur

Erlangung des ÖÄK Diploms für Geriatrie 2021

**Sarkopenie: eine besondere
Herausforderung in der Geriatrie**

von

Dr. Alexandra Sevignani

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Sarkopenie	1
1.1.1	Definition	1
1.1.2	Abgrenzung zu Kachexie	2
2	Zielsetzung	4
3	Methode	5
3.1	Literatursuche	5
3.1.1	Datenbanken	5
3.1.2	Suchbegriffe	5
3.2	Studienauswahl	5
3.3	Ergebnisse der Literatursuche	6
4	Diskussion	9
4.1	Definitionen und diagnostische Kriterien	9
4.2	Unterschiede zwischen Kachexie und Sarkopenie	10
4.3	Prävalenz	15
4.4	Risiken und Folgen der Sarkopenie	12
4.5	Prävention	15
4.6	Behandlung	18
5	Schlussfolgerung	21
6	Zusammenfassung	22
7	Literaturangaben	23
	Abbildungsverzeichnis	30
	Tabellenverzeichnis	31
	Abkürzungsverzeichnis	32

1 Einleitung

Das Durchschnittsalter der Bevölkerung, besonders in den Industrieländern, nimmt seit Jahrzehnten stetig zu (World Health Organization, 2004). Durch die multiplen Komorbiditäten, die bei älteren Menschen häufig sind, stellt dies eine zunehmende Herausforderung für die Gesundheitsversorgung dar (Jagger et al., 2011; Voumard et al., 2018). Gleichzeitig verlängert sich statistisch gesehen die Zeitspanne der Menschen bei steigender Lebenserwartung, in der sie auf Hilfe und Pflege angewiesen sind. Die durchschnittliche verbleibende Lebenserwartung einer 50-jährigen in Mitteleuropa lebenden Frau ist beispielsweise derzeit circa 35 Jahre, jedoch kann sie nur circa weitere 10 Jahre ohne chronische Krankheiten erwarten (Jagger et al., 2011; Voumard et al., 2018). Dies bedeutet zudem, dass der Anteil der Bevölkerung, der stationärer Pflege bedarf, ebenso stetig anwächst. Ein großer Teil der stationär gepflegten Menschen leidet bereits an Sarkopenie oder weist ein erhöhtes Risiko auf, eine Sarkopenie zu entwickeln (Saracino et al., 2018). Im Rahmen dieser Arbeit wird die besondere Problematik der Sarkopenie in der Geriatrie untersucht werden.

1.1 Sarkopenie

1.1.1 Definition

Muskelatrophie ist eine natürliche Alterserscheinung (Tieland et al., 2018). Sarkopenie dagegen ist ein pathologisches Extrem dieses altersbedingten Muskelabbaus, wobei die Ätiologie, die den Wechsel von der normalen Alterserscheinung zu dieser pathologischen Form verursacht, bisher nicht vollkommen verstanden ist und einen negativen Einfluss auf Morbidität und Mortalität von Patienten in der Geriatrie hat (Dhillon & Hasni, 2017).

Bis heute existieren keine einheitliche Definition oder allgemein anerkannte Diagnosekriterien für die Sarkopenie, was deren Diagnose und Behandlung in der klinischen Praxis erschwert (Dhillon & Hasni, 2017). Sie ist durch einen progressiven und generalisierten Verlust von Muskelmasse und -funktion gekennzeichnet, der mit einem erhöhten Risiko für Stürze, Verlust der Fähigkeit alltägliche Aktivitäten durchzuführen, Gebrechlichkeit und Mortalität einhergeht. Sie tritt häufig als altersbedingter Prozess bei

älteren Menschen auf, das Risiko an Sarkopenie zu erkranken wird aber von Risikofaktoren wie genetische Prädisposition und Lebensstil vermittelt (Cruz-Jentoft & Sayer, 2019). Obwohl bis heute eine allgemein anerkannte Definition der Sarkopenie fehlt, ist eine oft verwendete Definition der Sarkopenie, dass die Muskelmasse, die per Kernspin oder anderen Methoden gemessen werden kann, weniger als zwei Standardabweichungen der durchschnittlichen Muskelmasse von gleich großen jungen Erwachsenen desselben Geschlechts beträgt (Ali & Garcia, 2014).

1.1.2 Abgrenzung zu Kachexie

Diagnostisch ist die Sarkopenie oft schwer von der Kachexie abzugrenzen. Während die Sarkopenie nicht als Komplikation einer anderen (inflammatorischen) Grunderkrankung auftritt, handelt es sich bei der Kachexie um eine Komplikation von chronischen Grunderkrankungen. Die Kachexie ist aber bei älteren Menschen ebenfalls häufig, geht mit Muskel- und Funktionsverlust einher und erhöht die Mortalität (Ali & Garcia, 2014). Die beiden Krankheitsbilder sind daher sehr ähnlich mit vielen Überlappungen, was ihre Unterscheidung im klinischen Alltag erschwert. Da sowohl Behandlung als auch Prognose der beiden Erkrankungen unterschiedlich ist, ist die Differenzierung zwischen diesen Erkrankungen wichtig. Um die Differenzen zwischen den beiden Krankheitsbildern zu verdeutlichen, sind die wichtigsten Unterschiede, sowie die gebräuchlichsten Definitionen in Tabelle 1 vergleichend dargestellt.

Tabelle 1: Vergleich der Sarkopenie und Kachexie (Ali & Garcia, 2014)

Kriterium	Sarkopenie	Kachexie
Definition	Muskelmasse < zwei Standardabweichungen der geschlechts- und größen-gematchten jungen erwachsenen Normalbevölkerung	Ungewollter Verlust von mehr als 5 Prozent des Körpergewichtes in sechs Monaten
Mechanismus	Altersbedingt, genauer Mechanismus unbekannt	Metabolisch (pathologisch)/ inflammatorisch
Komorbiditäten	Nicht ursächlich	Ursächlich
Funktionelle Einschränkung	Mäßig bis stark	Sehr stark
Entzündung	Nicht an Pathogenese beteiligt/nicht vorhanden	Ursächlich an Pathogenese beteiligt
Fettmasse	Erhöht	Verringert
Grundumsatz	Verringert	Erhöht

2 Zielsetzung

Das Ziel dieser Abschlussarbeit war es, eine umfassende Literaturübersicht zu erstellen, die das Problem der Sarkopenie in der Geriatrie, Ursachen, Verwechslungsmöglichkeiten, Überlappungen und Unterschiede zu der Kachexie, ihre Vorbeugung und Behandlung darstellt. Im Rahmen dieser Abschlussarbeit sollten daher folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

- Was sind die derzeit gebräuchlichsten Definitionen und diagnostischen Kriterien der Sarkopenie?
- Wie lässt sich die Sarkopenie von der Kachexie unterscheiden?
- Wie häufig ist die Sarkopenie in der stationären Geriatrie?
- Welche Risiken sind mit der Sarkopenie in der stationären Geriatrie verbunden?
- Welche Möglichkeiten gibt es in der Geriatrie die Sarkopenie vorzubeugen?
- Welche Behandlungsmöglichkeiten gibt es für PatientInnen mit Sarkopenie?

3 Methode

3.1 Literatursuche

3.1.1 Datenbanken

Für die Literatursuche im Rahmen der hier vorgestellten Abschlussarbeit wurde die Datenbank Pubmed mit vorher definierten Suchbegriffen durchsucht.

3.1.2 Suchbegriffe

Die in Tabelle 2 dargestellten Suchbegriffe und boolesche Kombinationen wurden für die Literatursuche in der Datenbank Pubmed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) und der Datenbank Cochrane Database of Systematic Review (CDSR, <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/about-cdsr>) verwendet.

Tabelle 2: Suchbegriffe und -kombination für die Datenbanksuche

Nummer der Suche	Suchbegriff oder -kombination
1	Sarcopenia
2	1 AND epidemiology
3	1 AND cachexia
4	1 AND (diagnosis OR definition)
5	1 AND prevention
6	1 AND treatment

3.2 Studienauswahl

Studien, die vor 2000 publiziert wurden, wurden von der Literatursuche ausgeschlossen. Dieser Zeitraum wurde so gewählt, um zum einen auch Forschungsergebnisse der (jüngeren) Vergangenheit miteinzubeziehen und möglicherweise Unterschiede zum aktuellen Forschungsstand herauszuarbeiten. Zum anderen aber sollten ältere Publikationen ausgeschlossen werden, da diese für die Pflege von

SarkopeniepatientInnen heutzutage keine Relevanz mehr haben und der Fokus auf aktueller Literatur liegen sollte.

Die Ergebnisse der Suche in beiden verwendeten Datenbanken wurden zunächst auf das Vorhandensein von Duplikaten überprüft. Nach der Entfernung von Duplikationen wurden die Titel und Abstracts der verbliebenen in der Literatursuche gefundene Studien von Hand auf Relevanz für die Beantwortung der Forschungsfragen durchsucht. Die Publikationen, die so als relevant beurteilt wurden, wurden im Volltext eingeholt und erneut von Hand auf Relevanz überprüft. In den so selektierten Publikationen wurden die Literaturlisten durchsucht, um etwaige relevante Artikel, die durch die systematische Suche nicht gefunden wurden, mit in die Literaturübersicht miteinzubeziehen.

3.3 Ergebnisse der Literatursuche

Die Datenbanksuche wurde im Juni 2021 durchgeführt. Da die in Tabelle 2 aufgeführten Begriffskombinationen zu viele Treffer lieferten, um die Ergebnisse per Hand auf Relevanz durchsuchen zu können, wurden weitere Kombinationen der Suchbegriffe gewählt, um die Trefferzahlen einzuschränken (Tabelle 3). Die Begriffskombinationen Sarcopenia AND cachexia AND (diagnosis OR definition) (Suche Nr. 9) erbrachten 194 Treffer in Pubmed und die Begriffskombinationen Sarcopenia AND epidemiology AND (diagnosis OR definition) AND prevention AND treatment (Suche Nr. 11) erbrachte 269 Treffer in Pubmed, die in die Publikationsselektion zusammen mit den Treffern der CDSR-Suchen Nr. 2, 3 und 10 aufgenommen wurden.

Die weitere Verarbeitung der so selektierten 576 Publikationen ist in Abbildung 1 dargestellt. Nach der Entfernung von Duplikaten verblieben 227 Publikationen, deren Titel und Abstracts von Hand auf Relevanz untersucht wurden. Von diesen erschienen 68 als relevant. Nach Überprüfung des Volltextes verblieben 42 für die Beantwortung der Fragestellung wichtige Artikel. In den Literaturlisten dieser Artikel wurden zwei weitere relevante Publikationen selektiert, sodass insgesamt 44 Artikel in diese Literaturübersicht einfließen.

Tabelle 3: Trefferzahlen der Datenbanksuche

Nummer der Suche	Suchbegriff oder -kombination	Pubmed	CDSR
1	Sarcopenia	12375	1559
2	1 AND epidemiology	2966	41
3	1 AND cachexia	1508	44
4	1 AND (diagnosis OR definition)	6757	184
5	1 AND prevention	2711	376
6	1 AND treatment	5915	483
7	3 AND 4	657	N. D.
8	5 AND 6	1815	137
9	8 AND 3	194	N. D.
10	8 AND 4	964	28
11	10 AND 2	269	N. D.

N. D.: nicht durchgeführt

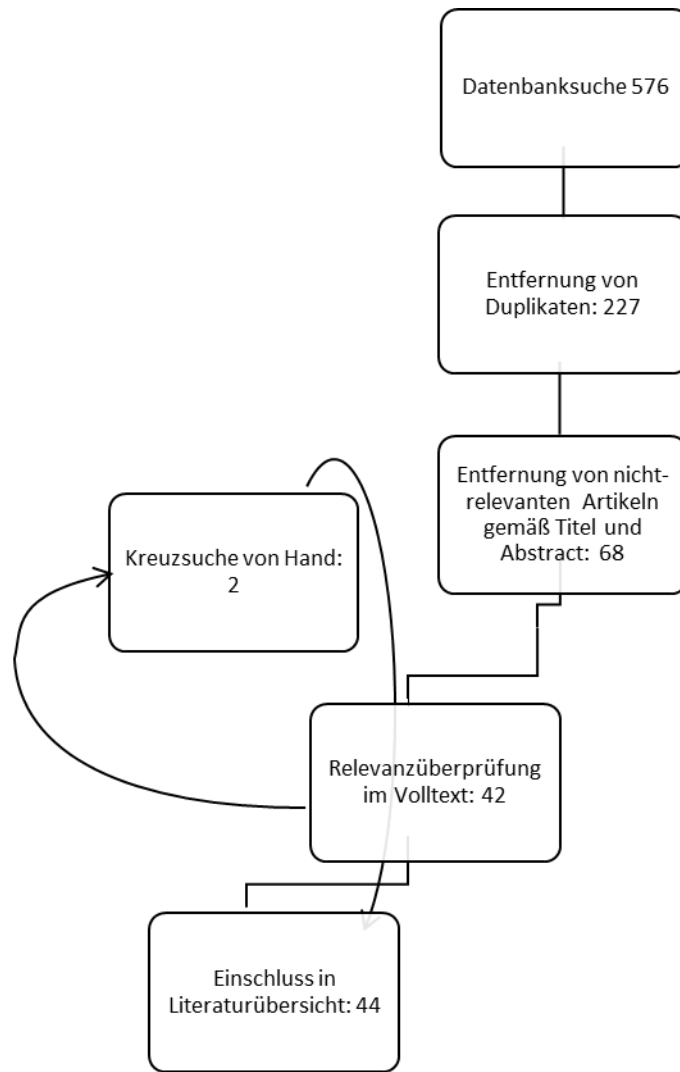


Abbildung 1: Flowchart der Datenbanksuche und Studienselektion

4 Diskussion

4.1 Definitionen und diagnostische Kriterien

Da eine eindeutige Definition der Sarkopenie zuvor fehlte trafen sich Experten der European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) im Jahr 2008, um eine solche Definition auszuarbeiten. Diese wurde dann 2010 veröffentlicht (Cruz-Jentoft et al., 2010). Die EWGSOP kam dabei überein, Sarkopenie als ein Syndrom zu definieren, bei dem sowohl eine pathologisch niedrige Magermasse besteht als auch progressive Funktionseinschränkungen der Skelettmuskulatur, das heißt es muss eine progressive Muskelschwäche oder körperliche Einschränkung vorliegen. Da Messwerte der Muskelmasse und Muskelstärke von der jeweiligen Messmethode abhängen, wurde der als pathologisch betrachtete diagnostische Schwellenwert als geringer als zwei Standardabweichungen des mit derselben Messmethode gemessenen Durchschnitts bei gesunden jungen Erwachsenen definiert (Cruz-Jentoft et al., 2010). 10 Jahre nach dieser ersten Konferenz zur europäischen Definition der Sarkopenie im Alter trafen sich die Experten der EWGSOP erneut, um den neuesten Stand der Wissenschaft in einer aktualisierten Definition zu berücksichtigen. Hierbei wurde die praktische Definition der Sarkopenie über die folgenden Kriterien definiert: beim Vorliegen von Muskelschwäche besteht der Verdacht auf Sarkopenie. Zeigt eine objektive Messung eine geringe Muskelmasse oder eine schlechte Qualität der Muskulatur, wird die Diagnose Sarkopenie gestellt. Hierbei wird wieder das Kriterium der Muskelmasse oder Muskelqualität als geringer als zwei Standardabweichungen der Durchschnittswerte von gesunden jungen Erwachsenen eingesetzt. Besteht zusätzlich eine körperliche Funktionseinschränkung ist der Grad der Sarkopenie schwer (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Der Einsatz dieser Kriterien in der Praxis ist weit verbreitet, jedoch nicht universell. So zeigte eine Literaturübersicht zur Prävalenz von Sarkopenie bei älteren Erwachsenen, die in einem Alters- oder Pflegeheim oder anderen stationären geriatrischen Einrichtung leben, dass 14 der 21 aufgenommenen Veröffentlichungen die Kriterien der EWGSOP verwendeten. Die übrigen 7 Publikationen verwendeten individuell unterschiedliche diagnostische Kriterien, die auf der Muskelmasse basierten, und zudem Schwellenwerte, die auf 5 verschiedene Indizes zurückgingen (Rodríguez-Rejón et al., 2019). Eine weitere

Definition der amerikanischen Medical Association spricht von Sarkopenie bei Personen mit einer Muskelmasse von weniger als 2 Standardabweichungen des Durchschnittswerts gesunder junger Erwachsener beim gleichzeitigen Vorliegen einer Funktionseinschränkung. Eine Funktionseinschränkung ist hierbei definiert als eine Gehgeschwindigkeit von weniger als einem Meter pro Sekunde oder einer Gehdistanz von weniger als 400 Meter in einem 6 Minuten Gehstest, nachdem andere organische Gründe für die eingeschränkte Mobilität ausgeschlossen wurden (Morley et al., 2011).

4.2 Unterschiede zwischen Kachexie und Sarkopenie

Der definierende Unterschied zwischen Sarkopenie und Kachexie ist bei letzterem das Vorliegen einer inflammatorischen Grunderkrankung oder einer Erkrankung, die eine signifikante Störung des Metabolismus mit gleichzeitig vorliegender inflammatorischen Komponente, die ursächlich bei der Krankheitsentstehung ist. Eine solche metabolische und inflammatorische Komponente, die als Komplikation einer chronischen Grunderkrankung auftritt, fehlt wiederum bei der Sarkopenie, die eine pathologische Form des altersabhängigen Muskelabbaus darstellt (Ali & Garcia, 2014). Ein wesentlicher diagnostischer Unterschied zwischen Sarkopenie und Kachexie ist, dass bei der Kachexie auch Fettgewebe pathologisch abgebaut wird, während bei der Sarkopenie nur die Skelettmuskulatur betroffen ist (Ali & Garcia, 2014). Die Sarkopenie unterscheidet sich zudem von durch Inaktivität ausgelöstem atrophischen Muskelabbau insofern, dass sie eine pathologische Alterserscheinung ist. Inaktivität ist einer der wichtigsten Risikofaktoren für die Entwicklung der Sarkopenie im Alter (Evans, 2010).

4.3 Prävalenz

Eine Studie zur Prävalenz der Sarkopenie bei zu Hause lebenden älteren Menschen, die vor der Einführung der Sarkopenie-Definition unternommen wurde, zeigte eine Prävalenz von 22,6 % bei Frauen und 26,8 % bei Männern im Alter zwischen 64 und 92 Jahren (Iannuzzi-Sucich et al., 2002). Diese Studie verwendete ausschließlich die Muskelmasse, wobei auch hier der Schwellenwert von weniger als zwei Standardabweichungen des

gesunden Durchschnitts eingesetzt wurde. Es ist möglich, dass das Fehlen des Funktionseinschränkungskriteriums dazu führte, dass diese Zahl etwas höher ist, als wenn die heute gültige Definition der Sarkopenie verwendet worden wäre, dennoch zeigt diese Studie, dass bei älteren Menschen Sarkopenie ausgesprochen häufig ist. Dies ist auch die Schlussfolgerung einer neueren Studie, die die Prävalenz in der Bevölkerung je nach Altersgruppe, Geschlecht, Gesundheitszustand und eingesetzten diagnostischen Kriterien zwischen 5 und 50 % angibt (Papadopoulou, 2020). Kommen zusätzlich zu normalen Alterserscheinungen noch mobilitätseinschränkende Verletzungen wie beispielsweise eine Fraktur der Hüfte hinzu, erhöht sich die Prävalenz noch weiter. So konnten Di Monaco und Mitarbeiter im Jahr 2012 bei Frauen nach einer Hüftfraktur eine Prävalenz von 64 Prozent und bei Männern sogar von 95 % nachweisen, wobei auch in dieser Studie ausschließlich das Muskelmassekriterium für die Diagnose eingesetzt wurde (Di Monaco et al., 2012).

Da Menschen in der stationären Pflege häufig weniger körperliche Aktivität haben, als Menschen, die zu Hause leben und für sich selbst sorgen müssen, lag es nahe zu vermuten, dass stationär untergebrachte Menschen oder HeimbewohnerInnen eine noch höhere Sarkopenieprävalenz aufweisen. Dennoch finden sich in unterschiedlichen Studien große Unterschiede in der Prävalenz, die wahrscheinlich auf Unterschiede im Durchschnittsalter und Gesundheitszustand zurückzuführen sind. So fanden sich in einer Literaturübersicht aus dem Jahr 2019, in die 21 Studien eingeschlossen wurden, Prävalenzen zwischen 17,7 % und 73,7 % (Rodríguez-Rejón et al., 2019). Dafür sprechen auch die Daten einer anderen Studie, die demonstrieren konnte, dass mit zunehmender Progression von Morbus Alzheimer die Prävalenz und gleichzeitig auch die Schwere von Sarkopenie bei HeimbewohnerInnen zunimmt (Yazar & Yazar, 2019).

Papadopoulou und Mitarbeiter verglichen Prävalenzen von zu Hause und in Pflegeheimen lebenden und stationär in Krankenhäusern untergebrachten SeniorInnen in 41 publizierten Studien mit einer Gesamtpopulation von 34.955 StudienteilnehmerInnen (Papadopoulou et al., 2020). Dabei war die Prävalenz von zu Hause lebenden Männern 11 %, bei zu Hause lebenden Frauen war sie 9 % und bei Männern, die in einem Pflegeheim lebten, fand sich eine Prävalenz von 51 % und bei

Frauen im Pflegeheim von 31 %. Stationär in einem Krankenhaus untergebrachte Männer hatten eine Sarkopenieprävalenz von 23 % und Frauen von 24 %, was die Erwartung, dass die Prävalenz bei HeimbewohnerInnen höher ist, bestätigte. Eine weitere Literaturübersicht mit 16 eingeschlossenen Studien und 3.585 StudienteilnehmerInnen aus 129 Pflegeheimen fand eine Prävalenz gemäß EWGSOP-Kriterien von 41 % (Shen et al., 2019).

Eine Studie aus dem Jahr 2017, die die Sarkopeniekriterien der EWGSOP verwendete, konnte zeigen, dass die Sarkopenieprävalenz eng mit der Gebrechlichkeit der HeimbewohnerInnen korreliert (Buckinx et al., 2017). Hierbei war die Gesamtprävalenz der Sarkopenie 38,1 %, während 24,7 % der HeimbewohnerInnen gebrechlich waren und weitere 61,4 % ein erhöhtes Gebrechlichkeitsrisiko aufwiesen. Gebrechliche HeimbewohnerInnen hatten eine Sarkopenieprävalenz von 47 %, bei RisikopatientInnen war die Prävalenz 38,9 % während sie bei robusten Personen lediglich 16,3 % betrug (Buckinx et al., 2017).

Perkisas et al. fanden bei 745 HeimbewohnerInnen eine Prävalenz von schwerer Sarkopenie von 17 %, während 45 % moderate Sarkopenie hatten. 38 % zeigten keine Zeichen der Sarkopenie. Hohe Prävalenzen fanden sich auch in anderen Populationen unter HeimbewohnerInnen. Eine Studie mit spanischen HeimbewohnerInnen fand beispielsweise eine Prävalenz von 41,4 %. 27 % dieser PatientInnen hatten dabei moderate Sarkopenie, 66 % hatten schwere Sarkopenie und 8 % hatten sarkopenische Adipositas (Bravo-José et al., 2018). In einer Studie in drei chinesischen Pflegeheimen fand sich eine Prävalenz von 30,4 % bei Männern und 27,9 % bei Frauen (Yang et al., 2019).

4.4 Risiken und Folgen der Sarkopenie

Sarkopenie ist mit einer Reduktion der Lebensqualität, progressiver körperlicher Behinderung und einem erhöhten Mortalitätsrisiko assoziiert (Bravo-José et al., 2018). Zudem haben Menschen mit Sarkopenie ein erhöhtes Sturzrisiko. Den genauen Zusammenhang zwischen Sarkopenie und erhöhtem Sturzrisiko zu untersuchen war das

Ziel einer Studie von Schaap und Mitarbeitern, die im Jahr 2018 publiziert wurde (Schaap et al., 2018). In dieser prospektiven Studie wurden 498 Männer und Frauen 3 Jahre lang in Bezug auf Stürze und 10 Jahre lang in Bezug auf Frakturen verfolgt. 130 der StudienteilnehmerInnen hatten mehrere Stürze in der Beobachtungszeit und 60 erlitten eine Fraktur. Vorhandene Sarkopenie erhöhte das Risiko von Stürzen um mehr als das Zweifache, allerdings ließ sich keine statistisch signifikante Korrelation zwischen der Frakturhäufigkeit und der Sarkopenie nachweisen. Dies war möglicherweise auf die relativ kleine Stichprobe zurückzuführen (Schaap et al., 2018).

Eine Studie aus Belgien beobachtete 745 geriatrische HeimbewohnerInnen mit einem Durchschnittsalter von 84,6 Jahren für durchschnittlich 1632 Tage. Von diesen Menschen hatten 17 % schwere Sarkopenie und 45 % moderate Sarkopenie, während bei weiteren 38 % keine Sarkopenie nachzuweisen war. Sarkopenie, Geschlecht, Body Mass Index (BMI), Magermasse, Alter, Ernährungszustand und Muskelfunktion waren in einer univariaten Analyse jeweils signifikant mit dem Mortalitätsrisiko assoziiert. Nach einer multivariaten Analyse erreichten lediglich die beiden mit Sarkopenie assoziierten Faktoren Magermasse und Ernährungszustand sowie das Alter die Signifikanzschwelle (Perkisas et al., 2019). Es ist möglich, dass Sarkopenie in der multivariaten Analyse wegen der zu kleinen Stichprobe als nicht signifikant erschien.

Eine weitere prospektive Studie beobachtete 350 stationär in der geriatrischen Station von 2 Universitätskliniken untergebrachten älteren Menschen. Der Hauptendpunkt der Studie war hierbei Mortalität aller Ursachen, welche in einem Beobachtungszeitraum von 2 Jahren notiert wurde (Atmis et al., 2019). 11,4 % der StudienteilnehmerInnen hatten Sarkopenie und weitere 21,1 % hatten sarkopenische Adipositas, welche als gleichzeitiges Vorkommen von Sarkopenie und Adipositas definiert war. Sowohl Sarkopenie als auch sarkopenische Adipositas waren signifikant mit erhöhter Mortalität aller Ursachen assoziiert. Das Mortalitätsrisiko war bei PatientInnen mit Sarkopenie genauso hoch wie bei PatientInnen mit sarkopenischer Adipositas (Atmis et al., 2019). Es ist möglich, dass hierzu zwei gegensätzliche, sich auslöschende Faktoren beitragen. Zum einen haben PatientInnen mit Adipositas ein erhöhtes Mortalitätsrisiko gegenüber Menschen mit Normalgewicht, dass sie ein erhöhtes Risiko für verschiedene Herz-

Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und Schlaganfall und andere oft salopp Zivilisationskrankheiten genannte chronische Erkrankungen haben. Zum anderen ist es möglich, dass Menschen mit Adipositas und Sarkopenie energetische Ressourcen haben, die das erhöhte Mortalitätsrisiko, das mit der Sarkopenie einhergeht, lindern. Weitere Untersuchungen mit einer größeren Stichprobe von sowohl normalgewichtigen oder untergewichtigen Sarkopenie PatientInnen und übergewichtigen Sarkopenie PatientInnen im Vergleich könnten hierüber Klarheit verschaffen.

Yeung und Mitarbeiter führten eine systematische Literatursuche durch, um den genauen Zusammenhang zwischen erhöhtem Sturzrisiko und Sarkopenie zu analysieren. Sie schlossen insgesamt 36 Studien in ihre Literaturübersicht ein, die über insgesamt 52.838 StudienteilnehmerInnen, von denen 48,8 % weiblich waren, berichteten. Das Durchschnittsalter der Studienpopulationen der verschiedenen Studien lag in einem Bereich zwischen 65 und 86,7 Jahren. 33 der 36 Studien wurden in die Metaanalyse des Fall- und Frakturrisikos aufgenommen. Sowohl in Querschnittsstudien als auch in prospektiven Studien hatten dabei PatientInnen mit Sarkopenie ein signifikant erhöhtes Sturzrisiko. In Querschnittsstudien war die Odd's Ratio (OR) für Stürze dabei 1,60 und in prospektiven Studien 1,89. Auch das Risiko von Frakturen war bei PatientInnen mit Sarkopenie signifikant erhöht. Hierbei war das OR in Querschnittsstudien 1,84 und in prospektiven Studien 1,72 im Vergleich zu Gleichaltrigen ohne Sarkopenie. Das Ergebnis dieser Metaanalyse mit einer Studienpopulation von mehr als 50.000 TeilnehmerInnen zeigt deutlich, dass Sarkopenie ein erheblicher Faktor für Stürze und Knochenbrüche bei älteren Menschen sein kann. Prävention und Behandlung sollten daher in der geriatrischen Pflege einen besonders wichtigen Stellenwert haben.

Sarkopenie geht oft mit Osteoporose einher und hat dann ein besonders hohes Frakturrisiko. In einer Untersuchung von 140 älteren Frauen konnte demonstriert werden, dass dieses als Osteosarkopenie betitelte Krankheitsbild mit dem niedrigsten BMI assoziiert ist und die per Griffstärke gemessene Muskelfunktion mehr einschränkt als Sarkopenie ohne Osteoporose. Die wichtigsten Risikofaktoren von Osteosarkopenie waren zu geringe körperliche Aktivität und unzureichende Protein- und Kalziumzufuhr (Hamad et al., 2020). Sarkopenie kann auch das Komplikationsrisiko bei anderen

Erkrankungen erhöhen. Beispielsweise ist bei PatientInnen, die einen chirurgischen Eingriff brauchen, Sarkopenie mit einem erhöhten Risiko für postoperative Komplikationen, längeren Krankenhausaufenthalt und einem erhöhten Sterberisiko assoziiert (Wahlen et al., 2020). PatientInnen mit Morbus Parkinson, die bereits durch diese neurodegenerative Erkrankung, die die Feinmotorik betrifft, ein erhöhtes Risiko von Stürzen haben, ist das Sturzrisiko beim Vorhandensein von Sarkopenie noch weiter erhöht. Die motorischen Einschränkungen, die mit Morbus Parkinson einhergehen, erhöhen dabei das Risiko Sarkopenie zu entwickeln signifikant (Lima et al., 2020).

Bei SarkopeniepatientInnen kann sich zudem eine Schluckstörung entwickeln, da die Muskulatur, die am Schlucken beteiligt ist, nicht mehr richtig funktioniert. Zudem kann sich der Hustenreflex, für dessen Stärke die Atemmuskulatur maßgeblich ist, pathologisch abschwächen. Dadurch besteht bei solchen SarkopeniepatientInnen mit Dysphagie das Risiko einer Aspirationspneumonie. PatientInnen mit Aspirationspneumonie, die eine pathologisch niedrige Muskelmasse haben, haben zudem ein erhöhtes Mortalitätsrisiko (Okazaki et al., 2020).

4.5 Prävention

Bereits im Jahr 2010 veröffentlichte die Society for Sarcopenia, Cachexia, and Wasting Disease die Empfehlungen einer Expertengruppe zur adäquaten Sarkopenieprävention. Diese sehen eine Kombination von körperlicher Aktivität, die sowohl aerobe Übungen als auch Krafttraining beinhalten sollte, in Kombination mit einer adäquaten Proteinzufuhr vor. Bei Bedarf kann die Proteinzufuhr durch Nahrungssupplementation ergänzt werden. Dabei sollte auf ein ausgewogenes Aminosäurenverhältnis einschließlich einer Leucin-Anreicherung und möglicherweise der Gabe von Kreatin geachtet werden. Eine alleinige Proteinsupplementation ist allerdings nur in der Lage einem weiteren Muskelmassenabbau vorzubeugen (Morley et al., 2010).

Die Heterogenität von verschiedenen Studien, die unterschiedliche Proteinsupplementation auf ihre Wirksamkeit für die Prävention von Sarkopenie untersucht haben, macht es schwierig zu entscheiden, welche Proteinisolate beziehungsweise Aminosäurengemische die höchste Wirksamkeit haben. Studien unterscheiden sich hierbei nicht nur in Bezug auf die Definition der Sarkopenie oder die

Messung der verschiedenen Variablen der Muskelstärke bzw. Muskelmasse, sondern auch in Bezug auf die jeweiligen Interventionen und Kontrollen. Dennoch zeigte sich in einer Literaturübersicht, die die vorhandenen Daten zu Präventionsstudien und Proteinsupplementation zusammenfasste, dass Molkeproteine die Muskelsynthese stärker aktivieren als gleiche Mengen von isoliertem Kasein oder Sojaproteinen. Dies ist möglicherweise auf deren höheren Gehalt an essenziellen Aminosäuren zurückzuführen, da isolierte Aminosäuregemische mit essenziellen Aminosäuren die Muskelsynthese ebenfalls stärker erhöhen als nicht essenzielle Aminosäuren (Beasley et al., 2013).

Eine Studie aus Japan fand, dass die Sportgewohnheiten von Menschen im mittleren Alter mit deren Sarkopenie Prävalenz im höheren Alter assoziiert sind (Akune et al., 2014). Daraus lässt sich schließen, dass Aufklärungsprogramme, die das Aktivitäts-Niveau von Menschen in allen Altersgruppen erhöhen, langfristig ein gutes Vorbeugeprogramm für Sarkopenie im Alter darstellen könnten. Diese Meinung wurde auch in einem spanischen Übersichtsartikel geäußert, der dafür plädiert, Präventionsprogramme bereits im mittleren Alter einzusetzen (Cruz-Jentoft, 2017).

Eine Literaturübersicht aus dem Jahr 2015 untersuchte die Daten von 17 verschiedenen Veröffentlichungen mit StudienteilnehmerInnen im Alter von über 65 Jahren. Alle aufgenommenen Studien verwendeten eine Intervention, die sowohl ein Sportprogramm als auch Nahrungssupplementation einschloss. Die Heterogenität der Studien in Bezug auf Studiendesign und Studienlänge, was Alter und Gesundheitszustand der StudienteilnehmerInnen, die Art und die Frequenz des Sportprogramms, sowie die genaue Zusammensetzung der Nahrungssupplementation gestaltete den Vergleich der Ergebnisse zwischen den verschiedenen Studien schwierig. Dennoch zeigen die Ergebnisse, dass eine Kombination eines Sportprogramms und einer Nahrungssupplementation eine erfolgreichere Präventionsstrategie darstellt, als ein isoliertes Sportprogramm alleine (Denison et al., 2015). Eine systematische Literaturübersicht aus dem Jahr 2017 stellte diese Ergebnisse teilweise in Frage. In dieser Literaturübersicht wurden 37 randomisierte kontrollierte klinische Studien aufgenommen, in denen StudienteilnehmerInnen im Alter von über 60 Jahren entweder ein Sportprogramm allein durchführen oder in Kombination mit einer

Nahrungsergänzung. Dabei zeigten 79 % der untersuchten randomisierten klinischen Studien eine Zunahme der Muskelmasse durch ein Sportprogramm. Lediglich bei 23,5 % der untersuchten Studien erhöht sich dieser Muskelzuwachs durch die Nahrungssupplementation. Ähnliches galt für die Muskelstärke. Hier konnten 82,8 % der aufgenommenen Studien eine signifikante Verbesserung durch ein Sportprogramm alleine nachweisen, während lediglich 22,8 % der Studien einen zusätzlichen Benefit der Nahrungsergänzung fanden (Beaudart et al., 2017). Es ist möglich, dass sich der Unterschied in den Ergebnissen der beiden systematischen Literaturübersichten darauf zurückführen lässt, dass zum einen die untersuchten klinischen Studien sehr heterogen waren und zum anderen möglicherweise eine Wirkung einer Nahrungssupplementation nur dann nachzuweisen ist, wenn die normale Diät der StudienteilnehmerInnen keine ausreichende Proteinzufuhr beinhaltet. Weitere Studien sind also notwendig, um dies genauer zu beleuchten. Dennoch liegt es nahe zu vermuten, dass Menschen mit nicht adäquater Proteinzufuhr von einer Nahrungssupplementation langfristig profitieren könnten.

Sarkopenische Adipositas stellt oft ein besonderes Problem dar, da Gewichtsverlust mittels Reduktionsdiät oft zu einem signifikanten Verlust an Magermasse führen kann. Muscariello und Mitarbeiter untersuchten aus diesem Grund, ob sich dieser Verlust an Muskelmasse während einer Reduktionsdiät durch eine zusätzliche Zufuhr von Protein in einer Höhe von 1,2 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht verhindern lässt. Die Studie untersuchte allerdings diesen Effekt einer Protein-angereicherten Reduktionsdiät nicht in einer normalen Bevölkerungsgruppe, sondern in über 65-jährigen adipösen sarkopenischen Frauen, das heißt der Gegenstand der Studie war nicht die Prävention der Sarkopenie selbst, sondern die Prävention eines weiteren Muskelmassenverlust durch eine Reduktionsdiät bei Patientinnen, die sowohl an Adipositas als auch Sarkopenie litten. Die Kontrollgruppe bestand hierbei ebenfalls aus über 65-jährigen Frauen mit Adipositas und Sarkopenie. Bei ihnen wurde eine Reduktionsdiät eingesetzt, die einen üblichen Proteinanteil enthält. Beide Reduktionsdiäten wurden 3 Monate lang beibehalten. Die Frauen in beiden Untersuchungsgruppen erfuhren nach 3 Monaten eine signifikante Verringerung ihres BMI, so konnte nur in der Gruppe mit der Protein-angereicherten Diät ein Verlust der Magermasse verhindert werden (Muscariello et al.,

2016). Ob die Ergebnisse dieser Studie auch auf die Prävention der Sarkopenie in der allgemeinen Bevölkerung übertragbar sind, ist nicht bekannt. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass die allgemeine Bevölkerung langfristig eine Diät verwenden würde, die 1,2 Gramm Protein pro kg Körpergewicht enthält. Dennoch wäre es sinnvoll, eine prospektive Langzeitstudie mit RisikopatientInnen durchzuführen, um zu untersuchen, ob dieser hohe Proteinanteil in der Diät langfristig Sarkopenie vorbeugen kann.

Der Mittelmeerdät werden viele gesundheitsfördernde Effekte zugeschrieben. Ob sie jedoch präventiv gegenüber Sarkopenie wirken kann, ist bisher wenig untersucht. Aus diesem Grunde wurde eine Querschnittsstudie mit 2570 Frauen im Alter zwischen 18 und 79 Jahren aus der britischen Zwillingstudie untersucht. Der Anteil der jeweiligen Diät der Studienteilnehmerinnen, der den Prinzipien der Mittelmeerdät entspricht, wurde mittels Fragebogen ermittelt. Dabei war der Anteil der Nahrungsaufnahme, der der Mittelmeerdät entsprach und die Magermasse der Studienteilnehmerinnen waren hierbei positiv korreliert. Es fand sich allerdings keine signifikante Assoziation zwischen der Diät und der Griffstärke (Kelaiditi et al., 2016). Obwohl diese Ergebnisse darauf hindeuten, dass die mediterrane Diät möglicherweise einen positiven Einfluss auf die Muskelmasse hat, ist es möglich, dass andere Faktoren wie beispielsweise ein allgemein erhöhtes Gesundheitsbewusstsein bei Studienteilnehmerinnen, die mehr entsprechend der Mittelmeerdät essen, existiert und sie daher auch mehr Sport treiben. Dies könnte auch die Ergebnisse mehrerer Literaturübersichten erklären, in denen eine positive Korrelation zwischen einer gesünderen Diät und der Muskelmasse gefunden wurde (Bloom et al., 2018; Granic et al., 2019; Rondanelli et al., 2020). Um diesen Zusammenhang klären zu können, wären daher prospektive kontrollierte randomisierte Studien nötig.

4.6 Behandlung

Da die Prävalenz der Sarkopenie in der stationären Geriatrie besonders hoch ist, ist die Behandlung dieses Krankheitsbilds mit ihren schwerwiegenden Folgen für Komplikations- und Mortalitätsrisiko für diese medizinische Disziplin besonders wichtig. Die etablierte Sarkopenie ist jedoch äußerst schwierig zu behandeln. Ähnlich wie bei der

Prävention stellt sich auch hier die Frage, welches Behandlungsschema den größten Erfolg mit sich bringt. Dabei wird oft davon ausgegangen, dass eine Kombination von Nahrungssupplementierung und Sportprogramm mit der größten Aussicht auf Erfolg verbunden ist. Die Datenlage dazu ist jedoch nach wie vor widersprüchlich und relativ dünn (Beaudart et al., 2017). Eine multimodale Behandlung, bei der die Ernährungsgewohnheiten sowie die Proteinzufuhr der PatientInnen ebenso berücksichtigt wird wie die Zufuhr von notwendigen Mikronutrients, wie ausreichend Vitamine und Kalzium, scheint ein guter Ansatzpunkt was für die Therapie zu sein. Diese sollte neben entsprechender Nahrungsergänzung bei vorhandenen Defiziten zudem ein regelmäßiges Sportprogramm enthalten (Cruz-Jentoft, 2017).

PatientInnen bei denen Sarkopenie und Adipositas gleichzeitig vorhanden sind stellen hier eine besondere Herausforderung bei der Therapie dar, da Reduktionsdiäten oft mit einem Verlust der Magermasse zusätzlich zu einer Reduktion der Fettmasse verbunden sind. So konnten zwar Muscariello et al., (2016) zeigen, dass eine modifizierte Reduktionsdiät, die 1,2 Gramm Protein pro kg Körpergewicht enthielt, einen mit dem Verlust des Körpergewichtes einhergehenden weiteren Verlust der Magermasse verhindern kann. Die Behandlung der Sarkopeniekomponente bei adipösen SarkopeniepatientInnen ist jedoch besonders schwierig, da die bereits reduzierte Muskelfunktion bei schwergewichtigen PatientInnen, denen ein Sportprogramm verschrieben wird, die Adhärenz an dieses Programm besonders erschwert, wenn die geschwächten Muskeln bei diesen PatientInnen mehr Gewicht tragen müssen, als bei SarkopeniepatientInnen die normal oder untergewichtig sind (Barazzoni et al., 2018). Möglicherweise sind Sportprogramme, die zumindest eine Komponente enthalten bei denen das Körpergewicht nicht getragen werden muss, wie beispielsweise Wassergymnastik oder Radfahren auf dem Heimtrainer, eine Lösung.

Koliaki schlagen eine multimodale Behandlungsstrategie bei adipösen SarkopeniepatientInnen vor. Diese beruht auf einer individualisierten Nahrungsmittelsupplementation mit essenziellen Aminosäuren, Vitaminen und Kalzium, die die üblichen Ernährungsgewohnheiten der PatientInnen und damit entsprechende Defizite berücksichtigt. Das Sportprogramm sollte mit geringer bis moderater Belastung

und Frequenz beginnen und langsam gesteigert werden. Die Datenlage für den Einsatz einer Hormonersatztherapie für Testosteron oder Estradiol und Appetit reduzierenden Medikamenten in einer geriatrischen Population ist derzeit noch zu dünn um dies uneingeschränkt empfehlen zu können (Koliaki et al., 2019). Ähnliches gilt für die Behandlung von SarkopeniepatientInnen, die zudem an Osteoporose leiden. Hierbei ist die Angst der PatientInnen zu fallen und eine Fraktur zu erleiden oft ein wichtiger Faktor, der bei der Etablierung eines Sportprogramms mitzubedenken ist (Laurent et al., 2019). Es existieren zwar pharmakologische Interventionen für die Therapie von Osteoporose, wie sie sich allerdings im Zusammenhang mit Sarkopenie auswirken ist derzeit nicht bekannt und eine medikamentöse Behandlung der Osteosarkopenie ist derzeit nicht vorhanden (Kirk et al., 2020).

5 Schlussfolgerung

Sarkopenie ist eine pathologisch schwerwiegende Form des altersbedingten Muskelabbaus. Ihre Prävalenz nimmt mit dem Alter zu und ist bei stationär untergebrachten älteren Menschen besonders hoch. Sie hat nicht nur einen deutlichen negativen Einfluss auf die Lebensqualität und die Fähigkeit der Betroffenen, Aktivitäten des täglichen Lebens selbst durchzuführen, sondern erhöht auch das Risiko von schwerwiegenden Komplikationen wie Stürze, Knochenfrakturen und Mortalität. Durch die hohe Prävalenz der Sarkopenie besonders bei stationär untergebrachten Menschen und HeimbewohnerInnen ist sie ein besonderes Problem in der geriatrischen Medizin. Es existiert inzwischen eine weit verbreitete Definition diagnostischer Kriterien der EWGSOP, jedoch werden diese noch immer nicht universell eingesetzt, was die Vergleichbarkeit von verschiedenen klinischen Studien erschwert. Dennoch können die von der EWGSOP publizierten diagnostischen Kriterien die Diagnose im klinischen Alltag wesentlich erleichtern, was die Identifizierung von PatientInnen und Risikogruppen ermöglicht. Die diagnostischen Kriterien erlauben ebenfalls die Unterscheidung von der Kachexie, einem verwandten und überlappenden Krankheitsbild, das jedoch wesentliche Unterschiede zur Sarkopenie sowohl in Bezug auf Behandlung, Risikofaktoren, möglichen Komplikationen als auch Ursachen hat.

Die Prävention von altersbedingter Sarkopenie sollte in mittlerem Alter beginnen und regelmäßige körperliche Aktivität und proteinreiche Ernährung umfassen. Krafttraining ist besonders gut geeignet, um altersbedingtem Muskelabbau vorzubeugen. Die Behandlung von etablierter Sarkopenie wiederum ist wesentlich schwieriger, sollte jedoch auch ein multimodales Behandlungskonzept umfassen, das sowohl Ernährungssupplementierung als auch Physiotherapie beinhalten sollte.

6 Zusammenfassung

Sarkopenie ist bei Menschen, die in der stationären Geriatrie versorgt werden, ausgesprochen häufig. Diese pathologische Form des altersbedingten Muskelabbaus reduziert nicht nur die Lebensqualität der Betroffenen, sondern erhöht auch das Komplikationsrisiko anderer Erkrankungen sowie die Mortalität. Um die genauen Probleme, die sich durch diese Erkrankung in der geriatrischen Medizin ergeben, herauszuarbeiten, wurde eine Literaturübersicht angefertigt, die zunächst die Definition der Sarkopenie und ihre Abgrenzung von dem überlappenden Krankheitsbild der Kachexie darstellen sollte. Weitere Punkte, die durch die Literaturübersicht ebenfalls geklärt werden sollten, waren die Risiken und Folgen der Sarkopenie sowie Präventionsmaßnahmen und mögliche Behandlungsmethoden. Aus den ursprünglich selektierten 227 gefundenen Publikationen wurden 42 als relevant selektiert. Eine Kreuzsuche in deren Literaturliste ergab 2 weitere Publikationen, sodass insgesamt 44 Publikationen in diese Literaturübersicht aufgenommen wurde.

Die Veröffentlichungen belegten, dass derzeit zwar eine weit verbreitete und international eingesetzte Definition der Sarkopenie existiert, die Sarkopenie als das Vorhandensein einer Muskelfunktionseinschränkung beim gleichzeitigen Vorliegen von einer pathologisch geringen Muskelmasse definiert, die weniger als 2 Standardabweichungen der gesunden jungen Bevölkerung entspricht. Dennoch wird diese Definition der Sarkopenie in der klinischen Praxis und auch bei klinischen Studien nicht universell eingesetzt, was die Vergleichbarkeit verschiedener Studienergebnisse erschwert. Zahlreiche Veröffentlichungen belegen die schwerwiegenden Folgen der Sarkopenie, die von erhöhten Komplikationsrisiko Komorbiditäten, über schlechtere Lebensqualität bis hin zu erhöhter Mortalität reichen. Sowohl die Prävention als auch die Behandlung sind aufwändig und auf die Kooperation der Betroffenen angewiesen. Prävention und Behandlung sollten multimodal durchgeführt werden. Ein regelmäßiges Sportprogramm, das sowohl aerobe Übungen als auch Krafttraining beinhaltet, in Kombination mit ausreichender Proteinzufuhr und bei Bedarf Supplementation sowohl mit Aminosäuren als auch Kalzium und Vitamin D, haben die größte Aussicht auf Erfolg, sowohl in Bezug auf Prävention als auch auf die Behandlung schon vorhandener Sarkopenie.

7 Literaturangaben

- Akune, T., Muraki, S., Oka, H., Tanaka, S., Kawaguchi, H., Nakamura, K., & Yoshimura, N. (2014). Exercise habits during middle age are associated with lower prevalence of sarcopenia: The ROAD study. *Osteoporosis International*, 25(3), 1081–1088. <https://doi.org/10.1007/s00198-013-2550-z>
- Ali, S., & Garcia, J. M. (2014). Sarcopenia, Cachexia and Aging: Diagnosis, Mechanisms and Therapeutic Options - A Mini-Review. *Gerontology*, 60(4), 294–305. <https://doi.org/10.1159/000356760>
- Atmis, V., Yalcin, A., Silay, K., Ulutas, S., Bahsi, R., Turgut, T., Mut Sürmeli, D., Selvi Özturun, H., Yaman, S., Çoşarderehoğlu, Ç., Aras, S., & Varli, M. (2019). The relationship between all-cause mortality sarcopenia and sarcopenic obesity among hospitalized older people. *Aging Clinical and Experimental Research*, 31(11), 1563–1572. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01277-5>
- Barazzoni, R., Bischoff, S., Boirie, Y., Busetto, L., Cederholm, T., Dicker, D., Toplak, H., Van Gossum, A., Yumuk, V., & Vettor, R. (2018). Sarcopenic Obesity: Time to Meet the Challenge. *Obesity Facts*, 11(4), 294–305.
- Beasley, J. M., Shikany, J. M., & Thomson, C. A. (2013). The role of dietary protein intake in the prevention of sarcopenia of aging. In *Nutrition in Clinical Practice* (Vol. 28, Issue 6, pp. 684–690). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/0884533613507607>
- Beudart, C., Dawson, A., Shaw, S. C., Harvey, N. C., Kanis, J. A., Binkley, N., Reginster, J. Y., Chapurlat, R., Chan, D. C., Bruyère, O., Rizzoli, R., Cooper, C., Dennison, E. M., Adib, G., Brandi, M. L., Chevalley, T., Clark, P., Dawson-Hughes, B., El Maghraoui, A., ... Veronese, N. (2017). Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. In *Osteoporosis International* (Vol. 28, Issue 6, pp. 1817–1833). Springer London. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-3980-9>
- Bloom, I., Shand, C., Cooper, C., Robinson, S., & Baird, J. (2018). Diet quality and sarcopenia in older adults: A systematic review. In *Nutrients* (Vol. 10, Issue 3).

MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu10030308>

Bravo-José, P., Moreno, E., Espert, M., Romeu, M., Martínez, P., & Navarro, C. (2018). Prevalence of sarcopenia and associated factors in institutionalised older adult patients. *Clinical Nutrition ESPEN*, 27, 113–119.

<https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.05.008>

Buckinx, F., Reginster, J. Y., Brunois, T., Lenaerts, C., Beudart, C., Croisier, J. L., Petermans, J., & Bruyère, O. (2017). Prevalence of sarcopenia in a population of nursing home residents according to their frailty status: Results of the SENIOR cohort. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions*, 17(3), 209–217.

Cruz-Jentoft, A. J. (2017). Sarcopenia: What should a pharmacist know? In *Farmacia Hospitalaria* (Vol. 41, Issue 4, pp. 543–549). Sociedad Espanola de Farmacia Hospitalaria. <https://doi.org/10.7399/fh.2017.41.4.10802>

Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J. P., Rolland, Y., Schneider, S. M., Topinková, E., Vandewoude, M., & Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 39(4), 412–423.

<https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>

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., Bautmans, I., Baeyens, J. P., Cesari, M., ... Schols, J. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. In *Age and Ageing* (Vol. 48, Issue 1, pp. 16–31). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>

Cruz-Jentoft, A. J., & Sayer, A. A. (2019). Sarcopenia. In *The Lancet* (Vol. 393, Issue 10191, pp. 2636–2646). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31138-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31138-9)

Denison, H. J., Cooper, C., Sayer, A. A., & Robinson, S. M. (2015). Prevention and optimal management of sarcopenia: A review of combined exercise and nutrition

- interventions to improve muscle outcomes in older people. In *Clinical Interventions in Aging* (Vol. 10, pp. 859–869). Dove Medical Press Ltd.
<https://doi.org/10.2147/CIA.S55842>
- Dhillon, R. J. S., & Hasni, S. (2017). Pathogenesis and Management of Sarcopenia. In *Clinics in Geriatric Medicine* (Vol. 33, Issue 1, pp. 17–26). W.B. Saunders.
<https://doi.org/10.1016/j.cger.2016.08.002>
- Di Monaco, M., Castiglioni, C., Vallero, F., Di Monaco, R., & Tappero, R. (2012). Sarcopenia is more prevalent in men than in women after hip fracture: A cross-sectional study of 591 inpatients. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 55(2).
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.05.002>
- Evans, W. J. (2010). Skeletal muscle loss: Cachexia, sarcopenia, and inactivity. In *American Journal of Clinical Nutrition* (Vol. 91, Issue 4).
<https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.28608A>
- Granic, A., Sayer, A. A., & Robinson, S. M. (2019). Dietary patterns, skeletal muscle health, and sarcopenia in older adults. *Nutrients*, 11(4).
<https://doi.org/10.3390/nu11040745>
- Hamad, B., Basaran, S., & Coskun Benlidayi, I. (2020). Osteosarcopenia among postmenopausal women and handgrip strength as a practical method for predicting the risk. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(10), 1923–1930.
<https://doi.org/10.1007/s40520-019-01399-w>
- 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. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(12). <https://doi.org/10.1093/gerona/57.12.M772>
- Jagger, C., Weston, C., Cambois, E., Van Oyen, H., Nusselder, W., Doblhammer, G., Rychtarikova, J., & Robine, J.-M. (2011). Inequalities in health expectancies at older ages in the European Union: findings from the Survey of Health and Retirement in Europe (SHARE). *Journal of Epidemiology and Community Health*,

65(11), 1030–1035. <https://doi.org/10.1136/jech.2010.117705>

Kelaiditi, E., Jennings, A., Steves, C. J., Skinner, J., Cassidy, A., MacGregor, A. J., & Welch, A. A. (2016). Measurements of skeletal muscle mass and power are positively related to a Mediterranean dietary pattern in women. *Osteoporosis International*, 27(11), 3251–3260. <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3665-9>

Kirk, B., Miller, S., Zanker, J., & Duque, G. (2020). A clinical guide to the pathophysiology, diagnosis and treatment of osteosarcopenia. In *Maturitas* (Vol. 140, pp. 27–33). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.05.012>

Koliaki, C., Liatis, S., Dalamaga, M., & Kokkinos, A. (2019). Sarcopenic Obesity: Epidemiologic Evidence, Pathophysiology, and Therapeutic Perspectives. In *Current obesity reports* (Vol. 8, Issue 4, pp. 458–471). NLM (Medline). <https://doi.org/10.1007/s13679-019-00359-9>

Laurent, M. R., Dedeyne, L., Dupont, J., Mellaerts, B., Dejaeger, M., & Gielen, E. (2019). Age-related bone loss and sarcopenia in men. In *Maturitas* (Vol. 122, pp. 51–56). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2019.01.006>

Lima, D. P., de Almeida, S. B., de Carvalho Bonfadini, J., de Luna, J. R. G., de Alencar, M. S., Pinheiro-Neto, E. B., Viana-Júnior, A. B., Veras, S. R. O., Sobreira-Neto, M. A., de Sá Roriz-Filho, J., & Braga-Neto, P. (2020). Clinical correlates of sarcopenia and falls in Parkinson's disease. *PLoS ONE*, 15(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227238>

Morley, J. E., Abbatecola, A. M., Argiles, J. M., Baracos, V., Bauer, J., Bhasin, S., Cederholm, T., Stewart Coats, A. J., Cummings, S. R., Evans, W. J., Fearon, K., Ferrucci, L., Fielding, R. A., Guralnik, J. M., Harris, T. B., Inui, A., Kalantar-Zadeh, K., Kirwan, B. A., Mantovani, G., ... Anker, S. D. (2011). Sarcopenia With Limited Mobility: An International Consensus. *Journal of the American Medical Directors Association*, 12(6), 403–409. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2011.04.014>

Morley, J. E., Argiles, J. M., Evans, W. J., Bhasin, S., Cella, D., Deutz, N. E. P.,

- Doehner, W., Fearon, K. C. H., Ferrucci, L., Hellerstein, M. K., Kalantar-Zadeh, K., Lochs, H., MacDonald, N., Mulligan, K., Muscaritoli, M., Ponikowski, P., Posthauer, M. E., Fanelli, F. R., Schambelan, M., ... Anker, S. D. (2010). Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. In *Journal of the American Medical Directors Association* (Vol. 11, Issue 6, pp. 391–396). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2010.04.014>
- Muscariello, E., Nasti, G., Siervo, M., Di Maro, M., Lapi, D., D’Addio, G., & Colantuoni, A. (2016). Dietary protein intake in sarcopenic obese older women. *Clinical Interventions in Aging*, 11, 133–140. <https://doi.org/10.2147/CIA.S96017>
- Okazaki, T., Ebihara, S., Mori, T., Izumi, S., & Ebihara, T. (2020). Association between sarcopenia and pneumonia in older people. In *Geriatrics and Gerontology International* (Vol. 20, Issue 1, pp. 7–13). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1111/ggi.13839>
- Papadopoulou, S. K. (2020). Sarcopenia: A contemporary health problem among older adult populations. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 5). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu12051293>
- Papadopoulou, S. K., Tsintavis, P., Potsaki, G., & Papandreou, D. (2020). Differences in the Prevalence of Sarcopenia in Community-Dwelling, Nursing Home and Hospitalized Individuals. A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Journal of Nutrition, Health and Aging* (Vol. 24, Issue 1, pp. 83–90). Serdi-Editions. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1267-x>
- Perkisas, S., De Cock, A. M., Vandewoude, M., & Verhoeven, V. (2019). Prevalence of sarcopenia and 9-year mortality in nursing home residents. *Aging Clinical and Experimental Research*, 31(7), 951–959. <https://doi.org/10.1007/s40520-018-1038-2>
- Rodríguez-Rejón, A. I., Ruiz-López, M. D., Wanden-Berghe, C., & Artacho, R. (2019). Prevalence and Diagnosis of Sarcopenia in Residential Facilities: A Systematic Review. In *Advances in Nutrition* (Vol. 10, Issue 1, pp. 51–58). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy058>

- Rondanelli, M., Rigon, C., Perna, S., Gasparri, C., Iannello, G., Akber, R., Alalwan, T. A., & Freije, A. M. (2020). Novel insights on intake of fish and prevention of sarcopenia: All reasons for an adequate consumption. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 2). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu12020307>
- Saracino, R. M., Bai, M., Blatt, L., Solomon, L., & McCorkle, R. (2018). Geriatric palliative care: Meeting the needs of a growing population. *Geriatric Nursing (New York, N.Y.)*, 39(2), 225. <https://doi.org/10.1016/J.GERINURSE.2017.09.004>
- Schaap, L. A., Van Schoor, N. M., Lips, P., & Visser, M. (2018). Associations of sarcopenia definitions, and their components, with the incidence of recurrent falling and fractures: The longitudinal aging study Amsterdam. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 73(9), 1199–1204. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx245>
- Shen, Y., Chen, J., Chen, X., Hou, L. S., Lin, X., & Yang, M. (2019). Prevalence and Associated Factors of Sarcopenia in Nursing Home Residents: A Systematic Review and Meta-analysis. In *Journal of the American Medical Directors Association* (Vol. 20, Issue 1, pp. 5–13). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.09.012>
- Tieland, M., Trouwborst, I., & Clark, B. C. (2018). Skeletal muscle performance and ageing. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 9(1), 3. <https://doi.org/10.1002/JCSM.12238>
- Voumard, R., Truchard, E. R., Benaroyo, L., Borasio, G. D., Büla, C., & Jox, R. J. (2018). Geriatric palliative care: a view of its concept, challenges and strategies. *BMC Geriatrics*, 18. <https://doi.org/10.1186/S12877-018-0914-0>
- Wahlen, B. M., Mekkodathil, A., Al-Thani, H., & El-Menyar, A. (2020). Impact of sarcopenia in trauma and surgical patient population: A literature review. In *Asian Journal of Surgery* (Vol. 43, Issue 6, pp. 647–653). Elsevier (Singapore) Pte Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2019.10.010>
- World Health Organization. (2004). Better Palliative Care for Older People. *World*

Health, 40. [https://doi.org/ISBN: 92 890 10924](https://doi.org/ISBN:9289010924)

Yang, L. J., Wu, G. H., Yang, Y. L., Wu, Y. H., Zhang, L., Wang, M. H., Mo, L. Y., Xue, G., Wang, C. Z., & Weng, X. F. (2019). Nutrition, physical exercise, and the prevalence of sarcopenia in elderly residents in nursing homes in China. *Medical Science Monitor*, 25, 4390–4399. <https://doi.org/10.12659/MSM.914031>

Yazar, T., & Yazar, H. O. (2019). The prevalence of sarcopenia and dynapenia according to stage among Alzheimer-type dementia patients. *Idegyogyaszati Szemle*, 72(5–6), 171–179. <https://doi.org/10.18071/isz.72.0171>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flowchart der Datenbanksuche und Studienselektion.....	8
---	---

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der Sarkopenie und Kachexie (Ali & Garcia, 2014).....	3
Tabelle 2: Suchbegriffe und -kombination für die Datenbanksuche	5
Tabelle 3: Trefferzahlen der Datenbanksuche	7

Abkürzungsverzeichnis

CDSR	Cochrane Database of Systematic Review
EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia in Older People
OR	Odd's Ratio