

Z Gerontol Geriat 2021 · 54:717–724
<https://doi.org/10.1007/s00391-021-01968-7>
Eingegangen: 4. Juni 2021
Angenommen: 23. Juli 2021
Online publiziert: 20. September 2021
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
Springer Nature 2021

Wissenschaftliche Leitung

M. Gosch, Nürnberg
H.J. Heppner, Schwelm
W. Hofmann, Lübeck



CME

Zertifizierte Fortbildung

Diagnostisches und therapeutisches Vorgehen bei Sarkopenie

Anna Schaupp · Sebastian Martini · Ralf Schmidmaier · Michael Drey

Medizinische Klinik IV, Schwerpunkt Geriatrie, LMU Klinikum München, München, Deutschland

Zusammenfassung

Die Sarkopenie beschreibt einen generalisierten Verlust von Muskelkraft, -masse und -funktion. Sie geht mit reduzierter Lebensqualität und erhöhter Mortalität einher. Zur Identifizierung gefährdeter Patienten in der Primärversorgung dient der Screeningfragebogen für Sarkopenie (SARC-F), welcher fünf Funktionsbereiche des alltäglichen Lebens erfasst. Im Fall einer relevanten Einschränkung sollte die Messung der Handkraft mithilfe eines Dynamometers und/oder die Beinkraft mithilfe des Chair-Rising-Test erfolgen. Bei pathologischen Ergebnissen sollte der relative Skelettmuskelindex z. B. per Dual-Röntgen-Absorptiometrie bestimmt werden. Unterschreitet dieser den geschlechtsspezifischen Grenzwert, ist die Diagnose einer Sarkopenie zu stellen. Bei normwertiger Muskelmasse liegt eine Prä Sarkopenie vor. In beiden Fällen sollten die Ursachen abgeklärt und eine Therapie begonnen werden. Eine Verlaufsuntersuchung wird zur Differenzierung zwischen akuter und chronischer Sarkopenie und zur Beurteilung der Krankheitsprogression empfohlen.

Schlüsselwörter

Muskelkraft · Skelettmuskel · Sturz · Screening · Immobilität

Online teilnehmen unter:
www.springermedizin.de/cme

Für diese Fortbildungseinheit
werden 3 Punkte vergeben.

Kontakt

Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
(kostenfrei in Deutschland)
E-Mail:
kundenservice@springermedizin.de

Informationen

zur Teilnahme und Zertifizierung finden
Sie im CME-Fragebogen am Ende des
Beitrags.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Lernziele

Nach der Lektüre dieses Beitrags

- können Sie physiologische von pathologischen und akute von chronischen Veränderungen der Skelettmuskulatur unterscheiden.
- können Sie die Prävalenz der Sarkopenie in Deutschland einschätzen.
- können Sie die Diagnose einer Sarkopenie bzw. einer Prä Sarkopenie analog des Algorithmus der European Working Group on Sarcopenia in Older People, 2. Version der konsentierten Definition (EWGSOP2), stellen.
- können Sie den jeweiligen Stellenwert der Screening- und Diagnosemöglichkeiten beurteilen.
- können Sie evidenzbasierte Therapieoptionen der Sarkopenie benennen.

Frau H. (79 Jahre alt) ging bis vor einem Jahr täglich mindestens eine Stunde spazieren. Aus Angst vor einer Infektion mit dem „severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2“ (SARS-CoV-2) hat sie nun das Haus seit mehreren Monaten nicht mehr verlassen. Sie erhält Essen auf Rädern, jedoch hat der Appetit sehr nachgelassen. Insgesamt hat sie im letzten Jahr ca. 6 kg abgenommen. Vor 4 Monaten kam es durch kurze Unachtsamkeit beim Treppensteigen zu einem Sturz. Zwar blieben Verletzungen aus, doch fühlt sich Frau H. nun deutlich unsicherer beim Gehen. Aus Angst vor einem erneuten Sturz meidet sie das Treppensteigen gänzlich und selbst das Aufstehen bereitet ihr inzwischen aufgrund zunehmender Lumbalgien Schwierigkeiten. Sie sucht ihre Hausärztin auf, die eine Röntgenuntersuchung der LWS veranlasst, in der sich mehrere Sinterungsfrakturen zeigen. Mithilfe einer anschließenden Knochendichtemessung („dual energy x-ray absorptiometry“, DXA) wird auch der relative Skelettmuskelindex (SMI) bestimmt; er beträgt 5,1 kg/m². Frau H. fragt die Hausärztin um Rat, wie sie nun wieder auf die Beine kommen könne.

Einleitung

Der Begriff Sarkopenie, zusammengesetzt aus den griechischen Wörtern „sarx“ (Fleisch) und „penia“ (Mangel), wurde erstmals 1989 von Rosenberg eingeführt und beschrieb zunächst ausschließlich einen Mangel an Muskelmasse [1]. Inzwischen steht gemäß der revidierten europäischen Konsensdefinition aus dem Jahr 2018 (EWG SOP2) die Einschränkung der Muskelkraft als Hauptmerkmal im Vordergrund. Durch den Verlust des stabilisierenden Einflusses von Muskelkraft auf das statische und dynamische Gleichgewicht [2] ist das **Sturzrisiko** um das 3,2-Fache erhöht [3]. Sturzfolgen schränken die Mobilität und Selbstständigkeit ein [4], führen zu vermehrten Krankenhauseinweisungen [5] und reduzieren sowohl die **Lebensqualität** als auch die **Lebenserwartung**. So ist die Mortalität um den Faktor 3,6 erhöht [6]. Sarkopenie ist auch mit einer Zunahme des viszeralen Fettanteils assoziiert. Dies begünstigt chronisch proinflammatorische Prozesse, die das kardiovaskuläre Risiko erhöhen sowie die Entstehung von Diabetes mellitus, Demenz, M. Parkinson und Depression fördern [7].

► Merke

Bei Sarkopeniepatienten sind das Sturzrisiko um den Faktor 3,2 und die Mortalität um den Faktor 3,6 erhöht.

Definition

Sarkopenie bezeichnet ein Syndrom, das durch einen progressiven und generalisierten Verlust von Muskelmasse und -kraft charakterisiert und mit negativen Folgen einschließlich Stürzen, Funktionseinschränkungen und Gebrechlichkeit assoziiert ist [8]. Im Jahr 2016 fand die Sarkopenie als eigenständige Entität mit entsprechender Kodierung (M62.84) erstmals Eingang in die International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10. Auflage (ICD-10), und wurde 2018 auch in Deutschland mit der Chiffre M62.50 ins ICD-10-GM integriert. Von der Sarkopenie abzugrenzen ist die **Kachexie**, die einen kombinierten Verlust von

Diagnostic and therapeutic approach to sarcopenia

Sarcopenia describes a generalized loss of muscle power, mass and function. It is marked by an impaired quality of life and an increased mortality rate. The SARC-F questionnaire was developed as a screening tool to identify patients at risk of impairment in primary care. It addresses five functional areas of physical activity in daily life. In case of a relevant impairment this is to be followed by measurement of hand grip strength using a dynamometer and/or of leg muscle strength by the chair rising test. Patients with pathological results should undergo a measurement of the skeletal muscle index, e.g. by Dual-energy X-ray Absorptiometry. If this lies below the gender-specific threshold, the diagnostic criteria for sarcopenia are met. Cases with normal lean muscle mass are coined as probable sarcopenia. In both cases, causes must be clarified and treatment should be initiated. To differentiate between acute and chronic sarcopenia it is necessary to assess disease progress after a certain period of time.

Keywords

Muscle strength · Skeletal muscle · Falls · Screening · Immobility

Fett- und Muskelmasse auf dem Boden einer konsumierenden Erkrankung beschreibt [9].

Pathophysiologie

Muskelveränderungen im Alter

Wie alle Organe unterliegt die Muskulatur physiologischen Veränderungen im Alter, die vorwiegend durch eine **Atrophie** gekennzeichnet sind. Eine **Reduktion der Muskelproteinbiosynthese** führt zum Verlust von etwa 40% der Muskelfasern zwischen der 3. und der 7. Lebensdekade. Dies betrifft v.a. die schnell kontrahierenden Typ-II-Fasern [10], sodass die Schnellkraft doppelt so stark abnimmt wie die Maximalkraft [11].

Die Muskelfunktion verringert sich deutlich schneller als die Muskelmasse [12]. Der durchschnittliche jährliche Verlust an Muskelkraft beträgt bis 4%, wohingegen sich die Muskelmasse um weniger als 1% reduziert [13]. Auch die Zahl der Satellitenzellen, die für die Muskelregeneration zuständig sind, verringert sich. So zeigte sich in „Bed Rest studies“, dass sich die Muskelproteinbiosynthese durch Immobilisation von gesunden 80-Jährigen innerhalb von 10 Tagen um 30% reduziert, was zu einem Verlust von 10% der Muskelmasse und 16% der Muskelkraft führt [14].

Der reduzierte Muskelumsatz hat vielfältige Ursachen [15]. Eine wesentliche Rolle spielen die Degeneration der neuromuskulären Endplatte sowie der Verlust motorischer Einheiten [16], aber auch eine reduzierte Aktivität der somatotropen Achse, inflammatorische Prozesse, Mangelernährung und eine verminderte körperliche Aktivität tragen entscheidend dazu bei [17]. Nur etwa 14% der 70- bis 79-Jährigen bewegen sich gemäß den Empfehlungen 2,5 h/Woche mit moderater Intensität [18].

► Merke

Die Muskelkraft lässt im Alter schneller nach als die Muskelmasse.

Mangelernährung

Die Muskulatur ist der größte **Aminosäurespeicher**. Bei katabolen Vorgängen, beispielsweise im Rahmen von Mangelernährung oder akuten Entzündungen, wird dieser zuerst aufgebraucht, während neurologische Strukturen geschützt werden [19]. Zugleich benötigen Patienten über 70 Jahre eine höhere Proteinzufuhr, um die gleiche myofibrilläre Proteinsyntheserate wie jüngere Patienten zu erreichen [20]. Studien zeigten, dass der tägliche Proteinbedarf zur Stimulierung der myofibrillären Proteinsynthese bei Männern unter 37 Jahren etwa 0,24 g/kgKG beträgt, während Männer über 65 Jahre ca. 0,4 g/kgKG benötigen [21]. Ein wesentlicher Risikofaktor für Sarkopenie ist eine unzureichende Zufuhr von Proteinen, insbesondere ein Mangel der essenziellen Aminosäure **Leucin** [22].

► Merke

- **Ältere Menschen haben einen höheren Proteinbedarf.**
- **Eine unzureichende Proteinzufuhr ist eine Hauptursache der Sarkopenie.**

Weitere Risikofaktoren

Auch **endokrinologische Veränderungen** im Alter können die Entstehung einer Sarkopenie bedingen. Eine Reduktion der anabolen Hormone (im Rahmen eines männlichen Hypogonadismus) ebenso wie eine Resistenz dagegen (Insulin- oder Wachstumshormonresistenz) bewirken eine Beeinträchtigung der Muskelfunktion [23, 24]. Zwillingstudien zeigen, dass etwa 30 % der Varianz in Muskelmasse und -kraft durch **genetische Einflüsse** bedingt sein können [7]. Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass sich ein hohes Geburtsgewicht und eine längere Stilldauer positiv auf Muskelmasse und -kraft auswirken [25]. Auch **Adipositas** stellt einen Risikofaktor für Sarkopenie dar, indem sie sowohl zur Verfettung des Skelettmuskels als auch zu einer chronischen Inflammation beiträgt und so die Muskelfunktion beeinträchtigt [15].

Epidemiologie

Angesichts einer internationalen Koexistenz verschiedener Sarkopeniedefinitionen und unterschiedlicher Methoden der Erhebung variieren die Angaben zur Prävalenz von Sarkopenie. Eine epidemiologische Untersuchung in Deutschland in der Region Augsburg ergab unter Anwendung der EWGSOP-1-Kriterien bei 927 Teilnehmern über 65 Jahren eine Prävalenz von 5,7 %, wobei Frauen mit ca. 7,5 % im Vergleich zu Männern mit ca. 4 % häufiger betroffen waren. Bei über 80-Jährigen betrug die Prävalenz 17 % für Frauen und 9 % für Männer [26].

Diagnostik

Screening

Die Task Force der International Conference on Sarcopenia and Frailty Research (ICFSR) empfiehlt, alle über 65-Jährigen jährlich bzw. nach einschneidenden gesundheitlichen Ereignissen wie beispielsweise stationär behandlungsbedürftigen Stürzen auf Sarkopenie zu screenen [27]. Um Patienten mit Funktionseinschränkungen in der Primärversorgung zu identifizieren, wurde der Screeningfragebogen für Sarkopenie (**SARC-F**) konzipiert und ins Deutsche übersetzt (Tab. 1; [28]). Er setzt sich aus 5 Fragen zusammen, die sich auf Schwierigkeiten in der Bewältigung **alltäglicher Aufgaben** beziehen. Der Fragebogen kann vom Patienten selbst ausgefüllt werden. Wenn 4 oder mehr Punkte erreicht werden, sollte eine Diagnostik angeschlossen werden, andernfalls eine Reevaluation im Intervall erfolgen.

Diagnosealgorithmus

Als Eingangsuntersuchung dient die Messung der **Handkraft** mithilfe eines Dynamometers und/oder der **Beinmuskelfkraft** mithilfe des „chair rise test“ [8]. Unterschreitet ein Testergebnis den Grenzwert, kann bereits die Diagnose einer **Präsarkopenie** („probable

Tab. 1 Screeningfragebogen für Sarkopenie (SARC-F)		
Bereich	Frage	Antwort (Punktwert)
Kraft	Wie schwer fällt es Ihnen, ca. 5 kg zu heben und zu tragen?	Nicht schwer (0)
		Etwas schwer (1)
		Sehr schwer/nicht möglich (2)
Gehen	Wie schwer fällt es Ihnen, auf Zimmerebene umherzugehen?	Nicht schwer (0)
		Etwas schwer (1)
		Sehr schwer, benötige Hilfsmittel oder nicht möglich (2)
Aufstehen	Wie schwer fällt es Ihnen, vom Stuhl oder vom Bett aufzustehen?	Nicht schwer (0)
		Etwas schwer (1)
		Sehr schwer oder nicht möglich ohne Hilfe (2)
Treppensteigen	Wie schwer fällt es Ihnen, eine Treppe mit 10 Stufen zu steigen?	Nicht schwer (0)
		Etwas schwer (1)
		Sehr schwer oder nicht möglich (2)
Stürze	Wie oft sind Sie im letzten Jahr gestürzt?	Kein Sturz (0)
		1–3 Stürze (1)
		4 oder mehr Stürze (2)

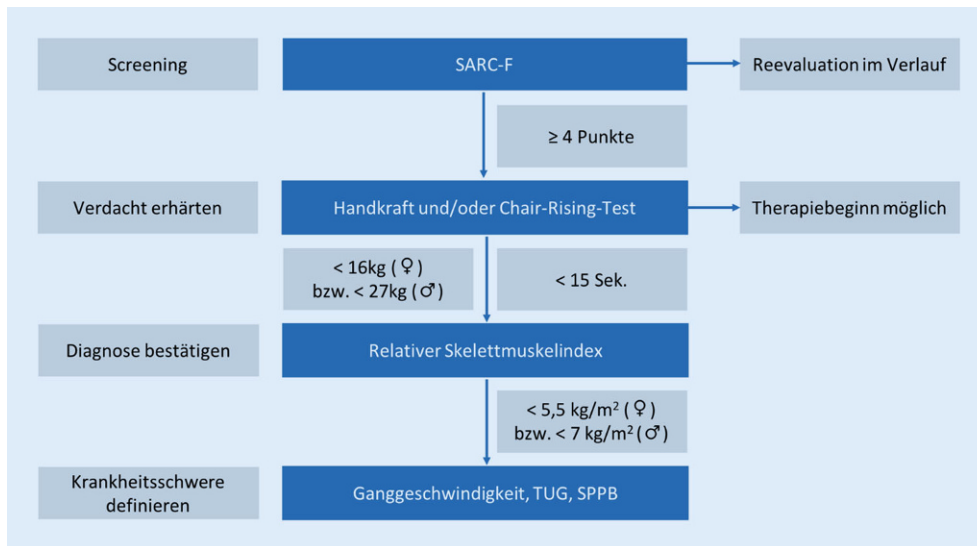


Abb. 1 ▲ Diagnosealgorithmus. SARC-F Screeningfragebogen für Sarkopenie, SPPB Short Physical Performance Battery, TUG „timed up-and-go test“

sarcopenia“) gestellt werden (Abb. 1). Analog zum Prädiabetes wird der Prä Sarkopenie ein Krankheitswert beigemessen, der eine Ursachenabklärung und einen Therapiebeginn rechtfertigt. Im zweiten Schritt erfolgt die Messung der **appendikulären Magermasse** (ALM) mithilfe der DXA oder der bioelektrischen Impedanzanalyse (BIA). Wenn sowohl die Muskelkraft als auch die Muskelmasse die definierten Grenzwerte unterschreiten, ist die Diagnose Sarkopenie bestätigt.

► Merke

Eine Therapieeinleitung und Ursachenabklärung sind bereits bei Vorliegen einer Prä Sarkopenie indiziert.

Muskelkraft

Zur Bestimmung der isometrischen Handkraft dient ein **Dynamometer**. Dabei werden 3 Messungen von jeder Seite vorgenommen. Beträgt der größte gemessene Wert unter 16 kg bei Frauen bzw. 27 kg bei Männern, gilt dies als pathologisch. Die Beinmuskulatur wird mithilfe des **Chair rise test** bestimmt. Dabei wird die Zeit gemessen, die ein Patient benötigt, um 5-mal aus einer sitzenden Position aufzustehen, ohne seine Arme zu benutzen. Als Grenzwert für eine relevante Beeinträchtigung gelten 15 s für beide Geschlechter.

Muskelmasse

Die DXA und die BIA ermöglichen eine Messung der ALM [29]. Um diese ins Verhältnis zu den Körpermaßen zu setzen, wird der **SMI** bestimmt, indem die ALM durch die Körpergröße zum Quadrat dividiert wird. Als Untergrenze wurde ein SMI von 7,0 kg/m² für Männer bzw. 5,5 kg/m² für Frauen definiert. Alternativ kann die ALM ins Verhältnis zum BMI gesetzt werden [30].

Bestimmung des Schweregrads

Zur Einordnung des Schweregrads dienen weitere Untersuchungen, die die Muskelfunktion, in erster Linie der unteren Extremitäten, messen. Dazu gehören

- die Prüfung der Ganggeschwindigkeit,
- der „timed up-and-go test“ (TUG) sowie
- die Short Physical Performance Battery (SPPB).

Die Ganggeschwindigkeit wird über eine Distanz von 4 m gemessen, wobei die Verwendung eines Stocks oder einer anderen Gehhilfe erlaubt ist. Eine Geschwindigkeit $\leq 0,8$ m/s gilt als Indikator für eine schwere Sarkopenie. Der TUG misst die Zeit, die benötigt wird, um aus einer sitzenden Stuhlposition aufzustehen, zu einer 3 m entfernten Linie zu gehen, sich um 180 Grad zu drehen und sich wieder hinzusetzen. Werden ≥ 20 s benötigt, deutet dies ebenfalls auf eine schwere Sarkopenie hin. Der SPPB umfasst sowohl die Ganggeschwindigkeit als auch den „chair stand test“ in Kombination mit einem Gleichgewichtstest. Zur Berechnung des SPPB-Scores werden 0 bis 4 Punkte/Aufgabe vergeben. Der Grenzwert für eine schwere Beeinträchtigung beträgt 8 Punkte.

Die Schwere der Sarkopenie hat zunächst weder therapeutische noch diagnostische Konsequenzen. Sie dient vielmehr einer differenzierten Erfassung des **Funktionsstatus**, um Therapieoptionen und -bedürfnisse künftig individuell anpassen zu können.

Akute vs. chronische Sarkopenie

Akute Erkrankungen können einen kurzfristigen Therapiebedarf nötig machen und sind von chronischen Einflussfaktoren zu differenzieren, die längerfristige Konzepte erfordern. Zur **Verlaufsbeurteilung** ist eine Wiedervorstellung 3 bis 9 Monate nach der Diagnosestellung empfohlen. Liegen die Einschränkungen weiterhin vor oder sind gar progredient, ist von einer chronischen Sarkopenie auszugehen.

Bei Frau H. fällt der Skelettmuskelindex mit einem Wert von 5,1 kg/m² pathologisch aus. Die Tatsache, dass ihr das Aufstehen aus dem Sitzen schwerfällt, deutet zudem auf eine verminderte Beinkraft hin. Ob eine Sarkopenie vorliegt, lässt sich jedoch nur nach standardisierter Messung der Muskelkraft mithilfe des Chair rise test und/oder des Handdynamometers feststellen.

Prävention und Therapie

Körperliches Training

Eine Studie mit über 90-Jährigen zeigte, dass das muskuläre System bis in höchste Alter trainierbar ist, mit einem Zugewinn an Kraft und Funktionalität [31]. Dabei übersteigen die Effekte des körperlichen Trainings auf die Muskulatur deutlich die Effekte alleiniger Ernährungstherapien [32]. Um das Sturzrisiko effektiv zu reduzieren, ist eine Kombination mit einem **Gleichgewichtstraining** notwendig [3]. Die Integration **sozialer Aktivitäten** wiederum fördert die Compliance und führt zum besseren Trainingsergebnis [33]. Durch konsequentes Training kann mittelfristig Immobilität verhindert und Mortalität reduziert werden [17].

► Merke

Krafttraining ist auch bei Hochbetagten noch effektiv.

Ernährung

Eine zusätzliche Ernährungstherapie ist wichtig, um die Trainingseffekte zu steigern [6]. Aufgrund einer verzögerten myofibrillären Proteinbiosynthese bedürfen geriatrische Patienten einer erhöhten **Proteinzufuhr** [34]. Gemäß der Konsensusdefinition der EWGSOP2 ist eine Zufuhr von 1,2 g/kgKG nötig, um die Optimierung der Muskelgesundheit zu gewährleisten [20]. Jedoch sollte bei Patienten mit einer chronischen Nierensuffizienz ohne Dialysepflichtigkeit die Zufuhr von 0,8 g/kgKG nicht überschritten werden [35]. Insbesondere die Aminosäure Leucin zeigte eine positive Wirkung auf die Muskelproteinsynthese: Durch die Zufuhr von 3 g Leucin wird fast eine maximale Proteinsynthese ermöglicht [36].

► Merke

Durch eine Supplementierung von essenziellen Aminosäuren, insbesondere Leucin, kann der Trainingseffekt gesteigert werden.

Fazit für die Praxis

- Eine im Alter reduzierte myofibrilläre Proteinbiosynthese führt zu einem Verlust v. a. von Muskelkraft. Mangelernährung, endokrinologische Veränderungen und verminderte Aktivität tragen wesentlich zu pathologischen Funktionseinschränkungen bei.
- Die Sarkopenie betrifft in Deutschland rund 6% aller über 65-Jährigen.
- Der Screeningfragebogen für Sarkopenie (SARC-F) stellt ein einfaches Screeninginstrument in der Primärversorgung dar.

- Zur Sarkopeniediagnostik werden zuerst die Arm- und Beinmuskelfunktion und, sofern diese pathologisch erniedrigt ist, der relative Skelettmuskelindex bestimmt.
- Ursachenabklärung und Therapie sollten bereits bei Vorliegen einer beeinträchtigten Muskelkraft ohne Reduktion der Muskelmasse eingeleitet werden.
- Krafttraining in Verbindung mit ausreichender Proteinzufuhr sind die Maßnahmen mit dem größten nachgewiesenen Nutzen in der Behandlung.

Korrespondenzadresse

Anna Schaupp

Medizinische Klinik IV, Schwerpunkt Geriatrie, LMU Klinikum München
Ziemssenstr. 1, 80336 München, Deutschland
anna.schaupp@posteo.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Gemäß den Richtlinien des Springer Medizin Verlags werden Autoren und Wissenschaftliche Leitung im Rahmen der Manuskripterstellung und Manuskriptfreigabe aufgefordert, eine vollständige Erklärung zu ihren finanziellen und nichtfinanziellen Interessen abzugeben.

Autoren. **A. Schaupp:** A. Finanzielle Interessen: A. Schaupp gibt an, dass kein finanzieller Interessenkonflikt besteht. – B. Nichtfinanzielle Interessen: angestellte Assistenzärztin für innere Medizin, Medizinische Klinik IV, LMU Klinikum München | Mitgliedschaft: Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin. **S. Martini:** A. Finanzielle Interessen: S. Martini gibt an, dass kein finanzieller Interessenkonflikt besteht. – B. Nichtfinanzielle Interessen: angestellter Internist m. S. Nephrologie, Geriatrie, Medizinische Klinik IV, LMU, München. **R. Schmidmaier:** A. Finanzielle Interessen: Vortragshonorar: Nutricia. – B. Nichtfinanzielle Interessen: Stellvertretender Klinikdirektor, Medizinische Klinik und Poliklinik IV, LMU Klinikum | Mitgliedschaften: DGIM, DGG, DGE, GMA, Leitung Bayerisches Osteoporosezentrum, zertifiziertes DVO-Osteologiezentrum, AG Sarkopenie und Osteoporose der DGG (Koleitung), Münchener Akademie für Ärztliche Fortbildung (MAÄF; Vorstand), Förderverein für gesundes und erfolgreiches Altern (Vorstand), Leitlinienkommission Osteoporose des DVO. **M. Drey:** A. Finanzielle Interessen: Referentenhonorar: Nutricia. – B. Nichtfinanzielle Interessen: Internist, Geriater, Oberarzt, LMU Klinikum, München | Mitgliedschaften: AG Sarkopenie und Osteoporose der DGG (Vorsitzender), Leitlinienkommission Osteoporose.

Wissenschaftliche Leitung. Die vollständige Erklärung zum Interessenkonflikt der Wissenschaftlichen Leitung finden Sie am Kurs der zertifizierten Fortbildung auf www.springermedizin.de/cme.

Der Verlag erklärt, dass für die Publikation dieser CME-Fortbildung keine Sponsorengelder an den Verlag fließen.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Rosenberg IH (1989) Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. *Am J Clin Nutr* 50:1231–3.
2. Wu G (1998) The relation between age-related changes in neuromusculoskeletal system and dynamic postural responses to balance disturbance. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. <https://doi.org/10.1093/gerona/53A.4.M320>
3. Landi F, Liperoti R, Russo A et al (2012) Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: Results from the iSIRENTE study. *Clin Nutr*. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.02.007>

4. Steffl M, Bohannon RW, Sontakova L et al (2017) Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging* 12:835–845. <https://doi.org/10.2147/CIA.S132940>
5. Cawthon PM, Lui LY, Taylor BC et al (2017) Clinical definitions of sarcopenia and risk of hospitalization in community-dwelling older men: the osteoporotic fractures in men study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw327>
6. Beaudart C, Zaaria M, Pasleau F et al (2017) Health outcomes of sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169548>
7. Stangl M, Böcker W, Chubanov V et al (2019) Sarcopenia – Endocrinological and Neurological Aspects. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 6:8–22. <https://doi.org/10.1055/a-0672-1007>
8. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J et al (2019) Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 48:16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
9. Argilés JM, Anker SD, Evans WJ et al (2010) Consensus on cachexia definitions. *J Am Med Dir Assoc* 11:229–230. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2010.02.004>
10. Tanganelli F, Meinke P, Hofmeister F et al (2021) Type-2 muscle fiber atrophy is associated with sarcopenia in elderly men with hip fracture. *Exp Gerontol* 144:111171. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.111171>
11. Reid KF, Fielding RA (2012) Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. *Exerc Sport Sci Rev*. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e31823b5f13>
12. Shaw SC, Dennison EM, Cooper C (2017) Epidemiology of sarcopenia: determinants throughout the lifecourse. *Calcif Tissue Int*. <https://doi.org/10.1007/s00223-017-0277-0>
13. Mitchell WK, Williams J, Atherton P et al (2012) Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Front Physiol*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2012.00260>
14. Kortebein P, Ferrando A, Lombeida J et al (2007) Effect of 10 Days of Bed Rest on Skeletal Muscle in Healthy Older Adults. *JAMA* 297:1769. <https://doi.org/10.1001/jama.297.16.1772-b>
15. Narici MV, Maffulli N (2010) Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. *Br Med Bull* 95:139–159. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldq008>
16. Clark DJ, Patten C, Reid KF et al (2011) Muscle performance and physical function are associated with voluntary rate of neuromuscular activation in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. <https://doi.org/10.1093/gerona/glq153>
17. Montero-Fernández N, Serra-Rexach JA (2013) Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *Eur J Phys Rehabil Med* 49:131–143
18. Kurth B-M (2012) Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland. Stress, Schlafstörungen, Depressionen und Burn-out: Wie belastet sind wir? *Bundesgesundheitsblatt* 55:980–990. <https://doi.org/10.1007/s00103-011-1504-5>
19. Peters A (2011) The selfish brain: Competition for energy resources. *Am J Hum Biol* 23:29–34. <https://doi.org/10.1002/ajhb.21106>
20. Bauer J, Biolo G, Cederholm T et al (2013) Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the prot-age study group. *J Am Med Dir Assoc*. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.021>
21. Moore DR, Churchward-Venne TA, Witard O et al (2015) Protein ingestion to stimulate myofibrillar protein synthesis requires greater relative protein intakes in healthy older versus younger men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu103>
22. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD et al (2019) GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition—a consensus report from the global clinical nutrition community. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 10:207–217. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12383>
23. Vitale G, Cesari M, Mari D (2016) Aging of the endocrine system and its potential impact on sarcopenia. *Eur J Intern Med* 35:10–15. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2016.07.017>
24. Ferrari U, Schmidmaier R, Jung T et al (2020) IGF-I/IGFBP3/ALS deficiency in sarcopenia: low GHBP suggests GH resistance in a subgroup of geriatric patients. *J Clin Endocrinol Metab* 106:e1698–e1707. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa972>
25. Dodds RM, Roberts HC, Cooper C, Sayer AA (2015) The epidemiology of Sarcopenia. *J Clin Densitom*. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2015.04.012>
26. Phillips A, Strobl R, Vogt S et al (2017) Sarcopenia is associated with disability status—results from the KORA-Age study. *Osteoporos Int*. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4027-y>
27. Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ et al (2018) International clinical practice guidelines for Sarcopenia (ICFSR): screening, diagnosis and management. *J Nutr Health Aging* 22:1148–1161. <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1139-9>
28. Drey M, Ferrari U, Schraml M et al (2020) German version of SARC-F: translation, adaptation, and validation. *J Am Med Dir Assoc*. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.011>
29. Sergi G, De Rui M, Veronese N et al (2015) Assessing appendicular skeletal muscle mass with bioelectrical impedance analysis in free-living Caucasian older adults. *Clin Nutr*. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.07.010>
30. Studenski SA, Peters KW, Alley DE et al (2014) The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu010>
31. Fiatarone MA (1990) High-intensity strength training in nonagenarians. *JAMA* 263:3029. <https://doi.org/10.1001/jama.1990.03440220053029>
32. Peterson MD, Sen A, Gordon PM (2011) Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults. *Med Sci Sports Exerc* 43:249–258. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181eb6265>
33. Corcoran MP, Nelson ME, Satchell JM et al (2016) Recruitment of mobility limited older adults into a facility-led exercise-nutrition study: the effect of social involvement. *Gerontologist*. <https://doi.org/10.1093/geront/gnv018>
34. Cardon-Thomas DK, Riviere T, Tiegies Z, Greig CA (2017) Dietary protein in older adults: adequate daily intake but potential for improved distribution. *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu9030184>
35. Alp Ikizler T, Cano NJ, Franch H et al (2013) Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney Int* 84:1096–1107. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.147>
36. Wilkinson DJ, Bukhari SSI, Phillips BE et al (2018) Effects of leucine-enriched essential amino acid and whey protein bolus dosing upon skeletal muscle protein synthesis at rest and after exercise in older women. *Clin Nutr* 37:2011–2021. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.09.008>



Diagnostisches und therapeutisches Vorgehen bei Sarkopenie

Zu den Kursen dieser Zeitschrift: Scannen Sie den QR-Code oder gehen Sie auf www.springermedizin.de/kurse-zgg

? Welche durchschnittlichen Veränderungen der Skelettmuskulatur hat eine 10-tägige Bettruhe bei einem nicht-vorerkrankten 80-Jährigen zur Folge?

- Erhöhung des Fettanteils der Muskulatur um 25 %
- Einbußen von 30 % der Beinmuskulatur
- Reduktion der Muskelproteinbiosynthese um 30 %
- Reduktion der Muskelkraft um 5 %
- Reduktion der Schnellkraft (7 %) bei gleichzeitiger Steigerung der Maximalkraft (3 %)

? Wie hoch wird die Prävalenz der Sarkopenie in der deutschen Bevölkerung in der Altersgruppe der über 80-Jährigen gemäß einer Studie im Augsburger Raum eingeschätzt?

- Circa 5 % der Frauen und ca. 3 % der Männer
- Circa 9 % der Frauen und ca. 5 % der Männer
- Circa 17 % der Frauen und ca. 9 % der Männer
- Circa 34 % der Frauen und ca. 18 % der Männer
- Circa 68 % der Frauen und ca. 36 % der Männer

? Für welches Setting ist der Screeningfragebogen für Sarkopenie (SARC-F) konzipiert?

- Zur Dokumentation für die Bayerische Landesärztekammer vor Durchführung einer Messung der appendikulären Mus-

kelmasse mithilfe der „dual energy X-ray absorptiometry“ (DXA)

- Für die Krankenkasse zur Indikationsprüfung bei Beantragung von Gehhilfen
- Für Patienten zur (Selbst-)Einschätzung des individuellen Sarkopenierisikos
- Für die statistische Erfassung der Sarkopenieprävalenz durch Hausärzte
- Für klinisch tätige Geriater zur Evaluation einer Auf- oder Übernahmehandlung von Patienten in eine stationäre geriatrische Behandlung

? Welche weiteren Kriterien werden neben Gehen, Aufstehen und Kraft im Screeningfragebogen für Sarkopenie (SARC-F) abgefragt?

- Hilfsmittelbedarf und kardiovaskuläre Vorerkrankungen
- Reaktionsvermögen und sportliche Aktivität
- Stoffwechselerkrankungen und Ernährungsgewohnheiten
- Tägliche Kalorienaufnahme und Ruhepuls
- Treppensteigen und Stürze

? Welche Messung ist als erster Schritt in der Sarkopeniediagnostik gemäß dem Algorithmus der European Working Group on Sarcopenia in Older People, 2. Version der konsentierten Definition (EWGSOP2), geeignet?

- Messung des Bauchumfangs
- Messung der „Chair-rising-test“-Zeit
- Messung der Knochendichte

- Messung der maximal erreichten Wattzahl im Belastungs-EKG
- Messung des Mitt Oberschenkelumfangs

? Ab wann gilt eine Sarkopenie als wahrscheinlich im Sinne einer Prä Sarkopenie?

- Wenn die Handkraft weniger als 16 kg (Frauen) bzw. 27 kg (Männer) beträgt.
- Wenn weniger als 5 Kniebeugen am Stück geleistet werden können.
- Wenn mehr als 10 s im „chair rising test“ benötigt werden.
- Wenn der Patient/die Patientin nicht mehr ohne Hilfsmittel mobil ist.
- Wenn nicht mehr als 5 Treppenstufen am Stück gestiegen werden können.

? Frau H. (86 Jahre alt) leidet unter M. Parkinson, mit ausgeprägter Gangunsicherheit. Bei einem Stolpersturz im Bad zog sie sich eine Femurhalsfraktur zu, die operativ mit einer Duokopfprothese versorgt wurde. Die postoperative Mobilisierung gestaltet sich schwierig; Frau H. kann ohne Hilfe nicht aufstehen. Im Rahmen der postoperativen Knochendichtemessung wird auch der Skelettmuskulindex bestimmt, der 4,9 kg/m² beträgt. Liegt bei Frau H. eine Sarkopenie vor?

- Nein, weil die Femurfraktur und der M. Parkinson Ursache der Immobilität sind.
- Ja, weil sie nicht selbstständig vom Stuhl aufstehen kann.

Informationen zur zertifizierten Fortbildung

Diese Fortbildung wurde von der Ärztekammer Nordrhein für das „Fortbildungszertifikat der Ärztekammer“ gemäß § 5 ihrer Fortbildungsordnung mit 3 Punkten (Kategorie D) anerkannt und ist damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Anerkennung in Österreich: Für das Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) werden die von deutschen Landesärztekammern anerkannten Fortbildungspunkte aufgrund der Gleichwertigkeit im gleichen Umfang als DFP-Punkte anerkannt (§ 14, Abschnitt 1, Verordnung über ärztliche Fortbildung, Österreichische Ärztekammer (ÖÄK) 2013).

Hinweise zur Teilnahme:

- Die Teilnahme an dem zertifizierten Kurs ist nur online auf www.springermedizin.de/cme möglich.
- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate. Den Teilnahmeschluss finden Sie online beim Kurs.
- Die Fragen und ihre zugehörigen Antwortmöglichkeiten werden online in zufälliger Reihenfolge zusammengestellt.

- Pro Frage ist jeweils nur eine Antwort zutreffend.
- Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70% der Fragen richtig beantwortet werden.
- Teilnehmen können Abonnenten dieser Fachzeitschrift und e.Med- und e.Dent-Abonnenten.

- Vielleicht, die Frage lässt sich mit den gegebenen Informationen nicht beantworten.
- Ja, weil die Muskelmasse pathologisch erniedrigt ist.
- Nein, weil die Beeinträchtigungen altersgemäß sind.
- Krafttraining und Proteinsupplementierung
- Vibrationstraining und Atemtherapie

? Welche Untersuchung dient der Einordnung des Schweregrades bei gesicherter Sarkopenie?

- Armvorhaltetest
- „Pull test“
- Unterberger-Tretversuch
- Seiltänzerengang
- „Timed up-and-go test“

? Wann handelt es sich um eine akute Sarkopenie?

- Wenn die Ursache der eingeschränkten Beweglichkeit grundsätzlich reversibel ist.
- Wenn die bestehende Muskelfunktions Einschränkung in einer Verlaufskontrolle nach 6 Monaten nicht mehr nachzuweisen ist.
- Wenn der gemessene Skelettmuskeldex weniger als 20 % unterhalb des geschlechtsspezifischen Grenzwerts liegt.
- Wenn eine konsumierende Erkrankung die Ursache der reduzierten Muskelmasse ist.
- Wenn eine isolierte Muskelfunktions Einschränkung der oberen bzw. der unteren Extremitäten besteht.

? Herr G. (82 Jahre alt) ist langjähriger Raucher und leidet unter einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) Grad IV und Mangelernährung (Body-Mass-Index 19,5 kg/m²). Im Rahmen eines akutgeriatrischen Aufenthalts aufgrund einer infektionsassoziierten Exazerbation wurde nun eine Sarkopenie diagnostiziert. Welche Maßnahmen haben einen nachgewiesenen Nutzen zur Behandlung einer Sarkopenie bei Herrn G.?

- Altersgerechtes Bodenturnen und mediterrane Kost
- Ausdauertraining im aeroben Bereich und Testosteronsubstitution
- Hochdosierte Vitamin-D-Einnahme (10.000 I.E. tägl.) und Nahrungsergänzung mit 2 g Lysin am Tag