

Malnutrition, Sarkopenie und Kachexie im Alter – Von der Pathophysiologie zur Therapie

Ergebnisse eines internationalen Expertenmeetings der BANSS-Stiftung

Malnutrition, sarcopenia and cachexia in the elderly: from pathophysiology to treatment – conclusions of an international meeting of experts, sponsored by the BANSS Foundation

Autoren

J. M. Bauer¹ R. Wirth² D. Volkert³ H. Werner⁴ C. C. Sieber¹ für die Teilnehmer des BANSS-Symposiums 2006

¹ Lehrstuhl für Innere Medizin V– Geriatrie, Universität Erlangen – Nürnberg

² Klinik für Akutgeriatrie, St. Marien-Hospital, Borken

³ Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn

⁴ Ev. Krankenhaus Elisabethenstift, Darmstadt

Einleitung

Veränderungen des Körpergewichts und der Körperzusammensetzung sind im Alter häufig zu beobachten. Bei geringer Ausprägung können sie Ausdruck des physiologischen Alterungsprozesses sein. Häufiger sind sie Folge von Krankheiten und ungünstigen Lebensstilfaktoren. Drei Syndrome sind in diesem Zusammenhang zu unterscheiden: Malnutrition, Sarkopenie und Kachexie. Diese gehen mit einer jeweils unterschiedlichen Ausprägung des Gewichtsverlustes und der Körperzusammensetzung einher. Sie überlagern sich teilweise, wodurch ihre Abgrenzung erschwert ist (▶ **Abb. 1**).

Im Folgenden werden die drei Syndrome charakterisiert, der aktuelle Wissensstand zu ihrer Pathophysiologie erörtert und ihre Bedeutung für Individuum und Gesellschaft sowie therapeutische Optionen dargelegt.

kurzgefasst

Malnutrition, Kachexie und Sarkopenie sind durch eine Gewichtsabnahme und/oder Veränderungen der Körperzusammensetzung gekennzeichnet.

Definitionen und Diagnosekriterien

Der Begriff der **Malnutrition** beschreibt eine unzureichende Aufnahme von Makro- und Mikronährstoffen [1]. Sie tritt in Form eines niedrigen Körpergewichts oder einer Gewichtsabnahme in Erscheinung und ist durch Ernährungstherapie reversibel. Die Gewichtsabnahme geht vorwiegend zu Lasten der Fettreserven. Die fettfreie Körpermasse wird in geringerem Umfang angegriffen. Die Diagnose einer Malnutrition erfolgt unter Berücksichtigung des Gewichtsverlusts, des erniedrigten Body Mass Index (BMI) und der verminderten Nahrungsaufnahme. Allgemein wird ein Gewichtsverlust von 5% des Körpergewichts in 3 Monaten, bezie-

hungsweise von 10% in 6 Monaten als relevant angesehen. Dies gilt in gleicher Weise für unter-, normal- und übergewichtige Personen [22,33]. Im Alter kann jedoch bereits ein deutlich geringerer Gewichtsverlust bedeutsame Folgen haben. So war in einer prospektiven Kohortenstudie von Newman et al. bei über 65-Jährigen ohne konsumierende Erkrankung ein Gewichtsverlust von 5% des Körpergewichtes in drei Jahren mit einer signifikanten Steigerung der Mortalität, unabhängig vom Ausgangsgewicht, verbunden [29].

Während in nicht altersspezifischen Empfehlungen ein BMI von $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ als Kriterium einer Malnutrition angesehen wird, können bei älteren Menschen auch höhere BMI-Werte ($< 20 \text{ kg/m}^2$) auf eine Malnutrition hinweisen [51].

Zur sicheren Diagnose der Malnutrition ist auch die Beurteilung der Nahrungsaufnahme erforderlich. Diese kann anamnestisch durch einfache Screening-Fragen z.B. „Wie ist Ihr Appetit?“, „Hat sich Ihre Essmenge in letzter Zeit verändert?“ oder detaillierter mit Hilfe von Essprotokollen erfolgen [55].

kurzgefasst

Bei der Malnutrition erfolgt aufgrund einer unzureichenden Nahrungsmenge ein bevorzugter Abbau der Fettreserven gegenüber der fettfreien Masse. Diagnostische Kriterien sind Gewichtsabnahme, ein BMI $< 20 \text{ kg/m}^2$ sowie eine verringerte Zufuhr an Makro- und Mikronährstoffen.

Die **Kachexie** ist durch einen Gewichtsverlust mit übermäßigem Abbau von Muskelmasse bei akuter oder chronischer Inflammation charakterisiert. **Kasten 1** enthält die von Morley et al. [28] vorgeschlagenen diagnostischen Kriterien für das Vorliegen einer Kachexie. Sie wird in der Regel bei bestimmten Krankheitsentitäten wie Tumorerkran-

Geriatrie, Ernährungsmedizin

Schlüsselwörter

- ▶ Malnutrition
- ▶ Sarkopenie
- ▶ Kachexie
- ▶ Alter
- ▶ Pathophysiologie

Key words

- ▶ malnutrition
- ▶ sarcopenia
- ▶ cachexia
- ▶ elderly
- ▶ pathophysiology

eingereicht 10.7.2007

akzeptiert 15.11.2007

Bibliografie

DOI 10.1055/s-2008-1046711
Dtsch Med Wochenschr 2008;
133: 305–310 · © Georg Thieme
Verlag KG Stuttgart · New York ·
ISSN 0012-0472

Korrespondenz

Dr. Jürgen Martin Bauer
Medizinische Klinik 2-
Klinikum Nürnberg
Lehrstuhl für
Innere Medizin V-Geriatrie
Universität Erlangen-Nürnberg
Prof-Ernst-Nathan-Str. 1
90419 Nürnberg
eMail juergen.bauer@klinikum-
nuernberg.de

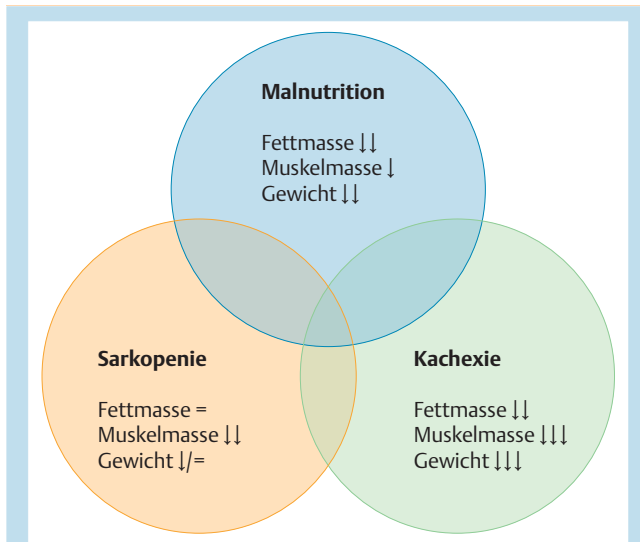


Abb. 1 Überlappung von Malnutrition, Kachexie und Sarkopenie und ihre Auswirkung auf Körpergewicht und Körperzusammensetzung.

kungen (Tumorkachexie), chronischer Herzinsuffizienz (kardiale Kachexie), chronischer Niereninsuffizienz (renale Kachexie), chronisch-obstruktiver Atemwegserkrankung (pulmonale Kachexie), rheumatoider Arthritis und AIDS beobachtet. Auch im Rahmen des normalen Alterungsprozesses wird das Auftreten einer sogenannten idiopathischen senilen Kachexie diskutiert [28, 40, 41].

Kasten 1 Diagnostische Kriterien der Kachexie [26]

- ▶ unbeabsichtigter Gewichtsverlust ($\geq 5\%$)
- ▶ BMI $< 20 \text{ kg/m}^2$ bei unter 65-Jährigen
 $< 22 \text{ kg/m}^2$ bei über 65-Jährigen
- ▶ Albumin $< 35 \text{ g/l}$
- ▶ Reduzierte fettfreie Körpermasse
- ▶ Hinweis auf Zytokinüberschuss (z.B. erhöhtes CRP)

kurzgefasst

Eine Kachexie ist gekennzeichnet durch einen progressiven Gewichtsverlust mit ausgeprägtem Abbau von Muskelmasse bei Vorliegen einer akuten oder – meist – chronischen Inflammation.

Der Begriff **Sarkopenie** leitet sich ab vom griechischen „sarx“ für Fleisch und „penia“ für Mangel [38]. Er bezeichnet einen ausgeprägten Verlust an Muskelmasse und Muskelkraft, der mit steigendem Lebensalter in zunehmender Ausprägung beobachtet wird [15, 20, 25, 39]. Relativ betrachtet ist die Abnahme an Muskelkraft größer als die Abnahme der Muskelmasse [4, 16]. Das Ausmaß der Veränderungen unterscheidet sich in verschiedenen Muskelgruppen und Muskelfasertypen [6]. ▶ **Abb. 2** zeigt die im Vergleich zu jüngeren Personen im Alter deutlich reduzierte Muskelmasse anhand computertomographischer Oberschenkelquerschnittsaufnahmen.

Für die Diagnose einer Sarkopenie wurde von Baumgartner et al. [3] eine Reduktion der Extremitätenmuskulatur um mehr als zwei Standardabweichungen vom Mittelwert einer jüngeren Referenzgruppe vorgeschlagen. Die Autoren bestimmten die Muskelmasse mittels Dual energy X-ray absorptiometry (DEXA). Unter Zugrundelegung

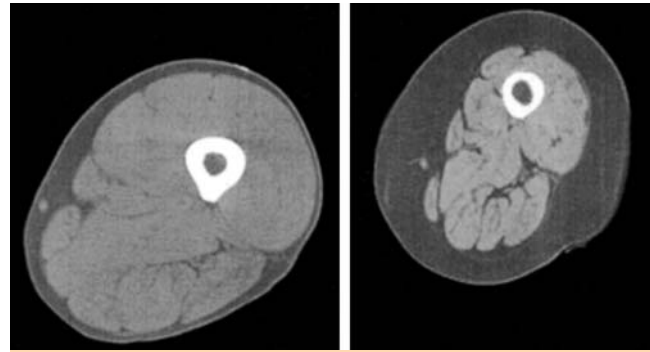


Abb. 2 CT-graphische Querschnittsaufnahmen im Bereich des Oberschenkels aus Roubenoff [39]. **Links**) Oberschenkel eines jungen aktiven Menschen, **rechts**) Oberschenkel eines älteren, vorwiegend sitzenden Menschen (Copyright®: The Gerontological Society of America. Reproduktion mit Genehmigung des Verlages).

dieser Definition wurde bei einer Gruppe über 80-Jähriger eine Sarkopenieprävalenz von ca. 40% festgestellt [3]

Während die DEXA in der Regel wissenschaftlichen Untersuchungen vorbehalten ist, kann in der täglichen Routine die Messung des Unterschenkelumfangs Informationen über die Muskelmasse liefern. Ein Wert unter 31 cm wird als Hinweis auf eine Sarkopenie gewertet. Auch Messungen der Handkraft sind einfach durchführbar und können in dieser Hinsicht aufschlussreich sein.

kurzgefasst

Der Begriff Sarkopenie bezeichnet einen altersassoziierten übermäßigen Verlust an Muskelmasse und besonders auch Muskelkraft.

Pathophysiologie

Im Falle der **Malnutrition** haben altersassoziierte Regulationsveränderungen der Nahrungsaufnahme wesentliche Bedeutung. Bisher nicht im Detail geklärte Veränderungen im komplexen Regulationssystem aus enteralen, endokrinen und neuronalen Mechanismen führen bei älteren Menschen zu einem verminderten Hunger- und einem verstärkten Sättigungsgefühl [9]. Ein kausaler Zusammenhang mit einer Verlangsamung der Magenentleerung in dieser Altersgruppe ist wahrscheinlich [7]. Mehrere Studien deuten auf eine veränderte hormonelle Steuerung hin [2, 23]. Weiterhin ist auch die fehlende Kompensation der Nahrungsaufnahme nach freiwilligen oder unfreiwilligen Fastenperioden für die Entstehung einer Malnutrition von Bedeutung. So konnten Roberts et al. [37] zeigen, dass bei älteren Probanden eine 14-tägige hypokalorische Ernährung (-1000 kcal) nach Beendigung der Nahrungsrestriktion nicht zu einer kompensatorischen Steigerung der Energiezufuhr führte, während diese bei jüngeren Probanden deutlich ausgeprägt war. Dies hat zur Folge, dass bei älteren Menschen einmal verlorenes Körpergewicht nur schwer wieder zurückgewonnen wird. Mehrere aufeinander folgende Triggerereignisse mit einer verringerten Nahrungszufuhr führen auf diese Weise oft zu einem progressiven Verlust an Körpermasse (▶ **Abb. 3**).

Kasten 2 zeigt die möglichen Ursachen einer Malnutrition im Überblick. Das Zusammenspiel ist komplex und individuell variabel. Störungen der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung sind mit etwa

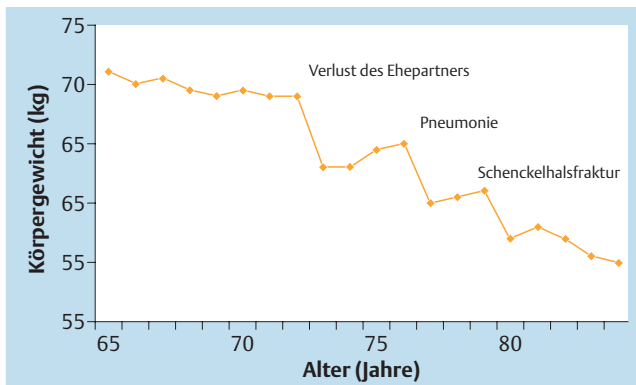


Abb. 3 Typischer Gewichtsverlauf eines >65-jährigen mit sich entwickelnder Malnutrition.

50% im Alter als sehr häufig anzusehen. Sie führen zu einem verminderten Genuss beim Essen und können zur Reduktion der Energieaufnahme beitragen. Bereits 19% der gesunden Senioren und 46% der geriatrischen Patienten klagen über Kaubeschwerden [50]. Schluckstörungen werden von 6% der gesunden Senioren und 18% der geriatrischen Patienten beschrieben [50]. Sie führen neben dem hiermit verbundenen Aspirationsrisiko dazu, dass die Nahrungsaufnahme mit zum Teil erheblichen Anstrengungen verbunden ist. Unerwünschte Arzneimittelwirkungen sind nach Auffassung aller Experten in relevantem Umfang für die unzureichende Energieaufnahme vieler Senioren verantwortlich. Durch chronische Nausea, Mundtrockenheit, Appetitverlust und Beeinträchtigung der Vigilanz können sie auf vielfältige Weise zu einer Reduktion der Energieaufnahme beitragen [1]. Zudem kann nahezu jede akute und chronische Erkrankung über eine Verminderung des Appetits sowie bei bestimmten Krankheitsbildern (z.B. Hyperthyreose, Infektionserkrankungen, operative Eingriffe) auch aufgrund eines gleichzeitig vermehrten Energiebedarfs zu einer Malnutrition führen.

Biographische Ereignisse, wie der Verlust eines Ehepartners, oder soziale Faktoren, wie die Art und das Ausmaß der pflegerischen Unterstützung, haben wesentlichen Einfluss auf die Energieaufnahme. In der SOLINUT-Studie fand man bei allein und selbständig lebenden Senioren über 70 Jahren, dass 43% ihren Energiebedarf nicht decken und 21% eine manifeste Malnutrition aufwiesen [12]. Depressive Syndrome können sowohl über die hiermit häufig verbundene Appetitlosigkeit als auch über eine ausgeprägte Antriebsstörung regelhaft zu einer defizitären Energieaufnahme beitragen [21].

Die meisten Patienten mit Demenz entwickeln im Laufe ihrer Erkrankung einen relevanten Gewichtsverlust. Nicht selten tritt dieser bereits in einem frühen Stadium der Erkrankung auf. Regelmäßig ist er jedoch während des weiteren Fortschreitens der Erkrankung nachzuweisen [35,56,57]. Während der Gewichtsverlust in frühen Stadien eher auf neuropathologische Veränderungen zurückzuführen ist, sind in späteren Erkrankungsstadien die kognitiven Defizite sowie überlagernde Erkrankungen für seine Entstehung verantwortlich.

kurzgefasst

Die Entstehung der Malnutrition des älteren Menschen ist in der Regel multifaktoriell bedingt. Neben altersphysiologischen Veränderungen sind eine Vielzahl von Erkrankungen mit der zugehörigen Medikation sowie die psychosozialen Lebensbedingungen der betroffenen älteren Person als ursächlich in Betracht zu ziehen.

Kasten 2

Ursachen und Triggerfaktoren der Malnutrition im Alter

Altersveränderungen

- ▶ Vermindertes Appetitgefühl im Alter
- ▶ Frühes und lang anhaltendes Sättigungsgefühl
- ▶ Reaktionsstarre der Appetitregulation
- ▶ Störungen des Geruchs- und Geschmackssinnes

Erkrankungen

- ▶ Schwerwiegende Akuterkrankungen
- ▶ Chronische Erkrankungen
- ▶ Unerwünschte Arzneimittelwirkungen
- ▶ Delirante, depressive oder demenzielle Syndrome

Behinderungen mit Einschränkungen bei

- ▶ Nahrungsbeschaffung
- ▶ Nahrungszubereitung
- ▶ Nahrungsaufnahme (z.B. Kau- und Schluckstörungen)

Soziale Faktoren

- ▶ Niedriger sozioökonomischer Status
- ▶ Einschneidende biographische Ereignisse
- ▶ Einsamkeit und andere soziale Faktoren

Bei der Entstehung einer **Kachexie** kommt der Wirkung proinflammatorischer Zytokine wie IL-1 β , IL-6, TNF- α und Interferon- γ wesentliche Bedeutung zu. Diese stimulieren zum einen die Muskelproteolyse durch das Ubiquitin-Proteasom-System. Zum anderen bewirken sie durch Aktivierung des nukleären Transkriptionsfaktors κ B (NF- κ B) eine reduzierte Muskelproteinsynthese. Ferner führen sie über zentralnervöse Mechanismen zu Veränderungen der Appetitregulation mit Begünstigung einer Anorexie. Sie beeinträchtigen die Nahrungsaufnahme möglicherweise auch durch eine Verringerung der Magen- und Darmmotilität sowie eine Hemmung der Magenentleerung und Magensäuresekretion [47].

Neben einem Überschuss proinflammatorischer Zytokine werden ein Defizit an Testosteron und IGF-1 (Insulin like growth factor 1) sowie erhöhte Konzentrationen von Myostatin und Glukokortikoiden als ursächliche Mechanismen für die Entwicklung einer Kachexie diskutiert. Testosteron und IGF-1 fördern die Muskelproteinsynthese in den Myoblasten. Testosteron hemmt zudem die Freisetzung proinflammatorischer Zytokine aus Makrophagen und stimuliert die Freisetzung des anti-inflammatorischen IL-10. Demgegenüber hemmt Myostatin die Myoblastenproliferation und als Folge den Muskelaufbau. Eine Kachexie entsteht nicht durch die isolierte Wirkung eines einzelnen Mediators, sondern durch das komplexe Ineinandergreifen verschiedener Mechanismen, die über zahlreiche Wirkstoffe vermittelt werden. Im Rahmen des normalen Alterungsprozesses werden geringgradige Anstiege der Serumkonzentrationen von TNF- α , IL-6, IL1-Rezeptor-Antagonist und löslichem TNF- α -Rezeptor beschrieben [36,40]. Zudem deuten die im Alter erhöhten Konzentrationen von Akut-Phase-Proteinen wie CRP und Serumamyloid A auf eine Aktivierung inflammatorischer Vorgänge. Man spricht hier von „Inflamm-Aging“. Diese im Alter zu beobachtende geringgradige Entzündungsaktivität wird durch altersassoziierte Komorbiditäten verstärkt [5,8,10]. Altern geht außerdem mit einer Erhöhung der Glukokortikoid- und Katecholaminsekretion sowie einer Abnahme der Sekretion von Wachstumshormon und Geschlechtshormonen einher [59].

kurzgefasst

Eine Kachexie im Alter entsteht meist in der Folge einer prädisponierenden Grunderkrankung (z. B. chronische Herzinsuffizienz, Tumorerkrankung, chronische Niereninsuffizienz). Eine idiopathische Kachexie des Alters wird diskutiert. Entscheidende pathophysiologische Bedeutung kommt Veränderungen der Zytokinconstellation mit Überwiegen proinflammatorischer Mediatoren zu. Hormonelle Wechselwirkungen scheinen zusätzlich relevant zu sein.

Bei der Sarkopenie handelt es sich nach heutiger Einschätzung um einen primären Alterungsprozess, dessen Ausprägung durch Komorbidität und körperliche Inaktivität verstärkt wird. Bei ihrer Entstehung wird – ähnlich der Situation bei Vorliegen einer Kachexie – sowohl einer Abnahme anaboler Stimuli als auch einer Zunahme kataboler Einflüsse wesentliche Bedeutung zugesprochen [32]. Die bereits beschriebenen altersassoziierten hormonellen Veränderungen – Abnahme der Testosteron-, Wachstumshormon- und IGF-1-Spiegel – und der leichtgradige Anstieg proinflammatorischer Zytokine – insbesondere IL-6 und TNF- α – begünstigen die Entwicklung einer Sarkopenie [48]. Im Vergleich zur Situation bei Vorliegen einer Kachexie ist die Höhe proinflammatorischer Parameter bei der Sarkopenie des älteren Menschen deutlich geringer.

Der zu beobachtende Verlust an Muskelmasse kann sowohl durch eine reduzierte Proteinsynthese als auch durch einen vermehrten Proteinabbau sowie durch deren Kombination bedingt sein. Neuere Arbeiten deuten auf eine ähnliche Proteinsyntheserate bei jüngeren und älteren Menschen hin [53], wohingegen der Proteinabbau im Alter erhöht zu sein scheint [49]. Im Alter lässt sich eine Abnahme des Testosteronspiegels beobachten, welcher ab dem 50. Lebensjahr etwa 1% pro Jahr beträgt [27]. Erniedrigte Testosteronspiegel bedingen bei älteren Individuen eine Abnahme der fettfreien Körpermasse, der Muskelmasse sowie der Muskelkraft [17]. Ferner findet sich mit dem Alter eine verminderte Sekretion von Wachstumshormon, welche gleichfalls eine Abnahme der Muskelmasse sowie eine Zunahme des viszeralen Fettgewebes bedingt. Diese Effekte werden durch fallende Spiegel des IGF-1 vermittelt. Für den Verlust an Muskelkraft im Alter wird zudem eine altersassoziierte Reduktion der α -Motoneurone mit konsekutiver Denervation als ursächlich betrachtet. Auf zellulärer Ebene sind zusätzlich Veränderungen im Bereich der Organisation der motorischen Einheiten, kontraktionsbedingte Schädigungen, eine unzureichende Rekrutierung von Satellitenzellen, ein Anstieg freier Radikale und des oxidativen Stresses sowie ein altersassoziiertes Anstieg mitochondrialer Abnormalitäten als weitere Faktoren zu diskutieren.

Neben genetischen Determinanten sind auch Umweltkomponenten von Bedeutung. So spielen für das Ausmaß einer Sarkopenie auch die frühere und gegenwärtige körperliche Aktivität sowie die Komorbidität eine nicht zu vernachlässigende Rolle [42]. Auch ein Mangel an Energie, Protein und Mikronährstoffen führt zu einer Abnahme von Muskelmasse und Muskelkraft. Dabei besitzt nach neueren Erkenntnissen Vitamin D eine besondere Bedeutung für eine intakte Muskelfunktion im Alter. Hierbei zeigt sich beispielhaft die Verknüpfung von Malnutrition und Sarkopenie (► Abb. 4).

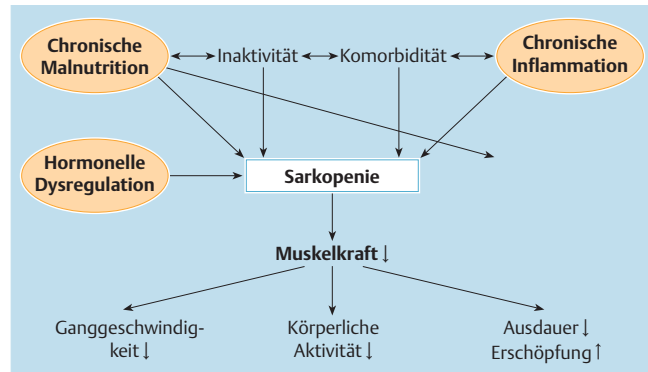


Abb. 4 Kausalfaktoren und funktionelle Konsequenzen der Sarkopenie.

kurzgefasst

Eine Sarkopenie entwickelt sich in der Regel als primärer Alterungsprozess. Dieser wird durch eine Vielzahl interner und externer Prozesse beeinflusst. Neben einer unzureichenden Versorgung mit Makro- und Mikronährstoffen spielen Umbauvorgänge im Bereich des peripheren Nervensystems und der Muskulatur sowie Veränderungen der Zytokin- und Hormonconstellation eine wesentliche Rolle.

Folgen

▼ Malnutrition, Kachexie und Sarkopenie gehen je nach Dauer und Ausmaß mit einem unterschiedlich stark ausgeprägtem Gewichtsverlust und Verlust von Körperfett und fettfreier Körpermasse, insbesondere Muskelmasse, einher (► Abb. 1).

Während ein geringgradiges chronisches Energiedefizit im Rahmen einer Malnutrition zunächst vornehmlich zum Abbau von Fettmasse führt, ist gerade ein rascher Gewichtsverlust, meist verursacht durch ein größeres Energiedefizit und eine katabole Komorbidität, von einem erheblichen Abbau von fettfreier Masse und damit von Muskelmasse begleitet. Dieser Abbau fettfreier Körpersubstanz betrifft dann auch andere Organe wie z.B. Immunsystem oder Gastrointestinaltrakt und hat hier ebenfalls funktionelle Beeinträchtigungen zur Folge. In zahlreichen Untersuchungen sind beispielsweise die nachteiligen Auswirkungen einer Malnutrition auf das Immunsystem, die Wundheilung und zentralnervöse Prozesse belegt [46]. Sowohl für selbständig lebende als auch für Pflegeheimbewohner und Krankenhausbewohner konnte in zahlreichen Studien eine erhöhte Mortalität bei Vorliegen einer Malnutrition nachgewiesen werden [14, 54].

Generell stärker ausgeprägt als bei der Malnutrition ist der Abbau der Muskelmasse im Rahmen der Kachexie und Sarkopenie. Unabhängig von der Ursache geht eine Abnahme von Muskelmasse und Muskelkraft mit Bewegungseinschränkungen, reduzierter Ausdauer und schneller eintretender körperlicher Erschöpfung einher, Gehgeschwindigkeit und körperliche Aktivität lassen nach [43]. In fortgeschrittenen Stadien finden sich Einschränkungen der Mobilität sowie eine erhöhte Rate an Stürzen und Frakturen [18, 44]. Bei sarkopenischen Personen fand sich ein vierfach erhöhtes Risiko für das Auftreten einer Behinderung. Häufig sind in der Folge der Einsatz von sozialen Hilfsdiensten im ambulanten Bereich beziehungsweise die Aufnahme in ein Altenheim erforderlich. Eine Einbuße an Muskelkraft wie sie bei einer Sarkopenie vorliegt, ist fer-

ner auch mit einer erhöhten Mortalität assoziiert [30]. Für Patienten mit Grunderkrankungen wie Tumorleiden, chronisch-obstruktiven Lungenerkrankungen oder chronischer Herzinsuffizienz liegen zahlreiche Studien vor, die eine deutlich erhöhte Mortalität in der Subgruppe von Patienten mit den Zeichen einer Kachexie belegen [11, 45, 47].

Malnutrition, Kachexie und Sarkopenie verursachen durch ihre funktionellen Konsequenzen für die Betroffenen zum Teil erhebliche Einbußen der Lebensqualität. Für das öffentliche Gesundheitswesen bedeuten die Syndrome einen beträchtlichen Verbrauch finanzieller Ressourcen. So wurde für die USA eine jährliche Belastung von 18 Milliarden Dollar allein durch Sarkopenie berechnet [19]. In Deutschland wurde in einer aktuellen Multizenterstudie zur Malnutrition im Krankenhaus bei 43% der über 70-jährigen Patienten eine Malnutrition festgestellt [34]. Die aktuelle demographische Entwicklung macht die drei Syndrome zu einem rasch an gesellschaftlicher Relevanz zunehmenden Problem.

kurzgefasst

Malnutrition, Kachexie und Sarkopenie bedingen in ihren fortgeschrittenen Stadien häufig einen Verlust an Autonomie sowie in der Folge einen steigenden Versorgungsgrad. In Anbetracht der gegenwärtigen demographischen Entwicklung wird die gesellschaftliche Relevanz dieser drei Syndrome in den nächsten Jahren weiter zunehmen.

Therapeutische Ansätze

Die therapeutischen Ansätze zu den drei Entitäten Malnutrition, Sarkopenie und Kachexie sind **Kasten 3** zusammengestellt. Der potenziell reversible Charakter der **Malnutrition** macht ihre Behebung zu einem lohnenswerten therapeutischen Ziel [52]. Hierbei kommt es darauf an, die Energieaufnahme unter Berücksichtigung der Patientenbedürfnisse und der vorhandenen Ressourcen bis zur Bedarfsdeckung zu steigern. Eine erfolgreiche Therapie eines Patienten mit **Kachexie** schließt neben der Behandlung der eventuell vorhandenen Grunderkrankung eine für seine individuelle Situation angepasste Ernährung unter Berücksichtigung eines möglichen kalorischen Mehrbedarfs ein. Zukünftig wird der zusätzliche Einsatz neuer anti-inflammatorischer Therapieformen erwartet [58, 60]. Eine **Sarkopenie** ist insbesondere in frühen Stadien als partiell reversibler Prozess zu betrachten. An dieser Stelle sei bereits auf die Ergebnisse verschiedener Studien verwiesen, in denen ACE-Hemmer den altersassoziierten Verlust von Muskelkraft verzögern konnten [24, 31].

Für die drei Entitäten Malnutrition, Kachexie und Sarkopenie ist häufig eine partielle Überlappung mit Hinblick auf ihre Pathophysiologie, ihre Folgen sowie mögliche therapeutische Optionen festzustellen. Sie haben zudem wesentlichen Einfluss auf die Entstehung der Gebrechlichkeit (Frailty), welche die abnehmende funktionelle Leistungsfähigkeit eines älteren Menschen unter Belastungsbedingungen beschreibt [13]. Die große Bedeutung dieser drei Syndrome für Selbständigkeit und Lebensqualität in der älteren Bevölkerung rechtfertigen in Anbetracht der demographischen Entwicklung eine intensive Beachtung und Auseinandersetzung, sowohl im klinischen Alltag als auch im Rahmen wissenschaftlicher Studien.

Kasten 3 Therapieoptionen bei Malnutrition, Sarkopenie und Kachexie im Alter

Malnutrition

- ▶ Kausale Therapie (Zahnbehandlung, Schlucktherapie, antidepressive Therapie, Modifikation der Medikation, pflegerische Unterstützung bei den Mahlzeiten)
- ▶ Optimierung der oralen Ernährung
 - Angebot energiereicher Lebensmittel und Gerichte
 - Anreicherung mit Protein, Kohlenhydraten oder Fett
 - Zwischenmahlzeiten inkl. Spätmahlzeit
 - Trinknahrung
- ▶ Enterales Ernährung über eine Ernährungssonde

Sarkopenie

- ▶ Krafttraining bei gleichzeitig bedarfsdeckender Energie- und Nährstoffzufuhr
- ▶ Optimierung der Vitamin D-Versorgung
- ▶ (ACE-Inhibitoren)
- ▶ (Essenzielle Aminosäuren)

Kachexie

- ▶ Behandlung der Grunderkrankung
- ▶ bedarfsdeckende Energie- und Nährstoffzufuhr
- ▶ Medikamentöse Ansätze:
 - Anabolika,
 - anti-inflammatorische Medikamente (Zytokin-Antagonisten)
 - (Appetit-Stimulantien)

Experimentelle Therapieansätze in Klammern.

Konsequenz für Klinik und Praxis

- ▶ Malnutrition, Sarkopenie und Kachexie sind die wesentlichen Ursachen für einen Gewichtsverlust und Veränderungen der Körperzusammensetzung im Alter.
- ▶ Die Unterschiede in der Pathophysiologie der drei Entitäten bedingen ein unterschiedliches Ansprechen auf therapeutische Maßnahmen.
- ▶ Die erfolgreiche Behandlung von Malnutrition, Sarkopenie und Kachexie im Alter bedarf unter der Berücksichtigung der individuellen Komorbidität eines weiten Spektrums interventioneller Maßnahmen (Ernährungstherapie, Trainingsbehandlung, medikamentöse Therapie).
- ▶ Zukünftige neue Therapieformen sind aus den Bereichen der Hormon- sowie der Zytokinforschung zu erwarten.

Autorenerklärung: Die Autoren erklären, dass sie keine finanziellen Verbindungen mit einer Firma besitzen, deren Produkt in diesem Artikel eine wichtige Rolle spielt (oder mit einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt).

Literatur

- 1 Bauer JM, Volkert D, Wirth R et al. Diagnostik der Mangelernährung des älteren Menschen. Dtsch Med Wochenschr 2006; 131: 223–227
- 2 Bauer JM, Wirth R, Troegner J et al. Ghrelin, anthropometry and nutritional assessment in geriatric hospital patients. Z Gerontol Geriatr 2007; 40: 31–6
- 3 Baumgartner RN, Koehler K, Gallagher D et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. Am J Epidemiol 1998; 147: 755–763
- 4 Baumgartner RN, Waters DL. Sarcopenia and sarcopenic-obesity. In: Pathy MSJ, Sinclair AJ, Morley JE (Hrsg). Principles and practice of geriatric medicine. 4th edition. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2006
- 5 Bruunsgaard H, Andersen-Ranber K, Jeune B. A high plasma concentration of TNF-alpha is associated with dementia in centenarians. J Gerontol 1999; 54A: M357–64

- 6 Bua E, McKiernan SH, Wanagat J et al. Mitochondrial abnormalities are more frequent in muscles undergoing sarcopenia. *J Appl Physiol* 2002; 92: 2617–2624
- 7 Clarkston WK, Pantano MM, Morley JE et al. Evidence for the anorexia of aging: gastrointestinal transit and hunger in healthy elderly vs. young adults. *Am J Physiol* 1997; 272: 243–8
- 8 Cohen HJ, Piper CF, Harris T. The association of plasma IL-6 levels with functional disability in community dwelling elderly. *J Gerontol Med Sci* 1997; 52: M201–208
- 9 De Castro JM. Age-related changes in spontaneous food intake and hunger in humans. *Appetite* 1993; 21: 255–72
- 10 Dobbs RJ, Charlett A, Purkiss AG. Associations of circulating TNF-alpha and IL-6 with ageing and Parkinsonism. *Acta Neurol Scand* 1999; 100: 34–41
- 11 Fearon KC, Voss AC, Hustead DS et al. *Cancer Cachexia Study Group*. Definition of cancer cachexia: effect of weight loss, reduced food intake, and systemic inflammation on functional status and prognosis. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 1345–50
- 12 Ferry M, Sidobre B, Lambertin A, Barberger-Gateau P. The SOLINUT study: analysis of the interaction between nutrition and loneliness in persons aged over 70 years. *J Nutr Health Aging* 2005; 9: 261–8
- 13 Fried L, Tangen CM, Walston J et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M146–M156
- 14 Gariballa S, Forster S. Malnutrition is an independent predictor of 1-year mortality following acute illness. *Br J Nutr* 2007; 98: 332–336
- 15 Goodpaster BH, Carlson CL, Visser M. Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The Health ABC Study. *J Appl Physiol* 2001; 90: 2157–2165
- 16 Goodpaster B, Won Park S, Harris TB et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *J Gerontol Biol Sci Med Sci* 2006; 61A: 1059–1064
- 17 Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy older men and women. *J Gerontol Biol Sci Med Sci* 2002; 57: M772–M777
- 18 Janssen I, Heymsfield SB, Ross Robert. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 889–896
- 19 Janssen I, Shepard DS, Katzmarzyk PT, Roubenoff R. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 80–85
- 20 Jeune B, Skytthe A, Courmil A et al. Handgrip strength among nonagenarians and centenarians in three European regions. *J Gerontol Med Sci* 2006; 61A: 707–712
- 21 Kahn R. Weight loss and depression in a community nursing home. *J Am Geriatr Soc* 1995; 43: 83–
- 22 Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O et al. Nutritional Risk Screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003; 22: 321–336
- 23 MacIntosh CG, Andrews JM, Jones KL et al. Effects of age on concentrations of plasma cholecystokinin, glucagon-like peptide 1, and peptide YY and their relation to appetite and pyloric motility. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 999–1006
- 24 Maggio M, Ceda GP, Lauretani F et al. Relation of angiotensin-converting enzyme inhibitor treatment to insulin-like growth factor-1 serum levels in subjects > 65 years of age (the InCHIANTI study). *Am J Cardiol* 2006; 97: 1525–9
- 25 Melton LJ III, Khosla S, Crowson CS et al. Epidemiology of sarcopenia. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48: 625–630
- 26 Milne AC, Avenell A, Potter J. Meta-analysis: protein and energy supplementation in older people. *Ann Intern Med* 2006; 144 (1): 37–48
- 27 Morales AHJ, Carson CC. Andropause: a misnomer for a true clinical entity. *J Urol* 2000; 163: 705–712
- 28 Morley J, Thomas D, Wilson MMG. Cachexia: pathophysiology and clinical relevance. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 735–743
- 29 Newman AB, Yanez D, Harris T et al. Weight Change in Old Age and its Association with Mortality. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 1309–1318
- 30 Newman AB, Kupelian V, Visser M et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61: 72–7
- 31 Onder G, Vedova CD, Pahor M. Effects of ACE inhibitors on skeletal muscle. *Curr Pharm Des* 2006; 12 (16): 2057–64
- 32 Payette H, Roubenoff R, Jacques PF et al. Insulin-like growth factor-1 and interleukin 6 predict sarcopenia in very old community-living men and women: the Framingham Heart Study. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 1237–1243
- 33 Pirlich M, Schwenk A, Müller MJ. Leitlinie Enterale Ernährung – Ernährungsstatus. *Aktuel Ernaehr Med* 2003; 28, Supplement 1: 10–25
- 34 Pirlich M, Schutz T, Norman K et al. The German hospital malnutrition study. *Clin Nutr* 2006; 25: 563–72
- 35 Poehlman ET, Dvorak RV. Energy expenditure, energy intake, and weight loss in Alzheimer disease. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 650–655
- 36 Rink L, Cakman I, Kirchner H. Altered cytokine production in the elderly. *Mech Ageing Develop* 1998; 102: 199–209
- 37 Roberts SB, Fuss P, Heyman MB et al. Control of food intake in older men. *JAMA* 1994; 272: 1601–6
- 38 Rosenberg IH. Summary comments. *Am J Clin Nutr* 1989; 50: 1231–1233
- 39 Roubenoff R. Sarcopenia: effects on body composition and function. *J Gerontol Biol Sci Med Sci* 2003; 58: 1012–1017
- 40 Roubenoff R. Catabolism of aging: is it an inflammatory process? *Curr Opin Clin Nutr Metabol Care* 2003; 6: 295–299
- 41 QuBaiah O, Morley JE. Pathophysiology of cachexia in the elderly. In: Mantovani G (Hrsg). *Cachexia*. Chapter 7.4. Springer, 2006: pp 383–395
- 42 Sayer A, Syddall HE, Gilbody HJ, Dennison EM, Cooper C. Does sarcopenia originate in early life? Findings from the Hertfordshire Cohort Study. *J Gerontol Med Sci* 2004; 59A: 930–934
- 43 Sipilä S, Suominen H. Knee extension strength and walking speed in relation to quadriceps muscle composition and training in elderly women. *Clin Physiol* 1994; 14: 333–342
- 44 Sowers MFR, Crutchfield M, Richards K et al. Sarcopenia is related to physical functioning and leg strength in middle-aged women. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* 2005; 60A: 486–490
- 45 Springer J, Filippatos G, Akashi YJ, Anker SD. Prognosis and therapy approaches of cardiac cachexia. *Curr Opin Cardiol* 2006; 21: 229–33
- 46 Stratton RJ, Grenn CJ, Elia M. *Disease-Related Malnutrition – an evidence based approach to treatment*. CABI Publishing, 2003
- 47 Thomas D. Distinguishing starvation from cachexia. *Clin Geriatr Med* 2002; 18: 883–891
- 48 Thomas DR. Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. *Clin Nutr* 2007; 26: 389–99
- 49 Trappe T, Williams R, Carrithers J et al. Influence of age and resistance exercise on human skeletal muscle proteolysis: a microdialysis approach. *J Physiol* 2004; 554: 803–813
- 50 Volkert D, Frauenrath C, Oster P, Schlierf G. Malnutrition in the aged – effect of physical, mental, psychological and social factors. *Z Gerontol* 1989; 22: 6–10
- 51 Volkert D et al. Ernährungszustand, Energie- und Substratstoffwechsel im Alter. *Aktuel Ernaehr Med* 2004; 29: 190–197
- 52 Volkert D et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Geriatrics. *Clin Nutr* 2006; 25: 330–60
- 53 Volpi E, Sheffield-Moore M, Rasmussen BB, Wolfe RR. Basal muscle amino acid kinetics and protein synthesis in healthy young and older men. *JAMA* 2001; 286: 1206–1212
- 54 Wallace JL, Schwartz RS, LaCroix AZ, Uhlmann RF, Pearlman RA. Involuntary weight loss in older outpatients: incidence and clinical significance. *J Am Geriatr Soc* 1995; 43: 329–37
- 55 Wilson MM, Thomas DR, Rubenstein LZ et al. Appetite assessment: simple appetite questionnaire predicts weight loss in community dwelling adults and nursing home residents. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 1074–81
- 56 Wirth R, Bauer J, Sieber CC. Cognitive function, body weight and body composition in geriatric patients. *Z Gerontol Geriatr* 2007; 40: 13–20
- 57 Wolf-Klein GP, Silverstone FA. Weight loss in Alzheimer's disease: an international review of the literature. *Int Psychogeriatr* 1994; 6: 135–42
- 58 Yeh SS, Schuster MW. Treatment of cachexia in the elderly. In: Mantovani G, Cachexia. Chapter 11.1. Springer, 2006: 701–717
- 59 Yeh SS, Schuster MW. Geriatric cachexia: the role of cytokines. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 183–197
- 60 Yeh SS, Lovitt S, Schuster MW. Pharmacological treatment of geriatric cachexia: evidence and safety in perspective. *J Am Med Dir Assoc* 2007; 8: 363–77