

**NADINE SCHLÜTER<sup>1</sup>**  
**PATRICIA GROSS<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Stiftungsprofessur für Kariesforschung, Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland

<sup>2</sup> Innere Medizin, Klinische Geriatrie, Darmstadt, Deutschland

**KORRESPONDENZ**

Prof. Dr. Nadine Schlüter  
 Stiftungsprofessur für Kariesforschung  
 Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie  
 Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
 Universitätsklinikum Freiburg  
 Hugstetter Straße 55  
 D-79106 Freiburg i. Br.  
 Tel. +49 761 270 47280  
 Fax +49 761 270 47390  
 E-Mail: nadine.schlueter@uniklinik-freiburg.de



## Besonderheiten in der Ernährung im Alter

Dieser Artikel erschien erstmals in den Zahnärztliche Mitteilungen der Bundeszahnärztekammer, Berlin, 14/2019

**SCHLÜSSELWÖRTER**

Senioren, Mangelernährung, Flüssigkeitsmangel, Vitamine, Proteinbedarf, Gebrechlichkeit

**Bild oben:** Mangelernährung im Alter ist keine Seltenheit.

**ZUSAMMENFASSUNG**

Die notwendige Menge und Zusammensetzung der Nährstoffe ändert sich im Alter bedingt durch physiologische und pathologische Veränderungen im Körper. Diese altersbedingten Änderungen sowie entsprechende Empfehlungen für betagte Patienten werden im folgenden Beitrag in Anlehnung an die aktuelle S3-Leitlinie «Klinische Ernährung in der Geriatrie» der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin sowie weiterführender Literatur und den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung zusammengefasst.

Die notwendige Menge und Zusammensetzung der Nährstoffe ändert sich im Alter bedingt durch physiologische und pathologische Veränderungen im Körper. Diese altersbedingten Änderungen sowie entsprechende Empfehlungen für betagte Patienten werden im folgenden Beitrag in Anlehnung an die aktuelle S3-Leitlinie «Klinische Ernährung in der Geriatrie» der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin sowie weiterführender Literatur und den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung zusammengefasst.

## Was ist Altern? Ab wann gilt ein Mensch als alt?

Jeder Mensch ist einem Alterungsprozess unterworfen, der über die Vitalität eines einzelnen Menschen definiert werden kann. Während sie von Geburt bis zum etwa 35. Lebensjahr ansteigt, reduziert sie sich im weiteren Leben und der Prozess des Alterns beginnt. Altern ist ein multifaktorieller und unidirektionaler Prozess, der auf allen das Individuum betreffenden Ebenen abläuft, ohne dass wir ihn aufhalten können (OLSHANSKY ET AL. 2002). Lediglich die Länge der Lebenszeit einer Person kann durch individuelle Faktoren wie den Lebenswandel inklusive der Zunahme von Risikofaktoren sowie der Fähigkeit zu Reparaturmechanismen (genetische Faktoren) beeinflusst werden.

Ab wann gilt ein Mensch als alt? Nach Auffassung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) trifft das für alle Menschen ab dem 65. Lebensjahr zu. Andere Definitionen sind etwas differenzierter und unterscheiden zwischen den älteren (young-old, 65–75 Jahre), alten (middle-old, 75–85 Jahre), sehr alten (old-old, 85–94 Jahre) und den hoch betagten Menschen (oldest old, >95 Jahre). Das Altern selbst ist der grösste Risikofaktor für Erkrankungen: Mit dem Alter geht ein deutlicher Rückgang der Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL), der geistigen Funktion, der physischen und ausserhäuslichen Aktivitäten und der Mobilität einher (COHEN-MANSFIELD ET AL. 2013). All diese Faktoren können mit Ernährungsaspekten vergesellschaftet sein.

## Veränderung mit dem Alter

Die Zusammensetzung des Körpers ist im Laufe des Lebens deutlichen Veränderungen unterworfen. Bis zum 70. Lebensjahr reduziert sich die Muskelmasse um etwa 25 Prozent, bis zum 80. Lebensjahr sogar um bis zu 50 Prozent, zudem nimmt der Körperwasseranteil um 17 Prozent ab. Beides geschieht zugunsten des Körperfettanteils, der um etwa 35 Prozent zunimmt (COHN ET AL. 1980). Diese Verschiebung hat einen wesentlichen Einfluss auf den Energiebedarf: Der Grundumsatz reduziert sich zwischen dem 30. und 80. Lebensjahr um etwa 12 Prozent. Mit der Reduktion der Muskelmasse geht zudem oft eine Reduktion der allgemeinen physischen Aktivität einher, sodass der Energiebedarf für körperliche Aktivitäten um etwa 35 Prozent fällt, bei völliger Immobilität sogar noch stärker (VOLKERT 2015).

Der Bedarf an Mikronährstoffen verändert sich nur wenig, ebenso die Leistung des Gastrointestinaltrakts. Man geht daher davon aus, dass die Mikronährstoffe vergleichbar resorbiert werden können, sodass sich Empfehlungen dazu nur geringfügig verändern; lediglich für Frauen jenseits der Menopause gelten deutlich reduzierte Zufuhren für Eisen (BRITTON & MCLAUGHLIN 2013). Liegen allerdings Grunderkrankungen vor, können sich die Voraussetzungen und damit der Bedarf an Mikronährstoffen grundlegend verändern. Die regelmässige Einnahme von Protonen-Pumpen-Inhibitoren (PPI), H<sub>2</sub>-Blockern und Metformin oder eine atrophische Gastritis führt zu einer Reduktion der Vitamin-B<sub>12</sub>-Resorption. Studien zeigen, dass bis zu 45 Prozent der Senioren ganz unabhängig von ihrem Ernährungszustand eine Unterversorgung mit Vitamin B<sub>12</sub> aufweisen (SOYSAL ET AL. 2019). Eine regelmässige Kontrolle erscheint daher sehr sinnvoll, zumal Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangelzustände mit Gefühlsstörungen in den Extremitäten sowie reduzierter Mobilität einhergehen können.

Ein ebenso grosser Teil der Senioren in Deutschland ist mit Vitamin D unterversorgt. Dieses Vitamin wird durch die Ernährung in der Regel nur unzureichend zugeführt. Hinzu kommt, dass die Bildungsfähigkeit von Vitamin D in der Haut mit dem

Alter nachlässt. Zudem sind viele ältere Personen nur unzureichend der Sonne ausgesetzt, beispielsweise aufgrund von Mobilitätseinschränkungen. Manche Ältere weisen ausserdem eine Niereninsuffizienz auf, die zu einer veränderten Verstoffwechslung von Vitamin D führen kann (STRUGNELL ET AL. 2019; WYSKIDA ET AL. 2017). Vitamin D spielt jedoch im gesamten Kalzium- und Phosphatstoffwechsel und damit auch in der Osteoporoseprävention eine entscheidende Rolle (HARVEY ET AL. 2017). Zudem wird es mit Muskelkraft in Verbindung gebracht (DZIK & KACZOR 2019). Ein erheblicher Vitamin-D-Mangel kann zu einer Einschränkung in der Mobilität führen und die Sturzneigung bei Senioren erhöhen (BISCHOFF-FERRARI ET AL. 2009). Verschiedene Assoziationen zwischen dem Vitamin-D-Spiegel und beispielsweise Krebserkrankungen, Regenerationsprozessen, Immunkompetenz und Diabetes mellitus werden diskutiert, allerdings ist die Datenlage nicht bei allen Assoziationen für Senioren eindeutig (CASHMAN & KIELY 2019; WYSKIDA ET AL. 2017; NEWBERRY ET AL. 2014). Wichtig ist, dass bei Supplementation eine Überdosierung vermieden wird. Vor allem die Gabe von hochdosiertem Vitamin D sollte nur bei gleichzeitiger Überwachung des Blut-Vitamin- und Blut-Kalzium-Spiegels erfolgen, da durch sehr hohe Vitamin-D-Serum-Spiegel eine Hyperkalzämie ausgelöst werden kann, die, vor allem im Alter, die Nieren schädigen kann (MALIHI ET AL. 2019). Als sicher erachtet werden von der Europäischen Lebensmittelbehörde für Heranwachsende und Erwachsene bis zu 4000 IE/d, bei Senioren wurden zumeist nur niedrigere Dosen bewertet (bis 2800 IE/d) und als wenig bedenklich erachtet (MALIHI ET AL. 2019). Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt jedoch die maximale Zufuhr von 800–1000 IE pro Tag (GERMAN NUTRITION SOCIETY 2012), da vereinzelt Studien zeigen, dass mit höherem Serumspiegel das Sturzrisiko wieder steigt (NEWBERRY ET AL. 2014). Diese Angaben gelten, wenn keine allgemeinen Kontraindikationen für Vitamin D bestehen, wie beispielsweise eine Überfunktion der Nebenschilddrüse. Weitere kritische Nährstoffe im Alter sind die Vitamine B<sub>6</sub> und C, Folsäure und Kalzium sowie Proteine. Eine wichtige Rolle spielt auch der Wasserhaushalt im alternden Körper.

## Fehl- und Mangelernährung Flüssigkeitsmangel

Der Bedarf an Flüssigkeit verändert sich mit dem Alter nur geringfügig, etwa zwei Liter aus Getränken und Nahrung zusammen sind bei Senioren ausreichend (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG ET AL. 2015). Diese Mengen können ansteigen, wenn die Nieren durch eine Reduktion der renalen Leistungsfähigkeit den Harn nicht mehr ausreichend konzentrieren können, sodass zu viel Flüssigkeit ausgeschieden wird. Sehr viel häufiger als ein nierenbedingter Flüssigkeitsmangel ist jedoch die zu geringe Zufuhr, was im Extremfall zur Exsikkose führt (VOLKERT 2015).

Zur Prävalenz einer Dehydrierung im Alter liegen nur wenige Daten vor. Etwa 10 bis 20 Prozent zeigen einen leichten bis ausgeprägten Flüssigkeitsmangel, selbstständig zu Hause lebende Senioren sind am seltensten betroffen, gefolgt von Personen, die im häuslichen Umfeld gepflegt werden und von Personen in Pflegeheimen (VOLKERT 2015).

Es wird unterschieden zwischen dem reinen Flüssigkeitsmangel und dem kombinierten Flüssigkeits- und Salzverlust (THOMAS ET AL. 2008). Die Gründe für einen Mangel sind vielfältig. Im Alter lässt das Hunger- und Durstgefühl und damit das Bedürfnis, etwas zu trinken, bei vielen Personen nach. Zudem kann aufgrund einer reduzierten Mobilität die Erreichbarkeit von Lebensmitteln und Getränken eingeschränkt sein. Weiter-

hin kann eine Inkontinenz dazu führen, dass bewusst weniger getrunken wird, um die Frequenz der Toilettengänge zu reduzieren. Ein Diabetes mellitus, eine Nierenerkrankung oder eine Lungenerkrankung mit erhöhter Atemfrequenz können, wie auch fieberhafte Infekte, durch eine erhöhte Ausscheidung, ein vermehrtes Abatmen und Schwitzen zu einem Wassermangel führen (MASOT ET AL. 2018). Ein kombinierter Flüssigkeits- und Salzverlust tritt bei starker Hitze sowie bei einer Diarrhö oder Erbrechen auf. Iatrogen kann dieser durch eine zu hohe Dosierung von Diuretika oder Laxanzien provoziert werden (SCHOLS ET AL. 2009). Folgen einer Mangelversorgung mit Flüssigkeit können Tabelle I entnommen werden. Die Diagnose einer Dehydrierung ist im jüngeren Alter leicht zu stellen; bei geriatrischen Patienten mit Multimorbidität ist sie jedoch oftmals nur schwer herauszuarbeiten, da die Symptome meist geringer oder atypisch ausfallen und in der Vielzahl der ohnehin vorhandenen Symptomatiken untergehen können.

### Mangelernährung

Eines der gebräuchlichsten Masse für die Bewertung des Ernährungszustandes ist der Body-Mass-Index (BMI). Dieser ist jedoch keine altersunabhängige Grösse. Während für Erwachsene ein BMI zwischen 19 und 24 als ideal angesehen wird, sind Werte bis 30 für Senioren höheren Alters durchaus unbedenklich. Es zeigte sich sogar, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit bei

Senioren mit einem BMI zwischen 24 und 30 am höchsten ist; unter einem Wert von 24 steigt das Risiko für eine Unterversorgung mit Makro- und Mikronährstoffen (Mangelernährung) deutlich an (WOJZISCHKE ET AL. 2016). Eine manifeste Mangelernährung wird immer dann diagnostiziert, wenn im Alter ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust von mehr als 5 Prozent des Körpergewichts in drei Monaten auftritt (VOLKERT ET AL. 2013).

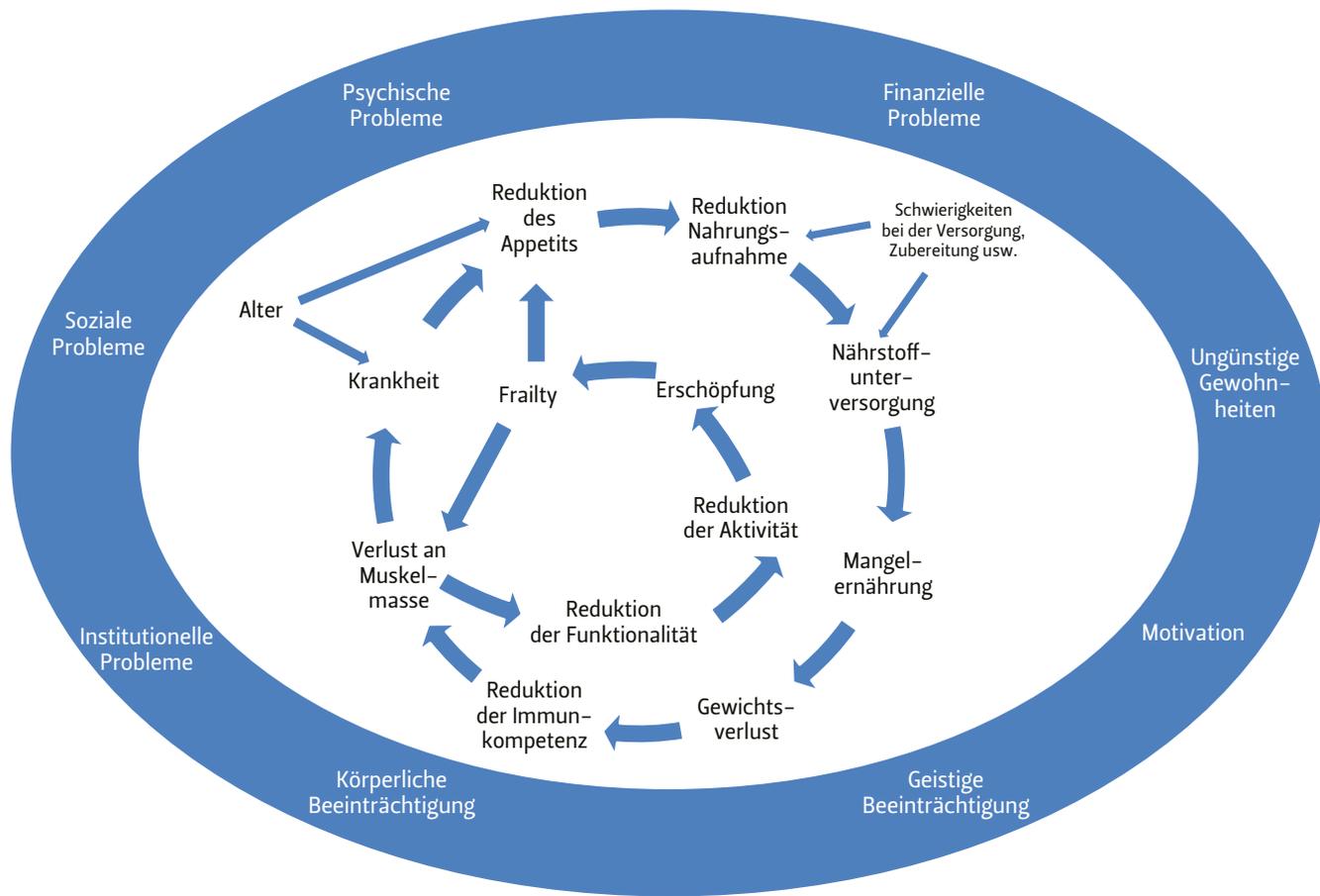
Insgesamt ist eine Mangelernährung im Alter keine Seltenheit. Die Prävalenz bei Senioren und betagten Personen liegt bei 4–20 Prozent, wobei selbstständig lebende Personen am wenigsten und im Pflegeheim untergebrachte Personen am häufigsten betroffen sind. Auch wenn die absolute Zahl an Patienten mit Mangelernährung relativ klein erscheint, so zeigen 57 Prozent der Senioren in häuslicher Pflege und bis zu 71 Prozent der Senioren im Pflegeheim ein hohes Risiko dafür – mit einem direkten Zusammenhang zwischen dem Grad des Pflegebedarfs beziehungsweise der Einschränkung der kognitiven Fähigkeiten und dem individuellen Risiko (VOLKERT 2015).

Die Ursachen für eine Mangelernährung im Alter sind vielfältig (PERNA ET AL. 2019). Physiologisch sinkt das Hungergefühl aufgrund des Ansteigens von Sättigungssignalen (beispielsweise Cholecystokinin) und des Abfalls von Hungersignalen. Zudem setzt die Magendehnung später ein, was, gekoppelt mit einer veränderten Magenmotilität und einer verzögerten Magenentleerung, zu einem schnelleren Sättigungsgefühl führt (BRITTON

Tab. I Wichtigste Anzeichen und Folgen eines Flüssigkeitsmangels und einer Mangelernährung je Organ/System

Organ/System	Flüssigkeitsmangel	Mangelernährung
Haut	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reduziertes Schwitzen</li> <li>– Reduzierte Hautspannung, stehende Hautfalte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gestörte Wundheilung</li> <li>– Erhöhtes Dekubitusrisiko</li> </ul>
Mund	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mundtrockenheit, trockene Schleimhäute</li> <li>– Visköser Speichel</li> <li>– Schluckschwierigkeiten</li> <li>– Infektionen der Schleimhäute</li> <li>– Bei manifester Xerostomie: erhöhtes Kariesrisiko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mikronährstoffmangel: vermehrtes Auftreten von parodontalen Erkrankungen</li> <li>– Gestörte Wundheilung</li> <li>– Reduktion der Kaukraft</li> <li>– Bei hohem Zuckerkonsum: erhöhtes Kariesrisiko</li> </ul>
Verdauungssystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Konzentrierter Urin, reduzierte Harnmenge</li> <li>– Infektionen der Harnwege</li> <li>– Nierenversagen</li> <li>– Verstopfung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Atrophie der Darmschleimhaut</li> <li>– Erhöhte Permeabilität der Darmschleimhaut</li> <li>– Abnahme der Resorptionsrate</li> </ul>
Aufmerksamkeit, Bewusstsein	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schwäche, Erschöpfung</li> <li>– Kopfschmerzen, Konzentrationsschwäche</li> <li>– Bewusstseinsbeeinträchtigung, Bewusstlosigkeit, Lethargie</li> <li>– Akute Verwirrtheit, Delir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schwäche, Erschöpfung</li> <li>– Kopfschmerzen, Konzentrationsschwäche</li> </ul>
Herz-Kreislauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Blutdruckabfall, Tachykardie, Schwindel</li> <li>– Thrombosen, Lungenembolie</li> <li>– Kreislaufversagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verringerung des Herzschlagvolumens</li> <li>– Herzrhythmusstörungen</li> </ul>
Lunge	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Infektionen der Atemwege</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schwächung der Atemmuskulatur</li> <li>– Reduktion der Vitalkapazität</li> <li>– Schlechtere Ventilation</li> </ul>
Skelett, Muskulatur		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abnahme Muskelkraft</li> <li>– Mobilitätsverlust</li> <li>– Erhöhtes Sturzrisiko</li> </ul>
Immunsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Infektionen der Harnwege</li> <li>– Infektionen der Atemwege</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reduzierte Immunantwort</li> <li>– Infektrisiko, –dauer, –schwere erhöht</li> </ul>
Weiteres	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Veränderung der Medikamentenwirkung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reduzierte Stressbewältigung</li> </ul>

Quelle: Schlüter & Groß, modifiziert nach VOLKERT 2015



**Abb.1** Faktoren, die zu einer Abwärtsspirale in die Gebrechlichkeit bei Mangelernährung führen können (modifiziert nach VOLKERT 2015). Die im Zentrum stehenden Faktoren werden durch die im äusseren Bereich stehenden Probleme und Beeinträchtigungen beeinflusst.

Tab. II Ursachen von Mangelernährung bei älteren Menschen	
Physiologische Altersveränderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachlassen von Durst und Hunger</li> <li>- Veränderung des Geschmacks- und Geruchsinns</li> </ul>
Körperliche Beeinträchtigungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaustörungen</li> <li>- Schluckstörungen</li> <li>- Manuelle Einschränkungen (Probleme in der Zubereitung, Zuführung von Nahrung)</li> <li>- Mobilitätseinschränkungen (Probleme der Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln)</li> </ul>
Geistige und psychische Beeinträchtigungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergesslichkeit, Verwirrtheit, Delir, Demenz</li> <li>- Depressionen, psychiatrische Störungen</li> <li>- Bewusstseinsstörungen, Apathie, Tag-Nacht-Rhythmus verändert</li> </ul>
Soziale Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsamkeit, Isolation, Verwahrlosung</li> <li>- Fehlende Unterstützung</li> <li>- Einschneidende Ereignisse (Tod eines Angehörigen, Heim)</li> <li>- Armut</li> </ul>
Allgemeinerkrankungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gastrointestinale Beschwerden oder Erkrankungen</li> <li>- Akute und chronische Schmerzen oder Erkrankungen</li> <li>- Medikamenteneinnahme und -nebenwirkungen</li> <li>- Unverträglichkeiten, Allergien</li> </ul>
Gewohnheiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restriktive Ernährung, geringe Essmengen</li> <li>- Einseitige Ernährung</li> <li>- Alkoholismus</li> </ul>
Institutionelle Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nicht bedürfnisgerechtes Essensangebot</li> <li>- Schlechte Essensumgebung</li> <li>- Schlechter Personalschlüssel in Betreuungseinrichtungen</li> </ul>

Quelle: Schlüter & Groß, modifiziert nach VOLKERT 2015

& MCLAUGHLIN 2013; SCHIFFMAN 1993). Zahlreiche weitere Faktoren begünstigen eine Reduktion der Nahrungsaufnahme (Tab. II; Abb. 1) (VOLKERT 2015).

Für den Zahnarzt sind vor allem jene Faktoren relevant, die im weiteren Sinne die Mundhöhle betreffen. Darunter fallen Schmerzen, ein reduzierter und schlecht versorgter Zahnbestand, Karies, parodontal vorgeschädigte Zähne, entzündliche Veränderungen und ein reduzierter Speichelfluss. Letzterer kann ausgelöst werden durch verschiedene Medikamente (Psychopharmaka, bestimmte Antihypertensiva und Anticholinergika), Speicheldrüsenerkrankungen sowie Bestrahlungen im Kopf-Hals-Bereich. Manche Medikamente bewirken zudem eine Veränderung des Geschmacksempfindens, provozieren Übelkeit oder reduzieren den Appetit selbst (VON RENTELN-KRUSE ET AL. 2014; SCHIFFMAN 1993).

Ebenso führt eine altersbedingt veränderte Geschmackswahrnehmung zu einer anderen Nahrungsmittelwahl. Während ein Säugling rund 10 000 Geschmacksknospen hat, sind es bei einem Senior nur noch etwa 900. Dieser Verlust führt zu einem weniger ausgeprägten Geschmacksempfinden und durch die nicht gleichmässige Abnahme aller Geschmacksrezeptoren meist zu einer Präferenz von süssen, zuckerhaltigen Speisen (OGAWA ET AL. 2017). Gleichzeitig treten Änderungen in der Quantität und Qualität des Speichels auf, wodurch, beispielsweise durch einen veränderten Speichel-pH-Wert, bestimmte Rezeptoren anders auf Reize ansprechen (XU ET AL. 2019). Ein weiterer Verlust kann durch das Abdecken des Gaumens mit prothetischen Versorgungen provoziert werden. Dadurch ändert sich die Wahl der Speisen. Insgesamt stehen Obst und Gemüse seltener auf dem Speiseplan, da es vielen Senioren nicht mehr schmeckt oder im Mund aufgrund eines trockenen Mundes unangenehm ist. Bisweilen liegt es daran, dass der Zugang zu bestimmten Lebensmitteln schwerer wird. Zudem werden mit nachlassender Kaukraft weniger Fleisch, faserreiche oder ballaststoffreiche Lebensmittel und Vollkornprodukte zu sich genommen. Dadurch werden oftmals deutlich weniger Eiweiss und dafür mehr Kohlenhydrate zugeführt. Während bei jüngeren Menschen die Empfehlung von täglich 0,8 Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht gilt, schlagen verschiedene Gremien, unter anderem die WHO, für Ältere eine Aufnahme von 1 bis 1,3 Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht vor (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG 2017), für Senioren mit Grunderkrankungen, in Krankheits- und Heilungsphasen oder gebrechliche Senioren gelten sogar noch höhere Werte (Ausnahme: Nierenerkrankungen). Eine Unterversorgung mit Proteinen steigert das Risiko für einen massiven Abbau von Muskelmasse (Sarkopenie), was das Risiko für Stürze, Immobilität und damit den Eintritt in eine Abwärtsspirale bis hin zur Immobilität erhöht (Abb. 1). Eine Mangelernährung geht weiterhin mit einem erhöhten Risiko für Infektionserkrankungen, Wundheilungsstörungen und einer reduzierten Immunkompetenz einher (HERNÁNDEZ MORANTE ET AL. 2019). Eine Übersicht über die wichtigsten Folgen einer Mangelernährung kann Tabelle I entnommen werden.

### Adipositas

Neben der Mangelernährung spielt auch die Adipositas (BMI  $\geq$  30) bei Senioren eine Rolle, wobei die Prävalenz ganz unabhängig von der Lebenssituation im Alter aufgrund der oben genannten Gründe abnimmt und bei etwa 15–30 Prozent liegt; Personen in Pflegeheimen sind seltener betroffen. Die allgemeinen Gründe für eine Adipositas unterscheiden sich nicht von denen jüngerer Menschen – ein Übermass an Energiezufuhr im Verhältnis zum

Energieverbrauch führt zu einer Speicherung der überschüssigen Energie in Fettreserven. Bestimmte Medikamente, die zu einer Veränderung der Stoffwechsellage führen, wie beispielsweise Neuroleptika, Antidepressiva, Betablocker sowie Glukokortikoide oder Antidiabetika, können ebenfalls dazu beitragen.

Wie bei jüngeren Personen sind auch bei adipösen Senioren gewichtsreduzierende Massnahmen angebracht, um Folgen des zu hohen Gewichts zu mindern. Allerdings sollten derartige Massnahmen im Alter deutlich vorsichtiger gestaltet werden. Bei der Gewichtsreduktion muss insbesondere auf eine ausreichende Proteinzufuhr geachtet werden, um einem Muskelabbau und damit der Gefahr einer Immobilisierung sowie einer Gebrechlichkeit (Frailty) vorzubeugen (SHAH ET AL. 2017). Als besonders problematisch ist ein übermässiger Muskelabbau bei gleichzeitiger Zunahme an Fettgewebe anzusehen (sarkopene Adipositas); bestimmte Grunderkrankungen (neurodegenerative Grunderkrankungen, inflammatorische Prozesse, endokrine Störungen) können diesen Prozess verstärken. Eine sarkopene Adipositas ist oft mit einer erhöhten Insulinresistenz und dem vermehrten Auftreten des metabolischen Syndroms assoziiert (CHOI 2016). Hier gestaltet sich eine Gewichtsreduktion besonders schwierig, da einem weiteren Abbau von Muskelmasse unter allen Umständen vorgebeugt werden muss. Gleichzeitig steht diesem Risiko die Reduktion der Risikofaktoren für kardiovaskuläre, inflammatorische und metabolische Erkrankungen gegenüber. Es sollten bei gewichtsreduzierenden Massnahmen tägliche Energiedefizite von 250 bis 500 kcal nicht überschritten werden. Zudem sollte bei diesen Patienten ein besonderer Fokus auf die körperliche Mobilisierung (Krafttraining, Ausdauertraining) gelegt und die Proteinzufuhr zulasten der Kohlenhydrat- und Fettzufuhr erhöht werden.

### Grunderkrankungen und Ernährung

Verschiedene Erkrankungen sind mit Veränderungen im Hungerempfinden, in der Nahrungsaufnahme und in der Nahrungsaufnahmefähigkeit assoziiert. Dazu zählen Erkrankungen, die mit Schluck- oder Kaustörungen einhergehen, Malabsorptionen oder Maldigestionen sowie degenerative neurologische Erkrankungen.

### Demenz

Demenz ist eine chronisch degenerative Erkrankung gekennzeichnet durch den Abbau von Nervenzellen mit dem Verlust wichtiger Gehirnfunktionen. Etwa 10 Prozent aller Personen über 65 Jahren leiden an Demenz – die Wahrscheinlichkeit zu erkranken steigt mit dem Alter an und verdoppelt sich etwa alle fünf Jahre (DEUTSCHE ALZHEIMER GESELLSCHAFT E.V. 2018). Neben kognitiven Verlusten, Einschränkungen in der Mobilität sowie emotionalen und sozialen Veränderungen treten bei Demenzpatienten regelhaft Veränderungen in der Ernährung auf, häufig ist das sogar eines der ersten Zeichen. Kochen und Einkaufen fällt schwerer, die Nahrungsvielfalt wird kleiner, Essen und Trinken werden mitunter sogar vergessen. Hinzu kommt, dass vermutlich schon sehr früh die Degeneration im Hirn Auswirkungen auf das Esszentrum hat und sich damit Hunger- und Durstgefühl verändern. Es wird zudem davon ausgegangen, dass sich das Geschmacksempfinden verändert und vor allem in frühen Stadien süsse Speisen bevorzugt werden (SAKAI ET AL. 2017; COOPER & MUNGAS 1992). Im späteren Verlauf kommen Agnosie und Apraxie dazu, einfache Abläufe, wie das Erkennen von Nahrung oder die Bewegung der Nahrung zum Mund, funktionieren nicht mehr; Signale wie ein knurrender Magen

oder Durst werden nicht mehr mit der Notwendigkeit der Nahrungsaufnahme in Verbindung gebracht. In der Spät- beziehungsweise Endphase kommt oft eine Dysphagie hinzu. Eine Mangelernährung kann im Verlauf der Erkrankung bei etwa 15 Prozent, ein erhöhtes Risiko dafür in 44 Prozent der Fälle festgestellt werden (VOLKERT 2015).

Im Anfangsstadium bewirken diese Veränderungen in der Nahrungsaufnahme in Zusammenhang mit einer meist sehr eingeschränkten Mundhygienefähigkeit ein erhöhtes Kariesrisiko. Später, bei länger anhaltender Fehlernährung, können alle oben genannten Folgen auftreten, von einer Muskelschwäche und Sturzneigung über ein erhöhtes Infektionsrisiko bis hin zur Exsikkose. Letztere kann zusätzliche Verwirrheitszustände bewirken (Delir), was die physische und geistige Gesamtsituation eines an Demenz erkrankten Patienten verschlechtern kann (WIRTH & SIEBER 2011).

### Kaustörung

Verschiedene Faktoren können einen Einfluss auf das Kauen haben. Dazu zählen neben Lähmungen im Gesichtsbereich, Folgen eines Schlaganfalls, Tumorerkrankungen im Kopf-Hals-Bereich und degenerativen Erkrankungen im Kiefergelenk vor allem zahnärztlich relevante Faktoren, wie der Zahnverlust, Schmerzen an Zähnen und Schleimhaut, insuffiziente Versorgung mit prothetischen Versorgungen, Pilzerkrankungen und eine Xerostomie. Während die Folgen beispielsweise eines Schlaganfalls regelhaft durch intensive Rehabilitationsmassnahmen behandelt werden, stehen zahnmedizinische Vorsorgeuntersuchungen bei älteren, vor allem pflegebedürftigen Patienten nicht mehr an erster Stelle. Mit einer Veränderung der dentalen Situation gehen jedoch oftmals Veränderungen in der Nahrungsauswahl einher. Faserreiche Speisen (Fleisch, Obst, Gemüse) werden oft vermieden und durch weiche, meist kohlenhydrat- und zuckerhaltige Speisen ausgetauscht. In Kombination mit beispielsweise einem reduzierten Speichelfluss entsteht daraus ein höchst kariogenes Milieu, was eine weitere Verschlechterung der Gesamtsituation bewirken kann. Zudem werden weniger Vitamine und Proteine aufgenommen – mit oben genannten Folgen (MARSHALL ET AL. 2002).

Interessanterweise ist der reduzierte Zahnbestand an sich wenig mit einer Mangelernährung assoziiert. Vielmehr scheint eine allgemein reduzierte Patientenzufriedenheit eine Rolle zu spielen. Diese ist vor allem mit der reduzierten Fähigkeit, Nahrung aufzunehmen, einer gefühlten Einschränkung bei der Nahrungsauswahl sowie der Unfähigkeit, klar zu sprechen, assoziiert (WU ET AL. 2018). All diese Faktoren könnten beispielsweise durch einen schlechten Sitz von Zahnersatz oder das Vorhandensein von Schmerzen an Schleimhäuten oder Zähnen ausgelöst werden. Dem Erhalt der Zähne und der Anfertigung von gut sitzendem Zahnersatz, der regelmässigen Kontrolle der Zähne und des Zahnersatzes und dem frühzeitigen Eingreifen bei Auftreten von intraoralen Einschränkungen kommt daher eine ganz erhebliche Bedeutung nicht nur in der Erhaltung der Mundgesundheit, sondern auch in der Prävention der Mangelernährung zu. Zudem sollte der Zahnarzt immer hellhörig werden, wenn die Mundhygiene sich plötzlich deutlich verschlechtert. Das kann auf manuelle Beeinträchtigungen, aber auch auf kognitive Defizite hindeuten. Beides kann ebenfalls dazu führen, dass die Nahrungsaufnahme eingeschränkt wird, sei es durch die fehlende manuelle Fähigkeit, die Nahrung zuzubereiten oder zum Mund zu führen, oder sei es, dass die geistige Kompetenz keinen strukturierten Tagesablauf mehr zulässt.

Eine alleinige Rehabilitation der oralen Situation bewirkt in vielen Fällen jedoch keine nachhaltige Veränderung der Ernährungssituation. Hier müssen im Rahmen von Ernährungsberatungen die Senioren an die nun wieder verzehrbare Kost herangeführt werden, um langfristig eine vollwertige Ernährung sicherzustellen (KOSSIONI 2018; BANERJEE ET AL. 2018). Ist eine vollständige Rehabilitation nicht möglich, dann sollte in der Ernährungsberatung dennoch die Vielfalt bei der Wahl der Nahrungsmittel im Vordergrund stehen, gegebenenfalls dann lediglich mit angepasster Konsistenz (beispielsweise gekocht statt roh). Trinknahrung soll nur in Ausnahmefällen verabreicht werden, wenn zum Beispiel eine stark eingeschränkte Mundöffnung vorliegt oder bei vollständigem Verlust der Kaufähigkeit – eine suffiziente Schluckfähigkeit vorausgesetzt.

### Schluckstörung

Es werden ösophageale von oropharyngealen sowie neurologische von nicht neurologischen Schluckstörungen (Dysphagie) abgegrenzt. Verschiedene neurologische Erkrankungen, wie die Demenz, Morbus Parkinson oder Folgen eines Schlaganfalls bewirken regelhaft Dysphagien. Aber auch Motilitätsstörungen des Ösophagus, wie beispielsweise bei einer Achalasie, oder Verlegungen im Ösophaguslumen durch Tumoren können zu Störungen des Schluckvorgangs führen. Zwischen 27 und 91 Prozent der über 70-Jährigen leiden entweder zeitweilig oder dauerhaft an Schluckstörungen (ORTEGA ET AL. 2017).

Die meisten Patienten, die an einer Schluckstörung leiden, meiden zunächst die Nahrungsaufnahme, was zu einer Mangelernährung führen kann. Vor allem im Fall einer oropharyngealen Schluckstörung werden von vielen Patienten Flüssigkeiten vollständig gemieden, da diese unkontrolliert noch vor Auslösung des Schluckreizes in die Luftröhre fließen können. Dieses Verhalten kann über kurze Zeit zur Exsikkose führen, mit den oben genannten Problemen. Neben Mangelernährung ist für diese Patienten die Aspirationspneumonie, ausgelöst durch das regelhafte Einatmen von Nahrungs- oder Getränkebestandteilen sowie Speichel, ein grosses gesundheitliches Risiko. Für den Zahnarzt bedeutet diese Erkrankung, dass bei der Routinebehandlung besonders gut auf ein suffizientes Absaugen von Flüssigkeiten, auch beim Arbeiten unter Kofferdam, geachtet werden muss.

In Bezug auf die Ernährung muss mit der Textur der Lebensmittel gearbeitet werden: Auf der einen Seite muss die Nahrung schluckfähig sein, auf der anderen Seite aber nicht zu flüssig, um Aspirationen zu vermeiden. Ist eine adäquate Einstellung der Textur nicht möglich und überwiegt die Gefahr der permanenten Aspiration, so muss eine Sondenernährung (nasal bei Kurzzeitversorgung, PEG bei dauerhafter Versorgung) in Erwägung gezogen werden (NAWAZ & TULUNAY-UGUR 2018; ORTEGA ET AL. 2017).

### Interaktionen zwischen Alter, Ernährung und Mundgesundheit

Veränderungen in der Nahrungsaufnahme sowohl im Bereich der Makro- als auch der Mikronährstoffe sowie in der Flüssigkeitsaufnahme können einen direkten und indirekten Einfluss auf die Mundgesundheit haben. Die wichtigsten werden durch die Reduktion der intraoralen Speichelmenge, eine Veränderung der Abwehrlage sowie durch einen erhöhten Zuckerkonsum bewirkt.

Eine deutliche Reduktion der Flüssigkeitsaufnahme geht im Regelfall mit einer Reduktion der Speichelproduktion einher.

Dadurch werden in der Mundhöhle die Schleimhäute weniger mit Speichel benetzt, sodass diese für Infektionen anfälliger werden. Dazu zählen vor allem Pilzinfektionen mit *Candida*-spezies (MESE & MATSUO 2007), aber auch Infektionen mit bestimmten Viren und Bakterien. Das kann zu einem Wundheitsgefühl auf der Schleimhaut führen, was erneut die Aufnahme von Flüssigkeiten und Nahrung erschweren kann. Zudem kann dadurch die Geschmackswahrnehmung verändert werden, was wiederum zu Veränderungen in der Wahl der Speisen führt. Bei Candidabesiedelungen besteht zusätzlich die Gefahr, dass sich der Befall in den Rachenraum, die Atemwege und den Verdauungstrakt ausbreitet, sodass frühzeitig mit Antimykotika, gegebenenfalls entsprechend Abstrichanalyse, behandelt werden sollte.

Eine Candidabesiedelung geht zudem mit einem grundsätzlich erhöhten Kariesrisiko einher (PEREIRA ET AL. 2018). Dieses ist bei einer Xerostomie, die nicht nur durch Exsikkose, sondern auch durch Medikamente oder Bestrahlungen im Kopf-Hals-Bereich entstehen kann, ohnehin deutlich erhöht, da die protektiven und remineralisierenden Eigenschaften des Speichels fehlen (BARBE 2018) und herkömmliche Therapeutika zudem weniger Effekte erzielen (PINI ET AL. 2018).

Die genannte Veränderung im Geschmacksempfinden, ein Nachlassen der Kaukraft und auch die häufig bei einem reduzierten Speichelfluss auftretenden Schluckschwierigkeiten bewirken, dass von Betroffenen zumeist weiche und kohlenhydratreiche Kost bevorzugt wird – mit der Konsequenz, dass das Kariesrisiko steigt (TONETTI ET AL. 2017). Dem erhöhten Kariesrisiko sollte in diesen Fällen mit verstärkten Präventionsbemühungen begegnet werden. Diese umfassen unter anderem die Anwendung hochdosierter Fluoride und verkürzte Prophylaxeintervalle sowie Ernährungsberatung, Flüssigkeitszufuhr und Intensivierung der Mundhygienemaßnahmen.

Eine Reduktion der Zufuhr an Mikronährstoffen, vor allem von Vitaminen, bewirkt eine Veränderung der Abwehrlage, die zu einer erhöhten Anfälligkeit für (parodontale) Entzündungen führen kann (DOMMISCH ET AL. 2018; CHAPPLE ET AL. 2017). Zudem können sich bei ausgeprägtem Mangel Wundheilungsstörungen einstellen, was auch bei Extraktionen ein zusätzliches Risiko darstellen kann.

## Literatur

- BANERJEE R, CHAHANDE J, BANERJEE S, RADKE U: Evaluation of relationship between nutritional status and oral health related quality of life in complete denture wearers. *Indian J Dent Res Off Publ Indian Soc Dent Res* 29: 562–567 (2018)
- BARBE A G: Medication-Induced Xerostomia and Hyposalivation in the Elderly: Culprits, Complications, and Management. *Drugs Aging* 35: 877–885 (2018)
- BISCHOFF-FERRARI H A, DAWSON-HUGHES B, STAEBELIN H B, ORAV J E, STUCK A E, THEILER R, WONG J B, EGLI A, KIEL D P, HENSCHKOWSKI J: Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 339: b3692 (2009)
- BRITTON E, McLAUGHLIN J T: Ageing and the gut. *Proc Nutr Soc* 72: 173–177 (2013)
- CASHMAN K D, KIELY M: Contribution of nutrition science to the vitamin D field—Clarity or confusion? *J Steroid Biochem Mol Biol* 187: 34–41 (2019)
- CHAPPLE I L C, BOUCHARD P, CAGETTI M G, CAMPUS G, CARRA M-C, COCCO F, ET AL.: Interaction of life-style, behaviour or systemic diseases with dental caries and periodontal diseases: consensus report of group 2 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases. *J Clin Periodontol* 44 Suppl 18: S39–S51 (2017)
- CHOI K M: Sarcopenia and sarcopenic obesity. *Korean J Intern Med* 31: 1054–1060 (2016)
- COHEN-MANSFIELD J, SHMOTKIN D, BLUMSTEIN Z, SHOREK A, EYAL N, HAZAN H, CALAS TEAM: The old, old-old, and the oldest old: continuation or distinct categories? An examination of the relationship between age and changes in health, function, and wellbeing. *Int J Aging Hum Dev* 77: 37–57 (2013)
- COHN S H, VARTSKY D, YASUMURA S, SAWITSKY A, ZANZI I, VASWANI A, ELLIS K J: Compartmental body composition based on total-body nitrogen, potassium, and calcium. *Am J Physiol* 239: E524–530 (1980)
- COOPER J K, MUNGAS D: Serotonin response in sweet-food craving Alzheimer's disease subjects. *Aging Milan Italy* 4: 165–169 (1992)
- DEUTSCHE ALZHEIMER GESELLSCHAFT E.V., SELBSTHILFE DEMENZ: Die Häufigkeit von Demenzerkrankungen. *Informationsblatt* 11–8 (2018)
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG: Wie viel Protein brauchen wir? *Pressemitteilung* (2017)
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSFORSCHUNG: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2. Aufl., Neustadt an der Weinstraße, Umschau Buchverlag (2015)
- DOMMISCH H, KUZMANOVA D, JÖNSSON D, GRANT M, CHAPPLE I: Effect of micronutrient malnutrition on periodontal disease and periodontal therapy. *Periodontol* 2000 78: 129–153 (2018)

## Fazit

Die Ernährung von gesunden und mobilen Senioren unterscheidet sich von jener gesunder Erwachsener nur geringfügig. Der Energiebedarf sinkt aufgrund der Veränderung der Verteilung der Körpermassen etwas ab, gleichzeitig steigt der Bedarf an Proteinen. Um einen verstärkten Abbau von Muskelmasse zu vermeiden, sollte in der täglichen Ernährung der Proteinanteil zulasten des Fett- und Kohlenhydratanteils erhöht werden. Das kann suffizient durch Milchprodukte, Fleisch oder andere Proteinlieferanten wie Hülsenfrüchte erfolgen. Ebenfalls sollte auf eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen geachtet werden. Vor allem die Vitamine B<sub>12</sub> und D sowie Folsäure werden durch die Nahrung zumeist nicht ausreichend aufgenommen und sollten bei Bedarf und regelmäßiger Kontrolle der Blutwerte supplementiert werden. Liegen Grunderkrankungen vor, so muss deutlich stärker auf eine gute Ernährung geachtet werden, da Gewichtsverluste sehr schnell auftreten können und eine Mangelernährung den Gesamtzustand von älteren und alten Menschen schnell verschlechtern kann. In diesen Fällen kann eine Abwärtsspirale eröffnet werden, in der Mobilitätsverlust, erhöhte Vulnerabilität und Pflegebedürftigkeit drohen.

## Abstract

SCHLÜTER N, GROSS P: **Special aspects of nutrition in elderly** (in German). *SWISS DENTAL JOURNAL SSO* 129: 929–936 (2019)

A balanced and wholesome diet provides the human organism with energy (macronutrients) and all necessary micronutrients (vitamins, minerals, proteinogenic amino acids, omega fatty acids) necessary for the maintenance of all metabolic processes. The necessary quantity and composition especially of energy-supplying macronutrients change with age due to physiological and pathological changes in the body. These age-related changes as well as corresponding recommendations for elderly patients will be summarized in the following article based on the current S3 guidelines of the German Society for Nutritional Medicine on «Clinical Nutrition in Geriatrics» as well as further literature and the recommendations of the German Nutrition Society. Nutrition at the terminal stage of life and special nutritional advices for persons suffering from diabetes mellitus are not discussed.

- DZIK K P, KACZOR J J: Mechanisms of vitamin D on skeletal muscle function: oxidative stress, energy metabolism and anabolic state. *Eur J Appl Physiol* 119: 825–839 (2019)
- GERMAN NUTRITION SOCIETY: New reference values for vitamin D. *Ann Nutr Metab* 60: 241–246 (2012)
- HARVEY N C, BIVER E, KAUFMAN J–M, BAUER J, BRANCO J, BRANDI M L, ET AL.: The role of calcium supplementation in healthy musculoskeletal ageing: An expert consensus meeting of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO) and the International Foundation for Osteoporosis (IOF). *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA* 28: 447–462 (2017)
- HERNÁNDEZ MORANTE J J, GÓMEZ MARTÍNEZ C, MORILAS–RUIZ J M: Dietary Factors Associated with Frailty in Old Adults: A Review of Nutritional Interventions to Prevent Frailty Development. *Nutrients* 11 (2019). DOI: 10.3390/nu11010102
- KOSSIONI A E: The Association of Poor Oral Health Parameters with Malnutrition in Older Adults: A Review Considering the Potential Implications for Cognitive Impairment. *Nutrients* 10 (2018). DOI: 10.3390/nu10111709
- MALIH Z, WU Z, LAWES CMM, SCRAGG R: Adverse events from large dose vitamin D supplementation taken for one year or longer. *J Steroid Biochem Mol Biol* 188: 29–37 (2019)
- MARSHALL T A, WARREN J J, HAND J S, XIE X–J, STUMBO P J: Oral health, nutrient intake and dietary quality in the very old. *J Am Dent Assoc* 133: 1369–1379 (2002)
- MASOT O, LAVEDÁN A, NUIN C, ESCOBAR–BRAVO M A, MIRANDA J, BOTIGUÉ T: Risk factors associated with dehydration in older people living in nursing homes: Scoping review. *Int J Nurs Stud* 82: 90–98 (2018)
- MESE H, MATSUO R: Salivary secretion, taste and hyposalivation. *J Oral Rehabil* 34: 711–723 (2007)
- NAWAZ S, TULUNAY–UGUR O E: Dysphagia in the Older Patient. *Otolaryngol Clin North Am* 51: 769–777 (2018)
- NEWBERRY S J, CHUNG M, SHEKELLE P G, BOOTH M S, LIU J L, MAHER A R, MOTALA A, CUI M, PERRY T, SHANMAN R, BALK E M: Vitamin D and Calcium: A Systematic Review of Health Outcomes (Update). *Evid Report Technology Assess* 1–929 (2014)
- OGAWA T, UOTA M, IKEBE K, ARAI Y, KAMIDE K, GONDO Y, ET AL.: Longitudinal study of factors affecting taste sense decline in old–old individuals. *J Oral Rehabil* 44: 22–29 (2017)
- OLSHANSKY S J, HAYFLICK L, CARNES B A: Position statement on human aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 57: B292–297 (2002)
- ORTEGA O, MARTÍN A, CLAVÉ P: Diagnosis and Management of Oropharyngeal Dysphagia Among Older Persons, State of the Art. *J Am Med Dir Assoc* 18: 576–582 (2017)
- PEREIRA D, SENEVIRATNE C J, KOGA–ITO C Y, SAMARANAYAKE L P: Is the oral fungal pathogen *Candida albicans* a cariogen? *Oral Dis* 24: 518–526 (2018)
- PERNA S, RONDANELLI M, SPADACCINI D, LENZI A, DONINI L M, POGGIORGALLE E: Are the therapeutic strategies in anorexia of ageing effective on nutritional status? A systematic review with meta-analysis. *J Hum Nutr Diet Off J Br Diet Assoc* 32: 128–138 (2019)
- PINI N I P, SCHLUETER N, SUNDFELD D, SEMPER HOGG W, SANTOS–SILVA A R, LOPES M A, AGUIAR F H B, LOVADINO J R, LIMA D A N L: Efficacy of Stannous Ions on Enamel Demineralization under Normal and Hyposalivatory Conditions: A Controlled Randomized in situ Pilot Trial. *Caries Res* 51: 543–553 (2018)
- VON RENTELN–KRUSE W, FRILLING B, NEUMANN L: Arzneimittel im Alter, Berlin/Boston, de Gruyter (2014)
- SAKAI M, KAZUI H, SHIGENOBU K, KOMORI K, IKEDA M, NISHIKAWA T: Gustatory Dysfunction as an Early Symptom of Semantic Dementia. *Dement Geriatr Cogn Disord Extra* 7: 395–405 (2017)
- SCHIFFMAN S S: Perception of taste and smell in elderly persons. *Crit Rev Food Sci Nutr* 33: 17–26 (1993)
- SCHOLS J M G A, DE GROOT C P G M, VAN DER CAMMEN T J M, OLDE RIKKERT M G M: Preventing and treating dehydration in the elderly during periods of illness and warm weather. *J Nutr Health Aging* 13: 150–157 (2009)
- SHAH M, HURT R T, MUNDI M S: Phenotypes of Obesity: How it Impacts Management. *Curr Gastroenterol Rep* 19: 55 (2017)
- SOYSAL P, SMITH L, CAPAR E, KALAN U, ARIK F, ISIK A T: Vitamin B12 and folate deficiencies are not associated with nutritional or weight status in older adults. *Exp Gerontol* 116: 1–6 (2019)
- STRUGNELL S A, SPRAGUE S M, ASHFAQ A, PETKOVICH M, BISHOP C W: Rationale for Raising Current Clinical Practice Guideline Target for Serum 25–Hydroxyvitamin D in Chronic Kidney Disease. *Am J Nephrol* 49: 284–293 (2019)
- THOMAS D R, COTE T R, LAWHORNE L, LEVENSON S A, RUBENSTEIN L Z, SMITH D A, STEFANACCI R G, TANGALOS E G, MORLEY J E, DEHYDRATION COUNCIL: Understanding clinical dehydration and its treatment. *J Am Med Dir Assoc* 9: 292–301 (2008)
- TONETTI M S, BOTTENBERG P, CONRADS G, EICKHOLZ P, HEASMAN P, HUYSMANS M–C, ET AL.: Dental caries and periodontal diseases in the ageing population: call to action to protect and enhance oral health and well-being as an essential component of healthy ageing – Consensus report of group 4 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases. *J Clin Periodontol* 44 Suppl 18: S135–S144 (2017)
- VOLKERT D: Ernährung im Alter, Berlin/Boston, de Gruyter (2015)
- VOLKERT D, BAUER J M, FRÜHWALD T, GEHRKE I, LECHLEITNER M, LENZEN–GROSSIMLINGHAUS R, WIRTH R, SIEBER C, DGEM STEERING COMMITTEE: Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) in Zusammenarbeit mit der GESKS, der AKE und der DGG – Klinische Ernährung in der Geriatrie – Teil des laufenden S3–Leitlinienprojekts Klinische Ernährung. *Aktuel Ernährungsmed* 38: e1–e48 (2013)
- WIRTH R, SIEBER C C: Demenz und Malnutrition – vom Frühsymptom zur therapeutischen Herausforderung. *Aktuel Ernährungsmed* 36: 90–93 (2011)
- WOJZISCHKE J, DIEKMANN R, BAUER J M: [Obesity in old age and its importance for functionality and frailty]. *Z Gerontol Geriatr* 49: 573–580 (2016)
- WU L L, CHEUNG K Y, LAM P Y P, GAO X L: Oral health indicators for risk of malnutrition in elders. *22 (2): 254–261 (2018)*
- WYSKIDA M, WIECZOROWSKA–TOBIS K, CHUDEK J: Prevalence and factors promoting the occurrence of vitamin D deficiency in the elderly. *Postepy Hig Med Doswiadczalnej Online* 71: 198–204 (2017)
- XU F, LAGUNA L, SARKAR A: Aging–related changes in quantity and quality of saliva: Where do we stand in our understanding? *J Texture Stud* 50: 27–35 (2019)