Espen-expertenerklärungen und praktischer Leitfaden für das Ernährungsmanagement von Patienten mit SARS-CoV-2-Infektion

Espen Expert Statements and Practical Guidance for Nutritional Management of Individuals with SARS-CoV-2 Infection

Autoren
Rocco Barazzoni, Stephan C. Bischoff, Joao Breda, Kremlin Wickramasinghe, Zeljko Krznaric, Dorit Nitzan, Matthias Pirlich, Pierre Singer, unterstützt vom ESPEN Council

Institute
1 Institut für Medizin, Chirurgie und Gesundheitswissenschaften, Universität Triest, Triest, Italien
2 Institut für Ernährungsmedizin, Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland
3 Europäisches Büro der WHO für die Prävention und Bekämpfung nichtübertragbarer Krankheiten, Regionalbüro der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für Europa, Moskau, Russische Föderation
4 Abteilung für Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung, Universitätsklinikum Zagreb, Zagreb, Kroatien
5 Koordinator Gesundheitsnotfälle und Betriebsmanagement, Regionalbüro der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für Europa, Kopenhagen, Dänemark
6 Praxis an der Kaisereiche, Endokrinologie, Gastroenterologie & Klinische Ernährung, Berlin, Deutschland
7 Abteilung für Allgemeine Intensivmedizin und Institut für Ernährungsforschung, Rabin Medical Center, Beilinson-Krankenhaus, Sackler School of Medicine, Universität Tel Aviv, Tel Aviv, Israel

Schlüsselwörter
COVID-19, SARS-CoV-2, Mangelernährung, ältere Menschen, Intensivmedizin

Keywords
COVID-19, SARS-CoV-2, malnutrition, elder people, intensive care

ZUSAMMENFASSUNG
Die COVID-19-Pandemie stellt Patienten und Gesundheitssysteme weltweit vor außergewöhnliche Herausforderungen und Bedrohungen. Akute Atemwegserkrankungen, die eine intensivmedizinische Therapie erfordern, sind eine Hauptursache für Morbidität und Mortalität bei COVID-19-Patienten. Es wird berichtet, dass immungeschwächten Personen, zu denen ältere Menschen, polymorbide Patienten sowie unterernährte Personen im Allgemeinen gehören, eine schlechtere Prognose und eine höhere Mortalität droht. Intensivmedizinische Behandlung, Polymorbidity und höheres Alter sind mit einem hohen Risiko für Unterversorgung und Mangelernährung assoziiert, was per se einen relevanten Risikofaktor für eine höhere Morbidität und Mortalität bei chronischen und akuten Erkrankungen darstellt. Wichtig ist auch, dass längere Aufenthalte auf Intensivstation, wie sie für die Stabilisierung von COVID-19-Patienten häufig erforderlich sind, längere Aufenthalte auf der Intensivstation bei Unter- und Mangelernährung verursachen oder verschlechtern. Dabei kommt es auch zu schweren Verlusten von Skelettmuskelmasse und Funktion und folglich zur Behinderung, zu eingeschränkter Lebensqualität sowie zusätzlicher Morbidität. Prävention, Diagnostik und Therapie von Unter- und Mangelernährung sollten daher routinemäßig bei der Behandlung von COVID-19-Patienten berücksichtigt werden. Im vorliegenden Dokument möchte die Europäische Gesellschaft für klinische Ernährung und Stoffwechsel (ESPEN) anhand von 10 praktischen Empfehlungen präzise Vorschläge für das Ernährungsmanagement von COVID-19-Patienten anbieten. Die praktischen Anleitungen betreffen Patienten auf Intensivstation und Personen mit höherem Alter und Polymorbidity, die mit Mangelernährung und deren negativen Auswirkungen auf das Überleben assoziiert sind.
Einführung
Der Ausbruch der COVID-19-Pandemie stellt Patienten und Gesundheitssysteme weltweit vor außergewöhnliche Herausforderungen und Bedrohungen [1–5]. Die Krankheit betrifft hauptsächlich die Atemwege [1–5], kann sich jedoch zu einem Malignomansagen ausweiten und tödlich verlaufen [3]. Akute Atemwegeerkrankungen, die längere Aufenthalte auf Intensivstation erfordern, sind eine Hauptursache für Morbidität und Mortalität bei COVID-19-Patienten. Ältere Erwachsene und polymorbide Patienten haben die schwerste Prognose und eine höhere Mortalität [1–5]. Intensivpflegekuren, v. a. von längerer Dauer, sind per se bekannte Ursachen für Mangelernährung mit Verlust von Skelettmuskulatur und -funktion, was wiederum zu einer schlechten Lebensqualität, funktionellen Beeinträchtigungen und erhöhter Morbidität lange nach der Entlassung von der Intensivstation führen kann [6].

Vorbeugung und Behandlung von Mangelernährung

**AUSSAGE 1**

Patienten mit einem Risiko für schweren Verlauf und höherer Mortalität nach einer Infektion mit SARS-CoV-2, insbesondere ältere Menschen und polymorbide Patienten, sollten mittels Screening- und Assessment-Verfahren auf Mangelernährung überprüft werden. Die Prüfung sollte initial mittels der MUST-Kriterien* für ambulante Personen oder mittels NRS-2002-Kriterien** für Krankenhauspatienten erfolgen.

* MUST-Kriterien: siehe https://www.bapen.org.uk/screening-and-must/must-calculator
** NRS-2002-Kriterien: https://www.mdcalc.com/nutrition-risk-screening-2002-nrs-2002

Die Erfassung des Risikos für Mangelernährung bzw. das Vorhandensein von Mangelernährung sollte eine frühe Maßnahme im Rahmen der allgemeinen Beurteilung aller COVID-19-Patienten sein, besonders bei Risikopatienten mit höherem Alter (>70 Jahre) oder mit chronischen und akuten Krankheitszuständen. Dagegen Mangelernährung nicht nur durch eine geringe Körpermasse, sondern auch durch die Unfähigkeit, eine gesunde Ernährung zu präsen, präzise Expertenaussagen und praktische Anleitungen bieten für das Ernährungsmanagement von COVID-19-Patienten mit intensivmedizinischer Betreuung, mit höherem Alter oder mit Polymorbidität, die alle unabhängig voneinander von Mangelernährung und ihrer negativen Auswirkung auf das Überleben bedroht sind. Die Empfehlungen basieren auf aktuellen ESPEN-Leitlinien und weiteren Expertenratschlägen. Da es keine speziellen Studien zum Ernährungsmanagement bei COVID-19-Infektionen gibt, können die folgenden Überlegungen derzeit nur auf bestem Wissen und klinischer Erfahrung beruhen.

Vorbeugung und Behandlung von Malnutrition bei Individuen mit erhöhtem Risiko oder mit SARS-CoV-2-Infektion

Die COVID-19 pandemie stellt Patienten und Gesundheitssysteme weltweit vor außergewöhnliche Herausforderungen und Bedrohungen [1–5]. Die Krankheit betrifft hauptsächlich die Atemwege [1–5], kann sich jedoch zu einem Malignomansagen ausweiten und tödlich verlaufen [3]. Akute Atemwegeerkrankungen, die längere Aufenthalte auf Intensivstation erfordern, sind eine Hauptursache für Morbidität und Mortalität bei COVID-19-Patienten. Ältere Erwachsene und polymorbide Patienten haben die schwerste Prognose und eine höhere Mortalität [1–5]. Intensivpflegekuren, v. a. von längerer Dauer, sind per se bekannte Ursachen für Mangelernährung mit Verlust von Skelettmuskulatur und -funktion, was wiederum zu einer schlechten Lebensqualität, funktionellen Beeinträchtigungen und erhöhter Morbidität lange nach der Entlassung von der Intensivstation führen kann [6].

Vorbeugung und Behandlung von Mangelernährung

**AUSSAGE 1**

Patienten mit einem Risiko für schweren Verlauf und höherer Mortalität nach einer Infektion mit SARS-CoV-2, insbesondere ältere Menschen und polymorbide Patienten, sollten mittels Screening- und Assessment-Verfahren auf Mangelernährung überprüft werden. Die Prüfung sollte initial mittels der MUST-Kriterien* für ambulante Personen oder mittels NRS-2002-Kriterien** für Krankenhauspatienten erfolgen.

* MUST-Kriterien: siehe https://www.bapen.org.uk/screening-and-must/must-calculator
** NRS-2002-Kriterien: https://www.mdcalc.com/nutrition-risk-screening-2002-nrs-2002

Die Erfassung des Risikos für Mangelernährung bzw. das Vorhandensein von Mangelernährung sollte eine frühe Maßnahme im Rahmen der allgemeinen Beurteilung aller COVID-19-Patienten sein, besonders bei Risikopatienten mit höherem Alter (>70 Jahre) oder mit chronischen und akuten Krankheitszuständen. Dagegen Mangelernährung nicht nur durch eine geringe Körpermasse, sondern auch durch die Unfähigkeit, eine gesun-
de Körperzusammensetzung und Skelettmuskelmasse zu erhalten, definiert ist, sollten Personen mit Adipositas nach denselben Kriterien untersucht werden.

Kriterien wie MUST oder NRS-2002 sind etabliert und validiert für das Malnutritionsscreening in der allgemeinen klinischen Praxis bzw. in bestmöglichen Klinikbereichen. Zur weiteren Beurteilung von im Screening positiv getesteten Patienten wurden verschiedene Instrumente verwendet, die sich in der klinischen Praxis bewährt haben. Dazu gehören u. a. das Subjective Global Assessment (SGA), das Mini Nutritional Assessment (MNA) für geriatrische Patienten und (mit Einschränkungen) den SGA, das Mini Nutritional Assessment (MNA) für geriatrische Patienten und (mit Einschränkungen) den SGA, das Mini Nutritional Assessment (MNA) für geriatrische Patienten und (mit Einschränkungen) den SGA. In einem kürzlich publizierten Dokument, welches von ernährungsmedizinischen Fachgesellschaften weltweit verabschiedet worden ist, wurden die GLIM-Kriterien (GLIM, Global Leadership Initiative on Malnutrition) für die Diagnose von Mangelernährung eingeführt [10]. GLIM schlägt einen 2-stufigen Ansatz für die Diagnose von Mangelernährung vor, erstens ein Screening zur Ermittlung des Risikostatus mithilfe validierter Screening-Tools wie MUST oder NRS-2002 und zweitens eine Bewertung zur Diagnose und Einstufung des Schweregrades der Mangelernährung nach GLIM (Tab. 1). Dennoch erfordert die Diagnose von Mangelernährung mindestens 1 phänotypisches Kriterium und 1 ätiologisches Kriterium.

Die obigen Überlegungen scheinen für Patienten, bei denen das Risiko einer schweren SARS-CoV-2-Infektion besteht oder die wegen einer COVID-19-Infektion ins Krankenhaus eingeliefert wurden, uneingeschränkt anwendbar zu sein, da Patienten mit hohem Risiko für Mangelernährung (ältere und polymorbide Personen) häufig einen schwierigen Verlauf von COVID-19 aufweisen. Die Erkennung des Ernährungszustands und die Vorbeugung bzw. Behandlung von Mangelernährung können auch bei Ernährungsrisikopatienten, bei denen in Zukunft möglicherweise COVID-19 auftritt, Komplikationen und negative Folgen verringern. Insbesondere kann COVID-19 von Übelkeit, Erbrechen und Durchfall begleitet sein, was die Nahrungsaufnahme und -digestion beeinträchtigt [2]. Daher ist ein guter Ernährungszustand für Menschen mit einem Risiko für schweres COVID-19 von Vorteil. In einer kürzlich publizierten Übersichtsarbeit zu möglichen Interventionen gegen neuartige Corona-viren wurde, basierend auf den chinesischen Erfahrungen, vorgeschlagen, dass der Ernährungsstatus jedes infizierten Patienten vor Beginn der allgemeinen Therapie evaluiert wird [11].

Basiert auf Daten von Influenza-Infektionen konnten mittels multivariater Analysen bestimmte Prädiktoren für die Mortalität identifiziert werden, darunter der Virustyp (Odds Ratio, OR 7,1), Mangelernährung (OR 25,0), nosokomiale Infektion (OR 12,2), Ateminsuffizienz (OR 125,8) oder radiologisch identifizierte Lungeninfiltrate (OR 6,0) [12]. Es sollte berücksichtigt werden, dass auch mangelnährte Kinder einem erhöhten Risiko für virale Pneumonien und lebensbedrohlichem Infektionsverlauf ausgesetzt sind. Zum Beispiel wurde gezeigt, dass Lungenentzündung und Mangelernährung hoch prädiktiv sind für die Mortalität von Kindern, die mit einer HIV-Infektion ins Krankenhaus eingeliefert wurden [13].
AUSSAGE 2

Patienten mit Mangelernährung sollten versuchen, ihren Ernährungszustand zu optimieren, idealerweise durch Ernährungsberatung von erfahrenen Fachkräften (exami- nierte Diätassistentin, erfahrene Ernährungswissen- schaftler, Ernährungsmediziner und andere auf Ernäh- rung spezialisierte Fachärzte).

Eine retrospektive Analyse der verfügbaren Daten zur Influenzapandemie von 1918 ergab, dass die Schwere der Erkrank- ung von Virus- und Wirtsfaktoren abhängt. Unter den Wirts- faktoren, die mit Schwankungen der Influenza-Morbidity und des Mortalitätsalters assoziiert sind, spielten zelluläre und hu- morale Immunantworten, Genetik und Ernährung eine Rolle [11]. Mangelernährung und Hungerzustand waren mit einer hohen Schwere der Erkrankung und mit der Mortalität verbun- den, auch in der jüngeren Bevölkerung. Unterernährung bleibt ein Problem für Viruspandemien des 21. Jahrhunderts und da- runter hinaus. In der Tat wurde angenommen, dass chronische Mangelernährung zu der hohen Morbidität und Mortalität bei guatemaltekischen Kindern während der Influenzapandemie 2009 beigetragen hat [12]. In einer zukünftigen Viruspandemie könnten wir einer „doppelten Belastung“ durch Fehlernährung ausgesetzt sein, wenn sowohl Mangelernährung als auch Über- ernährung die Schwere der Krankheit fördern. Es ist mittlerwei- le allgemein anerkannt, dass Adipositas das Risiko erhöht, mit einer Influenzavirusinfektion ins Krankenhaus eingeliefert zu werden und daran zu sterben, und dass Adipositas sowohl virus- spezifische CD8⁺-T-Zellreaktionen als auch Antikörperreaktionen auf den saisonalen Influenza-Impfstoff hemmt [11]. Die Herausforderung für zukünftige Viruspandemien besteht daher nicht nur darin, die von Mangelernährung Betroffenen zu schützen, sondern auch die wachsende Zahl von Menschen mit Adipositas [11]. Dies ist besonders wichtig für die Europäische Region der WHO, da in vielen europäischen Ländern 30–70% der Bevölkerung von Übergewicht und Adipositas betroffen sind [14]. In einer kürzlich durchgeführten japanischen Studie wurden Mangelernährung und Lungenentzündung als Prognosefaktoren für Influenza-Infektionen identifiziert, die behandel- bar sind. Unter Verwendung der Cox-Proporional-Hazards-Modellierung wurden als unabhängige Variable für das Überle- ben das männliche Geschlecht, der Schweregrad der Infektion, der Serumalbuminspiegel und das Auftreten von Lungenent- zündung 30 Tage nach Beginn der Influenza identifiziert [13].

Wir bieten Behandlungsvorschläge auf der Grundlage ver- schiedener ESPEN-Leitlinien (alle S3-Niveau) an, insbesondere den Leitlinien zur Ernährung von internistischen polymor- bidem Patienten [7] und von geriatrischen Patienten [8]. Wir verwei- sen den Leser auf die vollständigen Leitlinien für spezifische Empfehlungen unter verschiedenen spezifischen Bedingungen, die im Zusammenhang mit COVID-19 auftreten können. Das Vorhandensein von mindestens 2 chronischen Krankheiten bei derselben Person kann als Polykomorbidität definiert werden und ist auch durch ein hohes Ernährungsrisiko gekennzeichnet. Ältere Erwachsene sind einem höheren Risiko ausgesetzt, da Kombinationen aus höherer Prävalenz von Komorbiditäten, altersbedingten Veränderungen der Körperzusammensetzung mit allmählichem Verlust der Skelettmasse und -funktion (Sarkopenie) und zusätzlichen Risikofaktoren wie Mund- und Kauprobleme, psychosoziale Probleme, kognitive Beein- trächtigungen und Altersarmut vermehrt auftreten. Überge- wichtige Personen mit chronischen Krankheiten und höherem Alter sind ebenfalls einem Risiko für eine Verringerung der Skelettmasse und -funktion ausgesetzt und sollten daher vollständig in die obigen Empfehlungen aufgenommen wer- den. Restriktionsdiäten, die die Nahrungsaufnahme einschrän- ken können, sollten vermieden werden. Bei COVID-19-Patienten könnte die Ernährungsberatung ggf. per Videokonferenz, Telefon o.Ä. durchgeführt werden, um das Risiko einer Infek- tion der Beratungsperson zu minimieren, die zur Infektion weiterer Patienten führen könnte.

Der **Energiebedarf** kann mithilfe der indirekten Kalorimetrie ermittelt werden, wenn die Messung unter entsprechenden hygienischen Voraussetzungen sicher verfügbar ist, oder altern-ativ mittels validierter Formeln abgeschätzt werden wie:

1. 27 kcal pro kg Körpergewicht und Tag; Gesamtenergiever- brauch für polymorbid Patienten ab 65 Jahren (Empfehlung 4.2 in [7])
2. 30 kcal pro kg Körpergewicht und Tag; Gesamtenergiever- brauch für stark untergewichtige polymorbid Patienten (Empfehlung 4.3 in [7])
3. 30 kcal pro kg Körpergewicht und Tag; Richtwert für die Energieaufnahme bei älteren Menschen, dieser Wert sollte individuell in Bezug auf Ernährungsstatus, körperliche Akti- vität, Krankheitsstatus und Toleranz angepasst werden (Empfehlung 1 in [8])

Der **Proteinbedarf** wird normalerweise anhand folgender Formeln geschätzt:

1. 1 g Protein pro kg Körpergewicht und Tag bei älteren Perso- nen; die Menge sollte individuell in Bezug auf Ernährungs- status, körperliche Aktivität, Krankheitsstatus und Toleranz angepasst werden (Empfehlung 2 in [8]).
2. ≥ 1 g Protein pro kg Körpergewicht und Tag bei stationären polymorbid Patienten, um einen Gewichtsverlust des Körpers zu verhindern, das Risiko von Komplikationen und die Rückübernahme in ein Krankenhaus zu verringern und das funktionelle Ergebnis zu verbessern (Empfehlung 5.1 in [7]).

Der **Fett- und Kohlenhydratbedarf** wird an den Energiebedarf angepasst, wobei ein Energieverhältnis von Fett und Kohlen- hydraten zwischen 30:70 (Probanden ohne Atemmangel) und 50:50 (beatmete Patienten, s. u.) Prozent empfohlen wird. Ein Teil der allgemeinen Ernährungsempfehlungen zur Prä- vention von Virusinfektionen ist die angemessene Versorgung, ggf. auch Supplementierung, von Vitaminen, um potenziell die negativen Auswirkungen von Krankheiten zu verringern [15].

*Das Ziel von 30 kcal/kg Körpergewicht bei stark untergewichtigen Patienten sollte vorsichtig und langsam erreicht werden, da es sich um eine Popula- tion mit hohem Risiko für ein Refeeding-Syndrom handelt.*
**AUSSAGE 3**

Bei Patienten mit Mangelernährung sollte eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen sichergestellt werden.

Als Beispiel wurde ein Vitamin-D-Mangel mit einer Reihe verschiedener Viruserkrankungen in Verbindung gebracht, darunter Influenza [16–19], Human Immunodeficiency Virus (HIV) [20] und Hepatitis C [21], während andere Studien einen solchen Zusammenhang für Influenza infrage stellten [22, 23]. COVID-19 wurde erstmals im Winter 2019 entdeckt und betraf hauptsächlich Erwachsene mittleren bis höheren Alters. In zukünftigen Studien sollte geklärt werden, ob ein unzureichender Vitamin-D-Status bei COVID-19-Patienten typisch ist und mit dem Schweregrad zusammenhängt. Die Hypothese, dass ein solcher Zusammenhang existieren könnte, wird unterstützt durch Berichte, dass verringerte Vitamin-D-Spiegel bei Kälbern das Risiko für eine Rinder-Coronavirus-Infektion erhöhen [24].

Als weiteres Beispiel wurde Vitamin A als „antinfektiöses“ Vitamin tituliert, da viele Abwehrmechanismen des Körpers gegen Infektionen von einer ausreichenden Versorgung mit Vitamin A abhängen. Beispielsweise ist ein Vitamin-A-Mangel assoziiert mit Masern und Durchfallerkrankungen, und die Verlauf der Masernkrankung kann bei Kindern mit Vitamin-A-Mangel eher schwerwiegender werden. Im Tiermodell war die Wirkung einer Infektion mit dem infektiösen Bronchitis-Virus (IBV), einer Art von Coronaviren bei Hühnern, die mit einer an Vitamin A leicht defizitären Diät gefüttert wurden, stärker ausgeprägt als bei Hühnern, die eine Diät mit ausreichend Vitamin A erhielten [25]. Darüber hinaus wurde berichtet, dass eine Vitamin-A-Supplementierung beim Menschen die Morbidität und Mortalität bei verschiedenen Infektionskrankheiten wie Masern, Durchfallerkrankungen, masernbedingter Pneumonie, Malaria und HIV/AIDS-Infektionen verringert. In diesem Zusammenhang hat die COVID-19-Pandemie die Frage aufgeworfenvon, wie sich die Infektion auf Menschen mit HIV/AIDS auswirken kann. Wenn HIV/AIDS angemessen behandelt wird, steigt das Risiko von Komplikationen mit COVID-19 nicht an. In vielen Teilen der Welt werden Menschen mit HIV/AIDS jedoch nicht optimal behandelt und haben mit größerer Wahrscheinlichkeit schwerwiegender Komplikationen. Es gibt Hinweise darauf, dass die Gewährleistung von Ernährungssicherheit für alle, insbesondere aber für Menschen mit HIV/AIDS, die Resistenz gegen andere Infektionen erhöht, indem sie ihre Immunität stärken [26]. Daher sollte eine gesunde Ernährung ohne Mikronährstoffdefizite eines der Hauptziele sein, um Menschen mit HIV/AIDS vor den Infektionen erhöht, indem sie ihre Immunität stärken [26, 27]. Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.
verfügbar sind, sind weitere Möglichkeiten, um die körperliche Funktion und die mentale Gesundheit in dieser kritischen Situation aufrechtzuerhalten. Unter Einhaltung gewisser Vorsichtsmaßnahmen können auch Aktivitäten im Freien in Betracht gezogen werden, z. B. Gartenarbeit (wenn ein eigener Garten vorhanden ist), Übungen im Garten (z. B. Badminton) oder Geh-Genau in weißem Grün oder in kleinen, familiären Gruppen bei einem Mindestabstand von 2 m zu anderen Personen). Ein tätiges Training von >30 min oder Training mit einer Dauer von >1h jeden zweiten Tag wird empfohlen, um die Fitness, die mentale Gesundheit, die Muskelmasse und damit den Energieverbrauch und die Körperzusammensetzung zu erhalten.

**AUSSAGE 5**

Orale Nahrungsergänzungssupplemente (ONS) sollten nach Möglichkeit verwendet werden, um den Nahrungsbedarf des Patienten zu decken, wenn Ernährungsberatung und Lebensmittelanreicherung nicht ausreichen. Um die Nahrungsaufnahme zu erhöhen und die Ernährungsziele zu erreichen, sollten die ONS mindestens 400 kcal/Tag Energie inkl. 30 g/Tag Protein bereitstellen und mindestens einen Monat lang eingenommen werden. Die Wirksamkeit und der erwartete Nutzen von ONS sollten monatlich bewertet werden.

Die allgemeinen Leitlinien zur Prävention und Therapie von Mangelernährung mittels ONS sind uneingeschränkt auch im Kontext einer COVID-19-Infektion anwendbar (s. a. Empfehlungen 2.1–2.3 in [7] und Empfehlungen 23, 26 und 27 in [8]). Mit SARS-CoV-2 Infizierte, die nicht intensivpflichtig sind, sollten die Ernährung zu verhindern oder eine bereits bestehende zu verbessern. Die orale Route wird, wenn möglich, immer bevorzugt. Zur Optimierung von Kalorienzielen verweisen wir auf individuelle Leitlinien. Die Ernährungstherapie sollte zu einem frühen Zeitpunkt während des Krankenhausaufenthalts beginnen (innerhalb von 24–48 Stunden). Insbesondere bei älteren und multimorbiden Patienten, deren Ernährungszustand möglicherweise bereits eingeschränkt ist, sollten die Ernährungstherapie und die definierten Ziele schrittweise gesteigert werden, um ein Refeeding-Syndrom zu verhindern. ONS bieten energiedichte Alternativen zu normalen Mahlzeiten und können angereichert werden, um den Bedarf an Protein sowie Mikronährstoffen (Vitamin und Spurenelemente) zu decken, wobei der geschätzte Tagesbedarf regelmäßig gedeckt werden sollte. Wenn die Compliance fraglich ist, wird eine engmaschigere Überprüfung der Therapie (z. B. wöchentlich) und damit eine mögliche Indikationsstellung zur Änderung der ONS anerkannt. Die Ernährungstherapie sollte nach der Entlassung aus dem Krankenhaus mit ONS und individuellen Ernährungsplänen fortgesetzt werden. Dies ist besonders wichtig, da bereits vorhandene Ernährungsrisikofaktoren weiterhin bestehen und akute Krankheiten und Krankenhausaufenthalte das Risiko für oder eine bereits vorhandene Mangelernährung wahrscheinlich verschlechtern.

**AUSSAGE 6**

Beipolymorbiden stationären Patienten und bei älteren Personen mit guter Prognose, deren Ernährungsbedarf nicht oral gedeckt werden kann, sollte eine enteraler Nahrung (EE) verabreicht werden. Die parenterale Ernährung (PE) sollte in Betracht gezogen werden, wenn die EE nicht angezeigt oder die Ziele dadurch nicht erreicht werden.

Eine EE sollte verordnet werden, wenn der Nährstoffbedarf nicht über die orale Route gedeckt werden kann, z. B. wenn zu erwarten ist, dass die orale Nahrungszufuhr länger als 3 Tage unmöglich sein wird oder länger als 1 Woche weniger als die Hälfte des Energiebedarfs abdeckt. In diesen Fällen ist die Verwendung von EE gegenüber der PE aufgrund des geringeren Risikos für infektions- und nicht infektionsbedingte Komplikationen überlegen (s. a. Empfehlung 3.1 in [7] und Empfehlung 29 in [8]). Eine Überwachung der EE auf mögliche Komplikationen sollte durchgeführt werden. Es gibt keine Einschränkungen für die Verwendung von EE/PE hinsichtlich des Alters oder der Diagnosen des Patienten, wenn eine Verbesserung des Ernährungszustands voraussichtlich ist.

**Ernährungsmanagement bei Intensivpatienten mit SARS-CoV-2-Infektion**

Unsere Empfehlungen basieren auf den jüngsten ESPEN-Leitlinien zur Ernährungstherapie bei Intensivpatienten [6] und auf Atemtherapiestadien, die sich am Zustand des Patienten orientieren [4]. Bei den Überlegungen zur Ernährungstherapie sollte die Art des respiratorischen Supports berücksichtigt werden, die der Intensivpatient erhält, wie in Tab. 2 gezeigt.

**Präintubationsphase**

**AUSSAGE 7**

Beieinen nicht intubierten COVID-19-Intensivpatienten, die das Energieziel mit einer oralen Diät nicht erreichen, sollte zuerst ONS und dann eine EE eingesetzt werden. Wenn es Einschränkungen für den enteralen Weg gibt, kann eine portale PE verschrieben werden, sofern das Energie-Protein-Ziel nicht durch orale oder enteralen Ernährung erreicht wird.

**Noninvasive ventilation (NIV):** Im Allgemeinen wird nur einer Minderheit (25–45 %) der Patienten, die zur Überwachung, NIV und Beobachtung nach Extubation auf der Intensivstation aufgenommen wurden, eine orale Ernährung verschrieben, wie eine Umfrage auf Intensivstation zum „Nutrition Day“ gezeigt hat [29]. Reeves et al. [30] berichteten auch, dass die Aufnahme von Energie und Protein bei ARDS-Patienten, die mit NIV behandelt wurden, unzureichend war. Erwähnenswert ist, dass bei NIV-Patienten, die mit EE behandelt werden, mit einer längeren nicht-invasiven Beatmungsdauer vermehrt Atemwegs-
komplikationen auftreten können [31]. Die Empfehlung, mit der EE zu beginnen, könnte durch die Tatsache beeinträchtigt werden, dass die Platzierung der nasogastralen Ernährungssonde zu 1) Luftleckagen führen kann, die die Wirksamkeit der NIV beeinträchtigen können, und 2) Magendilatation bewirken kann, welche die Zwerchfellfunktion und die NIV-Wirksamkeit beeinträchtigen kann [32]. Die obigen Beobachtungen können zumindest ein Grund für eine unzureichende Umsetzung der EE sein, die insbesondere in den ersten 48 Stunden des Aufenthalts auf der Intensivstation zu einem Energiedefizit und folglich einem höheren Risiko für Mangelernährung und damit verbundene Komplikationen führen kann [33]. Unter diesen Bedingungen kann daher eine periphere PE in Betracht gezogen werden.

**Flow nasal cannula (FNC) und high FNC (HFNC):** Patienten, die durch eine Nasenkanüle mit Sauerstoff versorgt werden, sind im Allgemeinen in der Lage, die orale Ernährung wieder aufzunehmen [34]. Nur wenige Studien haben von einer Notwendigkeit einer EE oder PE bei dieser Form der respiratorischen Therapie berichtet. Allerdings gibt es etwas Evidenz dafür, dass die Kalorien- und Proteinaufnahme unzureichend bleibt, um Mangelenährung bei HFNC-Patienten zu verhindern oder zu behandeln ([35] und eigene unveröffentlichte Daten). Eine unzureichende Versorgung mit Energie und Protein zu übersezen, kann zu einer Verschlechterung des Ernährungszustandes mit Mangelenährung und damit verbundenen Komplikationen führen. Ein angemessenes Monitoring der Nährstoffaufnahme wird bei Behandlung mit ONS bzw. EE empfohlen, wenn der orale Weg nicht ausreicht.

**Beatmungsphase**

Wenn die HFNC oder die NIV länger als 2 Stunden durchgeführt wurde, ohne dass eine adäquate Oxigenierung erreicht werden konnte, besteht eine Indikation zur Intubation und maschinellen Beatmung. Die ESPEN-Empfehlungen [6] gelten uneingegrenzt mit dem gleichen Ziel, eine Verschlechterung des Ernährungszustands und Mangelenährung mit damit verbundenen Komplikationen zu verhindern. In Übereinstimmung mit den ESPEN-Leitlinien zur Ernährung auf der Intensivstation [6] fassen wir die Vorschläge für COVID-19-intubierte und -beatmete Patienten wie folgt zusammen:

**AUSSAGE 8**

Bei intubierten und beatmeten Intensivpatienten mit COVID-19 sollte die EE über eine nasogastrale Sonde begonnen werden. Eine postpylorische Applikation sollte bei Patienten mit Magenentleerungsstörung trotz prokinetischer Behandlung oder bei Patienten mit hohem Aspirationsrisiko erfolgen. Die Bauchlage stellt an sich keine Einschränkung oder Kontraindikation für eine EE dar.

**Energiebedarf:** Zur Energiebedarfsabschätzung sollte der Energieverbrauch des Patienten mithilfe der indirekten Kalorimetr sie ermittelt werden, sofern diese verfügbar ist. Eine isokalorische Ernährung anstelle einer hypokalorischen Ernährung kann dann nach der frühen Phase einer akuten Erkrankung schrittweise implementiert werden. Wenn keine Kalorimetr sie verfügbar ist, erlauben VO₂ (Sauerstoffverbrauch) aus dem Lungenarterienkathe ter oder VCO₂ (Kohlendioxidproduktion) aus dem Beatmungsgerät eine bessere Abschätzung des Energieverbrauchs als prädiktive Gleichungen.

**Energieverabreichung:** In der frühen Phase einer akuten Erkrankung sollte eine hypokalorische Ernährung (nicht mehr als 70% des Energieverbrauchs) verabreicht werden, die ab Tag 3 schrittweise auf 80–100% gesteigert wird. Wenn prädiktive Gleichungen zur Abschätzung des Energiebedarfs verwendet wurden, wird eine hypokalorische Ernährung (unter 70% des...

| Setting                  | Normalstation | Intensivstation Tag 1–2 | Intensivstation Tag 2– | stationäre Rehabilitation |
|--------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Sauerstofftherapie und   | nein; allenfalls O₂-Unterstützung in Betracht ziehen über FNC | FNC, gefolgt von mechanischer Beatmung | mechanische Beatmung | Mögliche Extubation und Verlegung auf Normalstation |
| mechanische Beatmung     |               |                         |                       |                          |
| Organversagen            | bilaterale Lungenentzündung, Thrombopenie | Verschlechterung des Atemstatus; ARDS; möglicher Schock | Multiorganversagen möglich | schrittweise Erholung nach Extubation |
| Ernährungstherapie       | Screening auf Mangelernährung; orale Ernährung/ONS, enterale oder parenterale Ernährung, falls erforderlich | Energie- und Proteinziel definieren; bei FNC oder NIV Energie/Protein oral oder enteral verabreichen; wenn dies nicht möglich ist, dann parenteral | Bevorzugt frühe entereale Ernährung verwenden; hohe Proteinaufnahme und Mobilisierung | Dysphagie beurteilen und wenn möglich orale Ernährung anstreben; wenn nicht möglich: entereale oder parenterale Ernährung; hohe Protein- aufnahme und Bewegungstherapie |

Entsprechend der Progression der Infektion wird eine medizinische Ernährungstherapie in Verbindung mit der Unterstützung der Atemwege auf der Intensivstation vorgeschlagen.

FNC: Flow-Nasenkanüle; ARDS: akutes Atemnotsyndrom; ONS: orales Nahrungssupplement; NIV: nicht invasive Ventilation
Einschränkungen und Vorsichtsmaßnahmen: Bei Patienten, die eine maschinelle Beatmung und Stabilisierung benötigen, sollte die Steigerung auf vollständige Nährstoffversorgung mit Bedacht durchgeführt werden.

- **Gegenanzeigen:** EE sollte verzögert werden:
  - bei unkontrollierten Schockzuständen mit eingeschränkter Hämodynamik oder unzureichender Gewebeperfusion;
  - bei unkontrollierter lebensbedrohlicher Hypoxämie, Hyperkapnie oder Azidose.

- **Vorsichtsmaßnahmen während der frühen Stabilisierungsphase:** Niedrig dosierte EE kann begonnen werden:
  - sobald der Schock mit Flüssigkeitsgabe und Vasopressoren oder Inotropika kontrolliert werden kann und keine Anzeichen einer Darmischämie vorliegen;
  - bei Patienten mit stabiler Hypoxämie und kompensierter oder tolerabler Hyperkapnie und Azidose.

**Allgemeine Bemerkungen:** Wenn die Patienten stabilisiert sind und sogar, wenn sie sich in Bauchlage befinden, kann die EE – idealerweise nach Durchführung der indirekten Kalorimetrie – mit 30% des ermittelten Energieverbrauchs gestartet werden. Die Energiezufuhr wird anschließend schrittweise erhöht. In Notfällen kann die Formel 20kcal/kg Körpergewicht/Tag zur Ermittlung des Energieverbrauchs verwendet werden. An Tag 2 kann dann auf 50–70% des ermittelten Energieverbrauchs, bis Tag 4 auf 80–100% erhöht werden. Das Proteinziel von 1,3 g/kg Körpergewicht/Tag sollte auch bis Tag 3–5 erreicht sein. Die Magensonde wird bevorzugt, aber bei großem Magenrestvolumen (über 500 ml) sollte eine Duodenalsonde verwendet werden. Die Verwendung von Omega-3-Fettsäuren in der EE kann die Sauerstoffversorgung verbessern, es fehlt jedoch die klare Evidenz dafür. Wenn eine Unverträglichkeit gegenüber EE vorliegt, sollte eine PE in Betracht gezogen werden. Der Blutzuckerverbrauch wird auf einem Zielwert zwischen 6 und 8 mmol/l gehalten werden, zusammen mit der Überwachung von Bluttriglyceriden und Elektrolyten, einschließlich Phosphat, Kalium und Magnesium [6].

**AUSSAGE 9**

Für Intensivpatienten, die in der 1. Woche auf der Intensivstation die erforderliche Menge an EE nicht tolerieren, sollte eine zusätzliche PE von Fall zu Fall erwogen werden. PE sollte erst dann gestartet werden, wenn alle Strategien zur Optimierung der Toleranz für EE ausgeschöpft wurden.
Erworbene Muskelschwäche des kritisch Kranken (ICU-acquired weakness, ICUAW)

Die Langzeitprognose von Patienten, welche die Intensivstation überleben, wird durch körperliche,ognitive und geistige Be einträchtigungen beeinflusst, die nach dem Aufenthalt auf der Intensivstation auftreten [43]. Der Verlust der Skelettmuskelse und der Muskelfunktion können zu einem großen Problem für die Überlebenden werden [44]. Dies gilt insbesondere für ältere und multimorbide Personen, bei denen ein vorbestehender Katabolismus und eine Beeinträchtigung der Skelett Muskelse und -funktion wahrscheinlicher sind. Besonders lange Aufenthalte auf Intensivstation über 2 Wochen bedeutet für viele COVID-19-Patienten zusätzliches Risiko für Muskel katabolismus. Eine angemessene Energiezufuhr bei Vermei dung von Hyperalimentation und eine bedarfsgerechte Prote inzufuhr sind entscheidend, um den drohenden Verlust an Muskelse und -funktion zu verhindern (s. Aussage 2 mit Kommentar).

Obwohl keine definitiven Empfehlungen für zusätzliche spezifische Therapieoptionen gegeben werden können – aufgrund des Mangels an qualitativ hochwertigen Studien – deuten neuere Daten darauf hin, dass körperliche Aktivität kombiniert mit Supplementen von Aminosäuren bzw. deren Metaboliten positive Auswirkungen haben könnten [45, 46].

Schlussbetrachtungen

Ernährungsinterventionen und -therapien müssen als integraler Bestandteil der Behandlung von COVID-19-Patienten auf der Intensivstation, auf der internistischen Normalstation oder in der hausärztlichen Versorgung verstanden werden. Zehn Empfehlungen zur Ernährungstherapie bei COVID-19-Patienten werden vorgeschlagen (Abb. 1). Bei jedem Schritt der Behandlung sollte die Ernährungstherapie Teil der Patientenver sorgung sein, insbesondere für ältere, gebrechliche und multi morbide Personen. Das Ergebnis kann durch die Einhaltung der Empfehlungen verbessert werden, in dem zum Überleben dieser lebensbedrohlichen Krankheit sowie zu einer besseren und schnelleren Genesung beigetragen wird, insbesondere, aber nicht ausschließlich, für die Zeit nach der Intensivstation. Ein umfassender Ansatz, der Ernährung mit lebenserhal tenden Maßnahmen kombiniert, kann die Ergebnisse insbesondere in der Erholungsphase verbessern.

Während die Verantwortlichen im Gesundheitswesen damit beschäftigt sind, ihren Mitarbeitern persönliche Schutzausrüs tung (PSA) zur Verfügung zu stellen und deren korrekte Ver wendung zu vermitteln oder die Anzahl der Beatmungsgeräte
zu erhöhen, ist es auch wichtig, die Mitarbeiter darin zu schulen, wie sie den Ernährungsbedürfnissen der Patienten gerecht werden. Wir regen an, dass Interessengruppen wie die WHO, das Gesundheitsministerium, Ernährungsfachkräfte und Experten für öffentliche Gesundheit sicherstellen, dieses Wissen mit relevanten Mitarbeitern des Gesundheitswesens zu teilen. Auch die Zuständigkeiten für den Krankenhausbeschaffungsbereich und andere Entscheidungsträger könnten Ernährungsbedürfnisse als wesentliche Angelegenheit im Zuge der Ressourcenzuweisung betrachten.

Patienten mit Mangelernährung kommen eher aus schwächeren sozioökonomischen Gruppen, deshalb als wesentliche Angelegenheit im Zuge der Ressourcenzuweisung betrachteten. Auch die Zuständigen für den Krankenhausbeschaffungsbereich und andere Entscheidungsträger könnten Ernährungsbedürfnisse als wesentliche Angelegenheit im Zuge der Ressourcenzuweisung betrachten.

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenskonflikte für den Inhalt dieses Manuskripts haben. Die Autoren allein sind für die in diesem Artikel geäußerten Ansichten verantwortlich und geben nicht unbedingt die Ansichten, Entscheidungen oder Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation wieder.

Zitierweise für diesen Artikel
Barazzoni R, Bischoff SC, Bread J et al. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. Clinical Nutrition; 2020. doi: https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022

Hinweis
Der vorliegende Artikel ist eine unveränderte Übersetzung des Beitrags Barazzoni R, Bischoff SC, Bread J et al. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. Clinical Nutrition; 2020; doi: https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022

Mit freundlicher Genehmigung von Elsevier zur einmaligen Veröffentlichung in der Aktuellen Ernährungsmedizin.

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenskonflikte für den Inhalt dieses Manuskripts haben. Die Autoren allein sind für die in diesem Artikel geäußerten Ansichten verantwortlich und geben nicht unbedingt die Ansichten, Entscheidungen oder Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation wieder.

Literatur

[1] Zhu N, Zhang D, Wang W et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. N Engl J Med 2020; 382: 727–733
[2] Chen N, Zhou M, Dong X et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet 2020; 395: 507–513
[3] Huang C, Wang Y, Li X et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet 2020; 395: 497–500
[4] Bouadma L, Lescure FX, Lucet JC et al. Severe SARS-CoV-2 infections: practical considerations and management strategy for intensivists. Intensive Care Med 2020; 46: 579–582
[5] Zhou F, Yu T, Du R et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. Lancet 2020; 395: 1054–1062
[6] Singer P, Blaser AR, Berger MM et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr 2019; 38: 48–79
[7] Gomes F, Schuetz P, Bounoure L et al. ESPEN guideline on nutritional support for polymorbic internal medicine patients. Clin Nutr 2018; 37: 336–353
[8] Volker D, Beck AM, Cederholm T et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. Clin Nutr 2019; 38: 10–47
[9] Cederholm T, Barazzoni R, Austin P et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. Clin Nutr 2017; 36: 49–64
[10] Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. Clin Nutr 2019; 38: 1–9
[11] Short KR, Kedziorska K, van de Sandt CE. Back to the Future: Lessons Learned From the 1918 Influenza Pandemic. Front Cell Infect Microbiol 2018; 8: 343
[12] Reyes L, Arvelo W, Estevez A et al. Population-based surveillance for 2009 pandemic influenza A (H1N1) virus in Guatemala, 2009. Influenza Other Respir. Viruses 2010; 4: 129–140
[13] Maruyama T, Fujisawa T, Suga S et al. Outcomes and Prognostic Features of Patients With Influenza Requiring Hospitalization and Receiving Early Antiviral Therapy: A Prospective Multicenter Cohort Study. Chest 2016; 149: 526–534
[14] World Health Organization. Obesity – Data and Statistics. Im Internet: Stand: 23. März 2020. http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/data-and-statistics
[15] Zhang L, Liu Y. Potential interventions for novel coronavirus in China: A systematic review. J Med Virol 2020; 92: 479–490
[16] Papadimitriou-Olivegeris M, Gikopoulos N, Wüst M et al. Predictors of mortality of influenza virus infections in a Swiss Hospital during four influenza seasons: Role of quick sequential organ failure assessment. Eur J Intern Med 2019; 74: 86–91
[17] Cannell JJ, Vieth R, Umhau JC et al. Epidemic influenza and vitamin D. Epidemiol Infect 2006; 134: 1129–1140
[18] Mascitelli L, Grant WB, Goldstein MR. Obesity, influenza virus infection, and hypovitaminosis D. J Infect Dis 2012; 206: 1481–1482
[19] Goncalves-Mendes N, Talvas J, Daulé C et al. Impact of Vitamin D Supplementation on Influenza Vaccine Response and Immune Functions in Deficient Elderly Persons: A Randomized Placebo-Controlled Trial. Front Immunol 2019; 10: 65
[20] Preidis GA, McCollum ED, Mwanasombo C et al. Pneumonia and malnutrition are highly predictive of mortality among African children hospitalized with human immunodeficiency virus infection or exposure in the era of antiretroviral therapy. J Pediatr 2011; 159: 484–489
[21] Villar LM, Del Campo JA, Ranchal I et al. Association between vitamin D and hepatitis C virus infection: a meta-analysis. World J Gastroenterol 2013; 19: 5917–5924
[22] Nani A, Nakamoto K, Sakamoto N et al. Association of serum 25-hydroxyvitamin D with influenza in case-control study nested in a cohort of Japanese employees. Clin Nutr 2017; 36: 1288–1293
[23] Lee MD, Lin CH, Lei WT et al. Does Vitamin D Deficiency Affect the Mortality of Influenza Virus Infections? A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients 2018; 10: 409
[24] Nonnecke BJ, McGill JR, Ridpath JF et al. Acute phase response elicited by experimental bovine diarrhea virus (BVDV) infection is associated with decreased vitamin D and E status of vitamin-replete preruminant calves. J Dairy Sci 2014; 97: 5566–5579
[25] West CE, Sijtsma SR, Krouwenhoven B et al. Epithelia-damaging virus infections affect vitamin A status in chickens. J Nutr 1992; 122: 333–339
[26] Somarriba G, Neri D, Schaefer N et al. The effect of aging, nutrition, and inflammation on vitamin D by experimental bovine diarrhea virus (BVDV) infection is associated with decreased vitamin D and E status of vitamin-replete preruminant calves. J Dairy Sci 2014; 97: 5566–5579
[27] Preidis GA, McCollum ED, Mwanasombo C et al. Pneumonia and malnutrition are highly predictive of mortality among African children hospitalized with human immunodeficiency virus infection or exposure in the era of antiretroviral therapy. J Pediatr 2011; 159: 484–489
[28] Villar LM, Del Campo JA, Ranchal I et al. Association between vitamin D and hepatitis C virus infection: a meta-analysis. World J Gastroenterol 2013; 19: 5917–5924
[29] Nani A, Nakamoto K, Sakamoto N et al. Association of serum 25-hydroxyvitamin D with influenza in case-control study nested in a cohort of Japanese employees. Clin Nutr 2017; 36: 1288–1293
[30] Lee MD, Lin CH, Lei WT et al. Does Vitamin D Deficiency Affect the Immunogenic Responses to Influenza Vaccination? A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients 2018; 10: 409
[31] Nonnecke BJ, McGill JR, Ridpath JF et al. Acute phase response elicited by experimental bovine diarrhea virus (BVDV) infection is associated with decreased vitamin D and E status of vitamin-replete preruminant calves. J Dairy Sci 2014; 97: 5566–5579
[32] West CE, Sijtsma SR, Krouwenhoven B et al. Epithelia-damaging virus infections affect vitamin A status in chickens. J Nutr 1992; 122: 333–339
[33] Somarriba G, Neri D, Schaefer N et al. The effect of aging, nutrition, and exercise during HIV infection. HIV AIDS (Auckl) 2010; 2: 191–201
[34] Semba RD, Tang AM. Micronutrients and the pathogenesis of human immunodeficiency virus infection. Br J Nutr 1999; 81: 181–189
[28] Chen P, Mao L, Nassis GP et al. Wuhan coronavirus (2019-nCoV): The need to maintain regular physical activity while taking precautions. J Sport Health Sci 2020; 9: 103–104
[29] Bendavid I, Singer P, Theilla M et al. NutritionDay ICU: A 7 year worldwide prevalence study of nutrition practice in intensive care. Clin Nutr 2017; 36: 1122–1129
[30] Reeves A, White H, Sosnowski K et al. Energy and protein intakes of hospitalized patients with acute respiratory failure receiving non-invasive ventilation. Clin Nutr 2014; 33: 1068–1073
[31] Kogo M, Nagata K, Morimoto T et al. Enteral nutrition is a risk factor for airway complications in subjects undergoing noninvasive ventilation for acute respiratory failure. Respir Care 2017; 62: 459–467
[32] Leder SB, Siner JM, Bizzaro MJ et al. Oral alimentation in neonatal and adult populations requiring high-flow oxygen via nasal cannula. Dysphagia 2016; 31: 154–159
[33] Terzi N, Darmon M, Reignier J et al. OUTCOMEREA study group. Initial nutritional management during noninvasive ventilation and outcomes: a retrospective cohort study. Crit Care 2017; 21: 293
[34] Frat JP, Thille AW, Mercat A et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. N Engl J Med 2015; 372: 2185–2196
[35] Singer P, Rattanachaiwong S. To eat or to breathe? The answer is both! Nutritional management during noninvasive ventilation. Crit Care 2018; 6: 22
[36] Peterson SJ, Tsai AA, Scala CM et al. Adequacy of oral intake in critically ill patients 1 week after extubation. J Am Diet Assoc 2010; 110: 427e33
[37] Skoretz SA, Flowers HL, Martino R. The incidence of dysphagia following endotracheal intubation: a systematic review. Chest 2010; 137: 665–673
[38] Macht M, Wimbish T, Clark B et al. Postextubation dysphagia is persistent and associated with poor outcomes in survivors of critical illness. Crit Care 2011; 15: R231
[39] Macht M, White D, Moss M. Swallowing dysfunction after critical illness. Chest 2014; 146: 1681–1689
[40] Zuercher P, Moret CS, Dziewas R et al. Dysphagia in the intensive care unit: epidemiology, mechanisms, and clinical management. Crit Care 2019; 23: 103
[41] Kruse JM, Prescott HC. Dysphagia after acute respiratory distress syndrome: another lasting legacy of critical illness. Ann Am Thorac Soc 2017; 14: 307–308
[42] Pryor L, Ward E, Cornwell A et al. Patterns of return to oral intake and decanulation post tracheotomy across clinical populations in an acute inpatient setting. Int J Lang Commun Disord 2016; 51: 556–567
[43] Inoue S, Hatakeyama J, Kondo Y et al. Post-intensive care syndrome: its pathophysiology, prevention, and future directions. Acute Med Surg 2019; 6: 233–246
[44] Landi F, Camprubi-Robles M et al. Muscle loss: The new malnutrition challenge in clinical practice. Clin Nutr 2019; 38: 2113–2120
[45] Jones C, Eddleston J, McCaIn A et al. Improving rehabilitation after critical illness through outpatient physiotherapy classes and essential amino acid supplement: a randomized controlled trial. J Crit Care 2015; 30: 901–907
[46] Bear DE, Langan A, Dimidi E et al. β-Hydroxy-β-methylbutyrate and its impact on skeletal muscle mass and physical function in clinical practice: a systematic review and meta-analysis. Am J Clin Nutr 2019; 109: 1119–1132