

## Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting and beyond: an update to clinical practice recommendations.

Peter Thomas, Claire Baldwin, Lisa Beach, Bernie Bissett, Ianthe Boden, Rik Gosselink, Catherine L. Granger, Carol Hodgson, Anne Holland, Alice YM. Jones, Michelle E. Kho, Lisa van der Lee, Rachael Moses, George Ntoumenopoulos, Selina M. Parry, Shane Patman.

Journal of Physiotherapy (2022), doi: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2021.12.012>

### German translation

<i>Translation completed by:</i>	<i>Affiliation</i>
<b>Beate Salchinger, MSc, MSc</b>	FH JOANNEUM, University of Applied Sciences, Institute of Physiotherapy, Graz, Austria
<b>Mag. Sabine Eichler</b>	FH JOANNEUM, University of Applied Sciences, Institute of Physiotherapy, Graz, Austria
<b>Elisabeth Friess, BSc, MSc</b>	FH JOANNEUM, University of Applied Sciences, Institute of Physiotherapy, Graz, Austria
<b>Ulrike Sengseis, MBA, MSc</b>	FH JOANNEUM, University of Applied Sciences, Institute of Physiotherapy, Graz, Austria

<i>Contact for this translation:</i>	<i>Email</i>
<b>Beate Salchinger, MSc, MSc</b>	<a href="mailto:beate.salchinger@fh-joanneum.at">beate.salchinger@fh-joanneum.at</a>

Open access

<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-physiotherapy>

## Endorsements



World Physiotherapy



American Physical Therapy Association



APTA Acute Care



Australian Physiotherapy Association



PHYSICAL THERAPY IN BELGIUM

AXXON, Physical Therapy in Belgium



Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva (ASSOBRAFIR)



Canadian Physiotherapy Association (CPA)  
L'Association canadienne de physiothérapie (ACP)



CPRG SIG of the SASP



Hong Kong Physiotherapy Association



International Confederation of Cardiorespiratory Physical Therapists (ICCrPT)



Physiotherapy New Zealand



The Association of Chartered Physiotherapists in Respiratory Care



Société de Kinésithérapie de Réanimation (SKR)



The Japanese Society of Physical Therapy for Diabetes Mellitus



The Japanese Society of Intensive Care Medicine

The Japanese Society of Cardiovascular Physical Therapy

The Japanese Society of Respiratory Physical Therapy

**Titel:** Physiotherapeutische Behandlung von COVID-19 im Akutkrankenhaus und darüber hinaus: eine Aktualisierung der Empfehlungen für die klinische Praxis.

**Autor(en):**

1. Peter Thomas, Department of Physiotherapy, Royal Brisbane and Women's Hospital, Brisbane, Australia. [PeterJ.Thomas@health.qld.gov.au](mailto:PeterJ.Thomas@health.qld.gov.au)
2. Claire Baldwin, Caring Futures Institute, College of Nursing and Health Sciences, Flinders University, Adelaide, Australia. [Claire.baldwin@flinders.edu.au](mailto:Claire.baldwin@flinders.edu.au)
3. Lisa Beach, Department of Physiotherapy, The Royal Melbourne Hospital, Melbourne, Australia. [lisa.beach@mh.org.au](mailto:lisa.beach@mh.org.au)
4. Bernie Bissett, Discipline of Physiotherapy, University of Canberra, Canberra, Australia; Physiotherapy Department, Canberra Hospital, Canberra, Australia. [Bernie.Bissett@canberra.edu.au](mailto:Bernie.Bissett@canberra.edu.au)
5. Ianthe Boden, Physiotherapy Department, Launceston General Hospital, Launceston, Australia; School of Medicine, University of Tasmania, Launceston, Australia. [ianthe.boden@ths.tas.gov.au](mailto:ianthe.boden@ths.tas.gov.au)
6. Sherene Magana Cruz, Australian and New Zealand Intensive Care Research Centre, Monash University, Melbourne, Australia. [mjeas@hotmail.com](mailto:mjeas@hotmail.com)
7. Rik Gosselink, Department of Rehabilitation Sciences, KU Leuven, Leuven, Belgium; Department of Critical Care, University Hospitals Leuven, Leuven, Belgium. [rik.gosselink@kuleuven.be](mailto:rik.gosselink@kuleuven.be)
8. Catherine L Granger, Department of Physiotherapy, The University of Melbourne, Melbourne, Australia; Department of Physiotherapy, The Royal Melbourne Hospital, Melbourne, Australia. [catherine.granger@unimelb.edu.au](mailto:catherine.granger@unimelb.edu.au)
9. Carol Hodgson, Australian and New Zealand Intensive Care Research Centre, Monash University, Melbourne, Australia; Alfred Health, Melbourne, Australia; Department of Critical Care, School of Medicine, University of Melbourne, Melbourne, Australia; The George Institute for Global Health, Sydney, Australia. [carol.hodgson@monash.edu](mailto:carol.hodgson@monash.edu)
10. Anne E Holland, Central Clinical School, Monash University, Melbourne, Australia; Departments of Physiotherapy and Respiratory Medicine, Alfred Health, Melbourne, Australia. [anne.holland@monash.edu](mailto:anne.holland@monash.edu)
11. Alice YM Jones, School of Health and Rehabilitation Sciences, The University of Queensland, Brisbane, Australia. [a.jones15@uq.edu.au](mailto:a.jones15@uq.edu.au)
12. Michelle E Kho, School of Rehabilitation Science, McMaster University, Hamilton, Canada; St Joseph's Healthcare, Hamilton, Canada; The Research Institute of St Joe's, Hamilton, Canada. [khome@mcmaster.ca](mailto:khome@mcmaster.ca)
13. Lisa van der Lee, Physiotherapy Department, Fiona Stanley Hospital, Perth, Australia. [lisa.vanderleel@my.nd.edu.au](mailto:lisa.vanderleel@my.nd.edu.au)
14. Rachael Moses, NHS Leadership Academy, Leadership and Lifelong Learning, People Directorate, NHS England and Improvement, London, UK. [rachael.moses2@nhs.net](mailto:rachael.moses2@nhs.net)
15. George Ntoumenopoulos, Department of Physiotherapy, St Vincent's Hospital, Sydney, Australia. [georgentou@yahoo.com](mailto:georgentou@yahoo.com)
16. Selina M Parry, Department of Physiotherapy, The University of Melbourne, Melbourne, Australia. [parrys@unimelb.edu.au](mailto:parrys@unimelb.edu.au)
17. Shane Patman, Faculty of Medicine, Nursing and Midwifery, Health Sciences & Physiotherapy, The University of Notre Dame Australia, Perth, Australia. [shane.patman@nd.edu.au](mailto:shane.patman@nd.edu.au)

**Fußnoten:**

Diese aktualisierten Empfehlungen sind nur für die Anwendung bei Erwachsenen bestimmt. Dieses Dokument wurde auf der Grundlage bestehender medizinischer Leitlinien, einschlägiger Literatur und von Expertenmeinungen erstellt. Die Autoren haben erhebliche Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die in der Empfehlung enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt sind. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind nicht dazu gedacht, lokale institutionelle Richtlinien zu ersetzen, Richtlinien des öffentlichen Gesundheitswesens außer Kraft zu setzen oder klinische Überlegungen für das individuelle Patientenmanagement zu ersetzen. Die Autoren übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit, für Informationen, die als irreführend empfunden werden könnten, oder für die Vollständigkeit der Informationen in diesem Dokument.

Diese Empfehlungen werden unterstützt von: World Physiotherapy; American Physical Therapy Association; APTA Acute Care; Australian Physiotherapy Association; AXXON, Physical Therapy in Belgium; Canadian Physiotherapy Association (CPA); L'Association canadienne de physiothérapie (ACP); Hong Kong Physiotherapy Association; International Confederation of Cardiorespiratory Physical Therapists (ICCrPT); Physiotherapy New Zealand; The Association of Chartered Physiotherapists in Respiratory Care; The Cardiopulmonary Rehabilitation Group of the South African Society of Physiotherapy (CPRG SIG of the SASP); The Japanese Society of Physical Therapy for Diabetes Mellitus; The Japanese Society of Cardiovascular Physical Therapy; The Japanese Society of Intensive Care Medicine; The Japanese Society of Respiratory Physical Therapy; Société de Kinésithérapie de Réanimation (SKR).

**Ethische Genehmigung:** Nicht anwendbar.

**Konkurrierende Interessen:** Alle Autoren füllten ein Formular der Weltgesundheitsorganisation zur Deklaration von Interessenskonflikten aus. Direkte finanzielle und branchenbezogene Interessenkonflikte waren nicht zulässig. Die Entwicklung dieser Empfehlungen erfolgte ohne Beiträge, Förderungen, finanzielle beziehungsweise nicht-finanzielle Mittel der Industrie. Keiner der Autoren erhielt ein Honorar oder eine Vergütung für seine Rolle im Entwicklungsprozess.

**Unterstützungsquellen:** Nicht vorhanden.

**Danksagungen:** Nicht vorhanden.

**Provenienz:** Eingeladen, Peer reviewed.

**Sprachliche Regelung:** Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in diesem vorliegenden Dokument jeweils die männliche Form gewählt, die weibliche Form ist jedoch immer mitgemeint.

Es können in diesem Dokument nicht alle regionalen und nationalen Unterschiede in der Wortverwendung berücksichtigt werden.

**Korrespondenz:** Peter Thomas, Department of Physiotherapy, Royal Brisbane and Women's Hospital, Australia. E-Mail: PeterJ.Thomas@health.qld.gov.au

## **ABSTRACT**

Dieses Dokument beschreibt die aktualisierten Empfehlungen zum physiotherapeutischen Management von Erwachsenen mit einer Erkrankung mit dem Coronavirus 2019 im Akutkrankenhaus. Es umfasst: Planung und Vorbereitung des Personalbestands für die Physiotherapie; ein Screening-Tool zur Bestimmung des Bedarfs an Physiotherapie; und Empfehlungen für den Einsatz von physiotherapeutischen Behandlungen und persönlicher Schutzausrüstung. Neue Hinweise und Empfehlungen gibt es zu folgenden Themen: Management der Arbeitsbelastung, Gesundheit des Personals einschließlich Impfungen, klinischer Ausbildung, persönlicher Schutzausrüstung, Interventionen, einschließlich Awake Proning, Mobilisation und Rehabilitation bei Patienten mit Hypoxämie. Außerdem wurden Empfehlungen für den Genesungsprozess nach COVID-19 hinzugefügt, einschließlich der Rolle, die die Physiotherapie bei der Behandlung des Post-COVID Syndroms spielen kann. Die aktualisierten Leitlinien sind für Physiotherapeuten und andere relevante Akteure gedacht, die erwachsene Patienten mit bestätigter oder vermuteter Erkrankung mit dem Coronavirus 2019 (COVID-19) in der Akutversorgung und darüber hinaus betreuen.

## **EINFÜHRUNG**

Empfehlungen für die physiotherapeutische Behandlung von COVID-19 im Akutkrankenhausbereich<sup>1</sup> wurden im März 2020 als Reaktion auf die aufkommende Pandemie und den dringenden weltweiten Bedarf an Leitlinien für Physiotherapeuten erstellt. Seitdem hat die Anzahl der COVID-19 Fälle 258 Millionen<sup>2</sup> und die Zahl der Todesfälle hat 5,1 Millionen überschritten<sup>2</sup>. Die Erfahrungen von Leistungserbringern im Gesundheitswesen und politischen Entscheidungsträgern im Umgang mit der Pandemie und die Forschung speziell für die COVID-19 Population haben sich rasch weiterentwickelt. Ziel dieses zweiten Dokuments ist es, Physiotherapeuten und wichtige Interessengruppen über relevante Änderungen bei der Behandlung von COVID-19 zu informieren und die Empfehlungen für die physiotherapeutische Praxis und Leistungserbringung zu aktualisieren<sup>a,b</sup>. Die Empfehlungen konzentrieren sich nach wie vor auf erwachsene Patienten in Akutkrankenhäusern und sind wie folgt gegliedert: Planung und Vorbereitung des physiotherapeutischen Personals, Durchführung physiotherapeutischer Maßnahmen, einschließlich Atemtherapie und Mobilisation/Rehabilitation und Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung (PSA) für die Erbringung physiotherapeutischer Leistungen. Sie wurden erweitert, um auch die langfristigen Auswirkungen von COVID-19 und die Folgen für die physiotherapeutischen Versorgung in Akutkrankenhäusern zu berücksichtigen. Diese Empfehlungen werden weiterhin bei Bedarf aktualisiert, wenn sich neue Erkenntnisse ergeben, die eine Änderung der physiotherapeutischen Praxis für hospitalisierte Erwachsene mit COVID-19 erforderlich machen.

## **METHODEN**

### ***Konsensorientierter Ansatz***

Alle bisherigen Autoren wurden eingeladen, zu dieser aktualisierten Fassung beizutragen. Die Fähigkeiten und Erfahrungen der Autoren wurden überprüft und es wurden zwei zusätzliche Experten für kardiorespiratorische Physiotherapie (LB, AEH) eingeladen, die zusätzliches Fachwissen in Bezug

auf Führungsaufgaben in der Pandemie und Versorgungsmodelle (LB) und pulmonale Rehabilitation (AEH) mitbrachten. Eine Person, die COVID-19 durchgemacht hat, wurde als Vertreter der Endnutzer eingeladen, die Empfehlungen zu begutachten.

Wir haben den AGREE II-Rahmen<sup>3</sup> genutzt um die Berichterstattung zu steuern. Zur Überarbeitung der ursprünglichen Empfehlungen und um neue Empfehlungen zu entwickeln und Entscheidungsfindungen zu unterstützen, halfen alle Mitglieder der Autorengruppe bei der Durchführung von Literaturrecherchen und der Durchsicht von internationalen Leitlinien mit. Angesichts der raschen Entwicklung der Evidenz und des großen Umfangs unserer Leitlinien wurden für jeden Abschnitt, wo immer möglich, systematische Übersichtsarbeiten oder Leitlinien herangezogen. In manchen Fällen haben wir jedoch die relevantesten Primärstudien nach bestem klinischen und methodischen Ermessen ausgewählt.

Alle Autoren überprüften die bisherigen Empfehlungen und schlugen Empfehlungen vor, die überarbeitet oder gestrichen werden sollten. Der Erstautor (PT) verteilte einen Entwurf des Dokuments, der frühere Empfehlungen und Punkte enthielt, die gestrichen, überarbeitet oder ergänzt werden sollten. Alle Autoren hatten die Möglichkeit, über die Streichung von Punkten oder die Annahme neuer oder überarbeiteter Empfehlungen abzustimmen, wobei eine Zustimmung von  $\geq 70\%$  erforderlich war. Die Abstimmungen wurden unabhängig voneinander durch Rücksendung an den Hauptautor durchgeführt. Die Stimmen wurden ausgezählt, alle Rückmeldungen zusammengefasst und anonymisiert und dann allen Autoren vorgelegt. Alle neuen und überarbeiteten Empfehlungen wurden in einer anschließenden Videokonferenz besprochen, in der bei Bedarf kleinere Änderungen der Empfehlungen vorgenommen wurden.

Nachdem die Leitlinien ausgearbeitet waren, wurde ein Endnutzer (SMC) eingeladen, alle Empfehlungen zu überprüfen und sein Feedback zu geben. Für die überarbeiteten Empfehlungen wurde erneut eine

Unterstützung von den Physiotherapiegesellschaften, den Berufsverbänden der Physiotherapeuten und World Physiotherapy angefragt.

### ***Epidemiologie und wichtige Maßnahmen im Bereich Public Health für COVID-19***

Während die weltweite Zahl der COVID-19 Fälle inzwischen 258 Millionen übersteigt<sup>2</sup>, ist die wöchentliche Inzidenz von COVID-19 Fällen und Todesfällen seit Ende August 2021 in allen Regionen mit Ausnahme Europas allmählich rückläufig<sup>4</sup>. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat mittlerweile Klassifikationen für den Schweregrad der Erkrankung festgelegt<sup>5</sup> (Tabelle 1). Ähnliche Klassifizierungen sind in den australischen Leitlinien enthalten, die zusätzliche klinische Deskriptoren beinhalten<sup>6</sup>. In Australien und den Vereinigten Staaten leiden die meisten Menschen mit COVID-19 an einer nicht schweren Erkrankung. Etwa 13 % werden jedoch ins Krankenhaus eingewiesen und 2 % müssen auf der Intensivstation behandelt werden<sup>7, 8</sup>. Ähnlich Anteile an schweren (14 %) und kritischen (5 %) Erkrankungen wurden aus China berichtet<sup>9</sup>. Die mit COVID-19 assoziierte Sterblichkeit scheint in den Vereinigten Staaten (5 %)<sup>8</sup> im Vergleich zu China (2,3%)<sup>9</sup> und Australien (1%)<sup>7</sup> höher zu sein. Dies kann durch viele Faktoren erklärt werden, einschließlich regionaler Unterschiede in der Bevölkerungsdemografie, lokaler Reaktionen des Gesundheitswesens und der Robustheit der Datenmeldung. Während zu Beginn der Pandemie die Inzidenz von COVID-19 bei älteren Menschen im Alter von mindestens 60 Jahren am höchsten war, ist in diesem zweiten Pandemiejahr eine Verschiebung zu beobachten: Die meisten Fälle treten jetzt bei Personen im Alter von unter 40 Jahren auf<sup>10</sup>. Im Jahr 2021 war die höchste Infektionsrate in Australien in der Altersgruppe der 20- bis 29-Jährigen zu verzeichnen und die Infektionsrate war bei Männern etwas höher als bei Frauen<sup>7</sup>. Während die Zahl der Fälle bei jüngeren Menschen zunimmt, werden nach wie vor überwiegend ältere Menschen ins Krankenhaus eingeliefert<sup>11</sup>. Auch die ethnische Zugehörigkeit kann sich auf den Schweregrad von COVID-19 auswirken. So wurden beispielsweise im Vereinigten Königreich Patienten indischer und pakistanischer Herkunft als eine Gruppe mit höherem Risiko identifiziert<sup>11</sup>.

Genetische Linien von COVID-19 haben sich herausgebildet und sind in der ganzen Welt im Umlauf. Bei mehreren Varianten, die derzeit als "überwachte Varianten" eingestuft sind, hat sich der regionale Anteil im Laufe der Zeit deutlich und nachhaltig verringert oder stellt jetzt ein geringeres Risiko für die öffentliche Gesundheit dar<sup>12</sup>. Dazu gehören die Alpha-, Beta- und Gamma-Varianten. Die Delta-Variante, die erstmals im Oktober 2020 in Indien entdeckt wurde, ist derzeit eine "besorgniserregende Variante"<sup>12</sup>. Besorgniserregende Varianten sind offenbar deutlich übertragbarer und gehen mit einer höheren Viruslast, längeren Infektionszeiten, einem erhöhten Risiko schwerer Erkrankungen, die einen Krankenhausaufenthalt erfordern, und einer höheren Sterblichkeit einher<sup>12, 13</sup>. Es ist davon auszugehen, dass weiterhin neue Varianten auftreten werden und dass eine kontinuierliche Forschung erforderlich sein wird, um die Auswirkungen der verschiedenen Varianten auf die anfängliche Akuität des Krankheitsbildes, die langfristigen Folgen und den Verlauf der Genesung zu verstehen.

Der Eckpfeiler der Prävention der Erkrankung ist nach wie vor eine Kombination aus Maßnahmen des öffentlichen Gesundheitswesens zur Infektionskontrolle und die Impfung. Die Leitlinien für Maßnahmen des öffentlichen Gesundheitswesens und die Kontrolle des Expositionsrisikos haben sich seit Beginn der Pandemie geändert, da sich die Erkenntnisse über die Verbreitung von COVID-19 weiterentwickelt haben. Zu Beginn der Pandemie wies die WHO darauf hin, dass die Übertragung des Virus von Mensch zu Mensch hauptsächlich durch Tröpfcheninfektion und Kontakt erfolgt<sup>14</sup>. Diese Empfehlung hat sich mittlerweile geändert<sup>15</sup>. Inzwischen gibt es zahlreiche Belege für eine Übertragung von COVID-19 über die Luft<sup>15-21</sup>. In der Folge haben sich die Empfehlungen des öffentlichen Gesundheitswesens für Präventivmaßnahmen dahingehend geändert, dass sie neben der Standardempfehlung, mindestens einen Meter Abstand zu halten und Menschenansammlungen zu meiden, auch die Verwendung von dreilagigen Gesichtsmasken und die Gewährleistung einer natürlichen Belüftung von geschlossenen Räumen vorsehen<sup>15, 17, 22</sup>.

Die Entwicklung und Prüfung der Sicherheit und Wirksamkeit von Impfstoffen gegen COVID-19 hat entscheidend zur Bewältigung von COVID-19 beigetragen. Bis zum 25. November 2021 wurden weltweit bereits mehr als 7,4 Milliarden Impfstoffdosen abgegeben, wobei 3,1 Milliarden Menschen vollständig geimpft sind<sup>2</sup> was etwa 39 % der Weltbevölkerung entspricht<sup>23</sup>. Allerdings gab und gibt es nach wie vor große Unterschiede beim Zugang zu Impfstoffen und deren Verteilung in den einzelnen Ländern<sup>24</sup>. So sind in den afrikanischen Regionen im Durchschnitt etwa 12,7 % der Bevölkerung vollständig geimpft, während es in den europäischen Regionen durchschnittlich 53,7 % sind<sup>23</sup>. Der ungleiche Zugang zu Impfstoffen erhöht das Risiko des Auftretens neuer COVID-19 Linien, die möglicherweise noch bedrohlicher sind und eine kontinuierliche Entwicklung von Impfstoffen erfordern, um ihre Wirksamkeit zu gewährleisten.

Von entscheidender Bedeutung für das Gesundheitswesen ist, dass sich COVID-19 im Krankenhausumfeld zu einer Krankheit entwickelt, die vor allem ungeimpfte Personen betrifft. Die Wahrscheinlichkeit einer schweren oder kritischen Erkrankung durch COVID-19 wird durch die Impfung verringert<sup>25,26</sup>, wobei die Inanspruchnahme der Notaufnahme, die Krankenhauseinweisung und die Einweisung in die Intensivstation in geimpften Bevölkerungsgruppen deutlich geringer ausfallen<sup>11,27</sup>. Doch auch nach der Impfung besteht für einige Gruppen ein erhöhtes Risiko für Krankenhauseinweisungen und Tod aufgrund von COVID-19. Zu den Risikogruppen gehören offenbar: Menschen mit Down-Syndrom, mit Immunsuppression aufgrund einer Chemotherapie, mit einer früheren Organtransplantation (insbesondere einer Nierentransplantation) oder einer kürzlich erfolgten Knochenmarktransplantation, mit HIV und AIDS, Leberzirrhose, neurologischen Erkrankungen wie Demenz und Parkinson sowie Bewohner von Altenpflegeeinrichtungen<sup>11</sup>. Eine erhöhte Anfälligkeit kann auch bei Erkrankungen wie chronischen Nierenerkrankungen, Blutkrebs, Epilepsie, chronisch

obstruktiver Lungenerkrankung, koronarer Herzerkrankung, Schlaganfall, Vorhofflimmern, Herzinsuffizienz, Thromboembolien, peripheren Gefäßerkrankungen und Typ-2-Diabetes auftreten<sup>11</sup>.

### ***Medizinische Behandlung von schwerem und kritischem COVID-19***

Die Therapien für die Behandlung von COVID-19 werden weiterhin laufend evaluiert. Einige der anfänglich eingesetzten Behandlungen haben sich als wirkungslos erwiesen, darunter Azithromycin und Hydroxychloroquin<sup>6</sup>. Kortikosteroide (z. B. Dexamethason) können, wenn sie über einen Zeitraum von bis zu 10 Tagen bei Patienten, die zusätzlichen Sauerstoff erhalten oder mechanisch beatmet werden, verabreicht werden, die Beatmungstage Tage und die Sterblichkeit verringern<sup>28,29</sup>. Andere Medikamente wie Budesonid, Baricitinib, Sarilumab, Remdesivir, Sotrovimab und Tocilizumab können ebenfalls in Betracht gezogen werden, wenn es darum geht, das Fortschreiten oder die Schwere der Symptome im Zusammenhang mit COVID-19 zu verringern<sup>6</sup>. Wichtig ist, dass es Unterschiede bei den Indikationen gibt, z. B. ob sie für Patienten verschrieben werden, die Sauerstoff oder mechanische Beatmung benötigen oder nicht, für bestimmte Altersgruppen und/oder unter Berücksichtigung von Risikofaktoren wie Immundefizienz<sup>6</sup>.

Bei Patienten mit schwerem COVID-19 ist der zeitliche Verlauf der Verschlechterung oft verzögert, wobei die mittlere Zeitspanne vom Krankheitsbeginn bis zum Auftreten von Dyspnoe 5 bis 8 Tage beträgt und Anzeichen eines akuten Atemnotsyndroms (ARDS) nach 8 bis 12 Tagen auftreten<sup>30</sup>. Dies kann zu einer Einweisung in die Intensivstation etwa 9 bis 12 Tage nach Krankheitsbeginn führen<sup>30</sup>. Kliniker sollten sich dieses zeitlichen Verlaufs und der Möglichkeit bewusst sein, dass sich die Situation von Patienten mit COVID-19 schnell verschlechtern kann und es insbesondere an den Tagen 5 bis 10 nach dem Auftreten der Symptome zu Atemversagen und Sepsis kommen kann<sup>6,30</sup>.

Die Grundprinzipien der Atemunterstützung zur Aufrechterhaltung oder Erreichung von Zielwerten der Sauerstoffsättigung sind unverändert, auch wenn der Einsatz der nicht-invasiven Beatmung (NIV) zunehmend akzeptiert wird<sup>6,31</sup>. Konventionelle Sauerstofftherapiegeräte mit niedrigen Flussraten werden nach wie vor eingesetzt, wenn die Sauerstoff-Hämoglobin-Sättigung (SpO<sub>2</sub>) in den gewünschten Bereichen gehalten werden kann. Wenn es klinisch wegen einer Verschlechterung der Hypoxämie indiziert ist, werden häufig NIV- und High-Flow-Sauerstoffgeräte eingesetzt, wobei die Patienten nach Möglichkeit in einem Unterdruckraum untergebracht werden. International gibt es erhebliche Unterschiede in den Leitlinien für die Anwendung von NIV und High-Flow-Sauerstoff<sup>32,33</sup> und größere Studien, die den Einsatz von High-Flow-Sauerstoff mit verschiedenen Formen der NIV, einschließlich des kontinuierlichen positiven Atemwegsdrucks (CPAP), bei COVID-19 Patienten verglichen, haben unterschiedliche Ergebnisse erbracht<sup>34,35</sup>. Da es sich bei der COVID-19 Pneumonie häufig um eine hypoxämische Ateminsuffizienz (ohne Hyperkapnie) handelt, kann CPAP eher als andere Formen der NIV empfohlen werden<sup>6</sup>. Sobald mehr COVID-19 spezifische Forschungsergebnisse vorliegen, können diese bei der Auswahl der Therapie für Patienten mit sich verschlimmerndem akutem Atemversagen hilfreich sein. Bei Patienten, die mit Hilfe der Pulsoximetrie überwacht werden, gibt es neue Erkenntnisse die darauf schließen lassen, dass eine okkulte Hypoxämie häufiger bei Personen mit einer dunklen Hautfarbe übersehen wird<sup>36</sup>.

Stille oder "happy" Hypoxämie ist ein Begriff, der sich entwickelt hat, um ein atypisches klinisches Phänomen bei schweren und kritischen COVID-19-Patienten zu beschreiben, bei denen eine signifikante Hypoxämie vorliegt, die Patienten sich aber subjektiv wohlfühlen und oft keine Dyspnoe oder Atemnot haben<sup>37</sup>. Trotz der schweren Hypoxämie können die Patienten ruhig und wach sein und eine nahezu normale Lungen-Compliance aufweisen<sup>38</sup>. Die pathophysiologische Ursache der stillen Hypoxämie ist unklar, aber sie kann auf intrapulmonale Shunts, den Verlust der Lungenperforationsregulation, Endothelschäden und eine beeinträchtigte Diffusionskapazität zurückzuführen sein<sup>39,40</sup>. Diese Patienten

müssen engmaschig überwacht werden. Die Desaturation kann vorübergehend sein, ist aber oft länger anhaltend oder geht mit einer schnellen respiratorischen Dekompensation einher. Eine stille Hypoxämie scheint mit einer Herzerkrankung verbunden zu sein<sup>41</sup> und ist mit einer höheren Sterblichkeit verbunden<sup>38, 42</sup>. Gegenwärtig gibt es keine definierten therapeutischen Ansätze, die über eine unterstützende Behandlung durch die Erhöhung der Sauerstoffzufuhr, den Einsatz von High-Flow-Sauerstoffgeräten und NIV, die Bauchlage und die mechanische Beatmung nach den allgemeinen Grundsätzen der ARDS-Beatmung hinausgehen<sup>38, 40</sup>. In einigen Zentren kann Patienten mit schwerer refraktärer Hypoxämie eine extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) angeboten werden.<sup>43</sup>

Die Bauchlagerung von mechanisch beatmeten Erwachsenen mit COVID-19 wird über einen Zeitraum von 12 bis 16 Stunden angewendet<sup>6, 44</sup>. Darüber hinaus hat sich während der Pandemie das "Awake Proning" entwickelt, bei der nicht intubierte Patienten mit schwerem COVID-19, die zusätzlichen Sauerstoff benötigen, ermutigt werden, über längere Zeit in Bauchlage zu liegen, um die Sauerstoffversorgung zu verbessern<sup>44</sup>. Das Awake Proning wurde bereits bei ARDS-Patienten eingesetzt<sup>45</sup> und bei COVID-19 in Verbindung mit Atemunterstützung wie High-Flow-Sauerstoff<sup>46</sup> und CPAP unter Verwendung eines CPAP Helms<sup>47</sup>. Obwohl das Awake Proning empfohlen wird und es offenbar zu einer Verbesserung der Oxygenierung ohne schwerwiegende unerwünschte Ereignisse führt, sind weitere Evaluierungen erforderlich, da die Anwendung in den aktuellen Veröffentlichungen sehr unterschiedlich ist und die Auswirkungen auf Ergebnisse, wie die Intubationsrate oder die Sterblichkeitsrate, unklar sind<sup>48-51</sup>. Die frühzeitige Einführung des Awake Proning, z. B. innerhalb von 24 Stunden, wenn ein Patient High-Flow-Sauerstoff benötigt, könnte ein wichtiger Faktor sein<sup>52</sup>. Allerdings kann das Awake Proning im Wachzustand für einige Patienten unangenehm sein, was zu einer geringen Adhärenz führt<sup>47</sup>.

## ***Post-COVID Erkrankungen***

Das Wissen über die langfristigen Auswirkungen von COVID-19, die als Post-COVID Erkrankungen<sup>53</sup>, Post-COVID Syndrom<sup>54</sup> oder Long COVID<sup>55</sup> bezeichnet werden, nimmt zu. Post-COVID Erkrankungen können Menschen mit leichter Krankheit bis hin zu solchen mit schwerer und kritischer Krankheit betreffen<sup>56</sup>. Nach der WHO-Definition sind Post-COVID Beschwerden Symptome, die in der Regel 3 Monate nach dem Krankheitsbeginn von COVID-19 auftreten,  $\geq 2$  Monate andauern und nicht durch eine andere Diagnosen erklärt werden können<sup>57</sup>. Die Symptome können seit der Erstinfektion mit COVID-19 anhalten oder neu auftreten und im Laufe der Zeit fluktuieren oder remittieren. Die Inzidenz von Post-COVID Erkrankungen scheint hoch zu sein und die Symptome können sich auf das tägliche Leben auswirken<sup>58</sup>. Zu den häufigsten Symptomen gehören Fatigue, Atemnot und kognitive Funktionsstörungen<sup>57,59</sup> aber auch andere Symptome wie Husten, Geschmacksverlust, cardiale Probleme (z. B. Myokarditis, Schmerzen in der Brust, autonome Dysfunktion), Konzentrationsprobleme, Schlafstörungen, posttraumatische Belastungsstörungen, Muskelschmerzen und Kopfschmerzen können auftreten<sup>55,59</sup>. Es lässt sich nur schwer vorhersagen, bei wem es zu Post-COVID Beschwerden kommen wird, obwohl es bei Frauen, Personen in höherem Alter oder mit höherem BMI, sowie bei Personen mit mehr als fünf Symptomen in der ersten Woche wahrscheinlicher zu sein scheint<sup>60</sup>.

## **EMPFEHLUNGEN**

Das ursprüngliche Manuskript<sup>1</sup> *umfasste* 66 Empfehlungen. Nach Überprüfung der ursprünglichen Empfehlungen wurden zwei Empfehlungen widerrufen (Punkt 3.5: *BubblePEP wird für Patienten mit COVID-19 nicht empfohlen, da Unsicherheiten hinsichtlich des Aerosolisierungspotenzials bestehen, was der Vorsicht entspricht, die die WHO bei Bubble CPAP an den Tag legt*; und Punkt 5.4: *Bei allen bestätigten oder vermuteten Fällen sollten zumindest Tröpfenschutzmaßnahmen durchgeführt werden. Das Personal muss Folgendes tragen: chirurgische Maske, flüssigkeitsbeständiger langärmeliger Kittel, Schutzbrille oder Gesichtsschutz und Handschuhe*), wurden 20 Empfehlungen überarbeitet und 30 neue

Empfehlungen formuliert. Nach Überprüfung und Abstimmung durch alle Autoren wurde für alle überarbeiteten oder neuen Empfehlungen ein Konsens erzielt. Die endgültigen 94 Empfehlungen sind in den Kästen 1 bis 5 aufgeführt, und die aktualisierten Leitlinien für das Screening von COVID-19 Patienten sind in Anhang 1 aufgeführt. Die in Anhang 2 aufgeführten Empfehlungen und Übersetzungen entsprechen dem Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Die Anhänge 1 bis 2 sind in den eAddenda verfügbar.

### ***Personalplanung und -vorbereitung in der Physiotherapie***

Kästchen 1 enthält Empfehlungen zur Personalplanung und -vorbereitung im Bereich der Physiotherapie.

Die Zunahme der Krankenhauseinweisungen aufgrund von COVID-19 erforderte erhebliche organisatorische Veränderungen, auch bei der physiotherapeutischen Versorgung, wobei die Ressourcen zwischen den Krankenhäusern umverteilt wurden, um die Versorgung in erster Linie in den COVID-19 Bereichen zu verstärken<sup>61, 62</sup> und in einigen Fällen eine Umstrukturierung zur Schaffung ausgeweiteter Schichtmodelle, um den Zugang zu physiotherapeutischer Versorgung zu verbessern<sup>62</sup>. Die physiotherapeutischen Dienstleistungen für Nicht-COVID 19 Patienten sind nach wie vor unverzichtbar, da sie zur Effizienz der Patientenströme und der Entlassung beitragen und weiterhin wichtige ambulante Versorgung bereitstellen. Ambulante Dienstleistungen, die von Krankenhäusern erbracht werden, wurden ebenfalls stark eingeschränkt und dies führte zu einer raschen Aufnahme von teleremedizinischen Dienstleistungen, die sich bei der Erbringung von Einzel- als auch Gruppenleistungen als wirksam erwiesen haben<sup>63</sup>.

Die Impfung gegen COVID-19 ist der wichtigste Mechanismus zur Eindämmung von COVID-19 und es wurde eine Verringerung sowohl in der Schwere der Erkrankung als auch der Inanspruchnahme von

Gesundheitsdienstleistungen beobachtet. Die Impfung des Gesundheitspersonals in allen Ländern hat für die WHO oberste Priorität, auch in Ländern und Gebieten, die bisher nur wenige Fälle gemeldet haben<sup>64</sup>. Bei der Einführung des Impfstoffs in den einzelnen Ländern wurde häufig dem Gesundheitspersonal Vorrang eingeräumt, darunter auch Physiotherapeuten, insbesondere denjenigen, die an vorderster Front tätig sind. In einigen Ländern ist die vollständige Impfung des Gesundheitspersonals inzwischen vorgeschrieben<sup>65</sup>.

Angehörige der Gesundheitsberufe, die an der Betreuung von Patienten mit COVID-19 beteiligt sind, äußern häufig Bedenken, sich selbst mit COVID-19 anzustecken und Familienmitglieder zu infizieren<sup>66</sup>. Eine Genomanalyse von COVID-19 Infektionen bei australischen Mitarbeitern des Gesundheitswesens hat gezeigt, dass die Mehrheit der Mitarbeiter, die sich mit COVID-19 infiziert haben, dies am Arbeitsplatz getan haben<sup>67</sup>. Die Mobilität des Personals und der Patienten zwischen den Stationen und Einrichtungen sowie die Eigenschaften und Verhaltensweisen einzelner Patienten, insbesondere von Patienten mit Delirium oder Demenz, die häufig sehr mobil sind und Aerosole erzeugen (z. B. Husten, Schreien oder Singen), trugen wesentlich dazu bei, dass sich das Personal mit COVID-19 infizierte. Ein zusätzlicher Nutzen der Impfung könnte darin bestehen, dass sie die Übertragung des Virus verringert, und die Impfung von Mitarbeitern des Gesundheitswesens wurde mit einer Verringerung von COVID-19 bei den Mitgliedern ihres Haushalts in Verbindung gebracht<sup>68</sup>.

Für schwangere Beschäftigte im Gesundheitswesen wird in den Leitlinien weiterhin empfohlen, ihre Aufgaben so zu verteilen, dass ihre Exposition gegenüber Patienten mit bestätigter oder vermuteter COVID-19 Erkrankung reduziert wird<sup>69</sup>. Schwangere Frauen haben im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung ein erhöhtes Risiko, durch eine COVID-19 Infektion schwer zu erkranken, mit einem erhöhten Risiko für Krankenhausaufenthalte, Einweisung auf die Intensivstation und Tod<sup>69-71</sup>. Bei schwangeren Frauen wurde eine zögerliche Haltung gegenüber dem Impfstoff beobachtet, da sie häufig

über mögliche Auswirkungen auf ihr ungeborenes Kind besorgt sind<sup>72</sup>. Die Impfung scheint jedoch für schwangere Frauen und ihr Kind sicher zu sein<sup>70</sup>. Sie bewirkt eine humorale Immunität durch den Transfer von Immunglobulinen über die Plazenta und die Muttermilch<sup>73</sup> und wird dringend empfohlen<sup>69, 70</sup>. Die Entscheidungen über die Ressourcenzuweisung sind komplex und wenn die örtlichen Behörden verlangen, dass schwangere Beschäftigte im Gesundheitswesen in COVID-19 Risikobereichen arbeiten, sollte das Personal geimpft werden und uneingeschränkter Zugang zu einer persönlichen Schutzausrüstung (PSA) haben. Der Zugang zu Informationen, gesundheitsförderlichen Maßnahmen und Unterstützungsangeboten, die speziell auf schwangere Mitarbeiterinnen zugeschnitten sind, wird empfohlen<sup>66</sup>.

Während einer Pandemie besteht für Beschäftigte des Gesundheitswesens ein höheres Risiko für psychische Belastungen und psychische Gesundheitsprobleme<sup>74</sup>. Die Anforderungen, die die Bewältigung eines Ausnahmezustands im Gesundheitswesen von unbestimmter Dauer mit sich bringt, können zu vielen Veränderungen führen, darunter eine höhere Arbeitsbelastung, die Verlagerung aus dem normalen Arbeitsbereich, Mitgefühlsmüdigkeit, verlorene Chancen, weniger Interaktion mit Kollegen und Isolation von der Familie. Auf den Intensivstationen zum Beispiel hatten 51 % der Ärzte während der Pandemie ein schweres Burnout, während es vor der Pandemie nur 25 bis 30 % waren<sup>75, 76</sup>. In den Vereinigten Staaten berichteten 49 % der 20 947 Befragten aus 42 Organisationen über Burnout während der COVID-19 Pandemie<sup>77</sup>. Das Stressniveau war höher bei weiblichen Beschäftigten, bei Personen, die weniger Jahre in ihrer Funktion tätig waren und bei Personal, das in stationären Einrichtungen arbeitete<sup>77</sup>. Bei Physiotherapeuten hat das Burnout während der COVID-19 Pandemie ebenfalls deutlich zugenommen<sup>78, 79</sup>. Berichte deuten darauf hin, dass Physiotherapeuten, die direkt mit COVID-19 Patienten arbeiten und/oder auf der Intensivstation tätig sind, am stärksten von Burnout betroffen sind<sup>78, 79</sup>. Während die Angst bei Mitarbeitern, die direkt mit COVID-19 Patienten zu tun haben, groß sein kann, können Mitarbeiter, die die Reaktion- und die Unterstützungsstrategien ihres

Gesundheitssysteme für wirksam halten, ein geringeres Maß an Depression, Angst und Stress erleben<sup>66</sup>. Darüber hinaus haben Mitarbeiter, die sich von ihrer Organisation wertgeschätzt fühlen, ein deutlich niedrigeres Burnout-Niveau<sup>77</sup>.

Die klinischen Leiter und Manager von Physiotherapieabteilungen sollten sich der Auswirkungen der Arbeitsbelastung und des Stresses auf ihre Teams einschließlich ihrer selbst während der Pandemie bewusst sein. Die psychische Gesundheit des Personals kann geschützt werden, wenn Strategien umgesetzt werden, um das Personal über die Reaktionen des Gesundheitssysteme auf die Pandemie zu informieren. Die regelmäßige, wirksame und rechtzeitige Weitergabe gesundheitswesensrelevanter Informationen ist wichtig. Die Bedeutung einer rechtzeitigen Kommunikation durch (ggf. tägliche) Briefings, die Verbreitung von Informationen in Echtzeit über Gruppennachrichten und Feedback-Mechanismen für das Personal schafft einen kontinuierlichen Kreislauf, der während der Pandemie unbedingt erforderlich ist. Damit das Personal das Gefühl hat, gut auf die Pandemie vorbereitet zu sein, sollten es an einschlägigen Ausbildungs und Orientierungsmaßnahmen teilnehmen, die Kompetenzen und Fertigkeiten vermitteln, die zur Bewältigung der Pandemie notwendig sind. Wenn die Arbeitsbelastung zunimmt, kann das Personal unterstützt werden, indem die Teams verstärkt werden und sichergestellt wird, dass das Personal einen angemessenen Schichtplan einhält und die Möglichkeit hat, regelmäßige Pausen einzulegen, insbesondere während der Umgestaltung der Versorgung.

Initiativen zur Unterstützung und zum Wohlbefinden des Personals müssen genutzt werden, einschließlich Gelegenheiten zur Nachbesprechung, zum Üben/Fördern von Dankbarkeit und zur Anerkennung und/oder Belohnung von Leistungen des Personals. Manager und klinische Leiter sollten sich regelmäßig über die Gesundheit und das Wohlbefinden ihrer Mitarbeiter informieren<sup>81</sup>, dies gilt insbesondere für Mitarbeiter, die während der Pandemie an vorderster Front arbeiten und für Mitarbeiter, die möglicherweise beurlaubt sind. Die soziale Unterstützung durch Vorgesetzte und Kollegen kann dazu

beitragen, die Widerstandsfähigkeit zu stärken und Stress abzubauen<sup>74</sup>. Auf Organisationsebene ist eine formalisierte Peer-Unterstützung oder Unterstützung durch die Organisation von entscheidender Bedeutung. Die Bereitstellung von Ressourcen für das Gesundheitspersonal zur Bewältigung des Infektionsrisikos kann ebenfalls zur Verringerung der Ängste beitragen, z. B. durch Impfprogramme, angemessene Schulungen für PSA und Leitlinien für die direkte Patientenversorgung<sup>74</sup>. Die psychische Belastung durch die Arbeit während einer Pandemie kann noch 2 bis 3 Jahre nach dem Ausbruch anhalten<sup>74</sup>. Daher sollten Monitoring und Unterstützungsmechanismen über den Zeitraum des Ausbruchs hinaus fortgesetzt werden<sup>81</sup>.

Es wurde nachgewiesen, dass sich Praktika von Studierenden der nicht-ärztlichen Gesundheitsberufe zumindest neutral oder positiv auf die Patientenaktivität und die klinische Zeit auswirken<sup>82</sup>. Sie sind für die Sicherung des künftigen Personalbestands von entscheidender Bedeutung und haben positive Auswirkungen auch auf Berufsentscheidung<sup>83</sup>. Während der Pandemie wurden die klinischen Praktika von Physiotherapiestudierenden stark beeinträchtigt<sup>84</sup>. Sie wurden möglicherweise durch, die sich ändernden Anforderungen der Gesundheitseinrichtungen, die Notwendigkeit, den Zugang zu Krankenhäusern auf das notwendige Gesundheitspersonal zu beschränken und die Versetzung von klinischen Ausbildern zur Unterstützung von klinischen Aufgaben an vorderster Front, unterbrochen. Die Auswirkungen des Verlusts von klinischen Praktika und/oder geänderter Praktika in der Physiotherapie als Folge von COVID-19 sind nicht allgemein bekannt. Zusätzlich zu den Praktikumszeiten waren die Studierenden möglicherweise nicht in der Lage, praktische Kompetenzprüfungen, die für die Zulassung erforderlich sind, zu absolvieren oder zu bestehen. Es ist nicht bekannt, ob sich diese Unterbrechungen in den kommenden Jahren auf die Qualität der von den Absolventen zukünftig erbrachten Dienstleistungen auswirken werden.

Die Fortführung von klinischen Praktika erfordert eine sorgfältige Abwägung von Faktoren wie der Sicherheit der Studierenden (einschließlich Zugang zu PSA und Anpassung und Adaptierung von Masken (fit Testing) sofern erforderlich), der Umsetzung aktueller Richtlinien des öffentlichen Gesundheitswesens (z. B. räumliche Distanz, Einschränkung der Reisetätigkeit, Konflikte zwischen gleichzeitiger oder notwendiger Arbeitstätigkeit und Praktikum), der Versicherung und der Auswirkungen auf die künftige Personalplanung<sup>85, 86</sup>. Der Einsatz von Studierenden in klinischen Bereichen, in denen die Wahrscheinlichkeit einer Exposition gegenüber Patienten mit bestätigter oder vermuteter COVID-19 Infektion hoch ist, wird häufig nicht empfohlen<sup>87</sup> es sei denn, es besteht ein kritischer Mangel an Arbeitskräften<sup>88</sup>. Die Fortsetzung von Praktika in klinischen Bereichen, die von der Anwesenheit von Studierenden profitieren können, wird jedoch empfohlen<sup>85, 87</sup>. Die Einbeziehung von Studierenden in das Gesundheitssystem während der Pandemie kann zur Überwindung des Personalmangels beitragen<sup>85</sup> und stellt außerdem sicher, dass die neu ausgebildeten Arbeitskräfte auf die Pandemie vorbereitet sind<sup>86</sup>. In klinischen Praktika in der Physiotherapie haben Studierende bei der Behandlung von Patienten mit COVID-19 mitgeholfen<sup>89</sup>. Während sich die Pandemiebekämpfung weiterentwickelt, müssen Universitäten und Anbieter von Gesundheitsdienstleistungen den potenziellen Beitrag von Studierenden zur direkten Versorgung von Patienten mit COVID-19 und die Risiken bewerten.

Als Ergebnis von COVID-19 ist eine Innovation der Ausbildungs- und Praktikumsmodelle erforderlich<sup>87</sup>. In einigen Disziplinen der Physiotherapie wurden virtuelle Praktika und Telemedizin eingesetzt und die Instrumente zur Bewertung der Kompetenzen der Studierenden während des klinischen Praktikums wurden geändert, um diese Bereiche einzubeziehen<sup>84, 90</sup>. Telemedizin ist jedoch weniger gut für Praktika in Akutkrankenhäusern geeignet und es besteht noch Potenzial für die Untersuchung alternativer Praktikumsmodelle für die Akutversorgung und die Ausbildung kardiorespiratorischer Fähigkeiten. Für die kardiorespiratorische Physiotherapie ist es von entscheidender Bedeutung, dass die klinischen

Praktika in klinischen Bereichen stattfinden, die nicht unmittelbar die Behandlung von COVID-19 priorisieren. Wenn Arbeitsbelastung und Personaldruck andere Betreuungsmodelle erfordern, sollten diese sicherstellen, dass angemessene Lernmöglichkeiten, ein angemessenes Maß an Betreuung und Feedback geboten werden können, damit die Studierenden nicht im Chaos der Pandemie untergehen<sup>91</sup>. Neue Empfehlungen für die klinische Ausbildung in der Physiotherapie sind in Kästchen 1, Punkte 1.28 bis 1.30 aufgeführt.

### ***Durchführung von physiotherapeutischen Maßnahmen, einschließlich PSA-Anforderungen***

Als die ursprünglichen Empfehlungen<sup>1</sup> zu Beginn der Pandemie ausgearbeitet wurden, ging man davon aus, dass die Übertragung von COVID-19 zwischen Menschen in erster Linie über Tröpfchen und Kontakt erfolgt<sup>14</sup>. Es gab jedoch Bedenken hinsichtlich des Potenzials für eine Übertragung über die Luft. In der Folge darauf wurden die Empfehlungen<sup>1</sup> sowohl in Bezug auf die Tröpfchenübertragung als auch die Übertragung durch die Luft, je nach der Art der Physiotherapie, die durchgeführt wird, ausgesprochen. So wurden z. B. für die Atemphysiotherapie Vorsichtsmaßnahmen gegen die Übertragung über die Luft empfohlen, da die Therapeuten in unmittelbarer Nähe zu den Patienten arbeiten und Techniken anwenden, die gemeinhin als aerosolerzeugend angesehen werden, z. B. Absaugen der Atemwege, NIV, Tracheostomieverfahren, manuelle Beatmung<sup>92</sup> und wegen einer unsicheren, aber möglichen Aerosolerzeugung durch andere physiotherapeutische Techniken und Husten. In jüngster Zeit hat sich gezeigt, dass Husten zu höheren Aerosolemissionen führt als die Atmung mit CPAP (mit einem eingebauten Expirationsportfilter) oder über eine High-Flow-Nasenkanüle<sup>93</sup>. Die Belege für die aerosolerzeugenden Eigenschaften von Patientenpflegeaktivitäten und das daraus resultierende Übertragungsrisiko für Beschäftigte im Gesundheitswesen beschränken sich auf eine kleine Anzahl von Studien, die im Allgemeinen von geringer Qualität sind<sup>93, 94</sup>. Zwar ist eine weitere Evaluierung des aerosolerzeugenden Potenzials von Tätigkeiten, einschließlich physiotherapeutischer Techniken, erforderlich, doch gibt es inzwischen deutliche Hinweise auf eine Übertragung von COVID-

19 über die Luft<sup>16-20</sup>. Daher wurden die Empfehlungen dahingehend überarbeitet, dass bei allen direkten physiotherapeutischen Interaktionen mit Personen mit bestätigter oder vermuteter COVID-19 Infektion Vorsichtsmaßnahmen gegen die Übertragung über die Luft getroffen werden sollten (Kästchen 2).

Gesichtsmasken, die Schutz vor der Übertragung über die Luft bieten (z. B. N95, FFP3, P2), bieten nachweislich einen angemessenen Schutz vor Atemwegsviren, wenn sie gut sitzen und angemessen abdichten. Aufgrund der Pandemie ist das Bewusstsein für die Rolle der Anpassung und Adaptierung der Masken (Fit Testing) gestiegen, und sie wird zunehmend für Beschäftigte im Gesundheitswesen als notwendiger Standard für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz empfohlen<sup>95</sup>. Der Sitz der Maske hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, darunter die Gesichtsform und -größe einer Person sowie die Marke und Größe der verwendeten Maske<sup>96, 97</sup>. Ohne eine ordnungsgemäße Prüfung des Maskensitzes (Fit Testing) sind viele Mitarbeiter möglicherweise nicht ausreichend vor der Übertragung über die Luft geschützt<sup>97</sup>. Passformtests sind mit Kosten für geeignete Testgeräte und Personal, die Verwendung von PSA und Zeit für die Tests und die Schulung des Personals verbunden. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass der Nutzen die hohen Kosten für Krankheitsurlaub und Beurlaubung des Personals aufgrund der Virenexposition überwiegt<sup>96</sup>. Die *Dichtsitzprüfung (Fit Checking)*, bei der Personen, die Dichtigkeit einer Maske nach dem Anlegen durch schnelles Ein- und Ausatmen testen, sollte nicht mit dem Verfahren der *Masken Anpassung und Adaptierung (Fit Testing)* verwechselt werden. Die Dichtigkeitsprüfung bleibt ein wichtiger Schritt bei der Anwendung von Gesichtsmasken, die Schutz vor Atemwegsinfektionen bieten, ist aber kein zuverlässiger Test für die Anpassung und Adaptierung (Fit Testing) von Masken<sup>95, 96</sup>. Für Organisationen und/oder Abteilungen ist es wichtig, den Stand der PSA-Schulung der Mitarbeiter und die Einhaltung des Fit Testing zu kennen, um die Mitarbeiter angemessen zu schützen. Das Fit-Testing sollte jährlich wiederholt werden<sup>98, 99</sup>.

Atenschutzmasken mit motorbetriebenem Luftreiniger (PAPR) sind Gesichtsmasken mit einem kleinen Gebläse, das potenziell kontaminierte Umgebungsluft ansaugt und durch hocheffiziente, partikelabsorbierende Virenfilter leitet, bevor es die saubere Luft an das Gesicht des Benutzers abgibt. Die Verwendung von PAPRs kann aus verschiedenen Gründen erfolgen, u. a. als Alternative für die Bereitstellung eines hohen Atemschutzniveaus bei Personen, die das Fit Testing nicht bestehen, bei der Durchführung von aerosolerzeugenden Verfahren (z. B. Intubation) oder bei längerer Virusexposition (z. B. bei einer Schicht in einem COVID-19-Isolationsraum). Obwohl PAPRs aufgrund ihrer verbesserten Hitzetoleranz angenehmer zu tragen sind, können sie die Mobilität einschränken und die Kommunikation behindern<sup>100</sup> und es gibt keine Hinweise darauf, dass sie die Ansteckung des Gesundheitspersonals mit COVID-19 oder anderen durch die Luft übertragenen Krankheiten verringern<sup>100, 101</sup>. Darüber hinaus ist eine spezifische Prüfung der Passform von PAPR-Geräten erforderlich, und eine Schulung über das korrekte An- und Ablegen ist unerlässlich, da beim Abnehmen des PAPR-Geräts ein hohes Risiko der Selbstkontamination besteht<sup>102</sup>. Der Zugang zu PAPR-Geräten kann aufgrund ihrer hohen Kosten und der damit verbundenen Ausgaben für Schulung, Reinigung und Wartung eingeschränkt sein. Über Unterschiede bei der Verwendung von PAPR-Geräten in verschiedenen Zentren und/oder bei der Verwendung durch Physiotherapeuten wurde nicht berichtet. Wenn sie von einer Gesundheitseinrichtung verwendet werden, wird empfohlen, dass Physiotherapeuten auf ihre PAPR-Passform getestet und in der Verwendung der Geräte sowie in den An- und Ablegeverfahren entsprechend geschult werden (Kästchen 2, Punkt 2.12).

Längeres Tragen von PSA und häufige Handhygiene können zu unerwünschten Ereignissen wie Kontaktdermatitis, Akne und Juckreiz führen. Masken, die Schutz der Übertragung über die Luft bieten, erhöhen das Risiko, dass diese Erkrankungen am Nasenrücken und an den Wangen auftreten und die Dauer des Tragens der PSA scheint der häufigste Risikofaktor zu sein<sup>103,104</sup>. Hydrokolloidverbände

können verwendet werden, um die Entwicklung von unerwünschten Hautreaktionen im Zusammenhang mit Masken zu verhindern<sup>103,104</sup>.

Die ursprüngliche Empfehlung, dass spontan atmende Patienten mit bestätigter oder vermuteter COVID-19 Infektion aufgefordert werden sollten, eine flüssigkeitsdichte chirurgische Maske zu tragen, um das Risiko einer Übertragung auf andere Kontaktpersonen zu verringern, wird zwar nur in begrenztem Umfang, aber immer häufiger bestätigt<sup>19, 21, 22, 105, 106</sup>. Dies hat sich nicht immer in den Krankenhausrichtlinien niedergeschlagen, in denen das Tragen von Masken vor allem während des Transports schwerkranker Patienten oder der Verlegung zwischen klinischen Bereichen empfohlen wurde. Doch selbst asymptomatische Patienten mit COVID-19 können eine hohe Viruslast in den oberen und unteren Atemwegen aufweisen<sup>107</sup>, mehrere Organisationen haben daher empfohlen, dass die Patienten Nase und Mund mit einer chirurgischen Maske bedecken, wenn das Personal im Raum ist<sup>108, 109</sup>. Eine signifikante Verringerung der Aerosoldispersion tritt auf, wenn die Masken über einer herkömmlichen Sauerstoff- oder High-Flow-Nasenkanüle getragen werden oder wenn die Patienten husten<sup>105</sup> und das kann auch die arterielle Oxygenierung verbessern<sup>109</sup>. Obwohl die wichtigsten Schutzmaßnahmen für Beschäftigte im Gesundheitswesen nach wie vor die Impfung, die PSA als Schutz gegen die Übertragung durch Kontakt oder über die Luft, das Fit Testing und die Händehygiene sind, wird weiterhin empfohlen, dass die Physiotherapeuten die Patienten zum Tragen einer chirurgischen Maske auffordern (Kästchen 2, Punkt 2.21).

Alle Patienten mit bestätigtem oder vermutetem COVID-19 werden weiterhin in Isolierzimmern untergebracht oder in COVID-19 gekennzeichneten Bereichen kohortiert. Das Risiko, dass Patienten, die nicht an COVID-19 erkrankt sind ebenfalls COVID-19 positiv sind, steigt, wenn die Übertragung in der Gesellschaft hoch ist. Zu diesen Zeiten können sich die Personalbesetzungsmodelle ändern. Beispielsweise können Physiotherapeuten, die Patienten mit bestätigtem oder vermutetem COVID-19

behandeln, angewiesen werden, die Behandlung von Nicht-COVID Patienten in der gleichen Schicht zu vermeiden, d. h. COVID und Nicht-COVID Physiotherapie-Teams zu bilden. Die Krankenhäuser können vom Personal verlangen, die Trennung von COVID und Nicht-COVID Teams einzuhalten, indem sie beispielsweise getrennte Tee- und Besprechungsräume und Umkleidemöglichkeiten bereitstellen. Es ist wichtig, die Notwendigkeit der Aufrechterhaltung des Qualifikationsmixes zwischen den getrennten Teams zu berücksichtigen, so dass im Falle des Ausscheidens eines Teams das Ersatzpersonal über die erforderlichen Qualifikationen verfügt, um die Dienste in kritischen Bereichen aufrechtzuerhalten.

Die Dauer der Isolierung von Personen, die mit schwerer COVID-19 ins Krankenhaus eingeliefert wurden, hängt von den örtlichen Krankenhausrichtlinien und der Schwere der Erkrankung ab. Bei Erwachsenen, die nicht ins Krankenhaus eingewiesen werden mussten, kann die Isolierung 10 Tage nach Auftreten der Symptome und  $\geq 24$  Stunden nach Abklingen des Fiebers und Besserung der anderen Symptome aufgehoben werden<sup>110</sup>. Wenn ein Krankenhausaufenthalt, eine Intensivstation, NIV oder eine andere Beatmungsunterstützung erforderlich war oder die Patienten schwer immungeschwächt sind, wird eine längere Isolierung von bis zu 20 Tagen nach Auftreten der Symptome und nach Abklingen des Fiebers und Besserung anderer Symptome empfohlen<sup>110</sup>. Wenn die Patienten aus der Isolation entlassen werden, ist, obwohl das Virus bei einigen Patienten noch nachweisbar sein kann, keine PSA gegen die Übertragung durch die Luft mehr erforderlich, da seine Infektiosität als unwahrscheinlich angesehen wird<sup>110</sup>.

Die Richtlinien für PSA und Umgebungsschutz entwickeln sich ständig weiter, und es ist wichtig, dass Physiotherapeuten die Änderungen und Vorgehensweisen in ihrem Setting der Gesundheitsversorgung kennen. Heizungs-, Lüftungs- und Klimatisierungssysteme (HLK) und die Belüftung im Allgemeinen gelten als eine der technischen Kontrollen, die das Risiko einer COVID-19 Übertragung verringern können<sup>111</sup> und viele Krankenhäuser sind dabei, ihre HLK-Systeme zu überprüfen und/oder aufzurüsten.

Die Verwendung von tragbaren HEPA-Filtern (High Efficiency Particle Air) verkürzt nachweislich die Zeit, die für die Beseitigung von Aerosolen aus einem Patientenzimmer benötigt wird, erheblich<sup>112</sup>. Es wurden auch persönliche Belüftungshauben entwickelt, die nachweislich die Aerosolzahl bei Vernebelung und NIV um mehr als 98 % reduzieren<sup>113, 114</sup>.

Wenn es zu einer direkten Exposition gegenüber COVID-19 oder einem Verstoß gegen die PSA kommt, sollte eine Bewertung des Verstoßes und eine Risikokategorisierung vorgenommen werden, und der Vorfall sollte im Vorfallsmanagementsystem (Incident Management System) des Krankenhauses als Risiko für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz erfasst werden<sup>31</sup>. Bei Krankheit des Personals oder im Management nach einer Exposition sollte das Wohlergehen der Mitarbeiter berücksichtigt und bei Bedarf psychosoziale Unterstützung während der Quarantäne oder für die Dauer der Krankheit und der Genesung angeboten werden. Bei der Rückkehr an den Arbeitsplatz sollte eine Auffrischungsschulung zur Infektionskontrolle und -prävention für die Mitarbeiter angeboten werden.

### ***Empfehlungen für physiotherapeutische Managementprinzipien - Atemwegsversorgung***

Während viele Patienten mit COVID-19 einen unproduktiven Husten haben<sup>115</sup>, kann es bei einigen Patienten zu einer eitrigen Erkrankung mit starker Sekretion und/oder dickem, zähflüssigem Atemwegssekret kommen<sup>116, 117</sup>. Bei einer schweren COVID-19 Infektion können erhöhte Plasmaspiegel von proinflammatorischen Zytokinen und die Überexpression von Muzin zu einer Schleimhypersekretion mit veränderter Zusammensetzung und Beeinträchtigung der mukoziliären Clearance führen, was eine Obstruktion der Atemwege und/oder ARDS und Thrombose zur Folge hat<sup>118, 119</sup>. Es gibt Berichte über einen höheren Anteil von Patienten mit zähflüssigem Sputum bei kritischem COVID-19<sup>120</sup> und Forscher beginnen, die mögliche Rolle von Therapien wie Mukolytika zu untersuchen<sup>117</sup>.

Physiotherapeutische Atemwegsbehandlungen mit primärem Ziel der Sputurmobilisation und -entfernung werden nur bei schwerem und kritischem COVID-19 empfohlen, wenn es Anzeichen für eine Lungenentzündung und Schwierigkeiten bei der Sekretabgabe gibt<sup>1</sup>. Bei der bronchoskopischen Untersuchung von Patienten mit COVID-19 waren Schleimabsonderungen häufig (82 %), Anzeichen für eine mukoiden Impaktion waren jedoch seltener (18 %) <sup>121</sup>. Dies untermauert den Grundsatz, dass nicht alle schweren oder kritischen COVID-19 Patienten eine Atemphysiotherapie benötigen und es wird ein personalisierter Ansatz empfohlen, bei dem ein Screening durchgeführt wird, um festzustellen, welche Patienten von einer Physiotherapie profitieren können (Kästchen 3 und Anhang 1). Mehrere Berichte spiegeln die Rolle wider, die die Atemphysiotherapie während COVID-19 im Akutkrankenhaus für Patienten auf der Station und der Intensivstation gespielt hat <sup>122-126</sup>.

Physiotherapeuten können eine aktive Rolle bei der Lagerung von Patienten in Bauchlage übernehmen <sup>127</sup>, einschließlich des Awake Proning. Wenn eine Bauchlagerung angewendet wird, sollten Physiotherapeuten die Patienten regelmäßig überprüfen, um über Lagerungsstrategien zu beraten damit mögliche negative Auswirkungen wie Druckverletzungen <sup>128, 129</sup> und neurologische Schäden <sup>130</sup> verhindert werden. Die Patienten sollten nach Umlagerungen in Bauchlage auf Druckstellen untersucht und auf mögliche neurologische Schäden im Zusammenhang mit der Bauchlagerung beobachtet werden. Obwohl das Awake Proning eine Strategie zur Verbesserung der arteriellen Oxygenierung sein kann, wird sie nicht von allen Patienten über einen längeren Zeitraum toleriert. Durch das Ausprobieren verschiedener Positionen wie Seitenlage, halb liegend, sitzend, nach vorne gelehnt, bauchliegend und halb bauchliegend können Positionen ermittelt werden, die die arterielle oder periphere Oxygenierung und den Komfort für den Einzelnen maximieren <sup>131-133</sup>.

Es wurde über den Einsatz von inspiratorischem Atemmuskeltraining (IMT) bei Patienten mit COVID-19 berichtet <sup>126, 134</sup>. In einer Pilotstudie führte ein zweiwöchiges IMT zu einer signifikanten Verbesserung

der Dyspnoe, der Lebensqualität und der Belastungstoleranz im Vergleich zur üblichen Behandlung<sup>134</sup>. Größere Studien zur Bewertung der Rolle der IMT sind erforderlich. Der italienische Konsens zur pulmonalen Rehabilitation bei COVID-19<sup>135</sup> empfiehlt, dass die IMT nicht routinemäßig eingesetzt werden sollte, sondern bei Patienten mit Atemmuskelschwäche und anhaltender Dyspnoe angewandt werden sollte. Sie kann auch für Patienten mit Tracheostomie, wenn sie zur Dekanülierung übergehen, in Betracht gezogen werden<sup>135</sup>. Für Menschen mit COVID-19 werden für die atemphysiotherapeutischen Hilfsmittel, einschließlich IMT-Geräte, wegwerfbare Einwegprodukte empfohlen<sup>135</sup>.

Die klinische Entscheidungsfindung in Bezug auf pulmonale Pathologien bei kritisch kranken Patienten stützt sich häufig auf Thoraxröntgen mit tragbaren Geräten und seltener auf die Computertomografie (CT). Der Lungenscanning (LUS) entwickelt sich aufgrund seiner Genauigkeit bei der Diagnose pulmonaler Erkrankungen immer mehr zu einem nützlichen Instrument in der Praxis<sup>136, 137</sup>. In der Ära von COVID-19 zögern die Intensivstationen möglicherweise COVID-19 Patienten zum CT zu transportieren, sowohl wegen des Übertragungsrisikos als auch wegen ihrer Akuität. Der Vorteil von LUS liegt in der Tragbarkeit und der bettseitigen Anwendung, so dass der Patient nicht für eine CT-Untersuchung aus der Intensivstation transportiert werden muss. Der Einsatz von LUS kann die Diagnose von COVID-19 und die klinische Entscheidungsfindung des Arztes in Bezug auf die Therapie, z. B. die Notwendigkeit einer Bauchlagerung oder einer Intubation, unterstützen<sup>138, 139</sup>. Darüber hinaus wird die LUS von Physiotherapeuten, die über eine entsprechende Ausbildung verfügen, als Beurteilungsinstrument eingesetzt<sup>140</sup>. Wenn Physiotherapeuten über die Ausbildung und Kompetenz zur Durchführung von Lungenscanning verfügen, kann er als Beurteilungsmethode bei Patienten mit COVID-19 eingesetzt werden (Kästchen 4, Punkt 4.19).

***Empfehlungen für physiotherapeutische Managementprinzipien - Mobilisation, Bewegung und Rehabilitationsmaßnahmen***

Mobilisation, Bewegung und Rehabilitation werden weiterhin für Patienten mit schweren und kritischen COVID-19 empfohlen<sup>44</sup> und bereits weitgehend umgesetzt<sup>62, 125, 126, 133, 141-143</sup>, daher wurde nur eine neue Empfehlung hinzugefügt (Kästchen 5, Punkt 5.3). Immobilität und die Entwicklung von Muskelschwäche und Funktionseinschränkungen scheinen bei hospitalisierten Patienten mit schwerer und kritischer COVID-19<sup>142, 144, 145</sup> häufig zu sein. Mobilisation, Bewegung und Rehabilitation sind zwar ein wesentlicher Bestandteil der Betreuung, aber die ideale Häufigkeit, Intensität, Menge und Art sind nicht bekannt. Eine retrospektive Studie deutet darauf hin, dass eine höhere Häufigkeit und Dauer der Physiotherapie bei Krankenhauspatienten mit COVID-19 mit einem verbesserten Mobilitätsniveau bei der Krankenhausentlassung und einer höheren Wahrscheinlichkeit der Entlassung nach Hause einhergeht<sup>142</sup>. Möglicherweise hat eine höhere Häufigkeit der Physiotherapie jedoch keinen Einfluss auf Veränderungen der Muskelkraft<sup>144</sup> und es sind weitere Untersuchungen und Evaluierungen erforderlich.

Auf der Intensivstation und in der Akutversorgung ist die Sicherheit und Durchführbarkeit von Frühmobilisation, Bewegung und Rehabilitationsmaßnahmen gut belegt<sup>146, 147</sup>. Es gibt zwar Leitlinien für den Beginn dieser Maßnahmen, doch müssen bestimmte Besonderheiten von COVID-19 berücksichtigt werden.

Herzfunktionsstörungen sind eine bekannte Komplikation von COVID-19 und können Anzeichen von Herzversagen, kardiogenem Schock, Herzrhythmusstörungen und Myokarditis umfassen<sup>148</sup>. Physiotherapeuten sollten sich darüber im Klaren sein, dass während ihrer Interventionen kardiale Funktionsstörungen auftreten können, und sie sollten vor der Durchführung von Mobilitäts-, Bewegungs- und Rehabilitationsinterventionen auf festgestellte kardiale Funktionsstörungen hin screenen. Dazu gehört auch die Kenntnis bekannter und/oder vorläufiger Diagnosen kardialer Auffälligkeiten und laufender Untersuchungen (z. B. herzspezifische Biomarker wie Troponin, NT-proBNP). Darüber hinaus sollten Physiotherapeuten während der physiotherapeutischen Interventionen eine klinische

Beobachtung durchführen, um zu verhindern, dass sich kardiale Anzeichen und Symptome verschlimmern, und/oder um mögliche neue Erscheinungsformen kardialer Dysfunktion zu erkennen und zu identifizieren. Autonome Dysfunktion und orthostatische Unverträglichkeiten können ebenfalls vorhanden sein<sup>149</sup>. Die Interventionen sollten die Patienten nicht bis zur Verschlimmerung der Symptome (sowohl während als auch nach der Anstrengung) oder zur Fatigue treiben.

Das Bedenken des Auftretens einer stillen Hypoxämie bei akut erkrankten Patienten ist für Physiotherapeuten wichtig, insbesondere bei Mobilisations-, Bewegungs- und Rehabilitationsinterventionen. Da es keine evidenzbasierten Leitlinien gibt, die die Ergebnisse für die Patienten verbessern könnten, ist Vorsicht geboten und es sollten Strategien angewandt werden, um die Desaturierung im Zusammenhang mit Mobilisations-, Bewegungs- und Rehabilitationsstrategien abzuschwächen. Es sollte nicht nur ermittelt werden, wie sich verschiedene Positionen, z. B. Seitenlage, halb liegend, sitzend, nach vorne gelehnt, bauchliegend und halb bauchliegend, auf die arterielle oder periphere Oxygenierung und den Komfort für den Einzelnen auswirken können<sup>131-133</sup>, sondern es sollten zusätzlich funktionelle Aktivitäten, Mobilität und Bewegung, wenn sie als sicher erachtet werden, ausprobiert werden. Es wird ein abgestuftes und/oder schrittweises Vorgehen empfohlen. Zum Beispiel sollte bei einem Patienten mit kritischem COVID-19, der High-Flow-Sauerstofftherapie erhält, zunächst die Auswirkung eines schrittweisen Transfers vom Bett auf einen Stuhl auf Dyspnoe, SpO<sub>2</sub> und Blutdruck bewertet und eine Beobachtungs- oder Erholungsphase eingelegt werden, bevor der Patient gehen oder intensivere Aktivitäten durchführen darf.

Bei Patienten, die eine Hypoxämie und/oder eine hohe Sauerstoffzufuhr, eine Belastungshypoxämie oder eine stille Hypoxämie aufweisen, können verschiedene Strategien eine Desaturierung verhindern. Die Interventionen sollten sorgfältig abgestuft werden, beginnend mit Aktivitäten geringer Intensität, z. B. Übungen im Bett, einfache Übungen mit den Extremitäten oder ein passiver Transfer über ein Rutschbrett

auf einen Stuhl. Die zusätzliche Sauerstoffkonzentration und/oder der Sauerstofffluss können vor der Mobilisation erhöht werden, um den SpO<sub>2</sub> innerhalb der angestrebten Bereiche zu halten (z. B. 92 bis 96 % bei den meisten Patienten oder 88 bis 92 % bei Patienten mit Hyperkapnie aufgrund einer chronischen Atemwegserkrankung<sup>6</sup>). Kurze Belastungs- oder Mobilisations- und Erholungsintervalle können anstelle von kontinuierlichen Interventionen eingesetzt werden und die Belastung kann durch die Beanspruchung einer bestimmten Muskelmasse (z. B. durch Übungen für einzelne Extremitäten) gemildert werden<sup>150</sup>. Eine Beatmung mit NIV sollte in Erwägung gezogen werden, insbesondere wenn diese bereits angewendet wird und unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen<sup>135</sup> und alle Patienten sollten darüber informiert werden, dass sie Aktivitäten zurückhaltend und in einem sicheren Tempo, das für ihr Energieniveau und innerhalb der Grenzen der aktuellen Symptome vertretbar ist, durchführen sollten<sup>149</sup>.

Es kann eine wichtige Sicherheitsstrategie für diese Patientengruppe sein, Aktivitäten am Bett auszuführen, anstatt sich vom Bett wegzubewegen. Die Patienten sollten während der Bewegung, der Mobilisation und der Rehabilitationsmaßnahmen und noch einige Zeit danach genau überwacht werden (z. B. Dyspnoe/Belastung, SpO<sub>2</sub>, Blutdruck, Herzfrequenz), da es zu einer späteren Verschlechterung kommen kann. Die Patienten sollten nicht bis zur Erschöpfung belastet werden. Der Beginn von Maßnahmen bei Patienten, deren SpO<sub>2</sub> Zielbereich bereits unterschritten ist, sollte vermieden oder auf wesentliche funktionelle Aktivitäten beschränkt werden (z. B. Transfer auf eine Toilettenstuhl).

### ***Genesungsprozess nach COVID-19***

Empfehlungen zum Genesungsprozess nach COVID-19 sind eine neue Kategorie innerhalb der physiotherapeutischen Empfehlungen und spiegeln das zunehmende Bewusstsein und die Evaluierung der langfristigen Beeinträchtigungen wider, die sich aus COVID-19 ergeben (Kästchen 6). Viele Patienten, die nach COVID-19 aus dem Krankenhaus entlassen werden, haben weiterhin Symptome und Funktionseinschränkungen<sup>58</sup>. Zur Behandlung Post-COVID Erkrankungen ist es wichtig, dass die

Patienten vor der Entlassung aus dem Krankenhaus auf anhaltende oder neue Symptome untersucht werden, um mögliche Therapien oder Gesundheitsdienstleistungen zu ermitteln, die für sie organisiert werden können. Unabhängig davon, ob sie ins Krankenhaus eingewiesen wurden oder nicht, sollten Personen, die sich mit COVID-19 angesteckt haben, zu einem angemessenen Zeitpunkt nach der Erstinfektion untersucht werden, um die Symptome von Post-COVID Erkrankungen zu monitoren und zu behandeln.

Tabelle 2 enthält Beispiele für die Auswirkungen, die nach Post-COVID Erkrankungen auf Funktion und Teilhabe bestehen können. Muskelschwäche, Fatigue, Konzentrationsstörungen und Dyspnoe sind die am häufigsten genannten Symptome<sup>58</sup>. Post-COVID Erkrankungen können bei Menschen unabhängig davon auftreten, ob sie im Krankenhaus behandelt wurden oder häusliche Pflege erhalten haben<sup>151</sup>. Eine eingeschränkte Funktionsfähigkeit ist bei Überlebenden von COVID-19 auf der Intensivstation üblich<sup>152</sup> und bei einigen Personen kann eine stationäre Rehabilitation erforderlich sein.

Bei der Entlassung aus der Akutversorgung sollten alle Patienten und Betreuer Ratschläge und schriftliche Informationen zum Genesungsprozess nach COVID-19 erhalten<sup>153</sup>. Dazu gehören Informationen darüber, was während des Genesungsprozesses zu erwarten ist, wie man die Symptome selbst in den Griff bekommt und wie man sich an medizinisches Fachpersonal wendet, wenn man sich über neue, anhaltende oder sich verschlimmernde Symptome Sorgen macht. Ein systematisches Screening der Patienten 6 bis 8 Wochen nach einer COVID-19 Infektion ist sinnvoll, um Patienten mit anhaltenden Symptomen zu identifizieren, die möglicherweise eine zusätzliche Behandlung benötigen<sup>154</sup>. Eine frühere Überprüfung kann bei Patienten in Betracht gezogen werden, die eine kritische COVID-19 Infektion hatten, auf der Intensivstation aufgenommen wurden und bei denen bei der Entlassung aus dem Krankenhaus erhebliche körperliche Funktionseinschränkungen bestehen. Anhaltende Symptome sind sehr unterschiedlich und stehen nicht immer im Zusammenhang mit der

Atmung oder der körperlichen Funktion (z. B. Schlafstörungen, Beeinträchtigung von Geruchssinn, Gedächtnis und Konzentration<sup>151</sup>), so dass häufig ein multidisziplinärer Ansatz für die Betreuung erforderlich ist. Auf internationaler Ebene wurden Ressourcen geschaffen, um Menschen im Genesungsprozess nach COVID-19 zu unterstützen<sup>155-158</sup> und während der Pandemie wurden auch Leitlinien und Screening-Instrumente entwickelt, um die multidisziplinäre Ressourcenplanung nach der Krankenhausentlassung zu unterstützen<sup>31, 149, 154, 159</sup>.

Für Physiotherapeuten wird in Tabelle 3 ein Ansatz für das Screening über den gesamten Zeitraum von der Krankenhausaufnahme bis zur Entlassung und Rückkehr in den Alltag vorgeschlagen. Die physiotherapeutische Behandlung von Patienten mit Beeinträchtigungen der körperlichen Funktion sollte je nach klinischer Indikation die Überweisung an stationäre oder ambulante Rehabilitationsdienste umfassen. Die Rehabilitationsprogramme sollten individuell gestaltet und an die Bedürfnisse des Patienten angepasst werden. In einigen Fällen können spezialisierte Rehabilitationsformen (z. B. neurologische Rehabilitation) erforderlich sein. Die Patienten können auch in bestehende Versorgungsformen integriert werden, z. B. in Nachsorgekliniken nach Intensivstation.

Um die langfristigen Auswirkungen von schwerem COVID-19 auf die Lungenfunktion und die körperliche Leistungsfähigkeit zu untersuchen, sind Studien mit einer großen Population erforderlich<sup>58</sup>. Neuere Berichte deuten darauf hin, dass eine Verringerung der Lungenfunktion und der körperlichen Leistungsfähigkeit häufig auftritt. Beim Monitoring über einen Zeitraum von bis zu 6 Monaten nach einer COVID-19 Infektion waren Veränderungen der Kohlenmonoxid-Diffusionskapazität und/oder der forcierten Vitalkapazität häufig<sup>160-163</sup> und die Ergebnisse des 6-Minuten-Gehtests waren bei 23 bis 27 % der Patienten<sup>160, 161</sup> deutlich niedriger als erwartet<sup>163</sup>. Die Veränderungen der Lungenfunktion, der körperlichen Leistungsfähigkeit und der Symptome können denen, von Personen mit interstitieller Lungenerkrankung ähneln, und die belastungsinduzierte Desaturierung kann schwerer sein als bei

Personen mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung<sup>164</sup>. Allerdings scheint eine belastungsinduzierte Desaturierung nur bei einem kleinen Teil (2 bis 9 %) der Überlebenden einer schweren COVID-19 aufzutreten<sup>161, 163</sup>.

Modelle zur pulmonalen Rehabilitation haben sich bei chronischen Lungenerkrankungen als wirksam erwiesen<sup>165-167</sup> und können Symptome wie Dyspnoe und Fatigue reduzieren<sup>165, 167</sup>, die bei Post-COVID Erkrankungen häufig auftreten. Sie werden oftmals in traditionellen ambulanten Modellen durchgeführt, entwickeln sich aber weiter, wobei sich die Wirksamkeit alternativer Modelle, einschließlich der Telerehabilitation, gezeigt hat<sup>168</sup>. Der Einsatz von Modellen der pulmonalen Rehabilitation, die für COVID-19 angepasst wurden, scheint einen potenziellen Nutzen zu zeigen, einschließlich der Umsetzung von stationären Modellen der pulmonalen Rehabilitation<sup>169</sup> und ambulante pulmonale Rehabilitation<sup>170, 171</sup>. Die Telerehabilitation nach dem Krankenhausaufenthalt hat auch Benefits bei der Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit, der Muskelkraft und der physischen Komponenten der Lebensqualität bei COVID-19 gezeigt<sup>172</sup>. Andere Rehabilitationsmodelle (z. B. kardiale Rehabilitation) und Arten der körperlichen Betätigung können genutzt werden, wobei die Optionen von den individuellen Faktoren wie Alter, Zugang zu Dienstleistungen, Grad der Behinderung und identifizierten Risikofaktoren abhängen.

Unabhängig von dem Modell, das für die bewegungsbasierte Rehabilitation verwendet wird, sollten Programme, die speziell für Menschen mit COVID-19 entwickelt wurden, eine krankheitsspezifische Aufklärung über Post-COVID Beschwerden, ein Screening in Bezug auf bestimmte Komplikationen und eine Überwachung auf eine Verschlimmerung der Symptome nach Anstrengung beinhalten. Bei der Verschreibung von körperlichen Interventionen für Menschen mit Post-COVID Erkrankungen sollten diese auf neue oder verschlimmerte kardiale Beeinträchtigungen, Exazerbation von Symptomen nach Anstrengung, Sauerstoffentsättigung bei Anstrengung, autonome Dysfunktion und orthostatische

Intoleranz untersucht werden<sup>149</sup>. Die Anleitung zum Bewegungstraining für Menschen nach einer COVID Erkrankung sollte immer mit Vorsicht erfolgen, da es möglich ist, dass sich die Symptome verschlimmern. Dies kann eine Verschlimmerung von Fatigue, kognitiver Dysfunktion oder anderen Symptomen nach COVID-19 beinhalten<sup>149</sup>. Wird eine Verschlimmerung der Symptome nach Anstrengung festgestellt, können Anpassungen nach dem Prinzip "Stopp. Rest. Pace"-Ansatz, Aktivitätsmanagement oder Pacing vorgenommen werden<sup>149</sup>. Die Patienten sollten ermutigt werden, sich an ihr Gesundheitsteam zu wenden, wenn sie bei körperlicher Betätigung irgendwelche "Warnsymptome" feststellen, z. B. neue oder sich verschlimmernde Atemnot, Schmerzen in der Brust, Herzrasen, Herzklopfen, Verwirrtheit, Schwierigkeiten beim Sprechen oder im Sprachverständnis oder Schwäche in Gesicht, Arm oder Bein<sup>173</sup>.

Es ist notwendig den Bedarf zu erkennen, den Atemwegspandemien wahrscheinlich an Rehabilitationsteams stellen werden, wenn sich die Menschen entlang des Krankheitsverlaufs von der akuten und stationären Versorgung über die ambulanten Einrichtungen bis hin zur ihrer gewohnten Umgebung bewegen<sup>174</sup>. Um die mit Behinderung verbundenen Folgen wirksam zu verringern, müssen COVID-19 Maßnahmen, einschließlich Rehabilitationsprogrammen, als Teil einer frühzeitigen Planung in Betracht gezogen und zusätzliche Ressourcen als Teil der Pandemiebekämpfung bereitgestellt werden<sup>174</sup>.

Zwar gibt es noch keine internationalen oder nationalen Leitlinien für die Prävention, aber es gibt es zusehendes Verständnis dafür, welche Rolle Gesundheits- und Lebensstilrisikofaktoren in der Anfälligkeit gegenüber eine COVID-19 Infektion und deren Schweregrad haben. Körperliche Aktivität ist ein modifizierbarer Risikofaktor und trägt zur Krankheitslast bei zahlreichen chronischen Erkrankungen bei. Hier übernehmen Physiotherapeuten eine wichtige Rolle bei der Gesundheitsförderung. Ein höheres gewohnheitsmäßiges Maß an körperlicher Aktivität kann das Risiko

einer Person, sich mit ambulant erworbenen Infektionskrankheiten anzustecken, senken<sup>175</sup>. Regelmäßige körperliche Aktivität vor Impfungen kann auch die spätere Antikörperproduktion erhöhen<sup>175</sup>. Körperliche Inaktivität hat sich als starker Prädiktor für die Auswirkungen einer schweren COVID-19 Infektion erwiesen, wobei Menschen, die vor der Pandemie inaktiv waren, ein höheres Risiko für Krankenhausaufenthalte, die Aufnahme in die Intensivstation und den Tod hatten<sup>176</sup>. Physiotherapeuten müssen wirksame Programme zur Gesundheitserziehung fördern, einschließlich Raucherentwöhnung, Ernährung, Gewichtskontrolle und körperliche Aktivität, um die Gesundheit ihrer Gesellschaft zu verbessern und die Auswirkungen der Pandemie möglicherweise zu minimieren<sup>177,178</sup>.

### ***Stärken und Limitationen***

Die ursprünglichen Empfehlungen<sup>1</sup> wurden unter Verwendung von COVID-19 Leitlinien für die klinische Praxis aus zuverlässigen Quellen und Organisationen in Kombination mit dem klinischen und akademischen Fachwissen des internationalen Autorengremiums entwickelt. Die überwältigende Akzeptanz und Annahme der Veröffentlichung zeugt von ihrer Stärke und Resonanz innerhalb der Physiotherapiegemeinschaft weltweit. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Manuskripts war das Originalmanuskript<sup>1</sup> mehr als 180.000 Mal heruntergeladen, von 10 Organisationen befürwortet und in 26 Sprachen übersetzt worden.

Zwar werden immer mehr Erkenntnisse über COVID-19 gewonnen, und die Zahl der COVID-19 spezifischen Forschungsarbeiten steigt exponentiell an, so sind doch die physiotherapiespezifischen Veröffentlichungen begrenzt und beschränken sich häufig auf Beobachtungsberichte oder Audits. Informationen aus diesen Quellen wurden, wann immer möglich, verwendet, aber es werden weitere Belege zur Beschreibung der Rolle der Physiotherapie weltweit und/oder klinische Studien benötigt. Eine weitere Einschränkung besteht darin, dass sich die Empfehlungen auf die Behandlung von Erwachsenen in Akutkrankenhäusern konzentrieren. Für Kinder existieren Definitionen für den Schweregrad der

COVID-19 Erkrankung, die sich von denen für Erwachsene unterscheiden<sup>5</sup>. Auch die langfristigen Auswirkungen von COVID-19 werden jetzt dokumentiert, wobei die potenzielle Rolle der ambulanten oder gemeindenahen Rehabilitation deutlich wird, spezifische Empfehlungen in diesem Zusammenhang wurden in die aktualisierten Empfehlungen aufgenommen.

## Referenzen

1. Thomas P, Baldwin C, Bissett B, Boden I, Gosselink R, Granger CL, et al. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *J Physiother.* 2020;66(2): 73-82.
2. World Health Organisation. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard; 2021. <https://covid19.who.int/>. Accessed 25 Nov 2021.
3. Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, Burgers JS, Cluzeau F, Feder G, et al. Development of the AGREE II, part 1: performance, usefulness and areas for improvement. *Cmaj.* 2010;182(10): 1045-1052.
4. World Health Organisation. Weekly epidemiological update on COVID-19 - 23 November 2021; 2021. <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19---13-october-2021>. Accessed 25 Nov 2021.
5. World Health Organisation. Clinical management of COVID-19: interim guidance 18 January 2021; 2021. <https://app.magicapp.org/#/guideline/j1WBYn>. Accessed 14 Oct 2021.
6. National COVID-19 Clinical Evidence Taskforce. Caring for people with COVID-19. Living Guidelines; 2021. <https://covid19evidence.net.au/>. Accessed 25 Nov 2021.
7. COVID-19 National Incident Room Surveillance Team. COVID-19 Australia: Epidemiology Report 51. *Communicable Diseases Intelligence.* 2021;45(<https://doi.org/10.33321/cdi.2021.45.54> ).
8. Stokes EK, Zambrano LD, Anderson KN, Marder EP, Raz KM, El Burai Felix S, et al. Coronavirus Disease 2019 Case Surveillance - United States, January 22-May 30, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(24): 759-765.
9. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA.* 2020;323(13): 1239-1242.
10. Venkatesan P. The changing demographics of COVID-19. *Lancet Respir Med.* 2020;8(12): e95.
11. Hippisley-Cox J, Coupland CA, Mehta N, Keogh RH, Diaz-Ordaz K, Khunti K, et al. Risk prediction of covid-19 related death and hospital admission in adults after covid-19 vaccination: national prospective cohort study. *BMJ.* 2021;374: n2244.
12. Centers for Disease Control and Prevention. SARS-CoV-2 Variant Classifications and Definitions; 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/variants/variant-info.html#Consequence>. Accessed 14 Oct 2021.
13. Twohig KA, Nyberg T, Zaidi A, Thelwall S, Sinnathamby MA, Aliabadi S, et al. Hospital admission and emergency care attendance risk for SARS-CoV-2 delta (B.1.617.2) compared with alpha (B.1.1.7) variants of concern: a cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2021.
14. World Health Organisation. Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for IPC precaution recommendations. Scientific brief; 2020. <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>. Accessed 15 Oct 2021.
15. World Health Organisation. Coronavirus disease (COVID-19): How is it transmitted?; 2021. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>. Accessed 15 Oct 2021.
16. The Lancet Respiratory Medicine. COVID-19 transmission - up in the air. *The Lancet Respiratory Medicine.* 2020;8(12): 1159.
17. Robles-Romero JM, Conde-Guillen G, Safont-Montes JC, Garcia-Padilla FM, Romero-Martin M. Behaviour of aerosols and their role in the transmission of SARS-CoV-2; a scoping review. *Rev Med Virol.* 2021: e2297.

18. Greenhalgh T, Jimenez JL, Prather KA, Tufekci Z, Fisman D, Schooley R. Ten scientific reasons in support of airborne transmission of SARS-CoV-2. *Lancet*. 2021;397(10285): 1603-1605.
19. Bahl P, Doolan C, de Silva C, Chughtai AA, Bourouiba L, MacIntyre CR. Airborne or droplet precautions for health workers treating COVID-19? *J Infect Dis*. 2020.
20. Hyde Z, Berger D, Miller A. Australia must act to prevent airborne transmission of SARS-CoV-2. *Med J Aust*. 2021;215(1): 7-9 e1.
21. Wilson NM, Marks GB, Eckhardt A, Clarke AM, Young FP, Garden FL, et al. The effect of respiratory activity, non-invasive respiratory support and facemasks on aerosol generation and its relevance to COVID-19. *Anaesthesia*. 2021;76(11): 1465-1474.
22. MacIntyre CR, Chughtai AA. A rapid systematic review of the efficacy of face masks and respirators against coronaviruses and other respiratory transmissible viruses for the community, healthcare workers and sick patients. *Int J Nurs Stud*. 2020;108: 103629.
23. World Health Organisation. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Vaccination data; 2021. <https://covid19.who.int/who-data/vaccination-data.csv>. Accessed 25 Nov 2021.
24. Burki T. Global COVID-19 vaccine inequity. *Lancet Infect Dis*. 2021;21(7): 922-923.
25. Fan YJ, Chan KH, Hung IF. Safety and Efficacy of COVID-19 Vaccines: A Systematic Review and Meta-Analysis of Different Vaccines at Phase 3. *Vaccines (Basel)*. 2021;9(9).
26. Thompson MG, Burgess JL, Naleway AL, Tyner H, Yoon SK, Meece J, et al. Prevention and Attenuation of Covid-19 with the BNT162b2 and mRNA-1273 Vaccines. *N Engl J Med*. 2021;385(4): 320-329.
27. Thompson MG, Stenehjem E, Grannis S, Ball SW, Naleway AL, Ong TC, et al. Effectiveness of Covid-19 Vaccines in Ambulatory and Inpatient Care Settings. *N Engl J Med*. 2021;385(15): 1355-1371.
28. Tomazini BM, Maia IS, Cavalcanti AB, Berwanger O, Rosa RG, Veiga VC, et al. Effect of Dexamethasone on Days Alive and Ventilator-Free in Patients With Moderate or Severe Acute Respiratory Distress Syndrome and COVID-19: The CoDEX Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2020;324(13): 1307-1316.
29. Group RC, Horby P, Lim WS, Emberson JR, Mafham M, Bell JL, et al. Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19. *N Engl J Med*. 2021;384(8): 693-704.
30. Centers for Disease Control and Prevention. Interim Clinical Guidance for Management of Patients with Confirmed Coronavirus Disease (COVID-19); 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-guidance-management-patients.html>. Accessed 15 Oct 2021.
31. Australian and New Zealand Intensive Care Society. ANZICS COVID-19 Guidelines; 2021. <https://www.anzics.com.au/coronavirus-guidelines/>. Accessed 15 Oct 2021.
32. Azoulay E, de Waele J, Ferrer R, Staudinger T, Borkowska M, Povoas P, et al. International variation in the management of severe COVID-19 patients. *Crit Care*. 2020;24(1): 486.
33. Gorman E, Connolly B, Couper K, Perkins GD, McAuley DF. Non-invasive respiratory support strategies in COVID-19. *Lancet Respir Med*. 2021;9(6): 553-556.
34. Perkins GD, Ji C, Connolly BA, Couper K, Lall R, Baillie JK, et al. An adaptive randomized controlled trial of non-invasive respiratory strategies in acute respiratory failure patients with COVID-19. *medRxiv*. 2021.
35. Grieco DL, Menga LS, Cesarano M, Rosa T, Spadaro S, Bitondo MM, et al. Effect of Helmet Noninvasive Ventilation vs High-Flow Nasal Oxygen on Days Free of Respiratory Support in Patients With COVID-19 and Moderate to Severe Hypoxemic Respiratory Failure: The HENIVOT Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021;325(17): 1731-1743.
36. Sjoding MW, Dickson RP, Iwashyna TJ, Gay SE, Valley TS. Racial Bias in Pulse Oximetry Measurement. *N Engl J Med*. 2020;383(25): 2477-2478.

37. Garcia-Grimshaw M, Flores-Silva FD, Chiquete E, Cantu-Brito C, Michel-Chavez A, Viguera-Hernandez AP, et al. Characteristics and predictors for silent hypoxemia in a cohort of hospitalized COVID-19 patients. *Auton Neurosci*. 2021;235: 102855.
38. Haryalchi K, Heidarzadeh A, Abedinzade M, Olangian-Tehrani S, Ghazanfar Tehran S. The Importance of Happy Hypoxemia in COVID-19. *Anesth Pain Med*. 2021;11(1): e111872.
39. Dhont S, Derom E, Van Braeckel E, Depuydt P, Lambrecht BN. Conceptions of the pathophysiology of happy hypoxemia in COVID-19. *Respir Res*. 2021;22(1): 12.
40. Swenson KE, Ruoss SJ, Swenson ER. The Pathophysiology and Dangers of Silent Hypoxemia in COVID-19 Lung Injury. *Ann Am Thorac Soc*. 2021;18(7): 1098-1105.
41. Alhusain F, Alromaih A, Alhajress G, Alsaghyir A, Alqobaisi A, Alaboodi T, et al. Predictors and clinical outcomes of silent hypoxia in COVID-19 patients, a single-center retrospective cohort study. *J Infect Public Health*. 2021;14(11): 1595-1599.
42. Xie J, Covassin N, Fan Z, Singh P, Gao W, Li G, et al. Association Between Hypoxemia and Mortality in Patients With COVID-19. *Mayo Clin Proc*. 2020;95(6): 1138-1147.
43. Barbaro RP, MacLaren G, Boonstra PS, Combes A, Agerstrand C, Annich G, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for COVID-19: evolving outcomes from the international Extracorporeal Life Support Organization Registry. *Lancet*. 2021;398(10307): 1230-1238.
44. Nasa P, Azoulay E, Khanna AK, Jain R, Gupta S, Javeri Y, et al. Expert consensus statements for the management of COVID-19-related acute respiratory failure using a Delphi method. *Crit Care*. 2021;25(1): 106.
45. Perez-Nieto OR, Guerrero-Gutierrez MA, Deloya-Tomas E, Namendys-Silva SA. Prone positioning combined with high-flow nasal cannula in severe noninfectious ARDS. *Crit Care*. 2020;24(1): 114.
46. Ehrmann S, Li J, Ibarra-Estrada M, Perez Y, Pavlov I, McNicholas B, et al. Awake prone positioning for COVID-19 acute hypoxaemic respiratory failure: a randomised, controlled, multinational, open-label meta-trial. *Lancet Respir Med*. 2021.
47. Bastoni D, Poggiali E, Vercelli A, Demichele E, Tinelli V, Iannicelli T, et al. Prone positioning in patients treated with non-invasive ventilation for COVID-19 pneumonia in an Italian emergency department. *Emerg Med J*. 2020;37(9): 565-566.
48. Ponnappa Reddy M, Subramaniam A, Afroz A, Billah B, Lim ZJ, Zubarev A, et al. Prone Positioning of Nonintubated Patients With Coronavirus Disease 2019-A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med*. 2021;49(10): e1001-e1014.
49. Taboada M, Gonzalez M, Alvarez A, Gonzalez I, Garcia J, Eiras M, et al. Effectiveness of Prone Positioning in Nonintubated Intensive Care Unit Patients With Moderate to Severe Acute Respiratory Distress Syndrome by Coronavirus Disease 2019. *Anesth Analg*. 2021;132(1): 25-30.
50. Wendt C, Mobus K, Weiner D, Eskin B, Allegra JR. Prone Positioning of Patients With Coronavirus Disease 2019 Who Are Nonintubated in Hypoxic Respiratory Distress: Single-Site Retrospective Health Records Review. *J Emerg Nurs*. 2021;47(2): 279-287 e271.
51. Fazzini B, Page A, Pearse R, Puthuchery Z. Prone position for non-intubated spontaneously breathing patients with hypoxic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*. In press.
52. Kaur R, Vines DL, Mirza S, Elshafei A, Jackson JA, Harnois LJ, et al. Early versus late awake prone positioning in non-intubated patients with COVID-19. *Crit Care*. 2021;25(1): 340.
53. Centers for Disease Control and Prevention. Post-COVID Conditions; 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/long-term-effects/index.html>. Accessed 22 Oct 2021.
54. Ayoubkhani D, Khunti K, Nafilyan V, Maddox T, Humberstone B, Diamond I, et al. Post-covid syndrome in individuals admitted to hospital with covid-19: retrospective cohort study. *BMJ*. 2021;372: n693.
55. Crook H, Raza S, Nowell J, Young M, Edison P. Long covid-mechanisms, risk factors, and management. *BMJ*. 2021;374: n1648.

56. Bell ML, Catalfamo CJ, Farland LV, Ernst KC, Jacobs ET, Klimentidis YC, et al. Post-acute sequelae of COVID-19 in a non-hospitalized cohort: Results from the Arizona CoVHORT. *PLoS One*. 2021;16(8): e0254347.
57. World Health Organisation. A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus, 6 October 2021; 2021. [https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post\\_COVID-19\\_condition-Clinical\\_case\\_definition-2021.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post_COVID-19_condition-Clinical_case_definition-2021.1). Accessed 22 Oct 2021.
58. Michelen M, Manoharan L, Elkheir N, Cheng V, Dagens A, Hastie C, et al. Characterising long COVID: a living systematic review. *BMJ Glob Health*. 2021;6(9).
59. Fernandez-de-Las-Penas C, Palacios-Cena D, Gomez-Mayordomo V, Florencio LL, Cuadrado ML, Plaza-Manzano G, et al. Prevalence of post-COVID-19 symptoms in hospitalized and non-hospitalized COVID-19 survivors: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Intern Med*. 2021;92: 55-70.
60. Sudre CH, Murray B, Varsavsky T, Graham MS, Penfold RS, Bowyer RC, et al. Attributes and predictors of long COVID. *Nat Med*. 2021;27(4): 626-631.
61. Palacios-Cena D, Fernandez-de-Las-Penas C, Florencio LL, Palacios-Cena M, de-la-Llave-Rincon AI. Future Challenges for Physical Therapy during and after the COVID-19 Pandemic: A Qualitative Study on the Experience of Physical Therapists in Spain. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(16).
62. McWilliams D, Weblin J, Hodson J, Veenith T, Whitehouse T, Snelson C. Rehabilitation Levels in Patients with COVID-19 Admitted to Intensive Care Requiring Invasive Ventilation. An Observational Study. *Ann Am Thorac Soc*. 2021;18(1): 122-129.
63. Bennell KL, Lawford BJ, Metcalf B, Mackenzie D, Russell T, van den Berg M, et al. Physiotherapists and patients report positive experiences overall with telehealth during the COVID-19 pandemic: a mixed-methods study. *J Physiother*. 2021;67(3): 201-209.
64. World Health Organisation. COVID-19 vaccines available for all healthcare workers in the Western Pacific Region; 2021. <https://www.who.int/westernpacific/news/detail/06-08-2021-covid-19-vaccines-available-for-all-healthcare-workers-in-the-western-pacific-region>. Accessed 17 Oct 2021.
65. Stokel-Walker C. Covid-19: The countries that have mandatory vaccination for health workers. *BMJ*. 2021;373: n1645.
66. Holton S, Wynter K, Trueman M, Bruce S, Sweeney S, Crowe S, et al. Immediate impact of the COVID-19 pandemic on the work and personal lives of Australian hospital clinical staff. *Aust Health Rev*. 2021.
67. Watt AE, Sherry NL, Andersson P, Lane CR, Johnson S, Wilmot M, et al. State-wide Genomic Epidemiology Investigations of COVID-19 Infections in Healthcare Workers – Insights for Future Pandemic Preparedness. *medRxiv*. 2021.
68. Shah ASV, Gribben C, Bishop J, Hanlon P, Caldwell D, Wood R, et al. Effect of Vaccination on Transmission of SARS-CoV-2. *N Engl J Med*. 2021.
69. The Royal Australian and New Zealand College of Obstetricians and Gynaecologists. COVID-19 and pregnant health care workers and other at-risk workers; 2021. <https://ranzcog.edu.au/news/covid-19-and-pregnant-health-care-workers>. Accessed 23 Oct 2021.
70. Centers for Disease Control and Prevention. COVID-19 Vaccine Monitoring Systems for Pregnant People; 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/safety/monitoring-pregnant-people.html>. Accessed 23 Oct 2021.
71. Villar J, Ariff S, Gunier RB, Thiruvengadam R, Rauch S, Kholin A, et al. Maternal and Neonatal Morbidity and Mortality Among Pregnant Women With and Without COVID-19 Infection: The INTERCOVID Multinational Cohort Study. *JAMA Pediatr*. 2021;175(8): 817-826.
72. Januszek SM, Faryniak-Zuzak A, Barnas E, Lozinski T, Gora T, Siwiec N, et al. The Approach of Pregnant Women to Vaccination Based on a COVID-19 Systematic Review. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(9).
73. Falsaperla R, Leone G, Familiari M, Ruggieri M. COVID-19 vaccination in pregnant and lactating women: a systematic review. *Expert Rev Vaccines*. 2021: 1-10.

74. Sirois FM, Owens J. Factors Associated With Psychological Distress in Health-Care Workers During an Infectious Disease Outbreak: A Rapid Systematic Review of the Evidence. *Front Psychiatry*. 2020;11: 589545.
75. Gomez S, Anderson BJ, Yu H, Gutsche J, Jablonski J, Martin N, et al. Benchmarking Critical Care Well-Being: Before and After the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *Crit Care Explor*. 2020;2(10): e0233.
76. Azoulay E, De Waele J, Ferrer R, Staudinger T, Borkowska M, Pova P, et al. Symptoms of burnout in intensive care unit specialists facing the COVID-19 outbreak. *Ann Intensive Care*. 2020;10(1): 110.
77. Prasad K, McLoughlin C, Stillman M, Poplau S, Goelz E, Taylor S, et al. Prevalence and correlates of stress and burnout among U.S. healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A national cross-sectional survey study. *EClinicalMedicine*. 2021;35: 100879.
78. Jacome C, Seixas A, Serrao C, Teixeira A, Castro L, Duarte I. Burnout in Portuguese physiotherapists during COVID-19 pandemic. *Physiother Res Int*. 2021;26(3): e1915.
79. Pniak B, Leszczak J, Adamczyk M, Rusek W, Matlosz P, Guzik A. Occupational burnout among active physiotherapists working in clinical hospitals during the COVID-19 pandemic in south-eastern Poland. *Work*. 2021;68(2): 285-295.
80. Ditwiler RE, Swisher LL, Hardwick DD. Professional and Ethical Issues in United States Acute Care Physical Therapists Treating Patients With COVID-19: Stress, Walls, and Uncertainty. *Phys Ther*. 2021;101(8).
81. Greenberg N, Docherty M, Gnanapragasam S, Wessely S. Managing mental health challenges faced by healthcare workers during covid-19 pandemic. *BMJ*. 2020;368: m1211.
82. Bourne E, Short K, McAllister L, Nagarajan S. The quantitative impact of placements on allied health time use and productivity in healthcare facilities: a systematic review with meta-analysis. *Focus on Health Professional Education: A Multi-Professional Journal*. 2019;20(2): <https://fohpe.org/FoHPE/article/view/315>.
83. Marques A Pt P, Oliveira A Pt M, Machado AP, Jacome C Pt P, Cruz J Pt P, Pinho T Pt M, et al. Cardiorespiratory physiotherapy as a career choice-perspective of students and physiotherapists in Portugal. *Physiother Theory Pract*. 2019;35(11): 1094-1116.
84. Dario A, Simic M. Innovative physiotherapy clinical education in response to the COVID-19 pandemic with a clinical research placement model. *J Physiother*. 2021;67(4): 235-237.
85. Miller DG, Pierson L, Doernberg S. The Role of Medical Students During the COVID-19 Pandemic. *Ann Intern Med*. 2020;173(2): 145-146.
86. Halbert JA, Jones A, Ramsey LP. Clinical placements for medical students in the time of COVID-19. *Med J Aust*. 2020;213(2): 69-69 e61.
87. Australian Health Practitioner Regulation Agency. National principles for clinical education during COVID-19; 2020. file:///C:/Users/peten/Downloads/National-principles-for-clinical-education-during-the-COVID-19-pandemic.PDF. Accessed 24 Oct 2021.
88. Association of American Medical Colleges. Guidance on Medical Students' Participation in Direct In-person Patient Contact Activities; 2020. <https://www.aamc.org/system/files/2020-08/meded-August-14-Guidance-on-Medical-Students-on-Clinical-Rotations.pdf>. Accessed 24 Oct 2021.
89. Essex Uo. Our physio students continue vital role on COVID-19 frontline; 2021. <https://www.essex.ac.uk/news/2021/01/19/essex-physiotherapy-students-continue-vital-role-on-covid-19-frontline>. Accessed 29 Oct 2021.
90. Nahon I, Jeffery L, Peiris C, Dunwoodie R, Corrigan R, Francis-Crackell A. Responding to emerging needs: Development of adapted performance indicators for physiotherapy student assessment in telehealth. *Australian Journal of Clinical Education*. 2021;9(1): <https://doi.org/10.53300/53001c.24960>.
91. Ulenaers D, Grosemans J, Schrooten W, Bergs J. Clinical placement experience of nursing students during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *Nurse Educ Today*. 2021;99: 104746.

92. Jackson T, Deibert D, Wyatt G, Durand-Moreau Q, Adishes A, Khunti K, et al. Classification of aerosol-generating procedures: a rapid systematic review. *BMJ Open Respir Res.* 2020;7(1).
93. Hamilton FW, Gregson FKA, Arnold DT, Sheikh S, Ward K, Brown J, et al. Aerosol emission from the respiratory tract: an analysis of aerosol generation from oxygen delivery systems. *Thorax.* 2021.
94. Tran K, Cimon K, Severn M, Pessoa-Silva CL, Conly J. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS One.* 2012;7(4): e35797.
95. Regli A, von Ungern-Sternberg BS. Fit testing of N95 or P2 masks to protect health care workers. *Med J Aust.* 2020;213(7): 293-295 e291.
96. Regli A, Sommerfield A, von Ungern-Sternberg BS. The role of fit testing N95/FFP2/FFP3 masks: a narrative review. *Anaesthesia.* 2021;76(1): 91-100.
97. Regli A, Thalayasingam P, Bell E, Sommerfield A, von Ungern-Sternberg BS. More than half of front-line healthcare workers unknowingly used an N95/P2 mask without adequate airborne protection: An audit in a tertiary institution. *Anaesth Intensive Care.* 2021: 310057X211007861.
98. Standards Australia. AS1715:2009. Selection, use and maintenance of respiratory protective equipment; 2009. <https://www.standards.org.au/>. Accessed 23 Nov 2021.
99. Zhuang Z, Bergman M, Brochu E, Palmiero A, Niezgoda G, He X, et al. Temporal changes in filtering-facepiece respirator fit. *J Occup Environ Hyg.* 2016;13(4): 265-274.
100. Licina A, Silvers A, Stuart RL. Use of powered air-purifying respirator (PAPR) by healthcare workers for preventing highly infectious viral diseases-a systematic review of evidence. *Syst Rev.* 2020;9(1): 173.
101. Licina A, Silvers A. Use of powered air-purifying respirator(PAPR) as part of protective equipment against SARS-CoV-2-a narrative review and critical appraisal of evidence. *Am J Infect Control.* 2021;49(4): 492-499.
102. Lammers MJW, Lea J, Westerberg BD. Guidance for otolaryngology health care workers performing aerosol generating medical procedures during the COVID-19 pandemic. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020;49(1): 36.
103. Montero-Vilchez T, Cuenca-Barrales C, Martinez-Lopez A, Molina-Leyva A, Arias-Santiago S. Skin adverse events related to personal protective equipment: a systematic review and meta-analysis. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;35(10): 1994-2006.
104. Galanis P, Vraka I, Fragkou D, Bilali A, Kaitelidou D. Impact of personal protective equipment use on health care workers' physical health during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control.* 2021;49(10): 1305-1315.
105. Li J, Fink JB, Elshafei AA, Stewart LM, Barbian HJ, Mirza SH, et al. Placing a mask on COVID-19 patients during high-flow nasal cannula therapy reduces aerosol particle dispersion. *ERJ Open Res.* 2021;7(1).
106. Leasa D, Cameron P, Honarmand K, Mele T, Bosma KJ, Group LVsfC-W. Knowledge translation tools to guide care of non-intubated patients with acute respiratory illness during the COVID-19 Pandemic. *Crit Care.* 2021;25(1): 22.
107. Lee S, Meyler P, Mozel M, Tauh T, Merchant R. Asymptomatic carriage and transmission of SARS-CoV-2: What do we know? *Can J Anaesth.* 2020;67(10): 1424-1430.
108. COVID-19 Critical Intelligence Unit. Surgical masks and oxygen therapy; 2020. [https://aci.health.nsw.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0011/599060/Evidence-Check-Surgical-masks-and-oxygen-therapy.pdf](https://aci.health.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0011/599060/Evidence-Check-Surgical-masks-and-oxygen-therapy.pdf). Accessed 24 Oct 2021.
109. Montiel V, Robert A, Robert A, Nabaoui A, Marie T, Mestre NM, et al. Surgical mask on top of high-flow nasal cannula improves oxygenation in critically ill COVID-19 patients with hypoxemic respiratory failure. *Ann Intensive Care.* 2020;10(1): 125.

110. Centres for Disease Control and Prevention. Ending Isolation and Precautions for People with COVID-19: Interim Guidance; 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/duration-isolation.html>. Accessed 29 Oct 2021.
111. World Health Organisation. Coronavirus disease (COVID-19): Ventilation and air conditioning; 2020. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-ventilation-and-air-conditioning>. Accessed 24 Oct 2021.
112. Buising KL, Schofield R, Irving L, Keyword M, Stevens A, Keogh N, et al. Use of portable air cleaners to reduce aerosol transmission on a hospital coronavirus disease 2019 (COVID-19) ward. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2021: 1-6.
113. McGain F, Bates S, Lee JH, Timms P, Kainer MA, French C, et al. A prospective clinical evaluation of a patient isolation hood during the COVID-19 pandemic. *Aust Crit Care*. 2021.
114. McGain F, Humphries RS, Lee JH, Schofield R, French C, Keyword MD, et al. Aerosol generation related to respiratory interventions and the effectiveness of a personal ventilation hood. *Crit Care Resusc*. 2020;22(3): 212-220.
115. Song WJ, Hui CKM, Hull JH, Birring SS, McGarvey L, Mazzone SB, et al. Confronting COVID-19-associated cough and the post-COVID syndrome: role of viral neurotropism, neuroinflammation, and neuroimmune responses. *Lancet Respir Med*. 2021;9(5): 533-544.
116. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7491514/?report=printable>. Biochemical and Biophysical Characterization of Respiratory Secretions in Severe SARS-CoV-2 (COVID-19) Infections.
117. Desilles JP, Gregoire C, Le Cossec C, Lambert J, Mophawe O, Losser MR, et al. Efficacy and safety of aerosolized intra-tracheal dornase alfa administration in patients with SARS-CoV-2-induced acute respiratory distress syndrome (ARDS): a structured summary of a study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2020;21(1): 548.
118. Fisher J, Mohanty T, Karlsson CAQ, Khademi SMH, Malmstrom E, Frigyesi A, et al. Proteome Profiling of Recombinant DNase Therapy in Reducing NETs and Aiding Recovery in COVID-19 Patients. *Mol Cell Proteomics*. 2021;20: 100113.
119. Kumar SS, Binu A, Devan AR, Nath LR. Mucus targeting as a plausible approach to improve lung function in COVID-19 patients. *Med Hypotheses*. 2021;156: 110680.
120. Wang Y, Zhang M, Yu Y, Han T, Zhou J, Bi L. Sputum characteristics and airway clearance methods in patients with severe COVID-19. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(46): e23257.
121. Arenas-De Larriva M, Martin-DeLeon R, Urrutia Royo B, Fernandez-Navamuel I, Gimenez Velando A, Nunez Garcia L, et al. The role of bronchoscopy in patients with SARS-CoV-2 pneumonia. *ERJ Open Res*. 2021;7(3).
122. Battaglini D, Robba C, Caiffa S, Ball L, Brunetti I, Loconte M, et al. Chest physiotherapy: An important adjuvant in critically ill mechanically ventilated patients with COVID-19. *Respir Physiol Neurobiol*. 2020;282: 103529.
123. Black C, Klapaukh R, Gordon A, Scott F, Holden N. Unanticipated demand of Physiotherapist-Deployed Airway Clearance during the COVID-19 Surge 2020 a single centre report. *Physiotherapy*. 2021;113: 138-140.
124. Righetti RF, Onoue MA, Politi FVA, Teixeira DT, Souza PN, Kondo CS, et al. Physiotherapy Care of Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - A Brazilian Experience. *Clinics (Sao Paulo)*. 2020;75: e2017.
125. Jiandani MP, Salagre SB, Kazi S, Iyer S, Patil P, Khot WY, et al. Preliminary Observations and Experiences of Physiotherapy Practice in Acute Care Setup of COVID 19: A Retrospective Observational Study. *J Assoc Physicians India*. 2020;68(10): 18-24.
126. Li L, Yu P, Yang M, Xie W, Huang L, He C, et al. Physical Therapist Management of COVID-19 in the Intensive Care Unit: The West China Hospital Experience. *Phys Ther*. 2021;101(1).

127. Chiu M, Goldberg A, Moses S, Scala P, Fine C, Ryan P. Developing and Implementing a Dedicated Prone Positioning Team for Mechanically Ventilated ARDS Patients During the COVID-19 Crisis. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2021;47(6): 347-353.
128. Fourie A, Ahtiala M, Black J, Hevia H, Coyer F, Gefen A, et al. Skin damage prevention in the prone ventilated critically ill patient: A comprehensive review and gap analysis (PRONetect study). *J Tissue Viability.* 2021.
129. Barakat-Johnson M, Carey R, Coleman K, Counter K, Hocking K, Leong T, et al. Pressure injury prevention for COVID-19 patients in a prone position. *Wound Practice and Research.* 2020;28(2): 50-57.
130. Simpson AI, Vaghela KR, Brown H, Adams K, Sinisi M, Fox M, et al. Reducing the Risk and Impact of Brachial Plexus Injury Sustained From Prone Positioning-A Clinical Commentary. *J Intensive Care Med.* 2020;35(12): 1576-1582.
131. Dong W, Gong Y, Feng J, Bai L, Qing H, Zhou P, et al. Early Awake Prone and Lateral Position in Non-intubated Severe and Critical Patients with COVID-19 in Wuhan: A Respective Cohort Study. *medRxiv.* 2020: 2020.2005.2009.20091454.
132. Rauseo M, Mirabella L, Caporusso RR, Cantatore LP, Perrini MP, Vetusch P, et al. SARS-CoV-2 pneumonia successfully treated with cpap and cycles of tripod position: a case report. *BMC Anesthesiol.* 2021;21(1): 9.
133. Eggmann S, Kindler A, Perren A, Ott N, Johannes F, Vollenweider R, et al. Early Physical Therapist Interventions for Patients With COVID-19 in the Acute Care Hospital: A Case Report Series. *Phys Ther.* 2021;101(1).
134. Abodonya AM, Abdelbasset WK, Awad EA, Elalfy IE, Salem HA, Elsayed SH. Inspiratory muscle training for recovered COVID-19 patients after weaning from mechanical ventilation: A pilot control clinical study. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(13): e25339.
135. Vitacca M, Lazzeri M, Guffanti E, Frigerio P, D Abrosca F, Gianola S, et al. An Italian consensus on pulmonary rehabilitation in COVID-19 patients recovering from acute respiratory failure: Results of a Delphi process. *Monaldi Archives for Chest Disease.* 2020;90(2): 385-393.
136. Wang M, Luo X, Wang L, Estill J, Lv M, Zhu Y, et al. A Comparison of Lung Ultrasound and Computed Tomography in the Diagnosis of Patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics (Basel).* 2021;11(8).
137. Haak SL, Renken IJ, Jager LC, Lameijer H, van der Kolk BBY. Diagnostic accuracy of point-of-care lung ultrasound in COVID-19. *Emerg Med J.* 2021;38(2): 94-99.
138. Peixoto AO, Costa RM, Uzun R, Fraga AMA, Ribeiro JD, Marson FAL. Applicability of lung ultrasound in COVID-19 diagnosis and evaluation of the disease progression: A systematic review. *Pulmonology.* 2021.
139. European Society of R. The role of lung ultrasound in COVID-19 disease. *Insights Imaging.* 2021;12(1): 81.
140. Leech M, Bissett B, Kot M, Ntoumenopoulos G. Lung ultrasound for critical care physiotherapists: a narrative review. *Physiother Res Int.* 2015;20(2): 69-76.
141. Lee AJY, Chung CLH, Young BE, Ling LM, Ho BCH, Pua SH, et al. Clinical course and physiotherapy intervention in 9 patients with COVID-19. *Physiotherapy.* 2020;109: 1-3.
142. Johnson JK, Lapin B, Green K, Stilphen M. Frequency of Physical Therapist Intervention Is Associated With Mobility Status and Disposition at Hospital Discharge for Patients With COVID-19. *Phys Ther.* 2021;101(1).
143. Spielmans M, Pekacka-Egli AM, Schoendorf S, Windisch W, Hermann M. Effects of a Comprehensive Pulmonary Rehabilitation in Severe Post-COVID-19 Patients. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(5).
144. Medrinal C, Prieur G, Bonnevie T, Gravier FE, Mayard D, Desmalles E, et al. Muscle weakness, functional capacities and recovery for COVID-19 ICU survivors. *BMC Anesthesiol.* 2021;21(1): 64.

145. Musheyev B, Borg L, Janowicz R, Matarlo M, Boyle H, Singh G, et al. Functional status of mechanically ventilated COVID-19 survivors at ICU and hospital discharge. *J Intensive Care*. 2021;9(1): 31.
146. Nydahl P, Sricharoenchai T, Chandra S, Kundt FS, Huang M, Fischill M, et al. Safety of Patient Mobilization and Rehabilitation in the Intensive Care Unit. Systematic Review with Meta-Analysis. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(5): 766-777.
147. Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, Tipping CJ, Harrold M, Baldwin CE, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care*. 2014;18(6): 658.
148. Shafi AMA, Shaikh SA, Shirke MM, Iddawela S, Harky A. Cardiac manifestations in COVID-19 patients-A systematic review. *J Card Surg*. 2020;35(8): 1988-2008.
149. World Physiotherapy. World Physiotherapy response to COVID-19. Briefing paper 9. Safe rehabilitation approaches for people living with long covid: physical activity and exercise; 2021. <https://world.physio/sites/default/files/2021-07/Briefing-Paper-9-Long-Covid-FINAL-English-202107.pdf>. Accessed 25 Oct 2021.
150. Dolmage TE, Reilly T, Greening NJ, Majd S, Popat B, Agarwal S, et al. Cardiorespiratory Responses between One-legged and Two-legged Cycling in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis. *Ann Am Thorac Soc*. 2020;17(2): 240-243.
151. Iqbal FM, Lam K, Sounderajah V, Clarke JM, Ashrafian H, Darzi A. Characteristics and predictors of acute and chronic post-COVID syndrome: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*. 2021;36: 100899.
152. Hodgson CL, Higgins AM, Bailey MJ, Mather AM, Beach L, Bellomo R, et al. The impact of COVID-19 critical illness on new disability, functional outcomes and return to work at 6 months: a prospective cohort study. *Crit Care*. 2021;25(1): 382.
153. National Institute for Health and Care Excellence. COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19; 2020. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng188>. Accessed 28 Oct 2021.
154. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Tonia T, Wilson KC, Troosters T. COVID-19: Interim Guidance on Rehabilitation in the Hospital and Post-Hospital Phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated International Task Force. *Eur Respir J*. 2020.
155. National Health Service. Your COVID Recovery; 2021. <https://www.yourcovidrecovery.nhs.uk/>. Accessed 24 Oct 2021.
156. Royal Australian College of General Practitioners. Patient resource: Managing post-COVID-19 symptoms; 2020. <https://www.racgp.org.au/FSDEDEV/media/documents/Clinical%20Resources/Guidelines/Managing-post-COVID-19.pdf>. Accessed 17 Oct 2021.
157. Canadian Physiotherapy Association. Rehabilitation for Clients with Post COVID-19 Condition (Long COVID); 2021. <https://physiotherapy.ca/rehabilitation-clients-post-covid-19-condition-long-covid>. Accessed 29 Oct 2021.
158. Long COVID Physio; 2021. <https://longcovid.physio/about>. Accessed 31 Oct 2021.
159. Puthuchery Z, Brown C, Corner E, Wallace S, Highfield J, Bear D, et al. The Post-ICU presentation screen (PICUPS) and rehabilitation prescription (RP) for intensive care survivors part II: Clinical engagement and future directions for the national Post-Intensive care Rehabilitation Collaborative. *Journal of the Intensive Care Society*. 0(0): 1751143720988708.
160. Bardakci MI, Ozturk EN, Ozkarafakili MA, Ozkurt H, Yanc U, Yildiz Sevgi D. Evaluation of long-term radiological findings, pulmonary functions, and health-related quality of life in survivors of severe COVID-19. *J Med Virol*. 2021;93(9): 5574-5581.
161. Strumiliene E, Zeleckiene I, Bliudzius R, Samuilis A, Zvirblis T, Zablockiene B, et al. Follow-Up Analysis of Pulmonary Function, Exercise Capacity, Radiological Changes, and Quality of Life Two Months after Recovery from SARS-CoV-2 Pneumonia. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(6).

162. Blanco JR, Cobos-Ceballos MJ, Navarro F, Sanjoaquin I, Arnaiz de Las Revillas F, Bernal E, et al. Pulmonary long-term consequences of COVID-19 infections after hospital discharge. *Clin Microbiol Infect.* 2021;27(6): 892-896.
163. Gonzalez J, Benitez ID, Carmona P, Santistevé S, Monge A, Moncusi-Moix A, et al. Pulmonary Function and Radiologic Features in Survivors of Critical COVID-19: A 3-Month Prospective Cohort. *Chest.* 2021;160(1): 187-198.
164. Vitacca M, Paneroni M, Brunetti G, Carlucci A, Balbi B, Spanevello A, et al. Characteristics of COVID-19 Pneumonia Survivors With Resting Normoxemia and Exercise-Induced Desaturation. *Respir Care.* 2021;66(11): 1657-1664.
165. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015(2): CD003793.
166. Puhan MA, Gimeno-Santos E, Cates CJ, Troosters T. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;12: CD005305.
167. Dowman L, Hill CJ, May A, Holland AE. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;2: CD006322.
168. Cox NS, Dal Corso S, Hansen H, McDonald CF, Hill CJ, Zanaboni P, et al. Telerehabilitation for chronic respiratory disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;1: CD013040.
169. Hayden MC, Limbach M, Schuler M, Merkl S, Schwarzl G, Jakab K, et al. Effectiveness of a Three-Week Inpatient Pulmonary Rehabilitation Program for Patients after COVID-19: A Prospective Observational Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(17).
170. Daynes E, Gerlis C, Singh SJ. The demand for rehabilitation following COVID-19: a call to service providers. *Physiotherapy.* 2021.
171. Everaerts S, Heyns A, Langer D, Beyens H, Hermans G, Troosters T, et al. COVID-19 recovery: benefits of multidisciplinary respiratory rehabilitation. *BMJ Open Respir Res.* 2021;8(1).
172. Li J, Xia W, Zhan C, Liu S, Yin Z, Wang J, et al. A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): a randomised controlled trial. *Thorax.* 2021.
173. World Health Organisation. Support for rehabilitation: self-management after COVID-19-related illness; 2021. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Life-stages/disability-and-rehabilitation/publications/support-for-rehabilitation-self-management-after-covid-19-related-illness,-2nd-ed>. Accessed 24 Nov 2021.
174. Landry MD, Geddes L, Park Moseman A, Lefler JP, Raman SR, Wijchen JV. Early reflection on the global impact of COVID19, and implications for physiotherapy. *Physiotherapy.* 2020;107: A1-A3.
175. Chastin SFM, Abaraogu U, Bourgois JG, Dall PM, Darnborough J, Duncan E, et al. Effects of Regular Physical Activity on the Immune System, Vaccination and Risk of Community-Acquired Infectious Disease in the General Population: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2021;51(8): 1673-1686.
176. Sallis R, Young DR, Tartof SY, Sallis JF, Sall J, Li Q, et al. Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: a study in 48 440 adult patients. *Br J Sports Med.* 2021;55(19): 1099-1105.
177. Dean E, Jones A, Yu HP, Gosselink R, Skinner M. Translating COVID-19 Evidence to Maximize Physical Therapists' Impact and Public Health Response. *Phys Ther.* 2020;100(9): 1458-1464.
178. Dean E, Skinner M, Yu HP, Jones AY, Gosselink R, Soderlund A. Why COVID-19 strengthens the case to scale up assault on non-communicable diseases: role of health professionals including physical therapists in mitigating pandemic waves. *AIMS Public Health.* 2021;8(2): 369-375.
179. Force ADT, Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA.* 2012;307(23): 2526-2533.
180. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. *Crit Care Med.* 2021;49(11): e1063-e1143.

181. World Health Organisation. Clinical management of COVID-19 patients: living guidance, 25 January 2021; 2021. <https://app.magicapp.org/#/guideline/j1WBYn>. Accessed 14 Oct 2021.
182. Won HK, Song WJ. Impact and disease burden of chronic cough. *Asia Pac Allergy*. 2021;11(2): e22.
183. Siracusa C, Gray A. Pelvic Floor Considerations in COVID-19. *J Womens Health Phys Therap*. 2020;44(4): 144-151.

**Tabelle 1.** Kategorien der Weltgesundheitsorganisation für den Schweregrad der COVID-19 Erkrankung bei Erwachsenen <sup>a</sup>.

<b>Kategorie</b>	<b>Definition</b>
Nicht schwerwiegend	Symptomatische Patienten ohne Anzeichen einer viralen Lungenentzündung (d. h. kein Fieber, Husten, Dyspnoe oder Hyperpnoe) und ohne Hypoxie (d. h. SpO <sub>2</sub> ≥ 90% bei Raumluft)
Schwer	Klinische Anzeichen einer Lungenentzündung (Fieber, Husten, Dyspnoe oder Hyperpnoe) <sup>b</sup> mit mindestens einem der folgenden Merkmale: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atemfrequenz &gt; 30 Atemzüge/Minute</li> <li>- schwere Atemnot</li> <li>- SpO<sub>2</sub> &lt; 90% bei Raumluft</li> </ul>
Kritisch	Erfordert die Bereitstellung lebenserhaltender Therapien wie mechanische Beatmung (invasiv oder nicht-invasiv) oder Vasopressoren mit folgenden Merkmalen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Akutes Atemnotsyndrom<sup>179</sup></li> <li>- Sepsis<sup>180</sup></li> <li>- Septischer Schock<sup>180</sup></li> </ul>

COVID-19 = Erkrankung mit dem Coronavirus 2019, CT = Computertomographie, SpO<sub>2</sub>= Oxyhämoglobinsättigung

<sup>a</sup> Angepasst an Clinical management of COVID-19 patients: living guidance <sup>181</sup>

<sup>b</sup> Die Diagnose kann zwar anhand der klinischen Befunde gestellt werden, doch kann die Bildgebung des Brustkorbs (Röntgen, CT, Ultraschall) bei der Diagnoseerstellung unterstützen.

**Tabelle 2.** Die Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit im Zusammenhang mit COVID-19. Von Physiotherapeuten zu berücksichtigende Faktoren<sup>a</sup>.

Körperstruktur und Funktion	Aktivitäten (Beispiele)	Beteiligung (Beispiele)
Dyspnoe	Unfähig, lange Strecken zu gehen	Unfähig, Aktivitäten des täglichen Lebens durchzuführen und/oder zur Arbeit zurückzukehren
Anhaltender Husten	Unfähig, Aktivitäten auszuführen, die Husten auslösen	Emotionale Auswirkungen, soziale Isolation, verminderte Produktivität <sup>182</sup>
Schwäche	Unfähig, für längere Zeit zu stehen	Verminderte gesundheitsbezogene Lebensqualität
Ermüdung	Unfähig, Aufgaben im Haushalt zu erledigen (Putzen, Einkaufen)	Schwierigkeiten bei gemeinschaftlichen Aktivitäten
Schmerzen (Kopfschmerzen, Schmerzen in der Brust und am Bewegungsapparat)	Unfähigkeit zur Teilnahme an körperlichen Aktivitäten und Freizeitaktivitäten	Veränderte Rollen und Beziehungen in der Familie
Schlechtes Gedächtnis, schlechte exekutive Funktionen und Problemlösungsfähigkeit	Unfähig, sich auf eine Aufgabe zu konzentrieren und Multitasking zu betreiben	Die Rückkehr zur Arbeit oder zum Studium (Schule, Universität, Kurse zur persönlichen Weiterentwicklung) kann eingeschränkt oder unmöglich sein
Alpträume, Rückblenden auf die Intensivstation, Angstzustände, Depressionen	Unfähig zu schlafen	Emotionale Auswirkungen; Unfähigkeit, den üblichen Aktivitäten, der Arbeit oder den Aufgaben in der Gemeinschaft nachzugehen

ICU = Intensivstation

<sup>a</sup> Angepasst an die COVID-19 Leitlinien der Australischen und Neuseeländischen Gesellschaft für Intensivpflege<sup>31</sup>

**Tabelle 3.** Beurteilung, die von Physiotherapeuten für Patienten mit COVID-19 während der Übergänge in der Versorgung in Betracht gezogen werden kann: Entlassung aus der Intensivstation<sup>a</sup>, Entlassung aus dem Krankenhaus<sup>b</sup> und 6 bis 8 Wochen nach der COVID-19 Infektion<sup>c</sup>.

Klinischer Bereich	Bewertungselemente
Atemwege	Anforderungen an die Sauerstofftherapie SpO <sub>2</sub> in Ruhe und unter Belastung Dyspnoe in Ruhe und bei Anstrengung Husten Vorhandensein von Sputum und Indikationen für Techniken zur Freihaltung der Atemwege
Körperlich	Autonome Dysfunktion und orthostatische Unverträglichkeiten Verschlimmerung von Symptomen nach der Anstrengung Muskelkraft Körperliche Funktion Körperliche Leistungsfähigkeit/Ausdauer, z. B. 6-Minuten-Gehtest Grad der Mobilität, benötigte Gehhilfen, Gehstrecke und benötigte Unterstützung Gleichgewicht Sicherheit auf Treppen Laufender Rehabilitationsbedarf Schmerz Beckenboden und Kontinenz <sup>183</sup>
Andere	Fatigue - aktivitätsbezogen oder allgemeines Unwohlsein Schlaf Delirium Kognitive Funktionen, einschließlich Gedächtnis und Konzentration Soziale Unterstützung Rückkehr zur Arbeit, zur Familie und zu Freizeitaktivitäten Gegebenenfalls Überweisung an andere Gesundheitsberufe erwägen

SpO<sub>2</sub> = Oxyhämoglobinsättigung.

<sup>a</sup> Bei der Entlassung aus der Intensivstation sollte eine klinische Übergabe mit dem Stationspersonal stattfinden, bei der die aktuellen Probleme besprochen werden.

<sup>b</sup> Bereiten Sie einen Entlassungsbrief an den Hausarzt vor, wenn die Patienten weiterhin Unterstützung benötigen.

<sup>c</sup> Personen mit anhaltenden Symptomen nach COVID-19 sollten entweder persönlich oder per Telemedizin nachuntersucht werden. Kommunizieren Sie mit dem Hausarzt über den Rehabilitationsbedarf und laufende Unterstützung.

## **Kästchen 1.** Empfehlungen zur Personalplanung und -vorbereitung in der Physiotherapie.

### *Kapazität*

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1.1              | Planen Sie die Aufstockung des Personalbedarfs in der Physiotherapie. Zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"><li>• zusätzliche Schichten für Teilzeitbeschäftigte zulassen</li><li>• dem Personal die Möglichkeit bieten, den Urlaub freiwillig zu stornieren</li><li>• einen Pool von Gelegenheitsarbeitern einzustellen</li><li>• Einstellung von Hochschul- und Forschungspersonal, von Mitarbeitern, die vor kurzem in den Ruhestand getreten sind oder von Mitarbeitern, die derzeit in nicht-klinischen Bereichen tätig sind</li><li>• unterschiedliche Schichtmodelle (z. B. 12-Stunden-Schichten, verlängerte Abendschichten)</li></ul>   |
| 1.2              | Ermittlung von potenziell zusätzlichem Personal, das in Bereichen mit hoher Aktivität im Zusammenhang mit COVID-19 Aufnahmen eingesetzt werden könnte (z. B. Infektionsstation, Intensivstation und/oder Überwachungsstation und andere Akutbereiche). Setzen Sie vorrangig Personal ein, das bereits Erfahrung in der Kardiorespiratorischen- und Intensivpflege hat.   |
| 1.3              | Bei der Personalplanung sollten die pandemiespezifischen Anforderungen berücksichtigt werden, z. B. die zusätzliche Arbeitsbelastung durch das An- und Ablegen der PSA und die Notwendigkeit, Personal für wichtige nicht-klinische Aufgaben, wie die Durchsetzung von Infektionskontrollverfahren abzustellen.  |
| 1.4              | Ermittlung krankenhauserweiterter Pläne für die Zuweisung/Kohortierung von Patienten mit COVID-19. Nutzen dieser Pläne, um eventuell benötigte Ressourcenpläne zu erstellen. Ein Beispiel für einen Ressourcenplan für die Physiotherapie auf der Intensivstation finden Sie im Originalmanuskript <sup>1</sup> .  |
| 1.5 <sup>b</sup> | Erwägen Sie die Einteilung des Personals in Teams, die sich um Patienten mit bestätigter oder vermuteter COVID-19-Infektion kümmern, im Gegensatz zu nicht-infizierten Patienten. <ul style="list-style-type: none"><li>• Minimieren oder verhindern Sie einen Wechsel von Mitarbeitern zwischen Teams</li><li>• Erwägen Sie, die Teams nach bestimmten Zeiträumen zwischen der Betreuung von Menschen mit COVID-19 und nicht-COVID-19 zu wechseln.</li><li>• Stellen Sie sicher, dass die Teams eine gleichmäßige Verteilung der Fähigkeiten aufweisen</li><li>• Schränken Sie die Mobilität des Personals zwischen den Stationen innerhalb des Krankenhauses oder zwischen den Krankenhausstandorten ein</li></ul> |
| 1.6 <sup>a</sup> | Die Abteilungen für Physiotherapie sollten sich auf mögliche Änderungen bei der Verwaltung der Arbeitsbelastung einstellen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Beurlaubung von Mitarbeitern, bei denen COVID-19 diagnostiziert wurde oder die in der Umgebung oder am Arbeitsplatz (ohne geeignete PSA) engen Kontakt zu einer Person mit COVID-19 hatten.</li><li>• Schutz von Mitarbeitern, die ein höheres Risiko durch COVID-19 haben und die Planungen benötigen, um ihre Exposition gegenüber Patienten mit bestätigtem oder vermutetem COVID-19 zu verringern.</li></ul>   |

1.7<sup>a</sup> Wenn Mitarbeiter beurlaubt sind, sollte die Möglichkeit der Telemedizin oder anderer Fernzugriffsmodalitäten in Betracht gezogen werden, damit diese klinische und/oder administrative Unterstützung zu leisten und die Arbeitsbelastung des physiotherapeutischen Personals im Krankenhaus zu verringern.

1.8 Erfahrene (senior) Physiotherapeuten sollten bei der Entscheidung über die Angemessenheit physiotherapeutischer Maßnahmen für Patienten mit bestätigtem oder vermutetem COVID-19 in Absprache mit leitendem medizinischem Personal und gemäß einer Überweisungsrichtlinie einbezogen werden.

### *Ausbildung und Schulung*

1.9 Physiotherapeuten müssen für die Arbeit auf der Intensivstation über spezielle Kenntnisse, Fähigkeiten und Entscheidungsfindungen verfügen. Krankenhäuser sollten Physiotherapeuten mit bestehender Erfahrung auf der Intensivstation ausfindig machen und ihnen die Rückkehr auf die Intensivstation erleichtern.

1.10 Physiotherapeuten, die noch keine Erfahrung in der kardiorespiratorischen Physiotherapie haben, sollten von den Krankenhäusern ermittelt werden und bei der Rückkehr unterstützt werden, um zusätzliche Krankenhausdienste zu unterstützen. So können beispielsweise Mitarbeiter ohne Ausbildung für Akutkrankenhäuser oder Intensivstationen die Rehabilitation, Entlassungswege oder die Vermeidung von Krankenhausaufenthalten für Patienten ohne COVID-19 erleichtern.

1.11 Mitarbeiter mit fortgeschrittenen physiotherapeutischen Kenntnissen auf der Intensivstation sollten dabei unterstützt werden, Patienten mit COVID-19, die der Physiotherapie zugewiesen sind, zu untersuchen und jüngeres Personal auf der Intensivstation angemessen zu beaufsichtigen und zu unterstützen, insbesondere bei der Entscheidungsfindung für komplexe Patienten mit COVID-19. Die Krankenhäuser sollten geeignete klinische Führungskräfte für die Physiotherapie bestimmen, um diese Empfehlung umzusetzen.

1.12<sup>b</sup> Machen Sie vorhandene Lernressourcen für Mitarbeiter ausfindig die in Akut-, Intensiv- oder Rehabilitationsbereichen des Krankenhauses eingesetzt werden könnten. Zum Beispiel:

- PSA-Ausbildung
- Lokale ICU-Orientierungsprogramme
- Kardiorespiratorische und/oder ICU eLearning-Pakete
- Bildungsressourcen von Berufsverbänden
- Leitlinien und Ressourcen für die pulmologische Rehabilitation

1.13<sup>a</sup> In Zeiten, in denen es eine geringe COVID-19 Übertragung in der Bevölkerung gibt, sollte das physiotherapeutische Personal in Akutkrankenhäusern durch ständige Schulung, Simulation und Überarbeitung der COVID-19 Protokolle für den Einsatz bereit sein.

### *Kommunikation und Wohlfahrt*

1.14 Informieren Sie das Personal über Ihre Pläne. Kommunikation ist entscheidend für die erfolgreiche Erbringung sicherer und wirksamer klinischer Dienstleistungen.

1.15 <sup>a</sup>	Physiotherapie-Manager und klinische Leiter sollten sich regelmäßig mit dem Personal austauschen, um ein Bewusstsein für das Wohlbefinden des Personals (z. B. psychische und physische Gesundheit) während und nach der Pandemie zu schaffen.
1.16 <sup>b</sup>	Es sollte anerkannt werden, dass die Mitarbeiter wahrscheinlich eine erhöhte Arbeitsbelastung haben werden, die mit einem erhöhten Risiko von Angstzuständen sowohl am Arbeitsplatz als auch zu Hause einhergeht. Das Personal sollte während der Pandemie und darüber hinaus unterstützt werden (z. B. durch Zugang zu Unterstützungsprogrammen für Mitarbeiter, Beratung, moderierte Nachbesprechungen).
1.17	Erwägen und/oder fördern Sie Nachbesprechungen und psychologische Unterstützung; die Arbeitsmoral des Personals kann durch die erhöhte Arbeitsbelastung, die Sorge um die persönliche Sicherheit und die Gesundheit der Familienmitglieder beeinträchtigt werden.
<i>Impfung und Gesundheit des Personals</i>	
1.18 <sup>a</sup>	Alle Physiotherapeuten sollten gegen COVID-19 geimpft sein (es sei denn, es liegt eine genehmigte medizinische Ausnahmegenehmigung vor), einschließlich Auffrischung bei Bedarf.
1.19 <sup>a</sup>	Physiotherapeuten, die Patienten mit bestätigtem oder vermutetem COVID-19 direkt versorgen oder die in Zeiten hoher COVID-19 Übertragung in der Gesellschaft andere physiotherapeutische Leistungen erbringen müssen (z. B. Leistungen in medizinischen Abteilungen oder ambulanten Diensten), sollten zu den Gesundheitsdienstleistern gehören, die vorrangig Zugang zu Impfprogrammen gegen COVID-19 erhalten.
1.20 <sup>a</sup>	Wenn ein Mitarbeiter der Physiotherapie aufgrund einer genehmigten medizinischen Ausnahme nicht geimpft werden kann, sollte er in Nicht-COVID Bereiche versetzt werden.
1.21 <sup>a</sup>	Physiotherapeuten sollten Methoden zur Begrenzung der Übertragung von COVID-19 anwenden und vorleben, einschließlich regelmäßiger Handhygiene, körperlichem Abstand und Tragen einer Maske, entsprechend den Empfehlungen der öffentlichen Gesundheit.
1.22 <sup>a</sup>	Alle Physiotherapeuten sollten gemäß den örtlichen Verfahren an Überwachungstests am Arbeitsplatz teilnehmen, zum Beispiel Speichelschnelltests auf Antigene nach der Arbeit mit Patienten mit bestätigten oder vermuteten COVID-19 Patienten.
1.23 <sup>b</sup>	Mitarbeiter, die als besonders gefährdet gelten, sollten COVID-19 Bereiche nicht betreten. Bei der Planung der Personalbesetzung und der Dienstpläne ist zu berücksichtigen, dass für die folgenden Personen ein höheres Risiko besteht an COVID-19 zu erkranken. Sie sollten den Kontakt mit Patienten mit COVID-19 vermeiden. Dazu gehören Mitarbeiter, die: <ul style="list-style-type: none"> <li>• schwanger sind</li> <li>• erhebliche chronische Erkrankungen der Atemwege haben</li> </ul>

- immunsupprimiert sind
- älter sind (z. B. >60 Jahre alt)
- schwerwiegende chronische Erkrankungen wie Herz- und Lungenkrankheiten oder Diabetes haben
- eine Erkrankung haben, die eine Immunschwäche verursacht

1.24<sup>b</sup> Sie sollen die einschlägigen internationalen, nationalen, staatlichen und/oder krankenhausinternen Richtlinien zur Infektionskontrolle in Gesundheitseinrichtungen kennen und diese einhalten.

1.25<sup>a</sup> Krankenhauseinrichtungen oder physiotherapeutische Abteilungen sollten Aufzeichnungen sammeln und aufbewahren über:

- Impfstatus des Personals
- Personal, das vor Exposition geschützt werden muss
- PSA-Ausbildung und -Kompetenz
- Anpassung und Adaptierung (Fit Testing) von Masken
- ICU-geschultes Personal
- Andere Schulungen (z. B. für Bauchlage, NIV/CPAP, Sauerstofftherapie)

#### *Ausrüstung*

1.26 Ermitteln Sie zusätzliche physische Ressourcen, die für physiotherapeutische Maßnahmen erforderlich sein können und wie das Risiko einer Kreuzinfektion minimiert werden kann (z. B. atemphysiotherapeutische Hilfsmittel, Mobilisations-, Übungs- und Rehabilitationsgeräte sowie die Lagerung von Geräten).

1.27<sup>b</sup> Erfassen und Erstellung eines Inventars der Einrichtung über Atemphysiotherapie-, Mobilisations-, Übungs- und Rehabilitationsausrüstung und Festlegung eines Verfahrens für die Zuteilung der Ausrüstung bei einem Anstieg der Pandemiewerte.

- Wenn es die Ressourcen zulassen, ist der Transport von Ausrüstung zwischen infektiösen und nicht-infektiösen Bereichen zu begrenzen.
- Wenn die Ressourcen begrenzt sind, kann die Ausrüstung zwischen verschiedenen Bereichen mit entsprechender Reinigung verschoben werden.

#### *Klinische Ausbildung*

1.28<sup>a</sup> Praktika für Physiotherapiestudierende sollten fortgesetzt werden, wo dies sicher und möglich ist, wobei die kurz- und langfristigen Risiken und Vorteile für die Studierenden und das Gesundheitspersonal abzuwägen sind.

1.29<sup>a</sup> Die Anforderungen an Impfungen und PSA für Studierende der Physiotherapie sollten mit den Anforderungen an das physiotherapeutische Personal übereinstimmen.

1.30<sup>a</sup> Wenn die Anforderungen der Pandemiebekämpfung Änderungen der traditionellen klinischen Praktika für Physiotherapiestudierende erfordern und alternative klinische Optionen angeboten werden, sollten diese sicherstellen, dass angemessene Lernmöglichkeiten, ein angemessenes Maß an Betreuung und Feedback geboten werden können, um die Einhaltung der Akkreditierungsstandards zu gewährleisten.

COVID-19 = Erkrankung mit dem Coronavirus 2019, ICU = Intensivstation, PSA = persönliche Schutzausrüstung.

<sup>a</sup> Neue Empfehlung

<sup>b</sup> Überarbeitete Empfehlung

**Kästchen 2.** Empfehlungen zur persönlichen Schutzausrüstung für Physiotherapeuten.

2.1 <sup>a</sup>	Das Personal sollte entsprechend geschult werden, um die Einhaltung von geänderten PSA-Empfehlungen zu gewährleisten.
2.2 <sup>a</sup>	Nur Personal, das in der ordnungsgemäßen Anwendung von PSA geschult wurde, sollte Patienten mit bestätigter oder vermuteter COVID-19 Infektion betreuen.
2.3 <sup>a</sup>	Es wird empfohlen, Gesichtsmasken, die Schutz vor Übertragung über die Luft bieten (z. B. N95, FFP3, P2), einer Anpassung und Adaptierung (Fit Testing) zu unterziehen, um sicherzustellen, dass die Mitarbeiter erkennen können, welche Maskengröße und -art für sie geeignet ist.
2.4	Das gesamte Personal muss im korrekten An- und Ablegen der PSA geschult werden, einschließlich der Durchführung einer "Dichtsitzprüfung (Fit Check)" für Masken, die Schutz vor der Übertragung über die Luft bieten (z. B. N95, FFP3, P2). Es sollte ein Verzeichnis der Mitarbeiter geführt werden, die eine PSA-Schulung und Dichtsitzprüfung absolviert haben.
2.5 <sup>b</sup>	Masken, die Schutz vor Übertragung über die Luft bieten (z. B. N95, FFP3, P2), sind auf eine gute Abdichtung angewiesen. Bärte beeinträchtigen die Fähigkeit, eine angemessene Abdichtung zu erreichen und den Schutz vor Aerosolen aufrechtzuerhalten. Das Personal sollte die Gesichtsbehaarung entfernen und sauber rasiert sein, um einen guten Sitz der Maske zu gewährleisten.
2.6 <sup>a</sup>	Physiotherapeuten sollten sich der häufigen unerwünschten Hauterscheinungen bewusst sein, die durch häufiges Händewaschen und längeres Tragen von PSA entstehen, einschließlich Kontaktdermatitis, Akne, Juckreiz und Druckverletzungen durch Masken. Es sollten Möglichkeiten zur Verringerung unerwünschter Ereignisse zur Verfügung stehen.
2.7 <sup>a</sup>	Wenn Mitarbeiter keine gute Maskenanpassung (Fit Testing) mit den verfügbaren Masken gegen die Übertragung über die Luft erreichen, so sollten diese Mitarbeiter in Nicht-COVID Bereiche versetzt werden.
2.8 <sup>b</sup>	Bei Verdacht auf COVID-19 und bei bestätigtem Verdacht auf COVID-19 sollte eine PSA gegen die Übertragung durch Kontakt und über die Luft verwendet werden. Dies umfasst: <ul style="list-style-type: none"><li>• eine Gesichtsmaske, die Schutz vor Übertragung durch die Luft bietet (z. B. N95, FFP3, P2)</li><li>• einen flüssigkeitsbeständigen langärmeligen Kittel</li><li>• Schutzbrille/Gesichtsschutz</li></ul>

- Handschuhe

- 2.9 Darüber hinaus können die folgenden Punkte berücksichtigt werden:
- Haarschutz bei aerosolerzeugenden Verfahren
  - Schuhe, die flüssigkeitsundurchlässig sind und abgewischt werden können

Die Verwendung von Schuhüberzügen wird nicht empfohlen, da ein wiederholtes Ausziehen das Risiko einer Kontamination des Personals erhöhen kann.

- 2.10 Die PSA muss angezogen bleiben und für die Dauer der Exposition in potenziell kontaminierten Bereichen korrekt getragen werden. PSA (insbesondere Masken) sollte während der Patientenversorgung nicht adjustiert werden.

- 2.11 Verwenden Sie ein schrittweises Verfahren zum An- und Ablegen der PSA gemäß den örtlichen Richtlinien.

- 2.12 <sup>a</sup> Wenn Krankenhäuser in klinischen COVID-19 Bereichen PAPR-Geräte (Powered Air Purifying Respirators) einsetzen, sollten die Physiotherapeuten eine entsprechende Schulung für den Gebrauch der Geräte erhalten.

- 2.13 <sup>a</sup> Bei mangelhaftem Schutz durch die PSA oder einer Exposition mit COVID-19:
- das Expositionsmanagement sollte nach festgelegten organisatorischen Abläufen durchgeführt werden
  - es sollte im Incident-Managementsystem einer Organisation als Risiko für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz erfasst werden
  - das Wohlbefinden des Physiotherapeuten sollte insbesondere zum Zeitpunkt des Vorfalls und während seiner Quarantäne oder der Dauer seiner Krankheit und Genesung berücksichtigt werden
  - bei der Rückkehr an den Arbeitsplatz sollte dem Mitarbeiter eine Auffrischungsschulung zur Infektionskontrolle und -prävention angeboten werden

- 2.14 Informieren Sie sich in den örtlichen Richtlinien über das Waschen von Uniformen und/oder das Tragen von Uniformen außerhalb der Arbeit, wenn Sie COVID-19 ausgesetzt sind. In den örtlichen Richtlinien kann beispielsweise empfohlen werden, die Arbeitskleidung anzuziehen und/oder das Personal dazu anzuhalten, sich vor dem Verlassen des Arbeitsplatzes umzuziehen und die getragene Arbeitskleidung in einer Plastiktüte nach Hause zu tragen, um sie dort zu waschen.

- 2.15 Minimieren Sie persönliche Gegenstände am Arbeitsplatz. Alle persönlichen Gegenstände sollten vor dem Betreten klinischer Bereiche und dem Anlegen der PSA abgelegt werden. Dazu gehören Ohringe, Uhren, Schlüsselbänder, Mobiltelefone, Pager, Stifte usw.

Die Verwendung von Stethoskopen sollte auf ein Minimum reduziert werden. Falls erforderlich, sind in Isolierbereichen spezielle Stethoskope zu verwenden.

Die Haare sollten aus dem Gesicht und den Augen zurückgebunden werden.

2.16	Das Personal, das sich um infektiöse Patienten kümmert, muss unabhängig von der räumlichen Isolierung die richtige PSA tragen. Wenn zum Beispiel auf der Intensivstation Patienten in einem gemeinsamen Versorgungsbereich (Pod) mit offenen Räumen zusammengelegt werden, sollte das Personal, das innerhalb der Grenzen des Pods arbeitet, aber nicht direkt an der Patientenversorgung beteiligt ist, ebenfalls PSA tragen. Das Gleiche gilt, wenn infektiöse Patienten auf einer offenen Station gepflegt werden. Das Personal verwendet dann Plastikschrürzen, wechselt die Handschuhe und führt Handhygiene durch, wenn es sich zwischen Patienten in offenen Bereichen bewegt.
2.17	Wenn eine Abteilung einen Patienten mit bestätigtem oder vermutetem COVID-19 betreut, wird empfohlen, dass das An- und Ausziehen von einem zusätzlichen, entsprechend geschulten Mitarbeiter überwacht wird.
2.18	Vermeiden Sie die gemeinsame Nutzung von Geräten. Verwenden Sie vorzugsweise nur Einweggeräte.
2.19	Tragen Sie eine zusätzliche Kunststoffschrürze, wenn eine große Menge an Flüssigkeit zu erwarten ist.
2.20	Werden wiederverwendbare PSA-Artikel verwendet (z. B. Schutzbrillen), müssen diese vor der Wiederverwendung gereinigt und desinfiziert werden.
2.21 <sup>a</sup>	Wenn Patienten mit bestätigtem oder vermutetem COVID-19 aerosolerzeugende Therapien erhalten (z. B. High-Flow-Sauerstoff) oder aerosolerzeugende Verhaltensweisen zeigen (z. B. Husten, Schreien, Weinen), sollte geprüft werden, ob der Patient in der Lage ist, eine flüssigkeitsbeständige chirurgische Maske über dem Gesicht und dem Sauerstoffgerät zu tragen, insbesondere wenn das Personal eine Behandlung in unmittelbarer Nähe des Patienten durchführt.

COVID-19 = Erkrankung mit dem Coronavirus 2019, ICU = Intensivstation, PSA = persönliche Schutzausrüstung.

<sup>a</sup>Neue Empfehlung

<sup>b</sup>Überarbeitete Empfehlung

### **Kästchen 3.** Wen sollten Physiotherapeuten behandeln?

3.1 <sup>b</sup>	Die mit COVID-19 assoziierte Atemwegsinfektion geht meist mit trockenem und unproduktivem Husten einher; die unteren Atemwege sind in der Regel von einer Pneumonie und nicht von einer exsudativen Konsolidierung betroffen. In diesen Fällen sind atemphysiotherapeutische Behandlungen Sekretmobilisation und -entfernung nicht angezeigt.
3.2	Bei Patienten mit bestätigter oder vermuteter COVID-19 Infektion und gleichzeitiger oder späterer eintretender exsudativer Konsolidierung, Schleimhypersekretion und/oder Sekretabflussschwierigkeiten kann eine atemphysiotherapeutische Behandlung auf den Normalstationen oder der Intensivstation angezeigt sein.

3.3 <sup>a</sup>	Physiotherapeuten spielen eine wichtige Rolle bei der Erkennung von Patienten mit COVID-19, die zusätzliche Atemunterstützung benötigen, z. B. nasalen High-Flow-Sauerstoff, NIV/CPAP oder die Anwendung der Bauchlage. Es kann auch zu ihren Aufgaben gehören, diese Interventionen einzuleiten und zu verwalten.
3.4	Physiotherapeuten spielen eine nachhaltige Rolle bei der Bereitstellung von Mobilisations-, Bewegungs- und Rehabilitationsmaßnahmen (z. B. bei Patienten mit Begleiterkrankungen, die zu einer erheblichen Funktionseinschränkung führen, und/oder bei Patienten, bei denen das Risiko einer auf der Intensivstation erworbenen Schwäche besteht).
3.5 <sup>b</sup>	<p>Physiotherapeutische Maßnahmen sollten nur bei Vorliegen klinischer Indikatoren durchgeführt werden, damit das Personal möglichst wenig mit Patienten mit COVID-19 in Kontakt kommt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine unnötige Überprüfung von Patienten mit COVID-19 innerhalb ihres Isolierzimmers/ihrer Isolierbereiche kann das Risiko einer Übertragung erhöhen.</li> <li>• In Situationen, in denen das Angebot an PSA begrenzt ist, kann dies auch negative Auswirkungen auf die PSA-Versorgung haben.</li> </ul>
3.6	Physiotherapeuten sollten sich regelmäßig mit leitenden Ärzten treffen, um die Indikationen für eine physiotherapeutische Untersuchung von Patienten mit bestätigtem oder vermutetem COVID-19 festzulegen und die Untersuchung nach festgelegten/vereinbarten Richtlinien durchführen (Anhang 1 enthält einen Vorschlag für einen Rahmenplan).
3.7 <sup>a</sup>	Physiotherapeuten sollten Hilfsmittel für Patienten mit COVID-19 (z. B. Handzettel, Informationsblätter) unter Berücksichtigung der kulturellen und/oder sprachlichen Gruppen innerhalb der Gesellschaft erstellen und Übersetzungen zur Verfügung stellen.
3.8	Mitarbeiter der Physiotherapie sollten nicht routinemäßig Isolierzimmer betreten, in denen Patienten mit bestätigter oder vermuteter COVID-19 Infektion isoliert oder kohortenweise untergebracht sind, nur um nach Überweisungen zu suchen.
3.9	Wann immer möglich, sollten zunächst Optionen für das Screening von Patienten mittels subjektiver Einschätzung und grundlegender Beurteilung ohne direkten Kontakt mit dem Patienten erprobt werden (z. B. Anruf über das im Isolierzimmer für den Patienten zur Verfügung stehende Telefon, um eine subjektive Einschätzung über die Mobilität zu erhalten und Anleitung zu Techniken zur Sekretmobilisation und -entfernung zu geben).

CPAP = kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck, COVID-19 = Erkrankung mit dem Coronavirus 2019, ICU = Intensivstation, NIV = nicht-invasive Beatmung

<sup>a</sup> Neue Empfehlung

<sup>b</sup> Überarbeitete Empfehlung

#### **Kästchen 4.** Empfehlungen für physiotherapeutische Interventionen bei Atemwegserkrankungen.

##### *Persönliche Schutzausrüstung*

- 4.1<sup>b</sup> Es wird dringend empfohlen, bei Patienten mit bestätigter oder vermuteter COVID-19 Infektion während der physiotherapeutischen Behandlung der Atemwege die üblichen Vorsichtsmaßnahmen und die Schutzmaßnahmen gegen eine Übertragung über die Luft zu nutzen.

##### *Husten-Etikette*

- 4.2 Sowohl die Patienten als auch das Personal sollten sich an die Hustenregeln halten und Hygiene einhalten.

Bei Techniken, die einen Hustenreiz auslösen können, sollte eine Schulung zur Verbesserung der Hustenetikette und Hygiene durchgeführt werden;

- Bitten Sie den Patienten, in den Ellbogen, ein Taschentuch oder den Ärmel zu husten. Die Taschentücher sollten dann entsorgt und die Händehygiene durchgeführt werden.
- Außerdem sollten sich Physiotherapeuten nach Möglichkeit  $\geq 2$  m vom Patienten entfernt und außerhalb des wahrscheinlichen Ausbreitungsweges positionieren.

##### *Aerosolerzeugung*

- 4.3 Viele atemphysiotherapeutische Maßnahmen sind potenziell aerosolerzeugend. Es gibt zwar keine ausreichenden Untersuchungen, die die Aerosolerzeugung bei verschiedenen physiotherapeutischen Maßnahmen bestätigen, aber die Kombination mit Husten zur Sekretmobilisation und -entfernung macht alle Techniken zu potenziell aerosolerzeugenden Verfahren.

Dazu gehören:

- hustenauslösende Verfahren (z. B. Husten oder Huffing während der Behandlung)
- Lagerungs- oder schwerkraftunterstützte Drainagetechniken und manuelle Techniken (z. B. Ausatmungsvibrationen, Perkussion und manuell unterstützter Husten), die einen Husten und Sputum Auswurf auslösen können
- Verwendung von Überdruckbeatmungsgeräten (z. B. inspiratorische Überdruckbeatmung, mechanische Insufflations-/Exsufflationsgeräte, intra-/extrapulmonale Hochfrequenz-Oszillationsgeräte (z. B. The Vest, MetaNeb, Percussionaire))
- PEP und oszillierende PEP-Geräte
- Bubble PEP
- nasopharyngeale oder oropharyngeale Absaugung
- manuelle Hyperinflation
- offene Absaugung
- Instillation von Kochsalzlösung über einen Endotrachealtubus mit offenem Schlauchsystem
- Training der inspiratorischen Atemmuskulatur, insbesondere bei beatmeten Patienten, die dafür vom Beatmungssystem genommen werden müssen
- Sputuminduktionen
- jede Mobilisation oder Therapie, die zu Husten und Expektoration von Schleim führen kann

Daher besteht das Risiko einer Übertragung von COVID-19 über die Luft während der Behandlungen. Physiotherapeuten sollten bei der Durchführung dieser Maßnahmen das Risiko und den Nutzen gegeneinander abwägen und die üblichen Vorsichtsmaßnahmen und die, gegen eine Übertragung durch die Luft nutzen.

4.4<sup>b</sup> Wenn aerosolerzeugende Verfahren indiziert sind und als wesentlich angesehen werden, sollten sie in einem Unterdruckraum durchgeführt werden.

Der Zugang zu Unterdruckräumen ist möglicherweise nicht möglich, wenn eine Kohortenbildung aufgrund der Menge der Patienten mit COVID-19 erforderlich ist, ist der Zugang zu Unterdruckräumen möglicherweise nicht möglich. Physiotherapeuten sollten das Risiko gegen den Nutzen abwägen, wenn sie diese Interventionen in kohortierten Bereichen durchführen.

4.5<sup>b</sup> Die Entscheidung über den Beginn von Befeuchtung, NIV, High-Flow-Sauerstoff oder anderen aerosolerzeugenden Verfahren sollte in Absprache mit dem multiprofessionellen Team getroffen und potenzielle Risiken sollten minimiert werden. Dies kann die Beratung bei der Entwicklung von Arbeitsanweisungen/Verfahren zur Lenkung von physiotherapeutischen Behandlungen einschließen, wodurch die Notwendigkeit entfällt, für jeden einzelnen Patienten eine ärztliche Freigabe einzuholen.

4.6<sup>b</sup> Verwenden Sie keine Kochsalzvernebelung. Die Verneblung gilt als aerosolerzeugend.

#### *Techniken zur Sekretmobilisation und -entfernung*

4.7 Positionierung, einschließlich schwerkraftunterstützter Drainage:

- Physiotherapeuten können weiterhin über die Lagerungsanforderungen für Patienten beraten.

4.8 Geräte für die Sekretmobilisation und -entfernung:

- Bei der Verwendung von atemphysiotherapeutischen Hilfsmitteln sollten nach Möglichkeit Einweggeräte verwendet werden (z. B. Einweg PEP-Geräte).
- Wiederverwendbare Atemtherapiegeräte sollten nach Möglichkeit vermieden werden.

4.9 Es gibt keine Evidenz für eine Incentiv-Spirometrie bei Patienten mit COVID-19.

4.10<sup>b</sup> Mechanische Hilfsmittel zur Sekretmobilisation und -entfernung:

- Mechanische Insufflation/Exsufflation, NIV, inspiratorische Überdruckbeatmungsgeräte und intra-/extrapulmonale Hochfrequenzoszillationsgeräte können eingesetzt werden, wenn dies klinisch indiziert ist und alternative Optionen unwirksam waren.
- Konsultieren Sie vor der Anwendung sowohl das leitende medizinische Personal als auch die Infektionspräventions und -überwachungsdienste in den örtlichen Einrichtungen.

Wenn sie verwendet werden, muss sichergestellt werden, dass die Geräte nach der Verwendung dekontaminiert werden können, und die Geräte müssen mit Virenfiltern sowohl an der Geräteseite als auch an der Patientenseite des Schlauchsystems geschützt werden:

- Verwenden Sie für Einmalschlauchsysteme für diese Geräte
- Führen Sie ein Geräteprotokoll mit Patientendaten zur Nachverfolgung und Infektionsüberwachung (falls erforderlich).
- Verwenden Sie Vorsichtsmaßnahmen gegen die Übertragung durch oder über die Luft

4.11 <sup>b</sup> Hyperinflation zur Freihaltung der Atemwege bei Patienten, die mechanisch beatmet werden und/oder ein Tracheostoma haben:

- Hyperinflationstechniken sollten nur angewandt werden, wenn dies indiziert ist (z. B. bei Präsentation von eitrigem Sekret auf der Intensivstation).
- Bei der Anwendung von Hyperinflationstechniken sollten das Krankheitsbild und das klinische Management des Patienten sorgfältig berücksichtigt werden (z. B. lungenprotektive Beatmung bei akutem Atemnotsyndrom).
- Falls notwendig, Verwendung der Hyperinflation über das Beatmungsgerät anstelle der manuellen Hyperinflation, bei der diskonnektiert / das Schlauchsystem eröffnet werden muss.
- Es sollte sichergestellt werden, dass lokale Arbeitsabläufe für Hyperinflationstechniken vorhanden sind.

#### *Techniken für das Management der Hypoxämie*

4.12 <sup>a</sup> Physiotherapeuten können bei der Einleitung und dem Management von nasalem High-Flow-Sauerstoff, NIV und kontinuierlicher Überdruckbeatmung zur Behandlung von Hypoxämie einbezogen werden. Die Anwendung dieser Geräte durch Physiotherapeuten sollte in Übereinstimmung mit den lokalen Leitlinien für die Entscheidungsfindung bei der Beatmungsunterstützung, der Infektionskontrolle und den Eskalationsverfahren im Falle einer Verschlechterung erfolgen.

4.13 Bauchlage:

- Physiotherapeuten können eine Rolle bei der Einführung der Bauchlagerung auf der Intensivstation spielen. Dies kann die Leitung von "Bauchlagenteams" auf der Intensivstation, die Schulung des Personals in der Bauchlagerung (z. B. durch simulationsbasierte Schulungen) oder die Unterstützung bei Umlagerungen als Teil des Teams auf der Intensivstation umfassen.

4.14 <sup>a</sup> • Wenn die Patienten in der Bauchlage gelagert werden, sollten Physiotherapeuten sie regelmäßig untersuchen, um über Lagerungsstrategien zu beraten, damit mögliche negative Auswirkungen der Bauchlage wie Druckstellen und neurologische Schäden vermieden werden. Die Patienten sollten nach der Lagerung in der Bauchlage und bei der Entlassung aus der Intensivstation auf mögliche neurologische Schäden im Zusammenhang mit der Bauchlage untersucht werden.

4.15 <sup>a</sup> • Bei Patienten, die noch nicht intubiert wurden, können Physiotherapeuten bei Bedarf das Awake Proneing fasilitieren (z. B. bei Patienten mit schwerer COVID-19 Erkrankung, die eine zusätzliche Sauerstofftherapie erhalten).

### *Anforderung von Sputumproben*

4.16 Bei Patienten mit bestätigter oder vermuteter COVID-19 Infektion sollte keine Sputum-Induktion durchgeführt werden.

4.17 Bei Sputumproben von nicht intubierten Patienten ist zunächst festzustellen, ob der Patient produktiv und in der Lage ist, Sputum selbständig abzuhusten. Ist dies der Fall, ist für eine Sputumprobe keine Physiotherapie erforderlich.

Wenn physiotherapeutische Maßnahmen erforderlich sind, um eine Sputumprobe zu ermöglichen, sollte PSA gegen die Übertragung durch Kontakt und über die Luft getragen werden.

Die Handhabung von Sputumproben sollte den lokalen Richtlinien entsprechen. Im Allgemeinen sollten nach der Entnahme einer Sputumprobe die folgenden Punkte beachtet werden:

- Alle Sputumproben und Anforderungsformulare sollten mit einem Biohazard-Etikett versehen werden.
- Die Probe sollte in zwei Beuteln verpackt werden. Die Probe sollte von einem Mitarbeiter, der die empfohlene PSA trägt, im Isolierraum in den ersten Beutel gegeben werden.
- Die Proben sollten von einer Person, die sich mit der Art der Proben auskennt, von Hand ins Labor gebracht werden. Rohrpostsysteme dürfen für den Transport der Proben nicht verwendet werden.

### *Tracheostomie-Management*

4.18<sup>b</sup> Das Vorhandensein einer Tracheostomie und die damit verbundenen Verfahren können Aerosole erzeugen. Dazu gehören:

- Offene Absaugung der Tracheostomie
- Manuelle Hyperinflation als Technik zur Sekretmobilisation und -entfernung
- Umstellung von mechanischer Beatmung auf befeuchtete Sauerstoffsysteme
- Versuche zu entcuffen
- Wechsel/Reinigung des Innenkanüle
- Verwendung von Sprechventilen und Lecksprache
- Einsatz von IMT

Patienten mit COVID-19 und einer Tracheostomie sollten während der Infektionszeit in einem Isolierzimmer untergebracht werden.

- PSA für Kontaktübertragung und Übertragung durch die Luft ist erforderlich.
- Es wird die Verwendung eines geschlossenen Absaugsystems empfohlen.
- Wenn tracheostomiebezogene Verfahren klinisch indiziert sind (z. B. zur Sekretmobilisation und -entfernung, zur Erleichterung der Entwöhnung oder der Kommunikation), sollten die Risiken gegenüber dem Nutzen abgewogen werden. Es ist wichtig zu bedenken, welche Rolle diese Verfahren für die Erleichterung der Entwöhnung und Dekanülierung haben.
- Wenn Patienten vom Beatmungsgerät entwöhnt werden, ist die Verwendung einer flüssigkeitsdichten chirurgischen Maske über dem Tracheostoma und einem

Sauerstoffzufuhrgerät zu erwägen, um die Verbreitung von Aerosolen und Tröpfchen zu verringern.

Wenn Patienten mit einem Tracheostoma ihre Isolationszeit beendet haben, gelten sie als nicht infektiös, und Vorsichtsmaßnahmen für die Übertragung von COVID-19 über die Luft sind nicht mehr erforderlich.

---

#### *Ultraschall der Lunge*

---

4.19 <sup>a</sup> Wenn Physiotherapeuten über die nötige Ausbildung und Kompetenz für die Durchführung von Ultraschalluntersuchungen der Lunge verfügen, kann dies als Beurteilungsmethode bei Patienten mit COVID-19 eingesetzt werden.

COVID-19 = Erkrankung mit dem Coronavirus 2019, ICU = Intensivstation, IMT = inspiratorisches Atemmuskeltraining, NIV = nicht-invasive Beatmung, PEP = positiver Expirationsdruck, PSA = persönliche Schutzausrüstung

<sup>a</sup> Neue Empfehlung

<sup>b</sup> Überarbeitete Empfehlung

**Kästchen 5.** Empfehlungen für physiotherapeutische Maßnahmen zur Mobilisation, Bewegung und Rehabilitation.

---

#### *Persönliche Schutzausrüstung*

---

5.1 <sup>b</sup> Bei Mobilisations-, Bewegungs- und Rehabilitationsmaßnahmen sollte PSA gegen die Übertragung durch Kontakt und über die Luft verwendet werden.

Physiotherapeuten stehen wahrscheinlich in engem Kontakt mit dem Patienten (z. B. bei Mobilisation, Bewegung oder Rehabilitationsmaßnahmen, die Unterstützung erfordern). Mobilisation und Bewegung können auch dazu führen, dass der Patient hustet oder Schleim abhustet, und bei beatmeten Patienten kann es zur Diskonnektion vom Schlauchsystem kommen.

Beziehen Sie sich auf die örtlichen Richtlinien zur Mobilisation von Patienten außerhalb ihres Isolierzimmers. Bei der Mobilisation außerhalb des Isolierzimmers ist sicherzustellen, dass der Patient eine flüssigkeitsdichte chirurgische Maske trägt.

---

#### *Screening*

---

5.2 Physiotherapeuten können selbst die Patienten screenen oder eine Zuweisung für eine Mobilisation, Bewegung und Rehabilitation annehmen.

Beim Screening wird empfohlen, mit dem Pflegepersonal, dem Patienten (z. B. per Telefon) oder der Familie zu sprechen, bevor die Entscheidung getroffen wird, das Isolierzimmer des Patienten zu betreten. Um beispielsweise den Kontakt des Personals mit Patienten mit COVID-19 zu minimieren, können Physiotherapeuten ein Screening durchführen, um ein geeignetes Hilfsmittel zu bestimmen. Die Erprobung des Hilfsmittels kann dann vom Pflegepersonal, das sich bereits im Isolierzimmer befindet, durchgeführt werden, wobei der Physiotherapeut, der sich außerhalb des Zimmers befindet, bei Bedarf Hilfestellung leistet.

5.3 <sup>a</sup>	Eine körperliche Untersuchung, einschließlich (aber nicht beschränkt auf) manuelle Muskeltests, eine funktionelle Bewertung der Bettmobilität, des Transfers und des Gangs, sollte bei Patienten mit schwerer Erkrankung verbunden mit längerer Bettruhe und/oder kritischer Erkrankung in Betracht gezogen werden, da bei ihnen das Vorhandensein von Schwäche und funktionellen Einschränkungen verstärkt sein kann.
5.4 <sup>b</sup>	Physiotherapeutische Maßnahmen sollten in Erwägung gezogen werden, wenn eine klinische Indikation vorliegt (z. B. zur Behandlung von Funktionseinbußen aufgrund von Krankheiten oder Verletzungen, Gebrechlichkeit, multiplen Begleiterkrankungen, fortgeschrittenem Alter oder zur Vorbeugung oder Wiederherstellung einer auf der Intensivstation erworbenen Schwäche).
<i>Mobilisation und Verschreibung von Übungen</i>	
5.5	Frühzeitige Mobilisation wird gefördert. Mobilisieren Sie den Patienten frühzeitig im Krankheitsverlauf, wenn dies gefahrlos möglich ist.
5.6	Die Patienten sollten ermutigt werden, in ihren Zimmern so weit wie möglich funktionsfähig zu bleiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie sie aus dem Bett.</li> <li>• Führen Sie einfache Übungen und Aktivitäten des täglichen Lebens durch.</li> </ul>
5.7 <sup>b</sup>	Bei der Verschreibung von Mobilisation und Bewegung sollten der physiologische Zustand und die Reserven des Patienten (z. B. der Grad der respiratorischen und hämodynamischen Dysfunktion) sorgfältig berücksichtigt werden. Dies beinhaltet die Berücksichtigung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dem Vorhandensein und dem Schweregrad einer Hypoxämie</li> <li>• Belastungshypoxämie</li> <li>• kardiale Beeinträchtigungen</li> <li>• autonome Dysfunktion und orthostatische Intoleranz</li> <li>• Verschlimmerung der Symptome nach der Anstrengung</li> </ul>
<i>Mobilitäts- und Trainingsgeräte</i>	
5.8	Die Verwendung von Ausrüstungsgegenständen sollte sorgfältig überlegt und mit den Mitarbeitern des örtlichen Dienstes für Infektionsüberwachung und -prävention besprochen werden, bevor sie bei Patienten mit COVID-19 verwendet werden, um sicherzustellen, dass sie ordnungsgemäß dekontaminiert werden können.
5.9	Verwenden Sie Geräte, die nur von einem Patienten benutzt werden können. Verwenden Sie z. B. elastische Widerstandsbänder, anstatt Handgewichte zu verteilen.
5.10	Größere Geräte (z. B. Mobilitätshilfen, Ergometer, Stühle, Kipptische) müssen leicht dekontaminiert werden können. Vermeiden Sie die Verwendung von Spezialausrüstungen für grundlegende funktionelle Aufgaben, sofern dies nicht erforderlich ist. So können z. B. Liegestühle oder Kipptische als geeignet angesehen werden, wenn sie mit einer geeigneten Reinigung dekontaminiert werden können und für die Progression von Sitzen und Stehen geeignet sind.

5.11	<p>Wenn Mobilisation, Bewegung oder Rehabilitationsmaßnahmen angezeigt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planen Sie gut.</li> <li>• Ermitteln Sie die Mindestanzahl an Mitarbeitern, die für die sichere Durchführung der Tätigkeit erforderlich sind und setzen Sie diese ein.</li> <li>• Vergewissern Sie sich vor dem Betreten der Räume, dass alle Geräte vorhanden und funktionsfähig sind.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass alle Ausrüstungsgegenstände ordnungsgemäß gereinigt oder dekontaminiert werden.</li> <li>• Wenn die Geräte von mehreren Patienten benutzt werden müssen, sind sie nach jedem Gebrauch zu reinigen und zu desinfizieren.</li> <li>• Eine spezielle Schulung des Personals für die Reinigung von Geräten in Isolierräumen kann erforderlich sein.</li> <li>• Vermeiden Sie nach Möglichkeit den Transport von Ausrüstungsgegenständen zwischen infektiösen und nicht-infektiösen Bereichen.</li> <li>• Wann auch immer es möglich ist, sollten Sie spezielle Geräte innerhalb der Isolationszonen aufbewahren, aber vermeiden Sie es, fremde Geräte im Patientenzimmer zu lagern.</li> </ul>
5.12	<p>Bei Tätigkeiten mit beatmeten oder tracheostomierten Patienten ist sicherzustellen, dass die Sicherung der Atemwege berücksichtigt und aufrechterhalten wird (z. B. eine spezielle Person für die Atemwege, um ein versehentliches Trennen von Beatmungsanschlüssen/Schläuchen zu verhindern).</p>

COVID-19 = Erkrankung mit dem Coronavirus 2019, ICU = Intensivstation, PSA = persönliche Schutzausrüstung.

<sup>a</sup>Neue Empfehlung

<sup>b</sup>Überarbeitete Empfehlung

**Kasten 6.** Empfehlungen für die Erholung nach COVID-19.

6.1 <sup>a</sup>	<p>Physiotherapeuten sollten körperliche Aktivität fördern und Programme für einen gesunden Lebensstil für Patienten, die Allgemeinheit und Menschen, die sich von COVID-19 erholen, unterstützen.</p>
6.2 <sup>a</sup>	<p>Physiotherapeuten sollten multiprofessionelle Rehabilitationsprogramme für Menschen, die sich von COVID-19 erholen, auf dem gesamten Weg von der akuten Erkrankung über die ambulante Versorgung bis hin zur Rückkehr in die Gesellschaft unterstützen.</p>
6.3 <sup>a</sup>	<p>Es ist mit einer erhöhten Nachfrage nach ambulanten und wohnortnahen Rehabilitationseinrichtungen, insbesondere nach Lungen- und Herzrehabilitationsprogrammen, zu rechnen, und die Gesundheitseinrichtungen sollten sich bemühen, die Modalitäten zu verbessern, um der Post- COVID-19 Population dazu einen Zugang zu verschaffen.</p>

COVID-19 = Erkrankung mit dem Coronavirus 2019.

<sup>a</sup>Neue Empfehlung

**Anhang 1.** Screening-Leitlinien für die Beteiligung der Physiotherapie an COVID-19 in der Akutversorgung

Physiotherapeutische Intervention	Zustand des Patienten mit (bestätigt oder vermutet)	Überweisung zur Physiotherapie
Atemwege	Leichte Symptome ohne signifikante Beeinträchtigung der Atemwege (z. B. Fieber, trockener Husten, keine Veränderungen im Lungen Röntgen	Physiotherapeutische Maßnahmen sind für die Sekretmobilisation und -entfernung oder Sputumproben nicht angezeigt.  Kein physiotherapeutischer Kontakt mit dem Patienten
	Lungenentzündung mit besonderen Merkmalen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein geringer Sauerstoffbedarf (z. B. Sauerstofffluss <math>\leq 5\text{L}/\text{min}</math> bei <math>\text{SpO}_2 \geq 90\%</math>)</li> <li>• unproduktiver Husten</li> <li>• oder Patient hustet und ist in der Lage, Sekrete selbständig abzusondern</li> </ul>	Physiotherapeutische Maßnahmen sind für die Sekretmobilisation und -entfernung oder Sputumproben nicht angezeigt.  Physiotherapie kann zur Behandlung von Hypoxämie angezeigt sein (z. B. Sauerstofftherapie, NIV, Awake Proning)
	Leichte Symptome und/oder Lungenentzündung UND Koexistierende respiratorische oder neuromuskuläre Komorbidität (z. B. zystische Fibrose, neuromuskuläre Erkrankung, Rückenmarksverletzung, Bronchiektasie, chronisch obstruktive Lungenerkrankung) UND aktuelle oder zu erwartende Schwierigkeiten bei der Sekretmobilisation und -entfernung	Physiotherapie zur Sekretmobilisation und -entfernung und/oder zur Behandlung von Hypoxämie angezeigt  Das Personal wendet Vorsichtsmaßnahmen gegen Kontaktübertragung und Übertragung durch die Luft an  Wenn die Patienten nicht beatmet werden, sollten sie, wenn möglich, während der Physiotherapie eine chirurgische Maske tragen.
	Leichte Symptome und/oder Lungenentzündung UND Anzeichen für eine exsudative Konsolidierung mit Schwierigkeiten beim Abhusten oder der Unfähigkeit, Sekrete selbständig zu entfernen (z. B. schwacher, ineffektiver und feucht klingender Husten, taktiler Fremitus an der Brustwand, feucht klingende	Physiotherapie zur Sekretmobilisation und -entfernung und/oder zur Behandlung von Hypoxämie angezeigt  Das Personal wendet Vorsichtsmaßnahmen gegen Kontaktübertragung und Übertragung durch die Luft an

---

Stimme, hörbare übertragene Geräusche)	Wenn die Patienten nicht beatmet werden, sollten sie, wenn möglich, während der Physiotherapie eine chirurgische Maske tragen.
--	--

---

Schwere Symptome, die auf eine Lungenentzündung/eine Infektion der unteren Atemwege hindeuten (z. B. zunehmender Sauerstoffbedarf, Fieber, Atembeschwerden, häufiger, starker oder produktiver Husten, Lungenröntgen, CT- oder LUS-Ultraschallveränderungen, die auf eine Konsolidierung hindeuten)	Berücksichtigen Sie physiotherapeutische Indikationen für die Sekretmobilisation und -entfernung Physiotherapie kann angezeigt sein, insbesondere bei schwachem Husten, produktivem Husten, Anzeichen einer Lungenentzündung in der Bildgebung und/oder Sekretretention
---	--

Physiotherapie kann zur Behandlung von Hypoxämie angezeigt sein (z. B. Sauerstofftherapie, NIV, Bauchlage)

Das Personal wendet Vorsichtsmaßnahmen gegen Übertragung durch Kontakt und über die Luft an

Wenn die Patienten nicht beatmet werden, sollten sie, wenn möglich, während der Physiotherapie eine chirurgische Maske tragen.

Eine frühzeitige Optimierung der Betreuung und die Einbeziehung der Intensivstation wird empfohlen

---

Mobilisation, Bewegung und Rehabilitation	<p>Alle Patienten, bei denen ein erhebliches Risiko besteht, dass sie ausgeprägte Funktionseinschränkungen entwickeln oder bei denen es Anzeichen dafür gibt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• z. B. Patienten, die gebrechlich sind oder mehrere Krankheiten haben, die sich auf ihre Selbstständigkeit auswirken</li> <li>• z. B. Mobilisation, Bewegung und Rehabilitation bei Intensivpatienten mit erheblicher Funktionseinschränkung und/oder (dem Risiko einer) auf der Intensivstation erworbenen Schwäche</li> </ul>	<p>Physiotherapie indiziert</p> <p>Vorsichtsmaßnahmen gegen die Übertragung durch Kontakt über die Luft anwenden</p> <p>Wenn die Patienten nicht beatmet werden, sollten sie während der Physiotherapie nach Möglichkeit eine chirurgische Maske tragen.</p>
---	--	--

---

COVID-19 = Erkrankung mit dem Coronavirus 2019, CT = Computertomographie, ICU = Intensivstation, LUS = Lungensultraschall, NIV = nicht-invasive Beatmung, SpO<sub>2</sub>= Oxyhämoglobinsättigung.

## **Anhang 2. Übersetzungen**