

Anaesthesiologie 2022 · 71 (Suppl 1):S42–S47  
<https://doi.org/10.1007/s00101-022-01176-x>  
 Angenommen: 28. Juni 2022  
 Online publiziert: 27. Juli 2022  
 © The Author(s), under exclusive licence to  
 Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von  
 Springer Nature 2022

**Redaktion**

G. Breuer, Coburg  
 A. Heller, Augsburg  
 M. Sander, Gießen



# 45/m mit Dyspnoe, Fieber und rascher Zustandsverschlechterung

## Vorbereitungskurs Anästhesiologische Intensivmedizin: Fall 8

B. Kemmerling<sup>1</sup> · Matthias Wolff<sup>2</sup> · Khodr Tello<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Klinik II – Pneumologie und internistische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen, Gießen, Deutschland

<sup>2</sup> Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen, Gießen, Deutschland

### Prüfungssimulation

#### Fallschilderung

Ein 45-jähriger Patient wird im Frühjahr 2021 wegen einer progredienten Dyspnoe und Fieber stationär aufgenommen. Die Symptome haben vor etwa 5 Tagen begonnen und verschlimmern sich seither stetig. Radiologisch werden bilaterale Verschattungen des Thorax nachgewiesen (■ **Abb. 1**). Die Anamnese ergibt einen M. Crohn, eine arterielle Hypertonie und eine Adipositas II°. Schließlich wird der Patient bei weiter zunehmender Dyspnoe auf die Intensivstation verlegt. Eine nichtinvasive Beatmungstherapie (NIV) ist nach 24h nicht mehr ausreichend; er wird intubiert und invasiv beatmet. Im weiteren Verlauf kann eine Zustandsstabilisierung selbst mithilfe verschärfter Beatmungsparameter und der Bauchlagerung nicht mehr gewährleistet werden. Es erfolgt die Implantation eines Systems zur extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO). So verbessert sich die respiratorische Situation; dies führt allerdings zu Schleimhautblutungen und thrombotischen Ereignissen aufgrund erworbener Störungen der Hämostase. Spä-

ter entwickelt der Patient eine schwere Leberfunktionsstörung bei prolongiertem Intensivaufenthalt. Erst nach gut 4-wöchiger ECMO-Therapie und insgesamt fast 60 Tagen der maschinellen Beatmung kann er stabil spontan atmend und ohne neurologische Defizite in eine Rehabilitationseinrichtung verlegt werden.

Röntgenaufnahmen des Patienten aus den folgenden Monaten finden sich im Zusatzmaterial online (s. Box am Anfang des Beitrags).

#### Computertomographien des Thorax (transversal)

- *Etwa eineinhalb Monate nach Symptombeginn:* In beiden Lungenflügeln zeigen sich multiple retikuläre Veränderungen im Sinne einer ausgeprägten atypischen Pneumonie. Tubus und intensivmedizinische Zugänge regelrecht einliegend. Rechtsseitig Nachweis eines Hämatoms aufgrund einer erworbenen Gerinnungsstörung im Rahmen der ECMO-Therapie (Zusatzmaterial online: Video 1).
- *Zwei Monate nach der Krankenseinweisung:* Die vorbeschriebenen Veränderungen sind rückläufig, jedoch weiterhin nachweisbar. Das Hämatom verbleibt stabil im Vergleich zur Voruntersuchung. Noch einliegende Trachealkanüle. Neu kleine linksseitige Bulla im Bereich der Lingula (Zusatzmaterial online: Video 2).

#### Zusatzmaterial online

Die Online-Version dieses Beitrags (<https://doi.org/10.1007/s00101-022-01176-x>) enthält eine Zusammenfassung der Entwicklung des Krankheitsverlaufs in Röntgenbildern und Videos von 2 Computertomographien des Thorax.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

#### 🔍 Prüfungsfragen

- Begründen Sie die Verdachtsdiagnose. Benennen Sie relevante Differenzialdiagnosen.
- Welche Untersuchungen fordern Sie zur Diagnosesicherung sowie ergänzend an?
- Welche therapeutischen Ziele sind anzustreben?
- Wie lässt sich die Krankheitsschwere bei vorliegender Coronavirus disease 2019 einteilen, und welche Bedeutung spielt sie bei der Behandlung der Patienten?
- Benennen Sie die leitliniengemäß zur Verfügung stehenden empfohlenen medikamentösen Therapieoptionen bei vorlie-



**Abb. 1** ▲ Thoraxröntgenaufnahme, a.-p., vom Tag der Aufnahme auf die Intensivstation: bilaterale fleckig-milchglasartige Verschattungen mit subpleuraler Betonung

**Antworten**

**?** Begründen Sie Ihre Verdachtsdiagnose. Benennen Sie relevante Differenzialdiagnosen.

Die Verdachtsdiagnose lautet „Coronavirus-disease-2019-assoziierte Pneumonie“.

„**Coronavirus-disease-2019-assoziierte Pneumonie**“. Faktoren, aus denen sich die Verdachtsdiagnose „Coronavirus-disease-2019-assoziierte Pneumonie“ ableiten lässt, sind:

- kurzzeitige (5 Tage) und einfache Anamnese (Fieber und Dyspnoe), Abwesenheit erklärender Vorerkrankungen, Verdacht: respiratorische Infektion,
- Röntgenbild: interstitielle Pneumonie,
- ambulant erworbene Pneumonie (Community-Acquired Pneumonia, CAP; ■ Tab. 1).

Tab. 1 Häufige Erreger einer Community-Acquired Pneumonia. (Modifiziert nach Ewig et al. [ 1 ])	
Erregerhäufigkeit	Bezeichnung
Häufige und mögliche Erreger	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> Enterobakterien <b>Respiratorische Viren</b> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Selten	<i>Legionella</i> -Spezies <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Chlamydomphila pneumoniae</i>
Fehlender Erregernachweis (z. B. bei anspruchsvollem Wachstumsverhalten)	<i>Candida</i> -Spezies Neisserien

gender Coronavirus disease 2019 für einen invasiv beatmeten Patienten.

- Welche Zielwerte gelten für die Oxygenierung des Patienten? Beschreiben Sie die Eskalationsstufen der intensivmedizinischen Therapie in diesem Kontext und erläutern Sie die entsprechende Indikationsstellung.
- Benennen Sie die empfohlenen Beatmungsparameter für einen invasiv beatmeten Patienten mit Coronavirus-disease-2019-assoziiertem „acute respiratory distress syndrome“.
- Skizzieren Sie die besonderen Anforderungen an die Hygienemaßnahmen im Rahmen der generellen Versorgung und Betreuung von Patienten mit einer Coronavirus disease 2019.
- Wo holen Sie (evidenzbasierte) Informationen über die intensivmedizinische Versorgung dieser Patienten ein?

**Der Fall.** Angesichts der Anamnese und der pandemischen Lage gilt der Patient als dringend verdächtig für eine Infektion mit dem Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2).

**Relevante Differenzialdiagnosen.**

- Virale Erreger, insbesondere Influenza, respiratorisches Synzytialvirus (RSV) und Adenoviren,
- atypische Bakterien, z. B. *Mycoplasma* und *Chlamydomphila pneumoniae*, *Legionella pneumophila*, aber auch Zoonosen wie *Chlamydomphila psittaci*,
- bei höhergradig Immunsupprimierten, wie z. B. Infektion mit dem „human immunodeficiency virus“ (HIV), oder Organtransplantierten: *Pneumocystis jirovecii*, Zytomegalievirus (CMV), *Aspergillus*-Spezies oder andere Pneumomykosen (selten).

**Merke.** Virale Erreger weisen eine saisonale Varianz auf (z. B. Influenza, RSV). Ebenso beeinflussen Vorerkrankungen und andere Patientencharakteristika das potenzielle Erregerspektrum.

**?** Welche Untersuchungen fordern Sie zur Diagnosesicherung sowie ergänzend an?

**Direkter Virusnachweis.**

- Nachweis von SARS-CoV-2 in einem naso- oder oropharyngealen Abstrich mithilfe der Polymerase-Kettenreaktion (PCR).
- Nachweis von SARS-CoV-2 aus den tieferen Atemwegen mithilfe der PCR, z. B. aus Absaugmaterial.
- Bei manchen Patienten mit dem klinischen Bild der Pneumonie verbleiben Abstriche aus den oberen Atemwegen negativ; dies erfordert (wiederholte) Testungen aus den tiefen Atemwegen zum Beweis der Infektion.
- Antigenschnelltest: Im stationären Bereich zur Diagnosesicherung nicht ausreichend empfindlich. Darüber hinaus erlaubt er

mangels Quantifizierbarkeit keine Einschätzung der Infektiosität, wie dies bei der PCR zum Ende der Erkrankung gegeben ist.

**Ergänzende Untersuchungen und Informationen.**

- Projektionsradiographische Aufnahmen und CT-Untersuchungen des Thorax können typische Veränderungen dokumentieren und erlauben eine grobe Orientierung über die Krankheitsausprägung und ihr Stadium. Unmittelbar bettseitig steht mit der Thoraxsonographie eine rasche Methode zur Verfügung, um Pleuraergüsse oder Atelektasen darzustellen.
- Die Antikörperdiagnostik spielt für die Primärdiagnose nur eine untergeordnete Rolle, kann bei Unklarheiten jedoch helfen.
- Der Impfstatus des Patienten ist aus infektionshygienischer Sicht und im Rahmen der gesetzlichen Meldepflicht von Interesse, zudem erlaubt er den Einsatz gewisser antiviraler Substanzen.
- Eine intensivmedizinisch übliche Umfelddiagnostik, wie z. B. laborchemische Bestimmungen, Echokardiographie, Abdomensonographie, erfolgt in Abhängigkeit vom individuellen Erfordernis.

**Wichtig.** Eine auch wiederholt negative Erregerdiagnostik schließt eine Infektion mit SARS-CoV-2 nicht kategorisch aus. In Einzelfällen erlauben eine passende Anamnese und klinische Zeichen zusammen mit einem typischen Verlauf und korrespondierenden Befunden der bildgebenden Untersuchung eine Diagnosestellung auch ohne direkten Virusnachweis.

**? Welche therapeutischen Ziele sind anzustreben?**

**Hauptziel der Therapie.** Hauptziel ist die Sicherstellung einer ausreichenden Oxygenierung:

- pulsoxymetrisch gemessene Sauerstoffsättigung ( $S_pO_2$ ) > 92 % (88 % bei chronisch obstruktiver Lungenerkrankung [COPD]),
- keine klinischen Zeichen der respiratorischen Erschöpfung.

**Verhinderung von Komplikationen der Erkrankung oder Therapie.** Komplikationen sollen, soweit möglich, früh erkannt bzw. verhindert werden:

- Vermeidung thrombembolischer Ereignisse,
- Beobachtung auf neurologische Beteiligung,
- laborchemische Überwachung bei Anzeichen der Leber- und Nierenbeteiligung,
- Überwachung bei Verdacht einer kardialen Beteiligung,
- Überwachung auf bakterielle Superinfektionen.

**? Wie lässt sich die Krankheitsschwere bei vorliegender Coronavirus disease 2019 einteilen, und welche Bedeutung spielt sie bei der Behandlung der Patienten?**

**Einteilung der Krankheitsschwere.**

- Innerhalb der stationären Behandlung richtet sich die Krankheitsschwere vorrangig nach dem Sauerstoffbedarf gemäß einer WHO-Skala (Abb. 2).
- Für den intensivmedizinischen Bereich sind Patienten mit höhergradigem Sauerstoffbedarf oder einer nichtinvasiven Beatmung (NIV) von Interesse.
- Eine weitere Gruppe bilden Patienten, die einer moderaten invasiven Beatmung oder verschärften Beatmungsparametern oder einer ECMO-Therapie bedürfen.
- Darüber hinaus gelten die Kriterien der Berlin Definition des Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) – mild, moderat, schwer – in Abhängigkeit vom Oxygenierungsindex ( $p_aO_2/F_iO_2$ ) ([4], S. 12):
  - mildes ARDS:  $p_aO_2/F_iO_2$  300–200 mm Hg,
  - moderates ARDS:  $p_aO_2/F_iO_2$  200–100 mm Hg,
  - schweres ARDS:  $p_aO_2/F_iO_2$  < 100 mm Hg.

**Bedeutung für die Behandlung.** Die Auswahl und Indikationsstellung spezifischer medikamentöser Maßnahmen richtet sich nach der Krankheitsschwere.

Krankheitsschwere (WHO Skala) <sup>a</sup>	High-Flow O <sub>2</sub> oder NIV/CPAP WHO Skala 6	Invasive Beatmung WHO Skala 7-9
Medikament		
Remdesivir	Uneindeutige Datenlage	X
Dexamethason	✓	✓
Baricitinib	✓ + Dexa	X
Tocilizumab	✓ + Dexa	X

*Note: A bracket groups Baricitinib and Tocilizumab with a box containing "NICHT Kombinieren!"*

**Abb. 2** ◀ Medikamentöse Therapie und Krankheitsschwere. Grüne Markierungen (bedingte) Positivwertung, rot markierte Substanzen keine regelhafte Anwendung, schraffierte Medikamente gegenwärtig unklarer Stellenwert. CPAP „continuous positive airway pressure (ventilation)“, NIV „noninvasive ventilation“. <sup>a</sup>WHO Clinical Progression Scale [3]. (Mod. nach [2, S. 11], mit freundlicher Genehmigung der Leitlinienautoren)

**?** Benennen Sie die leitliniengemäß zur Verfügung stehenden empfohlenen medikamentösen Therapieoptionen bei vorliegender Coronavirus disease 2019 für einen invasiv beatmeten Patienten.

- Für diese Patientengruppe wird in der korrespondierenden Leitlinie aktuell lediglich der Einsatz von Dexamethason, 6 mg/Tag, für 10 Tage in i.v.- oder oraler Formulierung empfohlen.
- Es besteht Konsens über die Indikation zur prophylaktischen Antikoagulation z.B. mit niedermolekularem Heparin. Ein Vorteil für die halbtherapeutische oder therapeutische Antikoagulation hat sich in Abwesenheit eindeutiger Indikationen wie Lungenarterienembolie (LAE) oder tiefer Venenthrombose (TVT) für Intensivpatienten nicht zeigen können; die halbtherapeutische oder therapeutische Antikoagulation wird daher nicht empfohlen.
- Tocilizumab als Einmalgabe sollte bei rasch progredientem Verlauf, hohem Sauerstoffbedarf und fehlender invasiver Beatmung erwogen werden.
- Baricitinib soll bei Low-Flow-/High-Flow-Sauerstofftherapie oder unter „continuous positive airway pressure (CPAP) ventilation“ eingesetzt werden (4 mg/Tag als orale Einmalgabe bis zu 14 Tage).
- Mittlerweile gibt es für unterschiedliche Patientengruppen verschiedene Medikamente, deren Indikation und Dosierung der jeweils aktuellen Literatur zu entnehmen sind.

**Wichtig.**

- Weitere medikamentöse Ansätze, ob immunmodulatorisch, antiviral oder auf anderer Ebene, werden für den kritisch

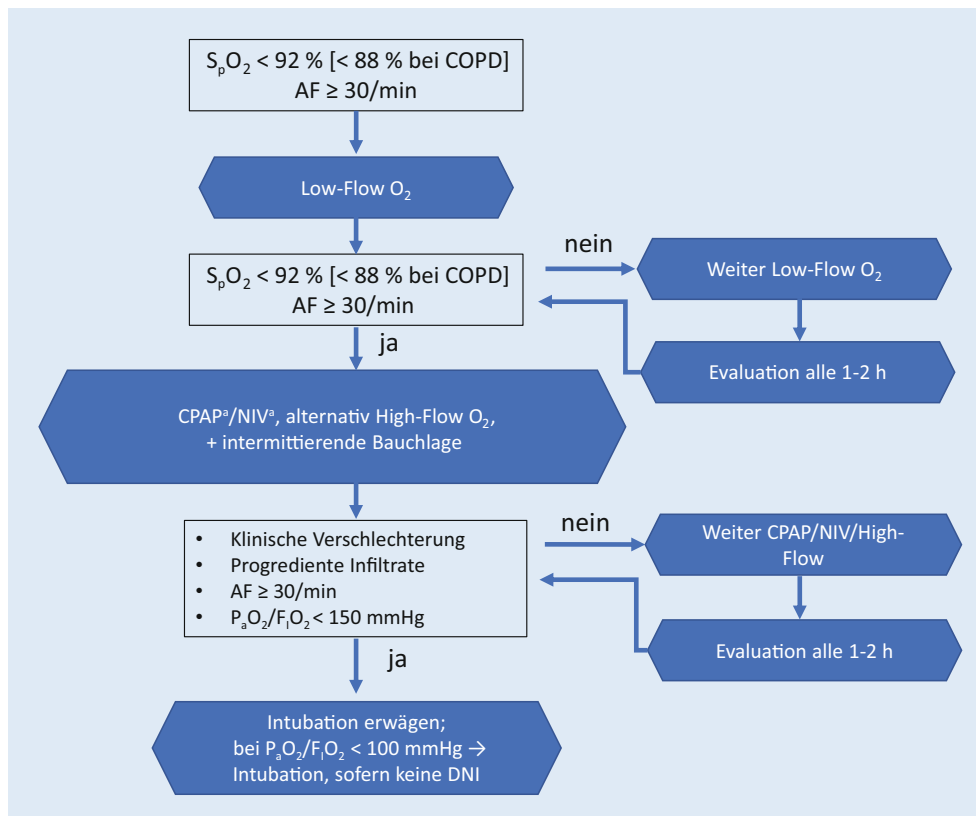
kranken, invasiv beatmeten Intensivpatienten gegenwärtig nicht empfohlen.

- Nichtsdestoweniger ist der ständige Wissenswandel grundsätzlich zu berücksichtigen, z. B. in Form korrespondierender Leitlinien (s. Abschn. „Wo holen Sie [evidenzbasierte] Informationen über die intensivmedizinische Versorgung dieser Patienten ein?“)

**?** Welche Zielwerte gelten für die Oxygenierung des Patienten? Beschreiben Sie die Eskalationsstufen der intensivmedizinischen Therapie in diesem Kontext und erläutern Sie die entsprechende Indikationsstellung.

Als Zielwert für die Behandlung gelten eine  $S_pO_2 > 92\%$  (88% bei COPD) und eine Atemfrequenz (AF)  $\leq 30/\text{min}$  (Abb. 3):

- durch konventionelle Sauerstoffgabe über eine Nasenbrille (Low-Flow  $O_2$ ).
- Ist dies unzureichend, ist eine CPAP-Beatmungs-/NIV-Therapie oder eine High-Flow- $O_2$ -Therapie zu erwägen. Entsprechend geeignete Patienten profitieren bereits in diesem Stadium von einer selbstständig durchzuführenden Bauchlagerung.
- Die nächste Eskalationsstufe besteht in der Intubation mit maschineller Beatmung: falls  $p_aO_2/F_iO_2 \leq 150 \text{ mmHg}$  (moderates ARDS).
- Kann der Patient trotz invasiver Beatmung nicht ausreichend oxygeniert werden ( $p_aO_2/F_iO_2 \leq 100 \text{ mmHg}$ ), ist in Anlehnung an die allgemeine ARDS-Behandlung eine Bauchlagerung indiziert. Sie sollte die Dauer von 16 h nicht unterschreiten und darf in ihrer Wertigkeit keinesfalls unterschätzt werden. Studien wie die PROSEVA-Studie [5] haben für die Bauchlagerungstherapie



**Abb. 3** ◀ Therapieausweitung bei Coronavirus disease 2019. <sup>3</sup>Initiale Einstellungen: „continuous positive airway pressure (CPAP) ventilation“ 10 mbar; „noninvasive ventilation“ (NIV; „positive endexpiratory pressure“ [PEEP] 5–10 mbar + 6–10 mbar; Ziel: Tidalvolumen (Vt) < 9 ml/kgKG. AF Atemfrequenz, DNI do-not-intubate, COPD chronisch obstruktive Lungenerkrankung,  $p_aO_2/F_iO_2$  Oxygenierungsindex,  $S_pO_2$  pulsoxy-metrisch gemessene Sauerstoffsättigung. (Aus Kluge et al. [2, S. 22], mit freundlicher Genehmigung der Leitlinienautoren)

einen signifikanten Überlebensvorteil dargelegt, weswegen sie zum Behandlungsstandard dieser Patienten gehört. Selbst Patienten unter laufender ECMO-Therapie (s. unten) können von der Bauchlagerung profitieren.

- Erscheinen all diese Maßnahmen frustrierend, besteht mit einem Oxygenierungsindex  $\leq 80$  mm Hg die Indikation zur ECMO-Anlage. Es werden venöse ECMO-Systeme eingesetzt, bei denen das desoxygenierte Blut einer großen Vene entnommen wird, über eine Membran oxygeniert und danach dem venösen Gefäßchenkel zugeführt wird. Diese Maßnahme ist den darin erfahrenen Zentren vorbehalten und erfordert ein abgestimmtes Vorgehen zwischen Intensivmedizin, Kardiotechnik und ggf. weiteren Disziplinen. Sie stellt ausschließlich ein Bridging-Verfahren dar, das zu einem definierten Ziel führen soll. Aufgrund der personellen, technischen, materiellen und logistischen Anforderungen sollte im Bedarfsfall frühzeitig ein ECMO-Zentrum kontaktiert werden.
- Im Einzelfall und an entsprechend erfahrenen Zentren kann die Addition von inhalativem Stickstoffmonoxid (iNO) oder inhalativen Prostazyklinen zum Atemgas die Oxygenierung bei ARDS verbessern. Einen breiten Stellenwert haben diese Substanzen bisher nicht, können aber dem geeigneten Patienten weiterhelfen.

**Wichtig.** Ein häufiger Fehler im Rahmen der Bauchlagerungstherapie ist die zu kurze Dauer ( $< 16$  h): Die positiven Effekte der ventilatorischen Umverteilung, die Reduktion von Ventilations-Perfusion-Mismatch und die Anpassung der Lungenmechanik erfordern Zeit. Das optimale Zeitfenster wird mit 16–18 h beziffert, gleichwohl kann das Behandlungsintervall im Einzelfall dieses Zeitfenster deutlich überschreiten.

**?** Benennen Sie die empfohlenen Beatmungsparameter für einen invasiv beatmeten Patienten mit Coronavirus-disease-2019-assoziiertem „acute respiratory distress syndrome“.

- Das ARDS bei COVID-19 unterscheidet sich nicht wegweisend von dem anderer ARDS-Patienten.
- Lungenprotektive Beatmung mit einem Tidalvolumen  $\leq 6$  ml/kgKG (Standardkörpergewicht) und einem maximalen Inspirationsdruck  $\leq 30$  cm H<sub>2</sub>O; „driving pressure“  $\leq 15$  cm H<sub>2</sub>O.
- Der einzustellende positive endexpiratorische Druck (PEEP) ist über die F<sub>I</sub>O<sub>2</sub>-/PEEP-Tabelle des ARDS-Netzwerks zu ermitteln ([4], S. 76).
  - Weniger exsudative Erkrankungsphase mit tendenziell hoher Compliance der Lungen: „Low-F<sub>I</sub>O<sub>2</sub>/PEEP“-Tabelle,
  - Vollbild eines ARDS mit Abnahme der Compliance: „High-F<sub>I</sub>O<sub>2</sub>/PEEP“-Tabelle.
- Ergänzend: Bauchlagerungstherapie für mindestens 16 h in Abwesenheit relevanter Kontraindikationen.

**?** Skizzieren Sie die besonderen Anforderungen an die Hygienemaßnahmen im Rahmen der generellen Versorgung und Betreuung von Patienten mit einer Coronavirus disease 2019.

- Die Versorgung von COVID-19-Patienten erfolgt ausnahmslos nur mit vollständig angelegter persönlicher Schutzausrüstung. An- und Ablegen dieser Schutzausrüstung sind immer mit höchster Sorgfalt durchzuführen.
- Die Einhaltung der Basishygienemaßnahmen ist absolut essenziell.
- Vor allem bei aerosolbildender Tätigkeit (Intubation, Bronchoskopie, Manipulation an Atemwegen etc.) ist besondere Vorsicht geboten. Wenn mit gleicher Sicherheit möglich, sollen Maßnahmen zur Erhöhung der Distanz erwogen werden (Videolaryngoskopie, Videobronchoskopie).
- Aller gebotenen Vorsicht zum Trotz ist eine Unterversorgung der isolierten Patienten strikt zu vermeiden.
- Nach Möglichkeit sollen COVID-19 Patienten baulich getrennt von anderen Patienten behandelt werden.
- Das involvierte Personal sollte sich ausschließlich um COVID-Patienten kümmern.
- Der Verhinderung von übertragenen Infektionen im Behandlungsteam kommt besondere Bedeutung zu („kritische Infrastruktur“); ebenso verhält es sich mit der Infektionsverschleppung zwischen Patienten.
- Die zusätzliche Belastung für Patienten und Personal bedarf besonderer Berücksichtigung.
- Zielbereiche sind vor einer Verlegung über den Infektionsstatus des Patienten zu informieren.

**?** Wo holen Sie (evidenzbasierte) Informationen über die intensivmedizinische Versorgung dieser Patienten ein?

- Wie bei kaum einer anderen Erkrankung wandelt sich das Wissen über COVID-19 in enormer Schnelligkeit und Tiefe.
- Allgemeine und v. a. infektionshygienische Betrachtungen werden tagesaktuell durch das Robert Koch-Institut (RKI) unter [6] zur Verfügung gestellt.
- Evidenzbasiert stehen Leitlinien und Handlungsempfehlungen für die Versorgung von Patienten mit COVID-19 zur Verfügung. Sie werden laufend von den beteiligten Fachgesellschaften aktualisiert, so z. B. von der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin e. V. (DGIIIN) oder der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI).

**Schlüsselwörter.** „Coronavirus disease 2019“ · „Acute respiratory distress syndrome“ · Intensivmedizin · ARDS

## Korrespondenzadresse

### Dr. med. B. Kemmerling

Medizinische Klinik II – Pneumologie und internistische Intensivmedizin,  
Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen  
Klinikstraße 33, 35392 Gießen, Deutschland  
bjoern.kemmerling@innere.med.uni-giessen.de

**Danksagung.** Die Autoren danken dem Leitlinienteam um Prof. Dr. Kluge für die Bereitstellung der **Abb. 2 und 3** aus den Empfehlungen zur stationären Therapie von Patienten mit COVID-19.

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** B. Kemmerling, M. Wolff und K. Tello geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patienten zu identifizieren sind, liegt von ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern eine schriftliche Einwilligung vor.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

## Literatur

1. Ewig S et al (2021) S3-Leitlinie Behandlung von erwachsenen Patienten mit ambulant erworbener Pneumonie – Update 2021. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/020-020.html>. Zugegriffen: 13. Okt. 2021
2. Kluge S et al (2022) S3-Leitlinie – Empfehlungen zur stationären Therapie von Patienten mit COVID-19, Version 7. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/113-001LG.html>. Zugegriffen: 21. Juni 2022
3. WHO Working Group on the Clinical Characterisation and Management of COVID-19 infection. (2020) A minimal common outcome measure set for COVID-19 clinical research. *Lancet Infect Dis* 20(8):e192–e197. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30483-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30483-7)
4. Fichtner F et al (2017) S3-Leitlinie Invasive Beatmung und Einsatz extrakorporaler Verfahren bei akuter respiratorischer Insuffizienz, 1. Auflage. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/001-021.html>. Zugegriffen: 13. Okt. 2022
5. Guérin C, Reignier J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, Mercier E, Badet M, Mercat A, Baudin O, Clavel M, Chatellier D, Jaber S, Rosselli S, Mancebo J, Sirodot M, Hilbert G, Bengler C, Richecoeur J, Gannier M, Bayle F, Bourdin G, Leray V, Girard R, Baboi L, Ayzac L, PROSEVA Study Group (2013) Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 368(23):2159–2168. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1214103>
6. Robert Koch-Institut (2021) COVID-19 (Coronavirus SARS-CoV-2). [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/nCoV.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/nCoV.html). Zugegriffen: 13. Okt. 2021

Hier steht eine Anzeige.

