

Zwischen den Faktoren Zeit und Sicherheit – Reanimation bei COVID-19

Carina Schweitzer, Kristin Kleindieck

Die Studienlage zur intensivmedizinischen Betreuung von COVID-19-Patienten ist nicht eindeutig geklärt. Wie kann es gelingen, trotzdem Handlungssicherheit im intensivmedizinischen Setting zu gewährleisten und gleichzeitig zu verhindern, dass das medizinische Personal sich infiziert?

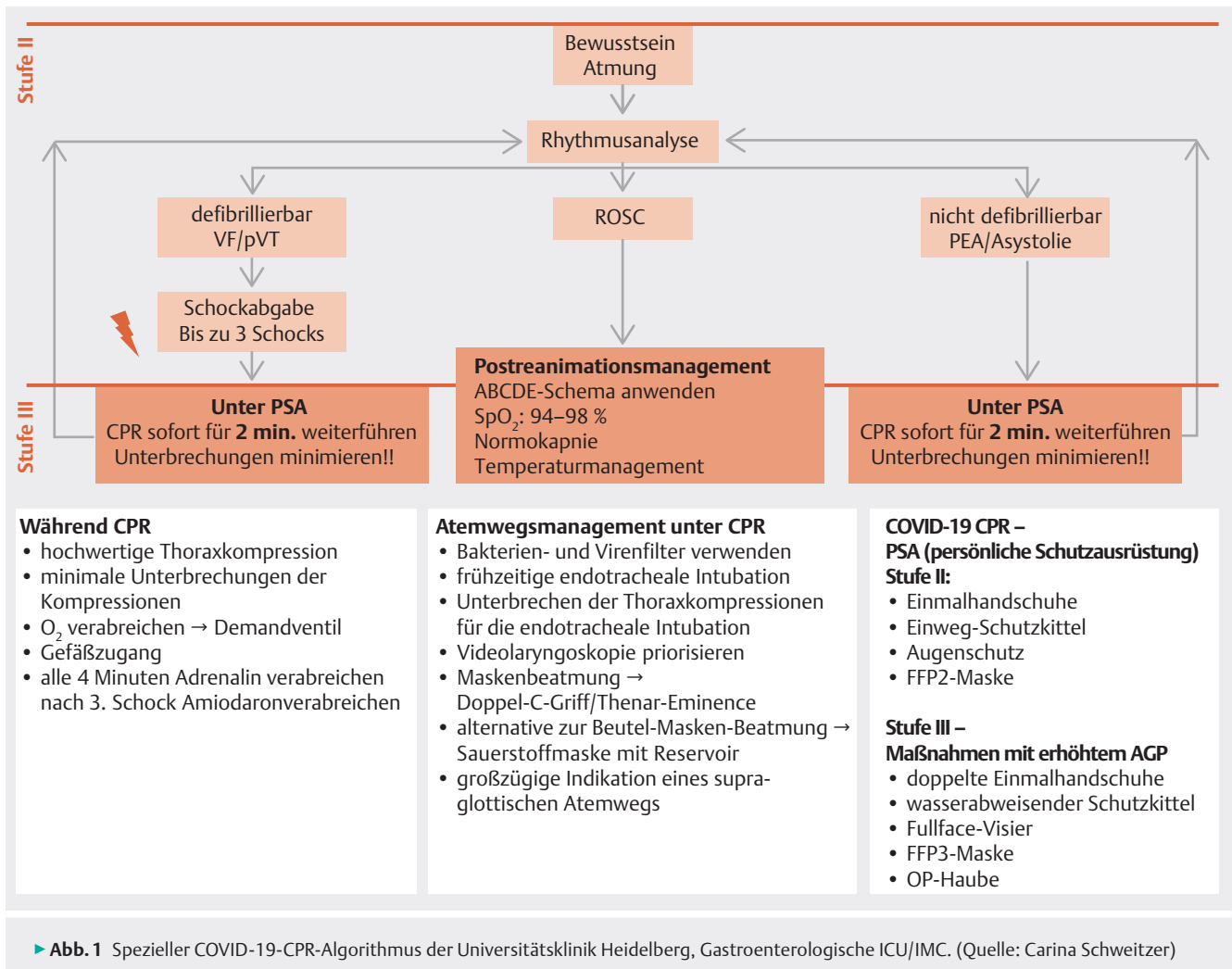


Bei Prozeduren mit einem erhöhten Ausstoß von Aerosolen gehört zur Schutzausrüstung der Stufe III unter anderem ein Fullface-Visier und ein wasserabweisender Schutzkittel. (Quelle: Steffen Rittmeier)

Die Pandemie des SARS-CoV-2-Virus stellt die gesundheitliche Versorgung weltweit vor neue Herausforderungen [1]. Der teils fulminante Verlauf der COVID-19-Erkrankung testet die Widerstandsfähigkeit des deutschen Gesundheitssystems, bei dem sich zeigt, dass ambulante Versorgung und akutstationäre, intensivmedizinische Einrichtungen womöglich wichtige Eckpfeiler für eine funktionierende Bekämpfung des Virus darstellen [2][3]. Die therapeutische und pflegerische Herausforderung bei dieser Erkrankung besteht in der nicht eindeutig geklärten Studienlage zu intensivmedizinischen, COVID-19-spezifischen Maßnahmen [4]. Zwar kann sich auf bestehen-

de Leitlinien zu ARDS oder Erfahrungsberichte bei MERS- oder SARS-Epidemien berufen werden, jedoch zeigt sich, dass bestehende Konzepte nicht direkt übertragen werden konnten [5–7]. Nichtsdestotrotz gilt es, Handlungssicherheit und Infektionsprävention im intensivmedizinischen Setting zu gewährleisten.

Die Symptome von Erkrankten mit COVID-19 manifestieren sich vornehmlich an pulmonalen Merkmalen. Nach neuesten Erkenntnissen konnten ebenso kardiale Komplikationen während der intensivmedizinischen Behandlung beobachtet und erfasst werden [8]. Es ist sich mit der



Frage zu befragen, ob Herzschäden als Vorerkrankung oder vielmehr als Komplikation der COVID-19-Erkrankung auftreten und sich klinisch manifestieren [9].

Darüber hinaus werden verschiedene Pathomechanismen diskutiert, die als Auslöser von kardiovaskulären Komplikationen gelten. Multiple Thesen regieren die Fachwelt – randomisierte Studien stehen zum aktuellen Zeitpunkt noch in geringer Anzahl und Qualität zur Verfügung. Kritisiert wird auch die rasche Entwicklung von Guidelines auf Basis von wenig validen Daten [10]. Beobachtungen zufolge traten im Rahmen der Hospitalisierung von COVID-19-Patienten Myokardschädigungen und thromboembolische Ereignisse auf, die bei einer bestimmten Anzahl von Patienten zu Reanimationsereignissen und schließlich zum Tode führten [11–13].

Die Relevanz von kardiozirkulären Vorkommnissen ist in einer systematischen Übersichtsarbeit untersucht worden [14]. Es wurden 53 000 Patienten eingeschlossen, wovon 80 % der Patienten eine leichte Erkrankung haben, 15 % eine mittelschwere Erkrankung und etwa 5 % einen schweren Verlauf, der eine Intensivstation (ICU) erfordert.

In dieser Untersuchung lag die Sterblichkeitsrate bei 3,1 %. Von 136 Patienten mit schwerer COVID-19-Pneumonie und stationärem Herzstillstand in einem tertiären Krankenhaus in Wuhan, China, hatten 119 (87,5 %) eine respiratorische Ursache für ihren Herzstillstand [15]. Weitere Ursachen des Herzstillstands waren Asystolie (89,7 %) pulslose elektrische Aktivität (4,4 %), Kammerflimmern/pulslose ventrikuläre Tachykardie (VF/pVT) (5,9 %) [16]. Obwohl die meisten Herzstillstände bei diesen Patienten wahrscheinlich einen nicht schockbaren Rhythmus aufwiesen, der durch Hypoxämie hervorgerufen wird (obwohl Dehydratation, Hypotonie und Sepsis ebenfalls dazu beitragen können), wiesen einige von ihnen einen schockbaren Rhythmus auf, der möglicherweise mit Medikamenten assoziiert ist, die ein prolongiertes QT-Syndrom verursachen (z. B. Chloroquin, Azithromycin) oder durch eine Myokardischämie verursacht werden. Neuere Erkenntnisse bekräftigen die höhere Mortalitätsrate unter Gebrauch von Hydroxychloroquin [17].

Aufgrund der benannten lebensbedrohlichen Ereignisse der Virusinfektion legt diese Übersicht das Hauptaugenmerk auf die kardiopulmonale Reanimation unter der Be-

EINTEILUNG DES REANIMATIONSALGORITHMUS

Stufe I

- Abklärung/Berücksichtigung von Wünschen und Vorstellungen der intensivmedizinischen Behandlung
 - Patientenverfügung berücksichtigen
 - Dokumentation einer Therapielimitierung nach klinikinternen Standards erstellen

Merke: Keine patientennahen Tätigkeiten

Stufe II

Maßnahmen sind nur in empfohlener ► **Schutzausrüstung** durchzuführen

- Ersteinschätzung:
 - Observation von Thoraxbewegung – suffiziente Atmung vorhanden?
 - Palpitation des Carotispulses
- Beginn „Hands Only CPR“
 - O₂-Maske zum Bedecken von Mund und Nase verwenden
- Defibrillation
 - Unter beobachtetem VF/pVT – 3-Schock-Verfahren (individuelle Entscheidung)

Stufe III

Maßnahmen sind nur in empfohlener ► **Schutzausrüstung** durchzuführen

- Thoraxkompression
- Atemwegsmanagement

SCHUTZAUSRÜSTUNG

Stufe II

- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- OP-Haube
- FFP2-Maske
- Schutzkittel

Stufe III

- Fullface-Visier
- 2-fach Schutzhandschuhe
- OP-Haube
- FFP3-Maske
- Wasserabweisende Schutzkittel

sonderheit der SARS-CoV-2-Infektion. Insbesondere die Diskrepanz zwischen der Reaktionszeit auf die lebensbedrohliche Akutsituation und dem Eigenschutz des medizinischen Personals wird genauer betrachtet.

Ob und inwiefern die Generierung von Aerosolen während der Thoraxkompression oder Defibrillation bei Herzstillständen zu einer Übertragung des Virus auf das Notfallteam führt, ist bislang noch nicht vollständig geklärt worden [8]. Dennoch erfordert die Neuartigkeit und ak-

tuelle Unvorhersehbarkeit des SARS-CoV-2-Virus eine Anpassung an die bestehende ERC-Leitlinie Reanimation in Bezug auf den Eigenschutz des Behandlungsteams und das Airwaymanagement, das ein hohes Risiko der Aerosolexposition bietet. Dieser Artikel entstand maßgeblich auf Basis der Leitlinien des European Resuscitation Councils (ERC), der Difficult Airway Society (DAS) und einer Übersichtsarbeit der International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) [8, 18–20].

Advanced Life Support Algorithmus COVID-19

Der intensivmedizinische Notfall und im Besonderen die kardiopulmonale Reanimation von COVID-19-Erkrankten verursachte für das gesamte multiprofessionelle Team Diskrepanzen bezüglich der schnellen Reaktion auf eine lebensbedrohliche Akutsituation und Wahrung des Eigenschutzes nach den allgemeingültigen Standards des RKI [21].

Gerade bei einem Herz-Kreislauf-Stillstand zählt jede Sekunde – nach dem Prinzip „Time is Brain“, um Patienten das bestmögliche Outcome zu ermöglichen. Ebenso spielt die Effizienz der Reanimationshandhabung eine entscheidende Rolle. Im Hinblick auf Aerosol Generierende Prozeduren (AGP) können Risiken für das Behandlungsteam nicht detailliert eingeschätzt werden [22]. Dies verursacht Verunsicherungen, die es gilt, durch die Erstellung eines COVID-19-spezifischen Reanimations-Algorithmus (► **Abb. 1**) mit anschließender Schulung und Aufklärung des Fachpersonals zu vermeiden. Ziel ist es, weiterhin hohe Behandlungsstandards beizubehalten und medizinisches Personal nicht dem Risiko einer dadurch resultierenden Infektion auszusetzen.

Aerosol Generierende Prozeduren (AGP) während CPR

- Intubation
- Thoraxkompression
- Beatmung
 - Präoxygenierung
 - Beutel-Masken-Beatmung
 - Maschinelle Beatmung
 - High-Flow-Sauerstofftherapie
- Endotracheale/orale Absaugung

Stufeneinteilung nach Aerosol Generierenden Prozeduren

Die Phaseneinteilung der Reanimation, die das Resuscitation Council UK (RCUK [20]) veröffentlichte, empfiehlt die ► **Einteilung des Reanimationsalgorithmus** in drei Stufen. Ziel der Aufteilung sind die Risikoabwägung der vermuteten Aerosolverbreitung während der jeweiligen Maßnahmen unter der kardiopulmonalen Reanimation sowie die Empfehlungen der jeweiligen Schutzmaßnahmen seitens des Behandlungsteams. Ebenso werden die benann-

ten Maßnahmen dem COVID-19-Status des Patienten angepasst, um das Expositionsrisiko zu minimieren.

Aufgrund von geringen Evidenzen ist die Stufeneinteilung eine Empfehlung im Sinne der Nutzen-Risiko-Abwägung. Das Behandlungsteam sollte vor Betreten der Räumlichkeit eine komplette Schutzausrüstung der Stufe III tragen, um unvorhergesehene Maßnahmen ohne zeitlichen Verzug gewährleisten zu können.

Nach individueller Evaluation der Risikoeinschätzung kann im Behandlungsteam entschieden werden, ob das Anbringen des Defibrillators sowie das Defibrillieren unter einer reduzierten Schutzausrüstung initial durchzuführen ist (Stufe II).

Teamorganisation während CPR COVID-19

Konkrete Absprachen, eine direkte und offene Kommunikation sowie eine klare Struktur bilden das Fundament einer gelungenen Reanimationssituation. Aufgrund der aktuellen Erschwernis aus infektiologischer Sicht und um Expositionen zu minimieren, ist anzuraten, die Personalstärke so gering wie möglich zu halten. Dies hat zur Folge, dass eine klare Arbeitsaufteilung erfolgen muss, um die Effizienz trotz minimierter Personalrate gewährleisten zu können.

Die Leaderfunktion während der Reanimation rückt hierbei in den Fokus. Die interdisziplinäre Teamarbeit nimmt eine zentrale Rolle ein und ist zur Bewältigung dieser speziellen Krisensituationen elementar. Ein Teamleader sollte demnach auch zur Standardbesetzung der kardiopulmonalen Reanimation bei COVID-19-Patienten gehören und ist nicht direkt in die manuelle Behandlung involviert. Vielmehr wird hierbei die Rolle des Koordinators und Leiters der involvierten Teammitglieder übernommen.

Entgegen der Empfehlungen übernimmt der Teamleader aufgrund der dringend angeratenen Ressourcenersparnis in Bezug auf die Personalstärke einfach durchführbare Tätigkeiten. Dennoch ist darauf zu achten, die Leaderfunktion priorisiert zu betrachten.

Teamzusammensetzung COVID-19-Reanimation

- 1 × Teamleader
- 2 × Position Herzdruckmassage – Bedienung Defibrillator
- 1 × Position Atemwegsmanagement
- Position Springer – befindet sich nicht im Patientenzimmer

Anhand eines ► **Übungsbeispiels** wurde die Teamorganisation bei COVID-19-Reanimationen an der Gastroenterologischen ICU der Universitätsklinik Heidelberg stan-

ÜBUNGSBEISPIEL

Aufteilung intensivpflegerisches Personal

- Pflegefachperson 1 (Position Herzdruckmassage)
 - Beginn Thoraxkompression (2 Minuten – dann Wechsel mit PK2 – Aufgabenwechsel)
 - Siehe Position Herzdruckmassage II
- Pflegefachperson 2 (Position Herzdruckmassage II)
 - Mitnahme von Notfallwagen/Reanimationsbrett in das Patientenzimmer
 - Sofortige Verabreichung der Medikation (1 mg Adrenalin bei nichtdefibrillierbaren Rhythmen)
 - Anschluss/Kleben der Defibrillations-Pads (bei defibrillierbaren Rhythmen)
 - Vorbereitung Intubation/supraglottischer Atemweg
 - Assistenz Intubation
- Springer Intensivpflege
 - Ggf. Vorbereitung Intubation, Medikamente
 - Vorbereitung weiterer Notfallmedikation
 - Ggf. Ablöse von PK1/PK2 zur Thoraxkompression – Ablösung aus dem Patientenzimmer
 - Bei Personalaustausch: Kommunikation über COVID-19-Status, erforderliche Schutzmaßnahmen zum Betreten des Patientenzimmers

Aufteilung ärztliches Personal

- Ärztin 1 (Atemwegsmanagement)
 - Position am Kopf des Patienten
 - Beginn Beutel-Masken-Beatmung (Kapnografie/Virenfilter verwenden)
 - Doppel-C-Griff/Thenar-Eminence
 - Vorbereitung zur Sicherung des Atemwegs
 - Videolaryngoskopie priorisieren
 - Ggf. supraglottischer Atemweg
- Arzt 2 (Teamleader)
 - Blick auf das Zeitmanagement und Anordnung der zu verabreichenden Medikation (s. Algorithmus)
 - Ggf. Anlage zusätzlicher venöser Zugänge
 - Entscheidungsfunktion über Invasivität und Dauer der Maßnahmen
 - Entscheidung mechanischer Reanimationshilfen bei länger andauernden Reanimationen

dardisiert und während spezieller MegaCode-Trainingseinheiten trainiert.

Der positive COVID-19-Status des betroffenen Patienten bzw. der Verdachtsstatus muss in jedem Fall vor Betreten des Zimmers klar an das gesamte multiprofessionelle Team kommuniziert werden. Diese Funktion übernimmt in diesem Fall die Springer-Position vor der Räumlichkeit.

Das gesamte Behandlungsteam trägt eine Schutzausrüstung der Stufe III – das Betreten des Zimmers ist ohne diese Maßnahme nicht gestattet.

Priorisierung der Maßnahmen während der Reanimation von COVID-19-Patienten

Neben den allgemeingültigen Prioritäten während einer kardiopulmonalen Reanimation sind die nachfolgenden Maßnahmen unerlässliche Empfehlungen, die es unter dieser besonderen Situation zum Eigen- und Schutz der Behandelten zu berücksichtigen gilt.

Grundsätze unter der Reanimation

- Hochwertige Thoraxkompressionen → Frequenz, Tiefe, Entlastung
- Minimale Unterbrechungen der Thoraxkompression
- Verwendung einer Kapnografie
- Bedenke HIT (Hypoxie, Intoxikation, 4 Hs)
- Kontinuierliche Thoraxkompression bei gesichertem Atemweg
- Klare und deutliche Kommunikation/Anweisungen

Ergänzende Grundsätze unter COVID-19

Es befinden sich max. vier Personen im Patientenzimmer – Auslöse möglich –, dennoch muss immer ein pflegerischer Springer und ggf. ein ärztlicher Springer vor dem Patientenzimmer auf Abruf zur Verfügung stehen.

Atemwegsmanagement bei COVID-19-CPR

Zusätzlich zu den offiziellen Empfehlungen von ERC und ILCOR wurden im Rahmen der Erarbeitung des ALS-Algorithmus COVID-19 folgende Überlegungen zur Minimierung der Aerosolexposition unter dem Atemwegsmanagement konzipiert. So besitzt das Atemwegsmanagement das größtmögliche Expositionsrisiko und hat damit eine fundamentale Bedeutung. Das Airwaymanagement unter COVID-19-CPR ist gekennzeichnet durch die höchstmögliche Vermeidung von Aerosolen bzw. deren Verteilung.

- Durchführung der Intubation durch Personen mit höchstem „First-pass Success“
- Unterbrechen der Thoraxkompressionen für die endotracheale Intubation → Prozedur mit hohem Aerosol Generierendem Potenzial
- Videolaryngoskopie priorisieren → Abstand zum Atemweg des Patienten kann dadurch vergrößert werden
- Maskenbeatmung sollte mit einer dichtsitzenden Maske durchgeführt werden. Auch hier ist die Verwendung eines Bakterien- und Virenfilters obligat, wenn dieser verfügbar ist → Doppel-C-Griff/Thenar-Eminence (► **Abb. 2**)
- Großzügige Indikation eines supraglottischen Atemwegs bei frustranen Intubationsversuchen
- Einhaltung eines geschlossenen Beatmungskreislaufs → Verhinderung von Aerosolaustritt und -verteilung

- Zur Vereinfachung der Abläufe Verwendung eines Demandventils zur Präoxygenierung → Verhinderung der passiven Aerosolverteilung
- Nach erfolgreicher endotrachealer Intubation – gleichzeitige Entfernung des Führungsstabs und Zuhalten des Tubuslumens → Vermeidung möglicher Verteilung von Aerosolpartikeln aus dem Tubus
- Obligate Verwendung eines Beatmungsfilters (Bakterien-/Virenfiler). Hierbei ist wichtig zu wissen, dass es verschiedene Arten von Beatmungsfilttern gibt:
 - Heat and Moisture Exchange (HME) Filter: Passive Atemgasbefeuchtung. Verhinderung der Austrocknung des Atemwegs. Bietet **keinen** Schutz vor patientenseitiger Abatmung von Mikroorganismen.
 - Bakterien und Virenfiler: Sind hydrophob und elektrostatisch geladen, bieten somit **einen Schutz** gegen patientenseitige Mikroorganismen.

CPR von maschinell Beatmeten COVID-19-Patienten

Auch unter einer maschinellen Beatmung können Herzstillstände bzw. lebensbedrohliche Rhythmusereignisse stattfinden, denen es durch eine kardiopulmonale Reanimation entgegenzuwirken gilt. In Bezug auf den Reanimationsalgorithmus werden diese Patienten gleichermaßen behandelt. Dennoch gibt es Besonderheiten bei maschinell beatmeten Patienten. Das bestehende hohe Risiko der Aerosolverteilung gilt es auf ein Minimum zu reduzieren. Die nachfolgenden Maßnahmen können dieses Risiko senken und das Behandlungsteam vor einer Aerosolverbreitung schützen:

- Beatmungskreislauf beim Start der CPR nicht trennen, um die Aerosolerzeugung zu vermeiden
- FiO₂ auf 1,0 erhöhen und das Beatmungsgerät auf 10 Atemzüge pro Minute einstellen – Vermeidung einer Hyperventilation
- Überprüfung des Beatmungsgeräts → Verhinderung von maschinell hervorgerufenen Herzstillständen durch Hypoxie (bedenke trotz COVID-19, HITS und 4 Hs)
 - Blockierter Filter
 - Mechanischer Fehler des Beatmungsgeräts

Sobald das Behandlungsteam in der empfohlenen persönlichen Schutzausrüstung der Stufe III ausgestattet und bettseitig vor Ort ist, kann das Beatmungsgerät unter Beibehaltung eines Beatmungsbeutels und Demandventil ausgeschaltet werden. Wird der Patient von dem Beatmungsgerät diskonnektiert, lautet die Empfehlung, den Endotrachealtubus abzuklemmen, um eine passive Aerosolverteilung zu vermeiden.

Die Thoraxkompression kann ohne Unterbrechungen fortlaufend weitergeführt werden und erfordert keine Beatmungspausen.

CPR in Bauchlage

COVID-19-Patienten werden häufig in Bauchlage behandelt, da hierbei eine Verbesserung der Oxygenierung erzielt werden kann. Im Fall eines Herzstillstands bei einem intubierten/beatmeten in Bauchlage liegenden Patienten herrscht eine hohe Unsicherheit in Bezug auf die mögliche Thoraxkompression unter dieser speziellen kinetischen Therapiemaßnahme. Die Möglichkeit, die Brustkompressionen durch Drücken auf den Rücken des Patienten und eine Perfusion lebenswichtiger Organe aufrechtzuerhalten, besteht und kann unter Berücksichtigung folgender Konstanten durchgeführt werden:

- Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung der Stufe III
- Druckpunkt liegt zwischen den Schulterblättern
- Übliche Tiefe und Geschwindigkeit der Kompression anwenden (5 bis 6 cm bei 2 Kompressionen pro Sekunde)
- Bei einliegender arterieller Verweilkanüle: Ziel → diastolischer Druck von > 25 mmHg

Überbrückend kann diese Form der Kompression (Rücken) durchgeführt werden, um Maßnahmen zur Vorbereitung der Drehung des Patienten zu planen. Ebenso ist eine sofortige Drehung indiziert, wenn keine moderate Effektivität der Kompression erbracht wird. Ineffektive Kompressionen zeichnen sich durch einen diastolischen Druck < 25 mmHg ab.

Sobald kein Return of spontaneous circulation (ROSC) innerhalb des ersten Reanimationszyklus eintritt oder Atemwegsinterventionen erforderlich sind bzw. eine Beatmung durch Atemwegsverlegungen nicht möglich ist, muss ebenfalls ein Drehmanöver auf den Rücken erfolgen. Im Anschluss kann eine standardisierte Thoraxkompression durchgeführt werden.

Um einen Patienten auf den Rücken zu legen, ist zusätzliche Hilfe erforderlich – die Planung dieser Maßnahme muss durch den Teamleader koordiniert und überwacht werden und erfordert zusätzliche Personalstärke. Kontrovers zu der Empfehlung, das Behandlungsteam so klein wie möglich zu halten, ist im Hinblick auf die Patientensicherheit und den Zeitfaktor eine Ausnahme erforderlich.

Ist unter der Reanimation eine Defibrillation notwendig, bietet die Bauchlage des Patienten folgende Platzierungsoptionen für die Defibrillator-Pads. Somit ist ein sofortiges Drehmanöver von defibrillierbaren Rhythmen nicht indiziert.

Klebepositionen der Defibrillator-Pads in Bauchlage:

- Anterior – posterior (vorn und hinten)
- Zweiachsig (beide Achselhöhlen)

FAZIT

Die kardiopulmonale Reanimation erfordert eine Nähe zu den Patienten, die im Hinblick auf die infektiologischen Eigenschaften des SARS-CoV-2-Virus für das Behandlungsteam mit einem hohen Ansteckungsrisiko verbunden ist. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist noch nicht gänzlich geklärt, inwieweit die Thoraxkompression und das dazu benötigte Atemwegsmanagement ein Risiko für das behandelnde Team bedeuten kann. Demnach bleibt abzuwarten, zu welchen Ergebnissen weitere Studien im Zusammenhang mit CPR und COVID-19 gelangen. Nicht zuletzt besteht der Anspruch, Menschen in einer lebensbedrohlichen Akutsituation schnellstmöglich zu behandeln. Dennoch stellt sich der Schutz des Behandlungsteams vor die lebensbedrohliche Akutsituation und verlangt zuvor das Anlegen der empfohlenen Schutzausrüstung.

Durch die Erstellung von speziellen Standards können Arbeitsabläufe bezüglich der unbekanntenen Situation durch das SARS-CoV-2-Virus neu durchdacht und angepasst werden. Die Organisation des Behandlungsteams spielt dabei eine zentrale Rolle. Sicherheitsstandards und der Faktor Zeit im Hinblick auf eine schnelle Reaktion müssen gewährleistet werden. Ein spezielles MegaCode-Training des medizinischen Personals der Uniklinik Heidelberg konnte Diskrepanzen und Unsicherheiten minimieren und das Team optimal auf die neue Situation vorbereiten. Spezielle Debriefings nach den Simulationsübungen führten zu erneuten Evaluationen der konzipierten Standards und darüber hinaus zu Iterationen, die wiederum zu optimalen Handlungsabläufen von Notfallsituationen bei COVID-19-Patienten führten. Ein zweiter Ansatz besteht in der schnellstmöglichen Identifikation von Patienten im präventiven Sinne. Patienten mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit, im Rahmen ihrer COVID-19-Erkrankung und der Hospitalisierung einen Herzstillstand zu erleiden, können durch eine Risikoanalyse benannt werden. Durch ein Screeningverfahren bzw. ein Scoringssystem könnten Patienten eingruppiert werden. Durch die Lokalisierung von Risikopatienten besteht die Möglichkeit, den Eintritt eines Herz-Kreislauf-Stillstands positiv zu beeinflussen.

Das wichtigste Ziel besteht dennoch darin, die Sicherheit des medizinischen Personals zu gewährleisten, das an vorderster Front ihr Bestmöglichstes gibt. Diese Sicherheit hat oberste Priorität im Behandlungsprozess der COVID-19-Infektionen. Die Zeit, die erforderlich ist, um eine sichere Versorgung zu erreichen, ist ein akzeptabler Teil des Wiederbelebungsprozesses.

Autorinnen/Autoren

**Carina Schweitzer**

Gesundheits- und Krankenpflegerin für Anästhesie- und Intensivpflege, stellvertretende Stationsleitung der Gastroenterologischen ICU/IMC Universitätsklinikum Heidelberg; MegaCode Trainerin.
E-Mail: Carina.Schweitzer@med.uni-heidelberg.de

**Kristin Kleindieck, M.Sc.**

Gesundheits- und Krankenpflegerin, Pflegewissenschaftlerin M.Sc., Medizinische Klinik, Abt. IV, Universitätsklinikum Heidelberg.
E-Mail: Kristin.Kleindieck@med.uni-heidelberg.de

Literatur

- [1] World Health Organization. WHO erklärt COVID-19-Ausbruch zur Pandemie; März 2020. Online unter bit.ly/3bnhLUq, letzter Zugriff 02.09.2020
- [2] Hardt W. Ambulante Versorgung in der Corona-Krise: Großteil der COVID-19-Patienten wird in den Praxen behandelt. *Dtsch Dermatol* April 2020; 68(4): 266–7
- [3] Deutsches Ärzteblatt. Warum Deutschland die Pandemie besser übersteht als viele Nachbarn; Mai 2020. Online unter bit.ly/2Dpz0YC, letzter Zugriff 02.09.2020
- [4] Zhou F, Yu T, Du R et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet* 2020; 395(10229): 1054–62
- [5] Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI). S3-Leitlinie Invasive Beatmung und Einsatz extrakorporaler Verfahren bei akuter respiratorischer Insuffizienz; 2017. Online unter bit.ly/2YWLcaK, letzter Zugriff 02.09.2020
- [6] Gomersall CD, Tai DYH, Loo S et al. Expanding ICU facilities in an epidemic: recommendations based on experience from the SARS epidemic in Hong Kong and Singapore. *Intensive Care Med* 2006; 32(7): 1004–13
- [7] Fung CP, Hsieh TL, Tan KH et al. Rapid Creation of a Temporary Isolation Ward for Patients With Severe Acute Respiratory Syndrome in Taiwan. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25(12): 1026–32
- [8] Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A et al. COVID-19 in cardiac arrest and infection risk to rescuers: A systematic review. *Resuscitation* 2020; 151: 59–66
- [9] Zheng Z, Peng F, Xu Bet al. Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. *J Infect* 2020; 81(2): e16–e25
- [10] Dagens A, Sigfrid L, Cai E et al. Scope, quality, and inclusivity of clinical guidelines produced early in the covid-19 pandemic: rapid review. *BMJ* 2020; 369: m1936.
- [11] Rodriguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect Dis* 2020; 34: 101623
- [12] Sardu C, Gambardella J, Morelli MB et al. Hypertension, Thrombosis, Kidney Failure, and Diabetes: Is COVID-19 an

Endothelial Disease? A Comprehensive Evaluation of Clinical and Basic Evidence. *J Clin Med* Mai 2020; 9(5): 1417

- [13] Li B, Yang J, Zhao F et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. *Clin Res Cardiol* 2020; 109(5): 531–8
- [14] Zhao X, Zhang B, Li P et al. Incidence, clinical characteristics and prognostic factor of patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *medRxiv preprint* März 2020. Online unter bit.ly/3gO0eFP, letzter Zugriff 02.09.2020
- [15] Shao F, Xu S, Ma X et al. In-hospital cardiac arrest outcomes among patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China. *Resuscitation* 2020; 151: 18–23
- [16] Wang D, Hu B, Hu C et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA* März 2020; 323(11): 1061
- [17] Singh AK, Singh A, Singh R et al. Hydroxychloroquine in patients with COVID-19: A Systematic Review and meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* 2020; 14(4): 589–96
- [18] Cook TM, El-Boghdady K, McGuire B et al. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia* 2020; 75(6): 785–99
- [19] Edelson DP, Sasson C, Chan PS et al. Interim Guidance for Basic and Advanced Life Support in Adults, Children, and Neonates With Suspected or Confirmed COVID-19: From the Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With The Guidelines-Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association. *Circulation* 2020; 141(25): e933–e943
- [20] European Resuscitation Council. European Resuscitation Council COVID-19 Guidelines (2020). Online unter bit.ly/31NNLhe, letzter Zugriff 02.09.2020
- [21] Ständiger Arbeitskreis der Kompetenz- und Behandlungszentren für Krankheiten durch hochpathogene Erreger am Robert Koch-Institut. Hinweise zu Erkennung, Diagnostik und Therapie von Patienten mit COVID-19; 2020. Online unter bit.ly/3IAqzL8, letzter Zugriff 02.09.2020
- [22] Ruetzler K, Smereka J, Ludwin K et al. Respiratory protection among healthcare workers during cardiopulmonary resuscitation in COVID-19 patients. *Am J Emerg Med* 2020; Online unter bit.ly/3IRb1D4; letzter Zugriff: 02.09.2020

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-1248-6807>
intensiv 2020; 28: 292–298
© 2020. Thieme. All rights reserved.
Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany
ISSN 0942-6035