

Anaesthetist 2021 · 70:247–249

<https://doi.org/10.1007/s00101-020-00851-1>

Online publiziert: 23. September 2020

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

U. Pietsch^{1,2} · J. Knapp³ · V. Wenzel⁴ · V. Lischke⁵ · R. Albrecht²¹ Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Kantonsspital, St. Gallen, Schweiz² Schweizer Rettungsflugwacht, Zürich, Schweiz³ Klinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie, Universitätsspital Bern, Bern, Schweiz⁴ Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Klinikum Friedrichshafen, Friedrichshafen, Deutschland⁵ Air Zermatt, Zermatt, Schweiz

Mechanische CPR (AutoPulse™) in Bauchlage, machbar?

Während der SARS-CoV-2-Pandemie ist die Bauchlagerung für Patienten mit schwerem akutem Atemnotsyndrom (ARDS) zu einem etablierten Therapieverfahren auf vielen Intensivstationen und teilweise auch während des Transportes mittels Notarztwagen oder Rettungshubschrauber im Rahmen eines Interhospitaltransfers geworden [1, 2]. Es stellt sich vermehrt die Frage, wie im Rahmen eines Kreislaufstillstandes bei diesen schwersterkrankten Patienten in Bauchlage vorzugehen ist, um einerseits eine qualitativ hochwertige kardiopulmonale Reanimation (CPR) sicherzustellen und gleichzeitig ein größtmögliches Maß an Sicherheit und Schutz für das medizinische Personal zu garantieren. Es existieren mittlerweile (einige) wenige

Fallberichte und Empfehlungen für manuelle CPR bei SARS-CoV-2-Patienten in Bauchlagerung [1–3]. Wie bei jeder CPR ist es oberstes Ziel, schnellstmöglich qualitativ hochwertige Thoraxkompressionen mit minimaler „hands-off time“ zu initiieren. Der Beginn der CPR in Bauchlage scheint beim intubierten Patienten der effektivste Weg zu sein, um eine CPR ohne relevanten Zeitverlust durch aufwendige Umlagerungsmanöver und Eintreffen von zusätzlichem Personal zu starten (■ Tab. 1). Mechanische Thoraxkompressionsgeräte können hier potenziell schnell und mit reduzierten Personalressourcen „einfach“ unter dem Patienten positioniert werden (■ Abb. 1,2), um so einen unverzüglichen Reanimationsbeginn zu ermögli-

Tab. 1 Argumente zur mechanischen kardiopulmonalen Reanimation (CPR) in Bauchlage

<i>Pro</i>	Unverzögerlicher Beginn der elementaren Reanimationsmaßnahmen wie Thoraxkompression und Defibrillation ohne Zeitverzögerung möglich
	Potenziell besserer Gasaustausch und besseres Ventilation-Perfusion-Verhältnis in Bauchlage
	Notfallmäßiges Umlagern von Rücken- in Bauchlage birgt die erhöhte Gefahr der Tubus- und Katheterdislokation mit möglichen schwerwiegenden Folgen
	Möglicherweise effizientere CPR und Blutfluss, durch größere intrathorakale Druckveränderung bei Kompression in Rückenlage [4]
	Zeit- und Ressourcengewinn, um sich während laufender CPR um die Abklärung reversibler Ursachen des Herz-Kreislauf-Stillstandes zu kümmern und Vorbereitungen für eine evtl. Umlagerung zu treffen, ohne Vernachlässigung der CPR
<i>Contra</i>	Schwieriger Zugang zu Atemweg/Tubus und Gefäßzugängen
	Erhöhte Gefahr der Tubus und ZVK-Dislokation bei laufender CPR
	Ungewohnte und nichttrainierte Reanimationssituation für das behandelnde Team
	Korrekte Positionierung des AutoPulse in Bauchlage bedarf mindestens 3 geschulter Personen
	Für ein späteres Umlagern in Rückenlage unter CPR bedarf es eines klaren Konzepts und geschulten Personals

chen. Um den AutoPulse™ (Fa. Zoll Circulation, San José, CA, USA) unter den Patiententhorax zu positionieren, bedarf es analog dem Unterschieben einer Röntgenplatte einer Person, die den Kopf und Tubus sichert, und je nach Patientengewicht einer oder 2 weiterer Personen zum Anheben des Thorax und Unterschieben des AutoPulse™.

Um die Effekte der Thoraxkompressionen mittels eines AutoPulse™ (Fa. Zoll Circulation, San José, CA, USA) in Bauchlage zu untersuchen, wurden verschiedene Tests mit diesem System durchgeführt. Hierbei wurde die mechanische CPR in Rückenlage gegenüber der mechanischen CPR in Bauchlage an einem CPR-Modell („Ambu Man® airway manikin“ [Fa. Ambu, Ballerup, Dänemark]) verglichen. Die Thoraxkompressionen wurden mittels AmbuMan-Management-Tool aufgezeichnet und ausgewertet.

Der AutoPulse® ist ein verbreitetes mechanisches Reanimationsgerät, welches sich jedoch aufgrund der Thoraxkompressionstechnik („automatic load-distributing band“) außerhalb der Leitlinienempfehlungen des ERC und der AHA bewegt (Kompressionsfrequenz $80 \pm 5/\text{min}$, Kompressionstiefe ca. 20 % der a.-p.-Thorax-Höhe) und damit sowohl im Modell als auch am Patienten schwierig mit klassischen objektivierbaren Zielwerten, wie Drucktiefe und Frequenz der CPR, vergleichbar ist [5]. Es ist zu bedenken, dass die mechanische Drucktiefe nicht gleichzusetzen ist mit dem generierten Druck in den intrathorakalen Gefäßen und der kardialen Auswurfraction, welches die Effektivität des AutoPulse trotz geringerer Frequenz und Drucktiefe begründet.

Da das benutzte CPR-Modell Ambu-Man®, ebenso wie andere Modelle, nicht für eine Kompression von dorsal und mittels „load-distributing band“ eines AutoPulse™ konstruiert ist, weist es andere Werte in der Thorax-Compliance etc. auf, die die nichtleitlinienkonforme Drucktiefe und den leichten Unterschied der Drucktiefe zwischen Rückenlage und Bauchlage in unserer Studie ebenfalls begründet.

Aufgrund der anatomisch-physiologischen Gegebenheiten der relativ star-

Anaesthesist 2021 · 70:247–249 <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00851-1>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

U. Pietsch · J. Knapp · V. Wenzel · V. Lischke · R. Albrecht

Mechanische CPR (AutoPulse™) in Bauchlage, machbar?

Zusammenfassung

Hintergrund. Während der SARS-CoV-2-Pandemie ist die Bauchlagerung für Patienten mit schwerem „acute respiratory distress syndrome“ (ARDS) zu einem etablierten Therapieverfahren auf vielen Intensivstationen und teilweise auch während des Transports mittels Notarztwagen oder Rettungshubschrauber im Rahmen eines Interhospitaltransfers geworden. Es stellt sich vermehrt die Frage, wie im Rahmen eines Kreislaufstillstands bei diesen schwersterkrankten Patienten in Bauchlage vorzugehen ist, um eine qualitativ hochwertige kardiopulmonale Reanimation (CPR) sicherzustellen und gleichzeitig ein größtmögliches Maß an Sicherheit und Schutz für das medizinische Personal zu garantieren. **Material und Methoden.** Wir führten verschiedene Machbarkeitstest durch, um

die Wirksamkeit und Praktikabilität eines mechanischen Thoraxkompressionsgeräts in Bauchlage zu überprüfen, und diskutieren verschiedene Aspekte der mechanischen CPR (mCPR) in Bauchlage.

Ergebnisse. In Rückenlage generiert der AutoPulse™ eine konstante Drucktiefe von 3 cm mit einer Frequenz von 84/min. In Bauchlage generiert er eine konstante Drucktiefe von 2,6 cm bei 84/min.

Schlussfolgerung. Eine mCPR ist im Simulationsmodell sowohl in Bauchlage als auch in Rückenlage machbar.

Schlüsselwörter

Mechanische Thoraxkompression · Kardiopulmonale Reanimation · Mechanische Reanimationshilfe · Reanimation in Bauchlage · COVID-19

Automatic load-distributing band CPR (AutoPulse™) in prone position, feasible?

Abstract

Background. Due to SARS-CoV-2 respiratory failure, prone positioning of patients with respiratory and hemodynamic instability has become a frequent intervention in intensive care units (ICUs), and even in patients undergoing transfer in an ambulance or helicopter. It has become increasingly important how to perform safe and effective CPR in prone position, achieving both an optimal outcome for the patient and optimal protection of staff from infection.

Materials and Methods. We conducted feasibility tests to assess the effects of CPR with an automatic load-distributing band (AutoPulse™) in prone position and

discussed different aspects of mechanical chest compression (mCPR) in prone position.

Results. In supine position, AutoPulse™ generated a constant pressure depth of 3cm at a frequency of 84/min. In prone position, AutoPulse™ generated a constant pressure depth of 2.6cm at a frequency of 84/min.

Conclusion. We found mCPR to be feasible in manikins in both prone and supine positions.

Keywords

Mechanical chest compression devices · Cardiopulmonary resuscitation · Load-distributing band CPR device · CPR in prone positioning · SARS-CoV-2

ren Wirbelsäule erscheinen mechanische Kompressionssysteme aus der Gruppe der „Stempelsysteme“ für diesen Einsatz als potenziell ungünstiger im Vergleich zu Geräten wie dem AutoPulse™, die mittels eines „load-distributing band“ arbeiten.

Ungeachtet dieser Einschränkungen konnte in diesem Versuchsaufbau gezeigt werden, dass eine Thoraxkompression in Bauchlage mittels AutoPulse™ im CPR-Modell machbar ist. Aufbauend auf die-

sen Erkenntnissen, die als Denkanstoß für weitere Untersuchungen dienen können, müssen einerseits die Reproduzierbarkeit der Anwendung und die klinische Effektivität wie z. B. adäquate zerebrale Perfusion in weiterführenden Studien bestätigt werden.



Abb. 1 ▲ Algorithmus zur kardiopulmonalen Reanimation (CPR) in Bauchlagerung (BL) mittels mCPR Gerät

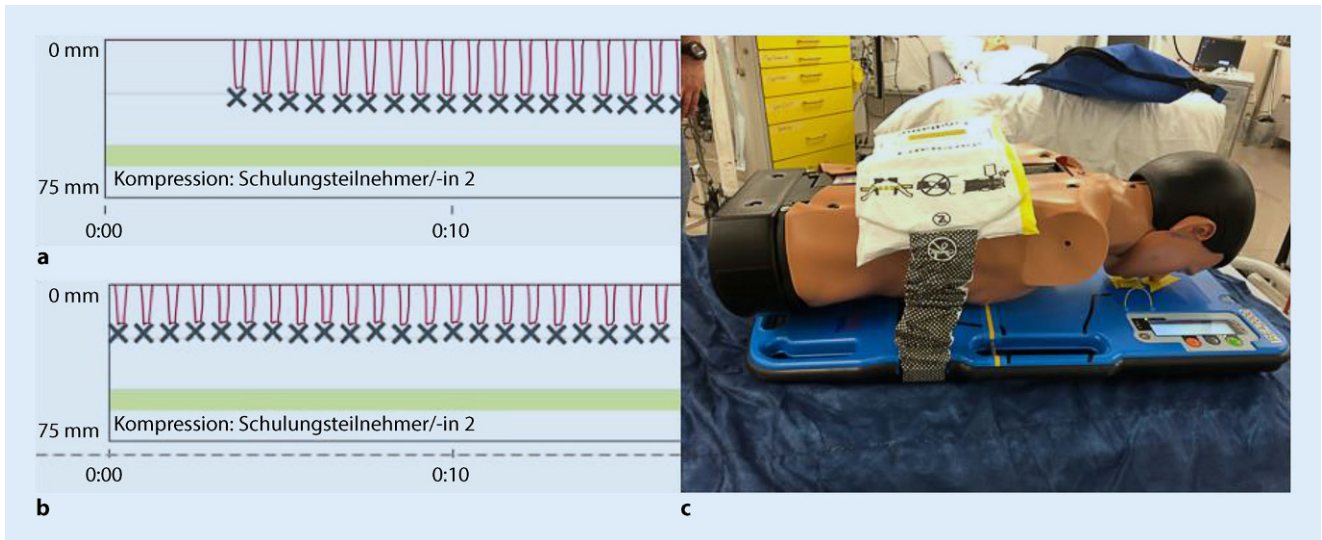


Abb. 2 ▲ a Thoraxkompression in Rückenlage, b Thoraxkompression in Bauchlage, c Ambu-Man-Airway-Modell mit Auto-pulse™

Korrespondenzadresse

Dr. U. Pietsch

Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin,
Kantonsspital
Rorschacher Str. 95, 9007 St. Gallen, Schweiz
urs.pietsch@kssg.ch

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. U. Pietsch, J. Knapp, V. Wenzel, V. Lischke und R. Albrecht geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt.

Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Edelson DP, Sasson C, Chan PS, Atkins DL, Aziz K, Becker LB et al (2020) 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* 141(25):e933–e943
2. Pietsch U, Reiser D, Wenzel V et al (2020) Mechanical chest compression devices in the helicopter emergency medical service in Switzerland. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 28:71. <https://doi.org/10.1186/s13049-020-00758-1>
3. Barker J, Koeckerling D, West R (2020) A need for prone position CPR guidance for intubated and nonintubated patients during the COVID-19 pandemic. *Resuscitation* 151:135–136
4. Mazer SP, Weisfeldt M, Bai D, Cardinale C, Arora R, Ma C et al (2003) Reverse CPR: a pilot study of CPR in the prone position. *Resuscitation* 57:279–285
5. Treffer D, Weißleder A, Gässler H, Decken S, Hauptkorn M, Helm M (2019) Funktionalität und Einsatztauglichkeit von Thoraxkompressionsgeräten. *Anasth Intensivmed* 60:113–121