

Erprobung verschiedener mechanischer Reanimationshilfen (mCPR-Geräte) für den prähospitalen Patiententransport unter Reanimation

M. Jörgens¹⁾, J. Königer²⁾, K.-G. Kanz³⁾, T. Birkholz⁴⁾, H. Hübner⁵⁾, S. Prückner¹⁾, H. Trentzsch¹⁾

- 1) INM - Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement, Klinikum der Universität München, Ludwig-Maximilians-Universität, München
- 2) LAKUMED Kliniken - Krankenhaus Vilsbiburg, Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Vilsbiburg; Ärztlicher Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) Rettungsdienstbereich Landshut
- 3) Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, München; Ärztlicher Bezirksbeauftragter Rettungsdienst (ÄBRD) Oberbayern Nordwest
- 4) Universitätsklinikum Erlangen, Anästhesiologische Klinik, Erlangen; Ärztlicher Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) Rettungsdienstbereich Amberg
- 5) Kliniken Ostallgäu-Kaufbeuren, Klinik für Anästhesie, Intensiv- und Palliativmedizin, Kaufbeuren; Ärztlicher Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) Rettungsdienstbereich Allgäu

Fragestellung:

mCPR-Geräte stellen bei protraumierter Reanimation bzw. während des Transports eine Alternative zur manuellen Herzdruckmassage (HDM) dar. Wir untersuchten in einer prospektiven randomisierten Studie die Qualität der HDM mit mCPR-Geräten unter den Transportbedingungen des bodengebundenen Rettungsdienstes.

Material und Methoden:

Vier Geräte wurden getestet: animax mono (AAT Alber Antriebstechnik GmbH), AutoPulse® (Reanimationssystem Modell 100 (ZOLL Medical Corporation), corpuls cpr (GS Elektromedizinische Geräte G. Stemple GmbH), LUCAS™ 2 (Physio-Control). Als Patienten-Simulator verwendeten wir den Ambu® Man W (Wireless) (Ambu GmbH). Die HDM zeichneten wir mittels Ambu® CPR Software (Version 3.1.1) so auf, dass das Rettungsteam die Ergebnisse während des Transportes nicht sehen konnte. Zur Beurteilung der HDM-Qualität wurden der Anteil der leitlinienkonformen Drucktiefe und die Verschiebung der Ankopplungsstelle am Patienten gemessen. Das Rettungsteam absolvierte mit jedem Gerät zwei Durchgänge über eine standardisierte Transportstrecke, die aus insgesamt 18 Teilabschnitten bestand (Transport im Treppenhaus mit Bergetuch und Trage, mit der Drehleiter, mit der Schleifkorbtrage, Be- und Entladen des Rettungswagens (RTW) sowie eine Fahrt im Stadtverkehr (3 km) ohne Sondersignal). Als Kontrolle dienten stationär durchgeführte Reanimationen mit dem jeweiligen Gerät. Die Reihenfolge der Geräte wurde durch Blockrandomisierung anhand einer computergenerierten Zufallsliste festgelegt. Ein positives Ethikvotum lag vor.



Abb. 1: Orientierungshilfe zum Erkennen von Verschiebungen



Abb. 2: animax mono im Transportabschnitt Trage



Abb. 3: AutoPulse im Transportabschnitt Drehleiter



Abb. 4: corpuls cpr im Transportabschnitt Ladevorgang RTW



Abb. 5: LUCAS 2 im Transportabschnitt RTW-Fahrt mit vorschriftsmäßig gesichertem Rettungsteam

Ergebnisse:

Alle untersuchten Geräte zeigten gemessen am Anteil der Kompressionen mit leitliniengerechter Drucktiefe eine gute HDM-Qualität: animax mono (Median 99,5%; Interquartilsabstand (IQR) 3,4), AutoPulse® (Median 100%; IQR 0), corpuls cpr (Median 99,9%; IQR 2,4) und LUCAS™ 2 (Median 99,6%; IQR 1,8).

Die Verschiebungen der Ankopplungsstelle am Druckpunkt machten wiederholte Korrekturen nötig. So musste beim animax mono nach 15 der 18 Wegstrecken eine Korrektur vorgenommen werden. Bei AutoPulse® (8; $p = 0,015$), corpuls cpr (9; $p = 0,034$) und LUCAS™ 2 (2; $p < 0,001$) waren es signifikant weniger. Trotz dieser Verschiebungen kam es aber bei keinem Gerät zu einer relevanten Abweichung vom korrekten Druckpunkt.

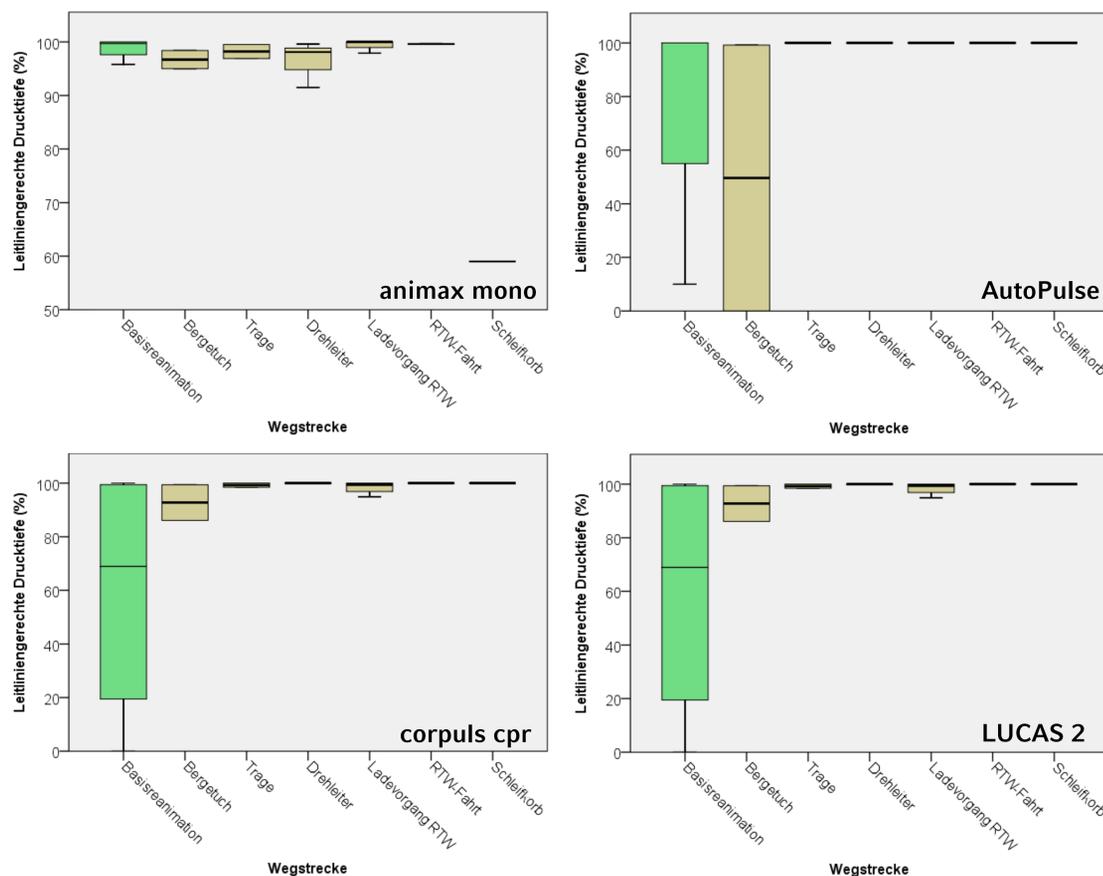


Abbildung 1: Anteil der Kompressionen mit leitliniengerechter Drucktiefe nach Gerät bzw. Wegstrecke getrennt; Anzahl der Messungen pro Teilabschnitt: Basisreanimation (N=4), Bergetuch (N=2), Trage (N=2), Drehleiter (N=3), Ladevorgang RTW (N=4), RTW-Fahrt (N=2) und Schleifkorb (N=1). Die Gruppe „Basisreanimation“ (grüne Balken) diente als Kontrolle.

(*) Fehlerhafte Datenaufzeichnung im ersten Durchgang (- ungewollter Abbruch nach 20 Sekunden; eingeschränkte Aussagekraft)

Gerät	Max. Verschiebung (cm)	
	kranio-kaudal	lateral
animax mono	4,5	1,0
AutoPulse	2,3	2,2
corpuls cpr	1,7	1,0
LUCAS 2	0,5	0,4

Tabelle 1: Maximale Verschiebungen der verschiedenen mCPR-Geräte in kranio-kaudaler und lateraler Richtung

Gerät	Anzahl Teilabschnitte	Korrektur Ankopplungsstelle erforderlich?	
		Nein	Ja
animax mono	Erwartete Anzahl	9,5	8,5
	innerhalb von Gerät	17%	83%
	Erwartete Anzahl	9,5	8,5
AutoPulse	Erwartete Anzahl	9,5	8,5
	innerhalb von Gerät	56%	44%
	Erwartete Anzahl	9,5	8,5
corpuls cpr	Erwartete Anzahl	9,5	8,5
	innerhalb von Gerät	50%	50%
	Erwartete Anzahl	9,5	8,5
LUCAS 2	Erwartete Anzahl	9,5	8,5
	innerhalb von Gerät	89%	11%
	Erwartete Anzahl	9,5	8,5

Tabelle 2: Erwartete und beobachtete Häufigkeiten einer Korrektur der Ankopplungsstelle für jedes mCPR-Gerät

Schlussfolgerung:

Insgesamt zeigten die untersuchten mCPR-Geräte eine gute bis sehr gute Leistung beim Transport. Konstruktionsbedingte Unterschiede fielen auf, was sich auch in der Standfestigkeit der Geräte während des Transports widerspiegelte. Die Ergebnisse zeigen, wie wichtig es ist, die Standfestigkeit und die Ankopplung an den Patienten unter Transport regelmäßig zu überprüfen.

Korrespondierender Autor:

Dr. med. Heiko Trentzsch
INM - Institut für Notfallmedizin und
Medizinmanagement
Klinikum der Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität
Schillerstraße 53, 80336 München
Telefon: 089-4400-57101
E-Mail: heiko.trentzsch@med.uni-muenchen.de