

Empfehlung des ÄLRD-Ausschusses Bayern an
die Durchführenden und an die Kostenträger

Mechanische Reanimationshilfe

Vorhaltung im
öffentlich-rechtlichen Rettungsdienst

ausgearbeitet von der AG MedizinTECHNISCHE Ausstattung

Zusammenfassung und Empfehlung

Die vorliegende Empfehlung soll darstellen, wann die Anwendung von mechanischen Reanimationshilfen im Rahmen der präklinischen kardiopulmonalen Reanimation angezeigt ist.

Für den Einsatz mechanischer Reanimationshilfen konnte trotz grundlagenwissenschaftlicher Hinweise bisher kein eindeutiger Überlebensvorteil gegenüber der manuellen Thoraxkompression gezeigt werden. **Eine regelmäßige Vorhaltung auf allen bayerischen öffentlichen Rettungsmitteln kann daher nicht empfohlen werden.**

Bestimmte einsatztaktische Situationen können jedoch eine effektive manuelle Herzdruckmassage unmöglich machen. Hierzu zählen z.B. der Transport und die Erschöpfung der Helfer.

Des Weiteren existieren einzelne Krankheitsbilder bzw. Notfallsituationen, die die Anwendung einer mechanischen Reanimationshilfe sinnvoll erscheinen lassen.

Deshalb sollten mechanische Reanimationshilfen in Bayern so vorgehalten werden, dass sie auf Anforderung der Einsatzkräfte innerhalb eines vertretbaren Zeitraumes verfügbar gemacht werden können. Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Häufigkeit der Anwendung und der bereits verfügbaren Strukturen sollten infrastrukturelle und/oder organisatorische Maßnahmen unter Einbindung der ÄLRD Bayern abgestimmt und entsprechend durchgeführt werden.

Die Einbindung von mechanischen Reanimationshilfen in den Ablauf einer Reanimation ist eine komplexe Teamleistung und erfordert für alle Anwender **einheitliche, regelmäßige, theoretische und umfangreiche praktische Schulungen.**

Mögliche Indikationen für den Einsatz mechanischer Reanimationshilfen

- **Einsatztaktische Überlegungen** wie z.B.
 - Thoraxkompressionen unter erschwerten Bedingungen (Drehleiterbergung, Schleifkorb etc.)
 - Thoraxkompressionen während des Transports in die Zielklinik
 - Erschöpfung der Helfer durch prolongierte Reanimationsmaßnahmen
- **Medizinische Überlegungen** bei Patienten mit potenziell behandelbaren Ursachen, wenn eine protrahierte Herzdruckmassage bis zur definitiven Kausaltherapie erforderlich ist wie z.B.
 - persistierendes Kammerflimmern
 - vermutete oder gesicherte Koronarstenose oder -okklusion
 - vermutete oder gesicherte Lungenembolie
 - Schrittmacher- oder AICD-Störung
 - Hypothermie
 - Intoxikation
 - bei Durchführung einer Rescue-Lysetherapie

Die Verlagerung der Abbruchentscheidung einer Reanimation in die Klinik ist **KEIN Grund** für den Einsatz eines mechanischen Reanimationssystems.

Die Heranführung einer mechanischen Reanimationshilfe sollte eine rasche Verbringung des Patienten in die entsprechende Behandlungseinheit nicht wesentlich verzögern. Ein Transport unter manueller Herzdruckmassage ist daher trotzdem grundsätzlich möglich.

Mögliche Kontraindikationen

Generell sollte die Anwendung einer mechanischen Reanimationshilfe bei folgenden Situationen mit besonderer Sorgfalt abgewogen und durchgeführt werden:

- schwangere Patientin (Vena-Cava-Syndrom versus Platzierung der Reanimationshilfe bei Linksseitenlage)
- offensichtlich instabiler Thorax
- Thoraxdeformität
- Kind bzw. Personen außerhalb der vom Hersteller vorgegeben geeigneten Körpermaße

Des Weiteren müssen die Gegenanzeigen den jeweiligen **Anleitungen** (Herstellerinformationen) der mechanischen Reanimationshilfen berücksichtigt werden.

Abbruchkriterien

Liegen Hinweise vor, nach denen eine Thoraxkompression weder einen ROSC noch das Überleben des Patienten ermöglicht, sollte sowohl bei der rein manuellen Reanimation als auch bei der Verwendung einer mechanischen Reanimationshilfe die Reanimationsmaßnahme abgebrochen werden. Ein Transport unter Zuhilfenahme einer mechanischen Reanimationshilfe sollte unter diesen Bedingungen nicht durchgeführt werden. Auch eine bereits erfolgte Anwendung eines mechanischen Reanimationssystems bedingt in diesen Situationen KEINEN Transport in eine Klinik.

Durchführung der Beatmung unter Nutzung von mechanischen Reanimationshilfen

Eine Evidenz für eine geeignete, sichere und sinnvolle Beatmung unter Verwendung von mechanischen Reanimationshilfen liegt derzeit nicht vor.

Deshalb sollte bei Einsatz einer mechanischen Reanimationshilfe eine **manuelle Beatmung** unter obligater Anwendung der **Kapnographie bzw. -metrie** durchgeführt werden.

Bei ungesichertem Atemweg (Maskenbeatmung, supraglottische Atemwegshilfe) sollte der Wechsel von **Thoraxkompression zu Beatmungen im Verhältnis 30:2** erfolgen.

Bei gesichertem Atemweg (endotrachealer Tubus) kann eine unsynchronisierte Thoraxkompression und Beatmung erwogen werden.

Zur Durchführung einer unsynchronisierten Beatmung können keine über die ERC-Guidelines 2010 hinausgehenden Empfehlungen erfolgen (6-7 ml/kg Körpergewicht, Frequenz 10), jedoch ist in der Anwendung auf eine ausreichende Effektivität der Ventilation zu achten.

Vorhaltung im öffentlich rechtlichen Rettungsdienst

Mechanische Reanimationshilfen sollten in Bayern so vorgehalten werden, dass sie auf Anforderung der Einsatzkräfte bei bestimmten Indikationen (s.o.) innerhalb eines vertretbaren Zeitraumes verfügbar gemacht werden können. Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Häufigkeit der Anwendung und der bereits verfügbaren Strukturen sollten infrastrukturelle und/oder organisatorische Maßnahmen unter Einbindung der ÄLRD Bayern abgestimmt und entsprechend durchgeführt werden.

Schulungsmaßnahmen

Reanimationen erfordern immer einheitliche und abgestimmte Vorgehensweisen. Die **Anwendung von mechanischen Reanimationshilfen darf erst dann erfolgen, wenn** ausreichend Einsatzkräfte vor Ort sind und

- der sofortige Beginn der **Herzdruckmassage**,
- die schnelle **Rhythmusanalyse** und **Defibrillation**
- sowie die **Beatmungsmaßnahmen**

nicht verzögert werden, kontinuierlich durchgeführt werden und vollständig evaluiert sind!

Die Anwendung von mechanischen Reanimationshilfen kann erhebliche Vor- und auch Nachteile für den Patienten beinhalten und erfordert deshalb neben einer Geräteeinweisung nach MPG ein **umfassendes, abgestimmtes und regelmäßiges Training aller Anwender** im Sinne einer Teamschulung (Rettungsdienstmitarbeiter, Notärzte, evtl. Feuerwehr (Drehleiter)).

Hierzu wird in der Folge dieser Empfehlung von der AG MedizinTECHNISCHE Ausstattung des ÄLRD-Ausschusses Bayern ein entsprechendes einheitliches Schulungskonzept erarbeitet.

Dokumentation für das Qualitätsmanagement

Sollte im Rahmen der künftigen elektronischen Dokumentation aller medizinischen Einsatzdaten im Rettungsdienst Bayern die Erfassung aller für das Reanimationsregister erforderlichen Daten vorgesehen sein, so empfiehlt die AG MedizinTECHNISCHE Ausstattung, die dort künftig enthaltenen Datenfelder für mechanische Reanimationssysteme für die Dokumentation zu verwenden.

Unabhängig davon sollten bayernweit einheitliche zusätzliche Detailauswertungen auf Grundlage der Aufzeichnungen der Defibrillatoren angestrebt werden. Bei diesen Detailbetrachtungen sollte die durch die Geräteanlage erzeugten Pausen (No-Flow-Zeiten) bei der Herzdruckmassage erfasst werden.

Literatur

1. Anonymous (2009) AutoPulse® Reanimationssystem Modell 100 Bedienerhandbuch. In:ZOLL
2. Anonymous (2011) LUCAS™2 - Thoraxkompressions-System Bedienungsanleitung. In:Jolife AB, p 100666-100602 B
3. Anonymous (2006) LUCAS™ - Thoraxkompressions-System Bedienungsanleitung. In:Jolife AB, p 100359-100351 B
4. Bertrand C, Hemery F, Carli P et al. (2006) Constant flow insufflation of oxygen as the sole mode of ventilation during out-of-hospital cardiac arrest. Intensive care medicine 32:843-851
5. Bobrow BJ, Vadeboncoeur TF, Stolz U et al. (2013) The Influence of Scenario-Based Training and Real-Time Audiovisual Feedback on Out-of-Hospital Cardiopulmonary Resuscitation Quality and Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Annals of emergency medicine 62:47-56 e41
6. Brochard L, Boussignac G, Dubois Rande JL et al. (1990) Cardiopulmonary resuscitation without a ventilator using a novel endotracheal tube in a human. Anesthesiology 72:389
7. Brooks SC, Bigham BL, Morrison LJ (2011) Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest. Cochrane database of systematic reviews (Online):CD007260
8. Brooks SC, Hassan N, Bigham B et al. (2014) Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest (Review). The Cochrane Collaboration:1-47
9. Deakin CD, Nolan JP, Soar J et al. (2010) Erweiterte Reanimationsmaßnahmen für Erwachsene („advanced life support“). Notfall + Rettungsmedizin 13:559-620
10. Dickinson ET, Verdile VP, Schneider RM et al. (1998) Effectiveness of mechanical versus manual chest compressions in out-of-hospital cardiac arrest resuscitation: a pilot study. The American journal of emergency medicine 16:289-292
11. Diepenseifen C, Heister U, Schewe JC (2011) Kardiopulmonale Reanimation (CPR). Der Notarzt 27:209-215
12. Fox J, Fiechter R, Gerstl P et al. (2013) Mechanical versus manual chest compression CPR under ground ambulance transport conditions. Acute cardiac care 15:1-6
13. Gates S, Smith JL, Ong GJ et al. (2012) Effectiveness of the LUCAS device for mechanical chest compression after cardiac arrest: systematic review of experimental, observational and animal studies. Heart (British Cardiac Society) 98:908-913
14. Hallstorm A, Al. E (2006) Manual Chest Compression vs Use of an Automated Chest Compression Device During Resuscitation Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest A Randomized Trial. JAMA : the journal of the American Medical Association 295:2620-2628
15. Halperin H, Tsitlik J, Gelfand M et al. (1993) A preliminary study of cardiopulmonary resuscitation by circumferential compression of the chest with use of a pneumatic vest The New England journal of medicine 329:762-768
16. Halperin HR, Paradis N, Ornato JP et al. (2004) Cardiopulmonary resuscitation with a novel chest compression device in a porcine model of cardiac arrest: improved hemodynamics and mechanisms. Journal of the American College of Cardiology 44:2214-2220
17. Hock Ong ME, Fook-Chong S, Annathurai A et al. (2012) Improved neurologically intact survival with the use of an automated, load-distributing band chest compression device for cardiac arrest presenting to the emergency department. Critical care (London, England) 16:R144
18. Lu XG, Kang X, Gong DB (2010) The clinical efficacy of Thumper modal 1007 cardiopulmonary resuscitation: a prospective randomized control trial. Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue 22:496-497
19. Omori K, Sato S, Sumi Y et al. (2013) The analysis of efficacy for AutoPulse system in flying helicopter. Resuscitation

20. Ong ME, Mackey KE, Zhang ZC et al. (2012) Mechanical CPR devices compared to manual CPR during out-of-hospital cardiac arrest and ambulance transport: a systematic review. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine* 20:39
21. Ong ME, Ornato JP, Edwards DP et al. (2006) Use of an automated, load-distributing band chest compression device for out-of-hospital cardiac arrest resuscitation. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 295:2629-2637
22. Ong ME, Quah JL, Annathurai A et al. (2013) Improving the quality of cardiopulmonary resuscitation by training dedicated cardiac arrest teams incorporating a mechanical load-distributing device at the emergency department. *Resuscitation* 84:508-514
23. Parnia S, Nasir A, Ahn A et al. (2014) A feasibility study of cerebral oximetry during in-hospital mechanical and manual cardiopulmonary resuscitation*. *Critical care medicine* 42:930-933
24. Putzer G, Braun P, Zimmermann A et al. (2013) LUCAS compared to manual cardiopulmonary resuscitation is more effective during helicopter rescue-a prospective, randomized, cross-over manikin study. *The American journal of emergency medicine* 31:384-389
25. Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D et al. (2013) Mechanical Chest Compressions and Simultaneous Defibrillation vs Conventional Cardiopulmonary Resuscitation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest: The LINC Randomized Trial. *JAMA : the journal of the American Medical Association*
26. Smekal D, Johansson J, Huzevka T et al. (2011) A pilot study of mechanical chest compressions with the LUCAS device in cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 82:702-706
27. Soar J, Nolan JP (2014) Manual chest compressions for cardiac arrest--with or without mechanical CPR? *Resuscitation* 85:705-706
28. Steen S, Liao Q, Pierre L et al. (2002) Evaluation of LUCAS, a new device for automatic mechanical compression and active decompression resuscitation. *Resuscitation* 55:285-299
29. Wang S, Wu JY, Li CS (2012) Load-distributing band improves ventilation and hemodynamics during resuscitation in a porcine model of prolonged cardiac arrest. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine* 20:59
30. Westfall M, Krantz S, Mullin C et al. (2013) Mechanical Versus Manual Chest Compressions in Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Meta-Analysis*. *Critical care medicine* 41:1782-1789
31. Wik L, Olsen JA, Perse D et al. (2014) Manual vs. integrated automatic load-distributing band CPR with equal survival after out of hospital cardiac arrest. The randomized CIRC trial. *Resuscitation*
32. Zoll AutoPuls Benutzerhandbuch.
33. Perkins GD, Lall R, Quinn T et al (2014) Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. Published Online November 16, 2014 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61886-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61886-9)
34. Ong MEH (2014) Out-of-hospital cardiac arrest: manual or mechanical CPR? Published Online November 16, 2014 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61941-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61941-3)
35. Herzinfarktnetzwerk Bayern (2014) Protokoll des Herbstkonvent