

In der SÄZ Nr. 33/2006 wurde eine Stellungnahme des Swiss Resuscitation Council (SRC) zur Anwendung von mechanischen Geräten zur Herzdruckmassage in der klinischen Routine publiziert. Darin wurde die Empfehlung abgegeben, vorläufig auf den Einsatz solcher Geräte ausserhalb klinischer Studien zu verzichten [1]. Der nachfolgende Beitrag von vier Autoren aus Deutschland, Schweden und den Niederlanden ist eine kritische Reaktion auf diese Stellungnahme. Ergänzt wird der Artikel durch eine Replik des SRC.

Die Redaktion

## Unsere Erfahrung mit mechanischen CPR-Geräten

Hendrik Bonnemeier<sup>a</sup>,  
Sten Rubertsson<sup>b</sup>,  
P. C. M. van den Berg<sup>c</sup>,  
Jan de Nooij<sup>d</sup>

- a PD Dr. med., Associate Professor for Internal Medicine and Cardiology Medizinische Klinik II, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck/D
- b Prof. Dr. MD, PhD, EDIC, FCCM, Dept. of Surgical Sciences/Anaesthesiology & Intensive Care, University Hospital, Uppsala/S
- c Prof. Dr., Head of Intensive Care, University Medical Centre, Leiden/NL
- d MD MPH DFM, Medical Manager Regional Ambulanceservice Hollands-Midden, Leiden/NL

In der Schweizerischen Ärztezeitung wurde kürzlich von Klemmer für das Swiss Resuscitation Council eine allgemeine Empfehlung gegeben, die sich gegen die Anwendung von mechanischen Geräten zur Herzdruckmassage in der klinischen Routine ausspricht. Diese Empfehlung gegen diese neuentwickelten und schon in vielen europäischen Ländern teilweise bereits flächendeckend etablierten Geräte basiert in der Stellungnahme von Klemmer auf einzelne Fallberichte, in denen schwerwiegende Komplikationen berichtet wurden [1].

Diese Stellungnahme möchten wir zum Anlass nutzen, mit dem Hintergrund unserer Erfahrung mit mechanischen CPR-Geräten und auf dem Boden der aktuellen Studienlage die Rationale und Bedeutung der Reanimation mit Hilfe von mechanischen CPR-Geräten in einen aktuellen Kontext zu bringen.

Zunächst möchten wir näher auf die beiden angeführten Fallbeschreibungen von Englund und Mitarbeitern [2, 3] eingehen, auf denen im wesentlichen die Stellungnahme des Swiss Resuscitation Council basiert und die indirekt suggerieren, dass mechanische CPR-Geräte zu schwerwiegenden Komplikationen führen.

Es ist allgemein bekannt, dass eine Reanimationsbehandlung auch ihren Preis hat. Bei der manuellen Herzdruckmassage sind in bis zu 97% der Fälle Rippenfrakturen und in bis zu 43% Sternumfrakturen beschrieben worden [4]. Auch schwerwiegende Verletzungen innerer Organe sind unter manueller Herzdruckmassage nicht sporadisch, sondern werden konsistent beschrieben. Die ILCOR nimmt bezüglich der Nebenwirkungen/Komplikationen von CPR folgendermassen Stellung: «Rippenfrakturen und andere Verletzungen werden als häufige, aber akzeptable Konsequenzen der kardiopulmonalen Reanimationstherapie angesehen – wenn man die Alternative, nämlich den Tod durch Herzstillstand, in Anbetracht nimmt. Nach überstandener Reani-

mationsbehandlung sollten alle Patienten hinsichtlich reanimationsbedingter Verletzungen untersucht werden» [5].

Aus den zitierten Fallbeschreibungen von Englund kann und darf man allerdings nicht im entferntesten den allgemeingültigen Schluss ziehen, dass die mechanische Herzdruckmassage schwerwiegendere reanimationsbedingte Komplikationen induziert als die manuelle Herzdruckmassage. Ferner kann in keiner der beschriebenen Autopsien sicher belegt werden, dass gerade die mechanische Thoraxkompression zu den Komplikationen geführt hat, da alle Patienten vor mechanischer Thoraxkompression eine manuelle Kompression erfahren haben. Vor allem auch der Vergleich zweier ungleicher Therapiegruppen (mechanische Thoraxkompression n = 52; manuelle Thoraxkompression n = 8) macht einen Vergleich der absoluten Inzidenz reanimationsbedingter Komplikationen fragwürdig. Am erschreckendsten ist allerdings, dass die Diskussion bezüglich reanimationsbedingter Verletzungen in diesen Publikationen völlig unabhängig vom der Effektivität der Reanimationstherapie geführt wird.

Aus dem schwedischen Nationalregister für den plötzlichen Herztod, das kürzlich von Herlitz veröffentlicht wurde, konnte gerade für die Stadt Lund – die Stadt, in der die Daten von Englund akquiriert wurden – gezeigt werden, dass hier die höchsten nationalen prähospitalen Überlebensraten nach Reanimation des Herzstillstandes zu verzeichnen sind (13% Überlebensrate gegenüber 7% nationaler Durchschnitt) [6]. In diesem Aspekt ist es wichtig, darauf hinzuweisen, dass das Rettungsdienstsystem in Lund seit einigen Jahren ein mechanisches Thoraxkompressionsgerät (LUCAS-CPR) für die Reanimationsbehandlung implementiert hat.

Die Vorteile mechanischer Thoraxkompressionsgeräte sind vor allem in Situationen gegeben, in denen die manuelle Kompression schwer oder

Korrespondenz:  
PD Dr. med. Hendrik Bonnemeier  
Universitätsklinikum  
Schleswig-Holstein  
Campus Lübeck  
Medizinische Klinik II  
Ratzeburger Allee 160  
D-23538 Lübeck

hendrik.bonnemeier@uk-sh.de

sogar unmöglich ist. Dadurch bieten mechanische Kompressionsgeräte eine sinnvolle und effektive komplementäre Therapieoption, durch die die Möglichkeiten der kardiopulmonalen Reanimation sicherlich verbessert und erweitert werden. Vor allem während der Bergung und des Transportes von Patienten unter Reanimationsbedingungen hat sich die mechanische Herzdruckmassage als signifikanter Zugewinn erwiesen. Ferner erhöht auch die mechanische Thoraxkompression die Sicherheit von Rettungskräften, da während eines Transportes im Rettungstransportwagen die Rettungskräfte angeschnallt bleiben können und somit eine bewiesenermassen höhere Sicherheit während der effektiven Thoraxkompression während des Patiententransportes besteht [7–10]. Ferner hat sich die mechanische Thoraxkompression als ein effektives Instrument während der Notfallherzkatheteruntersuchung erwiesen. Neben der Aufrechterhaltung eines adäquaten Blutdruckes während der Röntgendurchleuchtung kann durch die mechanische Thoraxkompression die Strahlenbelastung des Reanimationsteams (das nun nicht mehr im Strahlengang Herzmassage durchführen muss) deutlich verringert werden und trägt somit zusätzlich zur Sicherheit und zum persönlichen Schutz des medizinischen Personals bei.

Hierbei muss vor allem die Tatsache berücksichtigt werden, dass selbst durch gut ausgebildetes Personal eine richtlinienkonforme Herzdruckmassage mittels manueller Kompression in einem Grossteil der Fälle nicht durchgeführt wird: Neben einer zu geringen Kompressionsfrequenz (28 % kleiner als 90/min), einer zu geringen Kompressionstiefe (37 % geringer als 38 mm) ist vor allem der Zeitanteil ohne Zirkulation (No-Flow-Anteil) während der manuellen Herzdruckmassage bei 24 % [11]. Alle genannten Parameter können durch eine mechanische Thoraxkompression deutlich verbessert werden, und damit kann die Reanimationsbehandlung signifikant effizienter durchgeführt werden. Dieses konnte bereits in tierexperimentellen Studien am Schweinmodell bewiesen werden, wo eine mechanische Thoraxkompression verglichen mit der manuellen Kompression zu einer signifikant verbesserten Zirkulation und einer höheren ROSC-Rate führt [12, 13].

Eine optimale Grundlage zur Entscheidungsfindung hinsichtlich der besseren Effektivität der Formen der Thoraxkompression würde natürlich eine grosse, randomisierte und multizentrische Studie mit dem Endpunkt der Langzeitüberlebensrate bieten. In verschiedenen klinischen Studien mit unterschiedlichem Design, unter-

schiedlicher Patientenzahl und Aussagekraft wurde die mechanische Thoraxkompression als überlegen [14], gleichwertig [15] oder schlechter [16] als die manuelle Kompression dargelegt. Mehrere Studien zu diesem Aspekt laufen zur Zeit noch. Anzumerken in diesem Zusammenhang ist allerdings, dass das Überleben nach Herzstillstand von einer ganzen Kette ineinandergreifender Massnahmen abhängig ist – der sogenannten Überlebenskette. Die Verbesserung eines Gliedes dieser Kette muss nicht zwingend mit einer Verbesserung der Gesamtsituation einhergehen. Vorangegangene Studien haben gezeigt, dass vor allem die Anfahrzeit des Rettungsdienstes und die Qualität der initialen Laienreanimation eine herausragende Rolle spielen.

Bei allen obenbeschriebenen Vorteilen der mechanischen Thoraxkompression und dem Faktum, dass diese effektive Therapieform einen zusätzlichen Benefit in der Überlebenskette darstellt, könnte diskutiert werden, ob überhaupt Studien aufgelegt werden müssen, die den Vorteil eines mechanischen Thoraxkompressionsgerätes hinsichtlich eines möglichen Vorteils in der Langzeitüberlebensrate aufzeigen sollen. Sollte hier nicht lieber schrittweise an einer Optimierung jedes einzelnen Gliedes der Überlebenskette nachgedacht werden, um das ultimative Ziel zu erreichen: eine signifikante Verbesserung der Überlebensrate nach Herzstillstand?

Als klinisch tätige Ärzte, die positive Erfahrungen im Umgang mit der mechanischen Thoraxkompression gemacht haben, sind wir der Meinung, dass die Diskussion bezüglich des Einsatzes dieser Therapieform weitergeführt werden sollte. Die Überlebensrate des ausserklinischen Herzstillstandes ist mit etwa 5–8 % weiterhin erschreckend gering. Eine korrekt angelegte und durchgeführte mechanische Thoraxkompression kann unserer Meinung nach die Überlebensrate deutlich verbessern. Deshalb möchten wir Sie einladen, die Diskussion fortzusetzen und detailliert weiterzuführen.

#### Literatur

- 1 Klemmer U. Stellungnahme zur geräteunterstützten kardiopulmonalen Reanimation (Device-Assisted CPR). Schweiz Ärztezeitung. 2006;87:33.
- 2 Englund E. Abstract P10. Resuscitation. 2006; 69(1):71-2.
- 3 Englund E, Kongstad PC. Active compression-decompression CPR necessitates follow-up post mortem. Resuscitation. 2006;68:161-3.
- 4 Hoke RS, Chamberlain D. Skeletal chest injuries secondary to cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation. 2004;63:327-38.

- 5 2005 International Liaison Committee on Resuscitation, Part II: Adult Basic Life Support. *Resuscitation*. 2005;67:195.
- 6 Herlitz J, Eriksson B, Svensson L, Kongstad P, Silfverstolpe J. National registry for Sudden Cardiac Arrest in pre-hospital setting – Annual report 2006: 21.
- 7 Nielsen N, Sandhall L, Scherstén F, Friberg H, Olsson SE. Successful resuscitation with mechanical CPR, therapeutic hypothermia and coronary intervention during manual CPR after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2005;65:111-3.
- 8 Wik L, Kiil S. Use of an automatic mechanical chest compression device (LUCAS) as a bridge to establishing cardiopulmonary bypass for a patient with hypothermic cardiac arrest. *Resuscitation*. 2005;66:391-4.
- 9 Holmström P, Boyd J, Sorsa M, Kuisma M. A case of hypothermic cardiac arrest treated with an external chest compression device (LUCAS) during transport to re-warming. *Resuscitation*. 2005; 67:139-41.
- 10 Vatsgar TT, Ingebrigtsen O, Fjosea LO, Wikstrøm B, Nilsen JE, Wik L. Cardiac arrest and resuscitation with an automatic mechanical chest compression device (LUCAS) due to anaphylaxis of a woman receiving caesarean section because of pre-eclampsia. *Resuscitation*. 2006;68:155-9.
- 11 Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, Edelson DP, Barry A, O'Hearn N, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2005;293:305-10.
- 12 Steen S, Liao Q, Pierre L, Paskevicius A, Sjöberg T. Evaluation of LUCAS, a new device for automatic mechanical compression and active decompression resuscitation. *Resuscitation*. 2002;55:285-99.
- 13 Rubertsson S, Karlsten R. Increased cortical cerebral blood flow with LUCAS; a new device for mechanical chest compressions compared to standard external compressions during experimental cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2005; 65:357-63.
- 14 Ong ME, Ornato JP, Edwards DP, Dhindsa SH, Best AM, Ines CS, et al. Use of an automated, load-distributing band chest compression device for out-of-hospital cardiac arrest resuscitation. *JAMA*. 2006;295:2629-37.
- 15 Axelsson C, Nestin J, Svensson L, Axelsson AB, Herlitz J. Clinical consequences of the introduction of mechanical chest compression in the EMS system for treatment of out-of-hospital cardiac arrest – a pilot study. *Resuscitation*. 2006;71:47-55.
- 16 Hallstrom A, Rea TD, Sayre MR, Christenson J, Anton AR, Mosesso VN, et al. Manual chest compression vs use of an automated chest compression device during resuscitation following out-of-hospital cardiac arrest – a randomized trial. *JAMA*. 2006; 295:2620-8.