



Experten fordern, die Wiederbelebungsausbildung fest in den Unterricht zu integrieren.

Schüler retten Leben

Nach aktuellen Zahlen des Deutschen Reanimationsregisters sind im Jahr 2021 in Deutschland rund 60 000 Menschen nach einem plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillstand durch Notarzt und Rettungsdienst reanimiert worden. Auch immer mehr Laien haben hierzulande in den letzten Jahren im Notfall mit einer Herzdruckmassage begonnen: Die Laienreanimationsquote steigerte sich von 18 Prozent im Jahr 2011 auf rund 43 Prozent im Jahr 2021. Dennoch nimmt Deutschland damit im europäischen Vergleich noch immer keinen der vorderen Plätze ein. In den Niederlanden, in Schweden und Norwegen beispielsweise werden bereits seit Langem Quoten über 70 Prozent erreicht.

Das ist von lebenswichtiger Bedeutung: Studien zeigen, dass die Überlebensrate der Betroffenen verdoppelt bis verdreifacht werden kann, beginnen Laien unmittelbar mit Wiederbelebungsmaßnahmen. Allein in Deutschland ließen sich mit einer höheren Laienquote mehr als 10 000 Menschenleben pro Jahr zusätzlich retten.

Möglichst viele Mitglieder der Bevölkerung für die Reanimation zu gewinnen und darin auszubilden, ist das Ziel der von der Weltgesundheitsorganisation bereits seit dem Jahr 2015 unterstützten „Kids save lives“-Initiative. Sie empfiehlt, die Wiederbelebungsausbildung fest in den Unterricht der Schulen zu integrieren. Wie nachhaltig das Einführen eines Unterrichtsfachs „Basismaßnahmen

zur Wiederbelebung“ sein kann, zeigt das Beispiel Dänemark. Dort ließ sich die Laienreanimationsrate dank der Verankerung im Unterricht und einer breit angelegten Informationskampagne innerhalb von zehn Jahren mehr als verdoppeln und die Überlebensrate der vom plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillstand betroffenen Menschen verdreifachen. In Deutschland hat der Schulausschuss der Kultusministerkonferenz schon 2014 empfohlen, die Wiederbelebung ab der siebten Klasse in den Unterricht einzuführen. In der Praxis wird dies bislang jedoch nur unzureichend oder gar nicht umgesetzt.

Wie eine jüngst in der Fachzeitschrift „Circulation“ veröffentlichte Untersuchung zeigt, lässt sich das Interesse der Kinder an Erste-Hilfe-Maßnahmen bereits im Vorschulalter wecken: Die Studiendaten zeigen, dass Kinder bereits im Alter von vier bis sechs Jahren imstande sind, eine Situation als lebensgefährlich einzuschätzen, einen Notruf abzusetzen und die grundlegenden Schritte der Wiederbelebung zu erlernen.

Wingen, S. et al. (2021): Die Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern als Multiplikatoren für den Wiederbelebungunterricht an Schulen. doi.org/10.1007/s10049-021-00870-4

Schroeder, D. C. et al. (2023): KIDS SAVE LIVES: Basic Life Support Education for Schoolchildren: A Narrative Review and Scientific Statement From the International Liaison Committee on Resuscitation. doi: 10.1161/CIR.0000000000001128



Ein neues mobiles Wiederbelebungssystem (Bildmitte) kann das kritische Zeitfenster nach einem plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillstand verlängern.

Grenzverschiebung

Drei bis fünf Minuten – länger toleriert das Gehirn einen Mangel an Sauerstoff nicht. Das ist seit Langem die gültige Lehrmeinung. Neuere Forschungsarbeiten weisen darauf hin, dass sich dieses kritische Zeitfenster unter bestimmten Voraussetzungen um ein Vielfaches verlängern lässt, ohne Hirnschäden befürchten zu müssen. Gewährleisten will das die sogenannte CARL-Therapie, eine neue Methode zur Behandlung des plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillstandes.

CARL steht für die englische Bandwurmbezeichnung „Controlled Automated Reperfusion of the Whole Body“, frei übersetzt: das maschinelle, an die individuellen Bedürfnisse des Patienten angepasste Überbrücken des Körperkreislaufs, wenn das Herz stehen geblieben und eine Wiederbelebung (Reanimation) mit der Herzdruckmassage oder mittels Defibrillation nicht gelungen ist. Das Gerät steuert die Wiederherstellung des Blutflusses, die „Reperfusion“. Dazu überwacht es physikalische und biochemische Blutwerte und balanciert sie zielgerichtet so aus, dass das Gehirn keinen Schaden erleidet und sich der Organismus bestmöglich erholen kann. Zu den permanent von der Apparatur erfassten Blutwerten zählen der Blutsäuregehalt, die Konzentration der Blutgase Sau-

erstoff und Kohlendioxid und die Mengen der Mineralien Natrium und Kalzium im Blut.

Entwickelt haben das neue Wiederbelebungssystem Herzchirurgen und Medizintechniker der Universität Freiburg, erstmals zur Reanimation eines Menschen eingesetzt wurde es im Jahr 2017. Eine Pilotstudie erfolgte an der Universitätsklinik Freiburg mit 14 Patienten, die alle außerhalb der Klinik einen Herz-Kreislauf-Stillstand erlitten hatten und bei denen die CARL-Therapie unmittelbar eingeleitet werden konnte. Die Reanimationen dauerten zwischen 51 und 120 Minuten. Sechs der derart versorgten Patienten erholten sich, ohne einen Gehirnschaden davonzutragen; unter ihnen ein 43-jähriger Lehrer, der 70 Minuten lang wiederbelebt wurde und seinem Beruf heute wieder nachgehen kann.

Derzeit wird das mobil einsetzbare System in mehreren deutschen und europäischen Kliniken getestet, darunter Freiburg, Hamburg, Linz (Österreich) und Rotterdam (Niederlande). Mit weiteren Ergebnissen zum Nutzen wird in Kürze gerechnet.

Benk, C. et al. (2022): CARL – kontrollierte Reperfusion des ganzen Körpers. Von der kardiopulmonalen Reanimation zur zielgerichteten eCPR. doi: 10.1007/s00398-022-00491-0



Bei einem Herz-Kreislauf-Stillstand gilt es, das Gehirn so gut wie möglich vor einem Mangel an Sauerstoff zu schützen.

Erfolgsfaktoren

Rund 500 000 Menschen erleiden in Europa pro Jahr einen plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillstand. Ereignet er sich in einer Klinik, überleben etwa 20 Prozent der Betroffenen, außerhalb der Klinik sind es nur rund acht Prozent. Bei etwa der Hälfte der Überlebenden zeigen sich gravierende Folgeschäden – die Ergebnisse der Reanimationen zu verbessern, zählt zu den großen medizinischen Herausforderungen. Welche Faktoren den Erfolg einer Wiederbelebung bestimmen, haben deutsche und US-amerikanische Wissenschaftler kürzlich in einem Beitrag für die Fachzeitschrift „Nature Reviews Neuroscience“ zusammengefasst.

Infolge eines Herz-Kreislauf-Stillstands schwellen beispielsweise die Blutgefäße an. Sie sind dann weniger durchlässig für Sauerstoff. Beim Wiederherstellen der Durchblutung sollte das Blut deshalb mit hohem Druck und in pulsartigen Wellen – wie beim schlagenden Herzen – durch die Arterien gepumpt werden. So lässt sich am ehesten gewährleisten, dass Blut bis in die feinsten Verzweigungen des Gefäßsystems gelangt.

Das Gehirn benötigt zwar dringend Sauerstoff, der künstlich zugeführte Sauerstoff darf dennoch nur be-

hutsam gesteigert werden. Sonst schadet er mehr, als er nutzt, es kommt zum sogenannten Sauerstoffparadoxon: Wird das Blut des leblosen Patienten mit großen Mengen Sauerstoff geflutet, entstehen im Gewebe „freie Radikale“, aggressive Moleküle, die zelluläre Strukturen angreifen, vor allem die Mitochondrien, die Kraftwerke der Zellen. Infolgedessen sterben Zellen ab, besonders empfindlich reagieren Nervenzellen, die – ohnehin angeschlagen – von freien Sauerstoffradikalen endgültig in den Tod getrieben werden. Um Zellen vor dem Absterben zu schützen, ist es neben dem langsamen Aufsättigen mit Sauerstoff auch hilfreich, die Konzentration des Mineralstoffs Kalium im Blut zu reduzieren.

Als weitere Maßnahme für einen besseren Reanimationserfolg nennen die Autoren, die Körpertemperatur der Patienten möglichst zügig und kontrolliert zu senken. Dann verlangsamen die Zellen ihren Stoffwechsel. Das lässt sich während oder nach einem Herz-Kreislauf-Stillstand nutzen, um das Gehirn vor Schäden zu bewahren.

Daniele, S. G. et al. (2021): Brain vulnerability and viability after ischaemia. doi: 10.1038/s41583-021-00488-y



Überlebensvorteil mit zwei Defibrillatoren

Doppelt wirkt besser

Bei etwa 85 Prozent aller plötzlichen Herztode besteht anfangs ein Kammerflimmern. Diese Patienten sind „defibrillierbar“, das heißt: Ergänzend zur Herzdruckmassage kann das Herz mit dem kräftigen Stromstoß eines Defibrillators dazu gebracht werden, in den normalen Herzrhythmus zurückzukehren. Trotz großer Fortschritte sterben jedoch nach wie vor sehr viele Patienten, weil das dem Herz-Kreislauf-Stillstand vorausgehende chaotische Flimmern der Herzkammern trotz mehrfachen Einsatzes eines Defibrillators nicht zu beherrschen ist. Einen Überlebensvorteil derjenigen Patienten, die mit einer speziellen Technik, der „doppelt sequenziellen Defibrillation“, behandelt wurden, zeigt jetzt erstmals eine im „New England Journal of Medicine“ veröffentlichte Studie.

Zur doppelt sequenziellen Defibrillation werden zwei Defibrillatoren eingesetzt. Sie geben in kürzester Zeit hintereinander (sequenziell) zwei elektrische Schocks ab. Dadurch soll eine insgesamt höhere Energie im Herzmuskel erreicht und das Kammerflimmern beendet werden. Im Vergleich zur Standard-schockabgabe mit nur einem Defibrillator stellten die Wissenschaftler bei den mit der alternativen Technik behandelten Patienten sowohl höhere Überlebenschancen als auch ein geringeres Auftreten von Hirnschäden fest.

Falls ein zweiter Defibrillator fehlt, verspricht laut der Studie auch eine „vektorveränderte Defibrillation“ Überlebensvorteile. Dazu werden die Elektroden nach dreifach erfolgloser Schockabgabe anders positioniert (Vektorwechsel). Auch hier ist die Annahme, dass durch das Umsetzen der Elektroden und erneuten Stromstoß ein größerer Teil des Herzmuskels energetisch erreicht und das Kammerflimmern gestoppt werden kann. Um die beiden neuen Defibrillationstechniken gegenüber dem üblichen Standard zu bewerten, sind noch umfangreichere Studien erforderlich.

Cheskes, S. et al. (2022): Defibrillation Strategies for Refractory Ventricular Fibrillation. doi: 10.1056/NEJMoa2207304



Mehr Defibrillatoren an öffentlichen Plätzen

Steigende Überlebensraten

Laut einer Analyse des schwedischen Registers für Herz-Lungen-Wiederbelebung hat sich die Wahrscheinlichkeit, einen plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillstand außerhalb des Krankenhauses zu überleben, in den letzten drei Jahrzehnten mehr als verdoppelt. Einen ähnlich positiven Trend verzeichnen die Autoren der im „European Heart Journal“ veröffentlichten Studie auch für Fälle von Herz-Kreislauf-Stillständen, die sich im Krankenhaus ereignen.

Während sich die Verbesserungen im Krankenhaus laut schwedischer Datenauswertung weiter fortzusetzen scheinen, stagniert der Anstieg des Überlebens außerhalb des Krankenhauses seit rund zehn Jahren. Da sich drei von vier plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillständen im Alltag ereignen, fordern die Wissenschaftler, deutlich mehr Laien in der Wiederbelebung zu trainieren und an öffentlichen Plätzen mehr Defibrillatoren verfügbar zu machen. Das schwedische Register für Wiederbelebung ist das zu diesem Thema am längsten bestehende Verzeichnis der Welt.

Jerkeman, M. et al. (2022): Trends in survival after cardiac arrest: a Swedish nationwide study over 30 years. doi: 10.1093/eurheartj/ehac414