

Warum wir bei einer Rea tun, was wir tun

Fallbeispiel mit Guideline-Vergleich: Was die Wissenschaft zu dem sagt, was die Praktiker machen

Von Kai Kranz, Schweizer Institut für Rettungsmedizin, Nottwil

Das Jahr 2010 war in Sachen Reanimation ein besonderes Jahr. Am 18. Oktober wurden der *International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations (CoSTR 2010)* veröffentlicht. Parallel dazu erschienen die auf den CoSTR gestützten Guidelines der *American Heart Association (AHA)* und des *European Resuscitation Council (ERC)*. Diese im Vorfeld vieldiskutierten und mit Spannung erwarteten Empfehlungen werden nun nach und nach in die alltägliche Praxis der Notfallmedizin integriert.

Der vorliegende Beitrag soll ausgewählte Massnahmen der Reanimation etwas genauer betrachten und dem Leser und der Leserin einen vertieften Einblick in die AHA-Guidelines for CPR & ECC 2010 verschaffen. Im ersten Teil des Artikels wird eine präklinische Reanimation beschrieben, welche nach den AHA-Guidelines for CPR & ECC 2005 durchgeführt wurde. Der zweite Teil greift einige Punkte aus diesem Fall auf und hinterfragt sie auf Basis der AHA-Guidelines 2010.

Teil 1, Fallbeschreibung:

«Frau zusammengebrochen»

Sonntag, 8.41 Uhr: Bei der *kantonalen Notrufzentrale Luzern* meldet ein Mann über die Notrufnummer, dass seine Frau bewusstlos zusammengebrochen sei und aktuell keine Atmung aufweist. Der zuständige Disponent bietet daraufhin das nächstgelegene *Ambulanzteam* und den zuständigen *Notfallarzt* als «First Responder» auf. Des Weiteren weist er den Mann an, mit Herzdruckmassage und Beatmung zu beginnen.

8.42 Uhr: Alarmeingang im *Stützpunkt Sursee des Rettungsdienstes Luzerner Kantonsspital*.

8.44 Uhr: Die Ambulanz rückt mit einer Dreierbesatzung aus. Der Einsatz-

ort, ein Gehöft im Luzerner Hinterland, liegt am Rand des Einzugsgebiets des Stützpunkts. Für die 22 Kilometer lange Strecke benötigt die Equipe insgesamt 19 Minuten.

9.03 Uhr: Der RD ist vor Ort, zeitgleich eingetroffen mit dem Notfallarzt.

Rea in der Stube

In der Stube des Wohnhauses trifft das Ambulanzteam auf eine 45-jährige Frau mit Herz-kreislauf-stillstand. Ein Mann, der sich als Ehepartner zu erkennen gibt, leistet Herzdruckmassage, deren Qualität aufgrund sichtbarer körperlicher Ermüdung suboptimal erscheint. Der Mann wird umgehend von seiner Position abgelöst und parallel zu den weiteren Massnahmen zum bisherigen Geschehen befragt.

Eine erste Rhythmusanalyse zeigt ein ventrikuläres Flimmern (VF), auf welches drei Minuten nach Eintreffen mit einem Defibrillationsversuch mit 150 Joules (biphasisch) reagiert wird. Der Ehemann berichtet, dass seine Frau nach dem Aufstehen absolut beschwerdefrei gewesen sei und sie kurz vor dem Kollaps einen brennenden Schmerz vom Epigastrium in Richtung Ösophagus ziehend verspürt habe. Hernach habe sie Schluckauf bekommen, sei kollabiert und apnoeisch geworden. Nach dem Notruf habe er sofort mit Thoraxkompressionen und Beatmung begonnen. Die Patientin wird mittlerweile über Maske und Beutel mit 100 Prozent Sauerstoff beatmet, ein erster venöser Zugang (18 G) ist fünf Minuten nach Eintreffen in der V. Cephalica des rechten Arms angelegt. Gleich darauf wird der Herzrhythmus erneut analysiert und das persistierende VF mit 200 Joule defibrilliert. Über den venösen Zugang wird nun 1 mg Adrenalin appliziert und das Monitoring mit einer Dreier-EKG-Ableitung, SpO₂- und etCO₂-Überwachung ergänzt. Nach weiteren zwei Minuten zeigt sich

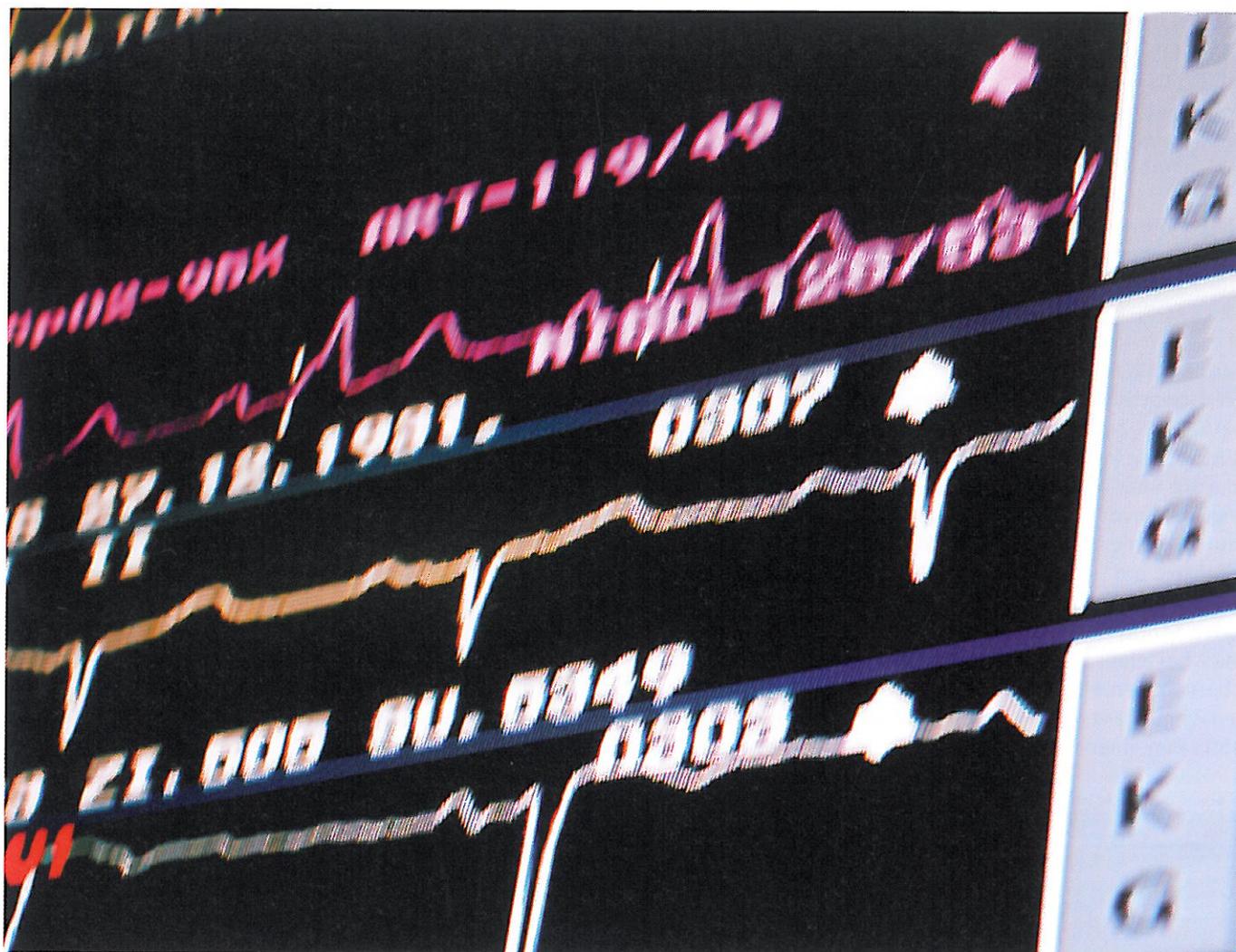
ein persistierendes VF, welches erneut mit 200 Joules defibrilliert wird. Unmittelbar nach dem Schock wird ein intravenöser Bolus von 300 mg Amiodaron verabreicht und die Patientin unter Fortführung der Thoraxkompressionen unter Sicht endotracheal intubiert (acht Minuten nach Eintreffen). Die Tubuslage wird mittels Kapnographie und Auskultation verifiziert.

Die Hiatushernie

Unter dem Begriff *Hiatushernie* versteht man eine Dislokation der Kardia, des proximalen Magens, seltener distaler Magenanteile durch den Hiatus oesophagei in den Thoraxraum. Die Auswirkungen dieser organischen Veränderung betrifft zum grössten Teil die Speiseröhre.

Eine *klinische Bedeutung* erlangt die Hiatushernie in der Regel erst, wenn sie mit einer Refluxkrankheit assoziiert ist, bedingt durch eine Störung des gastroösophagealen Verschlussmechanismus. Sehr selten entwickeln sich Schleimhautläsionen (Ulzera oder Erosionen) im herniierten Anteil der Kardia.

Wie bei anderen Bauchwandbrüchen drohen als *Komplikationen* Einklemmungserscheinungen mit hämorrhagischer Infarzierung des neben dem Ösophagus herniierten Magenabschnitts. Bei entsprechender Bruchgrösse können Verdrängungserscheinungen an den Thoraxorganen eintreten. Ein häufig auftretender, kausaler Zusammenhang mit einem Herz-Kreislauf-Stillstand ist nicht beschrieben (10).



Der «Rhythmus des Lebens»: ihn zu optimieren oder gar erst mal wieder in Gang zu bringen, beschäftigt Rettungsdienstler regelmässig; nun liegen dazu neue Erkenntnisse vor.

Besonderes Augenmerk auf Kompressionsqualität gelegt

Das Team legt während des gesamten Verlaufs der Reanimationsbemühungen besonderes Augenmerk auf die Qualität der Thoraxkompressionen und der Beatmung. So werden die Thoraxkompressionen alle zwei Minuten von einem anderen Teammitglied durchgeführt. Es wird allseits darauf geachtet, dass die Kompressionen eine ausreichende Tiefe erlangen, vollständig entlastet und in der richtigen Frequenz durchgeführt werden. Ferner werden sie ausschliesslich für die Rhythmusanalyse und während der Energieabgabe für wenige Sekunden unterbrochen. Die Qualitätsbeurteilung wird durch den Teamleader einerseits visuell und andererseits apparativ durch eine entsprechend kapnographische An-

zeige realisiert. Um eine Hyperventilation zu vermeiden, wird bei der Beatmung ebenfalls auf eine korrekte Frequenz geachtet.

Es folgen zwei weitere Defibrillationsversuche sowie die repetitive Gabe von 1 mg Adrenalin und 150 mg Amiodaron. Während dieser Massnahmen befragt der Teamleader den Ehemann zum Gesundheitszustand seiner Frau. Er berichtet von einer ärztlichen Untersuchung vor zirka zwei Wochen, bei der eine Hiatushernie (siehe auch Böxli «Die Hiatushernie») diagnostiziert wurde. Wegen in diesem Zusammenhang öfters auftretenden Sodbrennens und Refluxes wurde der Protonenpumpenhemmer Esomeprazol (Nexium) verordnet. Weitere Angaben konnte der Mann nicht machen.

Puls nach 17 Minuten

Die körperliche Untersuchung sowie eine Untersuchung der Wohnung ergeben keine spezifischen Hinweise auf die Ursache des Herz-kreislaufstillstands. Die schematische Abarbeitung der potenziell reversiblen Ursachen fördern keine eindeutigen Verdachtsmomente zutage. Nach 17 Minuten Reanimation und insgesamt fünf Schockabgaben zeigt sich ein spontaner Anstieg des etCO₂ auf 46 mm Hg. Zentral kann ein schwacher, regelmässiger und normofrequenter Puls getastet werden. Die Sauerstoffsättigung steigt auf 91 Prozent bei einem Blutdruck von 130/90 mm Hg. Im EKG zeigt sich ein normofrequenter Sinusrhythmus. Nur wenige Sekunden später tritt erneut VF auf, welches mit 150 Joule defibrilliert

wird. Während der folgenden fünf Minuten CPR wird bei bestehender Asystolie ein i.v.-Bolus von 1 mg Adrenalin und 3 mg Atropin verabreicht. Abermals steigt der etCO₂-Wert auf 45 mm Hg, an und identifiziert damit zum wiederholten Male einen Spontankreislauf mit einer Herzfrequenz um 85/min und eher hypotonen Blutdrücken um 80/45 mm Hg was einem arteriellen Mitteldruck (MAD) von 56 mm Hg entspricht. Mittels fraktionierter Adrenalingabe von 10 Mikrogramm-Boli soll dieser Wert zwecks einer verbesserten Hirnperfusion angehoben werden. Auf diese Weise kann ein MAD von etwa 80 mm Hg über einige Minuten gehalten werden, bevor die Patientin eine kreislaufwirksame Bradykardie mit Frequenzen um 40/min entwickelt. Das Team legt umgehend einen transthorakalen Schrittmacher an, dessen Rhythmus bei einer Amplitude von 60 mA übernommen wird. Mit einer eingestellten Frequenz von 70/min zeigt die Patientin nun einen MAD zwischen 96 und

100 mm Hg. Parallel zum Pacing bereitet das Team den Transfer in die Ambulanz vor. Dort angekommen, wird die Beatmung maschinell (IPPV) fortgeführt, eine Analgosedation erweist sich bei guter Toleranz als nicht notwendig. Kurz vor dem Transport wird gemäss internem Protokoll eine auf 4 Grad gekühlte Infusion von 500 ml NaCl 0,9 Prozent angehängt und zügig infundiert. Dies geschieht mit dem Hintergrund, eine therapeutische Hypothermie bereits in der Präklinik zu beginnen.

Erneuter Kreislaufstillstand während des Transports

Unmittelbar nach Transportbeginn nimmt das Team Kontakt mit dem nächstgelegenen Spital auf, dem *Luzerner Kantonsspital Sursee*. Aufgrund mangelnder Versorgungskapazitäten muss allerdings auf das zirka 40 Kilometer entfernte Kantonsspital in Luzern ausgewichen werden. Dort wird die Patientin etwa 25 Minuten vor Ankunft auf der medizinischen Intensivstation ange-

meldet. Während des Transports werden die Kreislauf- und Beatmungsparameter streng überwacht und ein weiterer venöser Zugang angelegt, an den eine Infusion von NaCl 0,9 Prozent zum Offenhalten der Kanüle angehängt wird. Gegen 9.45 Uhr fällt der MAD auf unter 80 mm Hg, worauf das Team mit einer Adrenalinapplikation von 5 Mikrogramm pro Minute via Spritzenpumpe reagiert. Der MAD steigt kurzzeitig auf 96 mm Hg, bevor um 9.50 Uhr, 25 Minuten nach Wiedererlangung des Kreislaufs, ein abrupter etCO₂-Abfall und eine Pulskontrolle den erneuten Kreislaufstillstand anzeigen. Im EKG zeigt sich nach dem Ausschalten des Pacers eine Asystolie. Das Team entscheidet sich, die sofort begonnenen Reanimationsmassnahmen für die restliche Dauer des Transports weiterzuführen und die Patientin so ins noch 15 Minuten entfernte Kantonsspital zu verbringen. Die Intensivstation wird über den aktuellen Stand der Dinge telefonisch in Kenntnis gesetzt.



AMBU Tech

**Ihr kompetenter
 Partner im Rettungsdienst**
 ...für Kranken- und Rettungswagen
 ...für Sanitäts- und Rettungsmaterial

AMBU-Tech AG
 Lettenstrasse 6, CH-6343 Rotkreuz
 Telefon 041 790 42 42
 Fax 041 790 42 80
 info@ambu-tech.ch, www.ambu-tech.ch





Eine korrekte Herzdruckmassage: auch in den Rea-Guidelines 2010 eine der zentralen Massnahmen. (Bilder: Kai Kranz)

Im Zielspital

Auf der Intensivstation angekommen, wird die Reanimation seitens des dortigen Personals fortgeführt und dem zuständigen ärztlichen und Pflegepersonal das bisherige Geschehen rapportiert. Kurz nach dieser Übergabe setzt bei der Patientin erneut ein Spontankreislauf ein, welcher trotz intensivmedizinischer Behandlung langfristig nicht stabilisiert werden kann. Die 45-jährige Mutter verstirbt 24 Stunden später auf der Intensivstation im Beisein der Familie. Die genaue Ursache des Herz-Kreislauf-Stillstands konnte der Verfasser nicht in Erfahrung bringen.

Teil 2: Guideline-Abgleich

Nachfolgend werden einige Massnahmen aus dem beschriebenen Fall aufgegriffen und auf Basis der AHA-Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiovascular Care (ECC) 2010 hinterfragt. Die Diskussion erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Notruf

Unmittelbar nach dem Kollaps seiner Frau wählt der Ehemann den Sanitätsnotruf 144. Der zuständige Disponent erfasst die Situation und vermutet einen Herz-Kreislauf-Stillstand. Er alarmiert das entsprechende Rettungsdienstteam und leitet den Anrufer via Telefon zur Herzdruckmassage und Beatmung an. Die Notrufzentrale ist ein wesentlicher Teil der Rettungskette. Es ist von besonderer Bedeutung, dass Zeugen, welche eine nicht ansprechbare Person auffinden, unmittelbar das Rettungssystem aktivieren. Es ist davon auszugehen, dass telefonisch abgegebene Instruktionen zur CPR die Bereitschaft zur Laienreanimation erhöht. Aus diesen Grund empfiehlt die AHA, dass alle Disponenten in der telefonischen Anleitung zur CPR ausgebildet sein sollen (Class I, LOE B) (2). Weiter sollen Disponenten den anrufenden Personen telefonisch Anweisungen zu CPR geben, wenn eine Person bewusstlos ist und nicht mehr normal atmet (Class I, LOE B) (2). Da es einfacher ist,

Ersthelfer telefonisch in Sachen Thoraxkompression anzuleiten, sollte bei Erwachsenen im Kreislaufstillstand auf die Instruktion von Beatmung verzichtet werden (Class I, LOE B) (2).

Effektivität der Basismassnahmen

Das Team achtet während der Reanimationszeit auf die Qualität der Thoraxkompressionen und der Beatmung. Im Kern betrifft dies eine angemessene Kompressionsfrequenz und -tiefe, die vollständige Entlastung der Kompression und die Minimierung von Unterbrechungen. Um dies zu erreichen, wird die Person, die die Thoraxkompressionen vornimmt, alle zwei Minuten und während der Rhythmuskontrolle ausgewechselt. Unterbrechungen während der Maskenbeatmung oder während der Rhythmusanalyse bzw. Defibrillation werden so kurz als möglich gehalten. Die Herzdruckmassage ist neben der Defibrillation die wichtigste Massnahme während der Reanimation von Erwachsenen. Sie gewährleistet einen minimalen Blutfluss und sorgt somit für den Austausch

von Sauerstoff und Substraten. Die AHA belegt diese Massnahme deshalb mit einer Klasse-I-Empfehlung und drückt aus, dass alle Personen mit Herz-kreislaufstillstand Thoraxkompressionen erhalten sollen (Class I, LOE B) (2). Die Kompressionen sollen gemäss den AHA-Guidelines 2010 fest (mindestens fünf Zentimeter tief) und schnell (mindestens 100 pro Minute) erfolgen. Helfer sollen darauf achten, dass der Brustkorb nach einer Kompression vollständig entlastet wird. Die Anzahl und Dauer von Unterbrechungen soll minimiert sowie die Anzahl von Kompressionen pro Minute maximiert werden (Class IIa, LOE B) (2). Das Kompressions-Ventilationsverhältnis liegt nach wie vor bei 30:2 (Class IIa, LOE B) (2). *Edelson et al.* fanden heraus, dass die CPR-Qualität direkt mit dem klinischen Outcome zusammenhängt. In einer Untersuchung konnte nachgewiesen werden, dass der Defibrillationserfolg bei Personen mit kürzeren Unterbrechungen der Thoraxkompressionen und einer grösseren Kompressionstiefe grösser war als bei anderen (3). CPR-Pausen sind ein vielfach beobachtetes Ereignis während Reanimationsmassnahmen. In einer innerklinischen prospektiven Studie konnten *Abella et al.* aufzeigen, dass die Frequenz in 36,9 Prozent der Kompressionszeit unter 80 pro Minute und in 21,7 Prozent unter 70 pro Minute lag. Weiter korrelierten höhere Kompressionsraten mit dem Auftreten eines Spontankreislaufs (Return of spontaneous circulation – ROSC) nach Kreislaufstillstand (1). Eine Gruppe um *Wik* untersuchte die CPR-Qualität während der präklinischen Reanimation von 176 Erwachsenen. Die Massnahmen wurden von Paramedics oder Anästhesiepflegepersonal durchgeführt. Während 48 Prozent der gesamten Reanimationszeit wurden keine Thoraxkompressionen geleistet. Nach Abzug der Rhythmusanalyse- und Defibrillationszeit waren es noch 38 Prozent. Weiter konnten *Wik et al.* feststellen, dass die durchschnittliche Kompressionstiefe bei 34 Millimetern und somit unter der damaligen Empfehlung lag (11). Mit den oben genannten Empfehlungen unterstreichen die AHA-Guidelines 2010, gestützt auf die beschriebenen und anderen Untersuchungen, nochmals die Bedeutung der

Basismassnahmen. Es ist zweifelsfrei nachgewiesen, dass die CPR-Qualität mit der Rückkehr eines Spontankreislaufs zusammenhängt. Selbst bei professionellem Personal mit hohem Trainingsstand weist die Qualität der Thoraxkompressionen Mängel auf. Während Reanimationsmassnahmen sollten deshalb alle Beteiligte auf effektive und qualitativ hochwertige Basismassnahmen achten.

Defibrillation

Die Patientin wird von der Rettungsdienstequipe insgesamt sechs Mal defibrilliert. Der erste Schock wird unmittelbar nach Anlage der Elektroden und einer Rhythmusanalyse vorgenommen. Der Grund für dieses Vorgehen liegt in der «Shock-first- versus CPR-first-Empfehlung» aus den AHA-Guidelines 2005. Bei der Implementierung von Defibrillationen in die laufenden Massnahmen legt das Team besonderen Wert auf möglichst kurze Unterbrechungen der Thoraxkompressionen bei Rhythmusanalyse und Schockabgabe. Die «Shock-first- versus CPR-first-Empfehlung» findet sich in den AHA-Guidelines 2010 in abgeänderter Form wieder. Der 2005 beschriebene Effekt von vermehrtem ROSC konnte in verschiedenen Untersuchungen nicht bestätigt werden. Künftig bleibt es den Rettungsdiensten überlassen, entsprechende Protokolle zu erlassen (6).

Adrenalin

Bei der beschriebenen Reanimation wird der Vasopressor Adrenalin eingesetzt. Erstmals nach der zweiten Defibrillation. Bis heute gibt es keine plazebo-kontrollierten Studien, die nachweisen konnten, dass der Einsatz eines Vasopressors zu höheren Überlebensquoten führt. Trotzdem gibt es bei deren Einsatz Hinweise auf ein vermehrtes Auftreten von ROSC. *Herlitz et al.* konnten in einer retrospektiven Untersuchung zum Beispiel aufzeigen, dass die Abgabe von Adrenalin während VF und PEA/Asystolie zwar zu vermehrtem ROSC, aber nicht zu einem signifikanten Anstieg der Überlebensraten führte (4). Die Applikation von 1 mg Adrenalin alle drei bis fünf Minuten wird auch in den Guidelines 2010 als sinnvoll und angemessen beschrieben (Class IIb, LOE A).

Amiodaron

Im vorliegenden Reanimationsfall entscheidet sich die Rettungsequipe nach der dritten Defibrillation zur intravenösen Gabe von 300 mg Amiodaron, gefolgt von einer Repetitionsdosis von 150 mg. *Kudenchuk et al.* führten an insgesamt 504 Patienten eine randomisierte, plazebokontrollierte Doppelblindstudie durch. Nach insgesamt drei oder mehr erfolglosen Defibrillationen erhielten 246 Patienten 300 mg Amiodaron i.v./i.o. und 258 Plazebo. Die Untersucher fanden in der Amiodaron-Gruppe ein grösseres Vorkommen von ROSC und eine höhere Überlebensrate bis zum Spitaleintritt (44 Prozent vs. 34 Prozent). Eine Aussage zum Langzeitüberleben konnten die Autoren allerdings nicht machen (5). Die initiale Gabe von 300 mg Amiodaron und eine repetitive Dosis von 150 mg i.v./i.o. sind Teil des AHA-Algorithmus Kreislaufstillstands und können bei therapieresistentem Kammerflimmern weiter in Erwägung gezogen werden (Class IIb, LOE B) (8).

Atropin

Die Guidelines 2005 beinhalten die Gabe von Atropin bei vorliegender PEA oder Asystolie. Bezogen auf den beschriebenen Fall ist diese Massnahme also Guideline-konform. Die aktuell verfügbaren Daten deuten allerdings darauf hin, dass die routinemässige Gabe von Atropin keinen therapeutischen Nutzen erbringt. Aus diesem Grund wurde Atropin 2010 aus dem Algorithmus Kreislaufstillstand entfernt (8).

Intubation

Die Patientin wird im Fallbeispiel acht Minuten nach Ankunft des Rettungsdienstes endotracheal intubiert. Die Intubation wird vielerorts als eine komplikationsreiche Massnahme beschrieben. Ein oftmals zu hörendes Echo der Guidelines 2005 war, dass die Bedeutung der Intubation beim Kreislaufstillstand abgewertet wurde. Die AHA-Guidelines 2010 stellen die Indikation zur Intubation bei Patienten, welche sich nicht adäquat mittels Maske-Beutel beatmen lassen und/oder wenn sie keine Schutzreflexe haben (Koma oder Kreislaufstillstand). Es wird mehrfach darauf hingewiesen, dass die endotracheale Intubation eine komplika-



	Class I	Class IIa	Class IIb	Class III
	Benefit >>> Risiko Prozedur/Behandlung sollte durchgeführt werden	Benefit >> Risiko Zusätzliche Studien notwendig Prozedur/Behandlung ist akzeptabel	Benefit ≥ Risiko Zusätzliche Studien notwendig Prozedur/Behandlung kann in Betracht gezogen werden	Risiko ≥ Benefit Prozedur/Behandlung sollte nicht angewendet werden, da nicht hilfreich oder schädlich
Level A Mehrere Populationen ausgewertet Daten aus mehreren randomisierten klinischen Studien oder Meta-Analysen	Empfehlung, dass die Prozedur/Behandlung nützlich und effektiv ist Ausreichende Evidenz aus mehreren randomisierten klinischen Studien oder Meta-Analysen	Empfehlung zugunsten der Prozedur/Behandlung Widersprüchliche Evidenz aus mehreren randomisierten klinischen Studien oder Meta-Analysen	Nützlichkeit/Effektivität der Empfehlung ist weniger gut etabliert Grössere widersprüchliche Evidenz aus mehreren randomisierten klinischen Studien oder Meta-Analysen	Empfehlung, dass die Prozedur/Behandlung nicht nützlich/effektiv, möglicherweise sogar schädlich ist Ausreichende Evidenz aus mehreren randomisierten klinischen Studien oder Meta-Analysen
Level B Limitierte Populationen ausgewertet Daten aus einzelnen randomisierten oder nichtrandomisierten Studien	Empfehlung, dass die Prozedur/Behandlung nützlich und effektiv ist Evidenz aus einzelnen randomisierten oder nichtrandomisierten Studien	Empfehlung zugunsten der Prozedur/Behandlung Widersprüchliche Evidenz aus einzelnen randomisierten oder nichtrandomisierten Studien	Nützlichkeit/Effektivität der Empfehlung ist weniger gut etabliert Grössere widersprüchliche Evidenz aus einzelnen randomisierten oder nichtrandomisierten Studien	Empfehlung, dass die Prozedur/Behandlung nicht nützlich/effektiv, möglicherweise sogar schädlich ist Evidenz aus einzelnen randomisierten oder nichtrandomisierten Studien
Level C Sehr limitierte Populationen ausgewertet Expertenmeinungen, Fallberichte, Standards	Empfehlung, dass die Prozedur/Behandlung nützlich und effektiv ist Nur Expertenmeinungen, Fallberichte, Standards	Empfehlung zugunsten der Prozedur/Behandlung Divergierende Expertenmeinungen, Fallberichte, Standards	Nützlichkeit/Effektivität der Empfehlung ist weniger gut etabliert Divergierende Expertenmeinungen, Fallberichte, Standards	Empfehlung, dass die Prozedur/Behandlung nicht nützlich/effektiv, möglicherweise sogar schädlich ist Nur Expertenmeinungen, Fallberichte, Standards
Formulierungen	sollte ist empfohlen ist indiziert ist nützlich/effektiv	akzeptabel/angebracht kann nützlich/effektiv sein	kann/könnte in Betracht gezogen werden kann/könnte angebracht sein Nützlichkeit/Effektivität ist unklar/ungewiss/unbekannt	ist nicht empfohlen ist nicht indiziert sollte nicht ist nicht nützlich/effektiv ist möglicherweise schädlich
2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care				
Weitere Informationen: www.ebm-netzwerk.de				

Kategorisierung der Rea-Massnahmen-Empfehlungen durch die AHA.

tionsreiche Massnahme ist, welche nur von erfahrenem Personal durchgeführt werden soll (Class I, LOE B) (8). Allgemein ist das Atemwegsmanagement während eines Kreislaufstillstands vom Ausbildungs- und Trainingsstand der beteiligten Personen abhängig. Im beschriebene Fall wird die Massnahme von einer Anästhesiefachperson durchgeführt, welche durch die alltägliche Arbeit auf der anästhesiologischen Abteilung als gut ausgebildet und trainiert betrachtet werden kann. Die Massnahme sollte möglichst keine, höchstens aber eine Unterbrechung der Basismassnahmen von 10 Sekunden verursachen. Nach erfolgter Intubation soll die korrekte Tubuslage mittels Kapnographie überprüft werden (Class I, LOE A) (8). Die Detektion von endexpiratorischen CO₂ (etCO₂) bestätigt die Tubuslage mit einer Spezifität und Sensitivität von 100 Prozent. Weiter kann der etCO₂-Wert bei intubierten Patienten zur

Überprüfung der CPR-Qualität herangezogen werden (Class IIb, LOE C) (8). So zeigen Werte <10 mm Hg suboptimale Thoraxkompressionen an. Ein abrupter Anstieg auf 35 bis 40 mm Hg kann möglicherweise das Vorliegen von ROSC anzeigen (Class IIb, LOE C) (8).

Transthorakales Pacing

Nachdem die Patientin zum zweiten Mal einen Spontankreislauf aufweist, kommt es wenige Minuten später zu einer kreislaufwirksamen Bradykardie. Die hypotonen Blutdruckwerte veranlassen das Team zum sofortigen Einsatz eines transthorakalen Schrittmachers. Die Patientin übernimmt den Pacer-Impuls, und der Blutdruck stabilisiert sich. Einige Zeit später fällt der Blutdruck erneut ab und kann nur mittels Adrenalininfusion via Spritzenpumpe angehoben werden. Die AHA-Guidelines 2010 halten den Einsatz eines transthorakalen

Schrittmachers bei symptomatischen Bradykardien, welche nicht auf Atropin reagieren (Class IIa, LOE C) sowie bei instabilen Patienten mit hochgradigen AV-Blöcken (Class IIb, LOE C) für angebracht bzw. erwägbar. Trotzdem wird das transthorakale Pacing (TCP) im Algorithmus Bradykardie nach der erfolglosen Gabe von Atropin als nächste Massnahme aufgeführt. Gleichzeitig wird erwähnt, dass Atropin bei hochgradigen AV-Blöcken wahrscheinlich unwirksam ist. Die möglichen Alternativen sind mit der intravenösen Gabe von Dopamin und Adrenalin beschrieben (6,8). In einer Vergleichsstudie von Morrison et al. konnte zwischen der Wirkung von TCP und Dopamin allerdings kein signifikanter Unterschied ausgemacht werden. Die Autoren beschreiben das TCP als eine sichere Massnahme. Die Schrittmacherimpulse wurden von allen Patienten elektrisch und in 88 Prozent mechanisch beantwortet (7).



Notfall

Symposium

27. + 28. Mai 2011 | BEA bern expo

- **Neue Guidelines**
- **Fortbildung**
- **Workshops**
- **Networking**
- **Industrieausstellung**

- **Nouveaux Guidelines**
- **Formation continue**
- **Ateliers**
- **Networking**
- **Exposition**

www.notfallsymposium.ch



Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin
 Société Suisse de Médecine d'Urgence et de Sauvetage
 Società Svizzera di Medicina d'Urgenza e di Salvataggio

SGNOR
 SSMUS
 SSMUS



Vereinigung Rettungsanfertiger Schweiz
 Association Suisse des Ambulanciers
 Associazione Svizzera Soccorritori



Fazit

Wahrscheinlich gibt es wenige medizinischen Bereiche, die gleichermaßen wissenschaftlich untersucht sind wie der Bereich Reanimation. In regelmässigen Abständen werden anhand eines aufwendigen Prozesses die neuesten Erkenntnisse gesucht und in die Empfehlungen integriert. Für das Rettungsdienstpersonal müssen die vorgeschlagenen Massnahmen einfach merk- und umsetzbar sein. Bei aller Einfachheit ist es dennoch hilfreich, den Hintergrund einzelner Massnahmen etwas genauer zu beleuchten, um die Bedeutung nachher richtig einordnen zu können.

Kai Kranz ist dipl. Rettungssanitäter HF und dipl. Erwachsenenbildner HF. Er arbeitet als Bereichsleiter Continuous Medical Education (CME) im Schweizer Institut für Rettungsmedizin in Nottwil.

Quellen

- 1) Abella, B.S., Sanbo, N., Vassilatos, P., Alvarado, J. P., O'Hearn, N., Widger, H.N., et al. (2005). Chest Compression Rates During Cardiopulmonary Resuscitation Are Suboptimal: A Prospective Study During In-Hospital Cardiac Arrest. «Circulation», 111, S. 428–434.
- 2) Berg, R.A., Hemphill, R., Abella, B.S., Aufderheide, T. P., Cave, D.M., Hazinski, M.F., et al. (2010). Part 5: Adult Basic Life Support: 2010 American Heart Association Guideline for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. «Circulation» (122), 685–705.
- 3) Edelson, D.P., Abella, B.S., Kramer-Johansen, J., Myklebust, H., Barry, A.M., Merchant, R.M., et al. (November 2006). Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest. «Resuscitation», 71 (2), S. 137–145.
- 4) Herlitz, J., Ekström, L., Wennerblom, B., Axelsson, Å., Bang, A., & Holmberg, S. (1995). Adrenaline in out-of-hospital ventricular fibrillation. Does it make any difference? «Resuscitation», 29, S. 195–201.
- 5) Kudenchuk, P. J., Cobb, L.A., Copass, M.K., Cummins, R.O., Doherty, A.M., Fahnenbruch, C.E., et al. (September 1999). Amiodaron for resuscitation after Out-of-Hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation. «New England Journal of Medicine» (N Engl J Med), 341, S. 871–878.
- 6) Link, M.S., Atkins, D.L., Passmann, R.S., Halperin, H.R., Samson, R.A., White, R.D., et al. (2010). Part 6: Electrical Therapies: Automated External Defibrillators, Defibrillation, Cardioversion, and Pacing – 2010 American Heart Association Guideline for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. «Circulation» (122), 706–719.
- 7) Morrison, L.J., Long, J., Vermeulen, M., Schwartz, B., Sawadsky, B., Frank, J., et al. (März 2008). A randomized controlled feasibility trial comparing safety and effectiveness of prehospital pacing versus conventional treatment: «PrePACE». «Resuscitation», 76, S. 341–349.
- 8) Neumar, R.W., Otto, C.W., Link, M.S., Kronick, S.L., Shuster, M., Callaway, C.W., et al. (Oktober 2010). Part 8: Adult Advanced Cardiac Life Support – 2010 American Heart Association Guideline for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. «Circulation», 122, S. 729–767.
- 9) Sayre, M.R., O'Conner, R.E., Atkins, D.L., Billi, J.E., Callaway, C.W., Shuster, M., et al. (2010). Part 2: Evidence Evaluation and Management of Potential or Perceived Conflicts of Interest: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. «Circulation» (122), 657–664.
- 10) Siegenthaler, W. (2001). Klinische Pathophysiologie. Stuttgart: Thieme Verlag.
- 11) Wik, L., Kramer-Johansen, J., Myklebust, H., Sorebo, H., Svensson, L., Fellows, B., et al. (2005). Quality of Cardiopulmonary Resuscitation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest. «Journal of the American Medical Association» (JAMA), 293, S. 299–304.