



Currents

in Emergency Cardiovascular Care

Ausgabe 16 Nummer 4 Winter 2005-2006

Highlights der 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care

Diese Sonderausgabe von *Currents* enthält eine Zusammenfassung der wichtigsten Änderungen in den 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care, die in der Ausgabe vom 13. Dezember 2005 des AHA Journals *Circulation* veröffentlicht wurden. Diese Sonderausgabe von *Currents* ersetzt allerdings nicht die 2005 American Heart Association Guidelines for CPR and ECC. Sie beinhaltet lediglich die wichtigsten Änderungen, und liefert Hintergrundinformationen und detaillierte Erklärungen. Es dient zur Unterstützung von Instruktoren und Kursteilnehmer bis die neuen Kursunterlagen verfügbar sind. Für Instruktoren und Klinikern liefert die Ausgabe mit den vollständigen Guidelines 2005 detaillierte Zusatzinformationen zu den Empfehlungen für CPR and ECC.

Diese Ausgabe von *Currents* gliedert sich in 3 Hauptbereiche die für AHA ECC Kurse relevant sind:

1. Wichtigste Änderungen für alle Helfer
2. Änderungen bei der CPR durch Laienhelfer
3. Änderungen beim Basic und Advanced Life Support durch medizinisches Fachpersonal

Der Abschnitt **wichtigste Änderungen** hebt die wichtigsten neuen Empfehlungen hervor, die alle Kurse und alle Helfer betreffen (ausgenommen die Wiederbelebung von Neugeborenen). Der Abschnitt **Laienhelfer CPR** hebt die Änderungen für Instruktoren und Teilnehmer in Wiederbelebungs- und Erste Hilfe Kursen für Laienhelfer hervor. Er enthält keine ausführlichen wissenschaftlichen Erklärungen. Der Abschnitt für medizinisches Fachpersonal beinhaltet des Weiteren Informationen zu den Studien auf denen die neuen Guidelines basieren. Dort werden die wichtigsten Änderungen beim Basic Life Support (BLS) für Medizinisches Fachpersonal, der Defibrillation, dem Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS), dem akuten

Koronarsyndrom (ACS), dem Schlaganfall, dem Pediatric Advanced Life Support (PALS) und der Wiederbelebung bei Neugeborenen hervorgehoben. Der Abschnitt für medizinisches Fachpersonal enthält wesentlich detailliertere wissenschaftliche Hintergrundinformationen für die neuen Empfehlungen als jener für die Laienhelfer.

Diese Ausgabe von *Currents* enthält jedoch keine Verweise auf die Studien, die zur Erstellung Empfehlungen in den neuen Guidelines herangezogen wurden. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie in den 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care (*Circulation*. 2005; 112:IV-1-IV-211). Informationen zu den Algorithmen und Medikamentendosierungen der 2005 Guidelines finden Sie auch im 2006 *Handbook of Emergency Cardiovascular Care* (ECC Handbook).

Die Herausforderung: Vereinfachung der Ausbildung und Erhöhung des Outcomes der Wiederbelebung

In den Vereinigten Staaten ist die Koronare Herzkrankheit Ursache für rund 330.000 Todesfälle im präklinischen Umfeld und in Notaufnahmen. Diese Statistik wird vom Großteil der Menschen als eine Schätzung der Häufigkeit im Auftreten von plötzlichem Herztillstand (sudden cardiac arrest – SCA) zur Kenntnis genommen. Diese Schätzung ist jedoch unvollständig. Derzeit wird plötzlicher Herztillstand dem Centers for Disease Control and Prevention (CDC) National Center for Vital Statistics nicht als eigenständiger Fall gemeldet. Erst wenn das CDC damit beginnt, Fälle von plötzlichem Herztillstand aufzunehmen, erhalten wir ein besseres Verständnis für die Häufigkeit des Auftretens dieser führenden Todesursache und der Bedeutung der Interventionen. Viele der Opfer von plötzlichem Herztillstand weisen ein Kammerflimmern (VF) zum Zeitpunkt des Herztillstandes auf.

In dieser Ausgabe

| | |
|---|----------|
| Wichtigste Änderungen für alle Helfer | Seite 3 |
| CPR durch Laienhelfer | Seite 4 |
| <i>Vereinfachung der CPR für Laienhelfer</i> | Seite 7 |
| <i>Erste Hilfe</i> | Seite 8 |
| Basic und Advanced Life Support für medizinisches Fachpersonal | Seite 9 |
| <i>Der Leitlinien-Entwicklungsprozess</i> | Seite 9 |
| <i>Empfehlungen für Rettungsorganisationen</i> | Seite 10 |
| Basic Life Support (BLS) für medizinische Fachkräfte | Seite 11 |
| Defibrillation | Seite 16 |
| <i>Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS)</i> | Seite 18 |
| Akute Koronarsyndrome | Seite 22 |
| Schlaganfall | Seite 22 |
| <i>Fortgeschrittene pädiatrische Reanimationsmaßnahmen</i> | Seite 23 |
| Neonatale Reanimation | Seite 25 |

Die Behandlung von plötzlichem Herzstillstand mit Kammerflimmern erfordert eine frühzeitige CPR und Defibrillation. Qualitativ hochwertige, sofort durchgeführte CPR kann die Überlebenschancen bei plötzlichem Herzstillstand verdoppeln oder sogar verdreifachen. Bedauerlicherweise wird nur bei einem Drittel der Opfer von plötzlichem Herzstillstand sofort mit den Wiederbelebungsmaßnahmen begonnen, noch weniger erhalten qualitativ hochwertige Wiederbelebung. Deshalb ist eines der Hauptziele der 2005 *American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care*, und aller Änderungen in den Ausbildungsunterlagen der AHA, die Zahl der Opfer von plötzlichem Herzstillstand, die umgehend qualitativ hochwertige CPR erhalten, zu erhöhen.

In den meisten dokumentierten Fällen von plötzlichem Herzstillstand außerhalb der Klinik liegt die durchschnittliche Überlebensrate in den USA und Kanada bei etwa 6,4% und darunter. Es gibt viele Faktoren die diese niedrige Überlebensrate beeinflussen und es ist auch schwierig all diese Faktoren bei präklinischen und klinischen Studien zu berücksichtigen, deshalb bedienen sich viele Studien des kurzfristigen Outcomes wie zum Beispiel dem Einsetzen des Spontankreislaufs oder der Einlieferung ins Krankenhaus, anstatt sich auf den langfristigen Outcome wie zum Beispiel der vollständigen neurologischen Genesung bei Entlassung zu beziehen. Diese unterschiedlichen Ergebnisse

machen die Beurteilung und Anwendbarkeit der Studienergebnisse auf alle Patienten und Opfer schwierig. Trotz dieser Herausforderung muss die Forschung im Bereich der Wiederbelebung sich darauf fokussieren jene Behandlungen herauszufinden, welche die Zahl der Opfer von plötzlichem Herzstillstand, die das Krankenhaus ohne neurologische Defizite verlassen können, erhöht.

Einige regionale Laienhelferprogramme berichten von hohen Überlebensraten bei plötzlichem Herzstillstand, weil dort frühe CPR und Automatisierte externe Defibrillatoren (AEDs) zum Einsatz kommen, die von geschulten Laienhelfern bedient werden. Diese AED Laienhelferprogramme können als Modell, für andere Regionen herangezogen werden um das Verhalten bei plötzlichem Herzstillstand zu bessern. Die Nordamerikanische Public Access Defibrillation Studie zeigte, dass organisierte Laienhelfer CPR und AED Programme, die Überlebensrate von Opfern mit beobachtetem plötzlichem Herzstillstand mit Kammerflimmern (VF SCA) zum Zeitpunkt der Entlassung aus dem Krankenhaus erhöht. Weiters haben Laienhelfer und First responder CPR und AED Programme in Flughäfen, Casinos und mit Polizeibeamten gezeigt, dass die Überlebensraten bei beobachtetem Herzstillstand mit Kammerflimmern bei 49% bis 79% liegt. Diese Programme verdeutlichen wie wichtig das trainieren von strukturierten Abläufen und die Schulung von Helfern ist.

REDAKTEURE

Mary Fran Hazinski, RN, MSN
Senior Science Editor

Leon Chameides, MD
Pediatric, Neonatal, and First Aid Editor

Bob Elling, EMT-P, MPA
BLS and Stroke Editor

Robin Hemphill, MD, MPH
ACLS and ACS Editor

REDAKTIONSGREMIUM FÜR DIE AMERICAN HEART ASSOCIATION LEITLINIEN FÜR CPR UND ECC

Robert W. Hickey, MD

John E. Billi, MD

Vinay M. Nadkarni, MD

William H. Montgomery, MD

Robert O'Connor, MD, MPH

Michael Sayre, MD

Terry Vanden Hoek, MD

Stephen M. Schexnayder, MD

Arno Zaritsky, MD

Edward Jauch, MD, MPH

Laurie J. Morrison, MD, MSc

P. Richard Verbeek, MD

Jeffrey Perlman, MB, ChB

John Kattwinkel, MD

John M. Field, MD

Mark Mattes, JD, RRT

Michael Shuster, MD

Walter Kloeck, MD

Graham Nichol, MD, MPH

Walt Stoy, EMT-P, PhD

Jerry Potts, PhD

Brian Eigel, PhD

ERSTE HILFE LEITLINIEN BEIRAT

William Hammill, MD

David Markinson, MD

ECCU 2006

Emergency Cardiovascular Care Update

Internationale Fortbildungskonferenz und Ausstellung

22. - 25. Juni 2006

Disney's Coronado Springs Resort
Orlando, US-Bundesstaat Florida



© Disney

Leitlinien-Experten werden
dort sein. Sie sollten
auch dort sein.

<http://www.citizencpr.org>

Currents

in Emergency Cardiovascular Care

Eine offizielle Veröffentlichung der American Heart Association und der Citizen CPR Foundation

Currents in Emergency Cardiovascular Care ist eine vierteljährliche Publikation der American Heart Association und der Citizen CPR Foundation. Sie wird unterstützt durch das amerikanische Rote Kreuz und die Heart and Stroke Foundation of Canada. *Currents* wurde eingerichtet, um Informationen zu wichtigen Ideen, Entwicklungen und Trends in der kardiovaskulären Notfallversorgung auszutauschen.

AHA ECC Website: <http://www.americanheart.org/cpr>
CCPRF Website: <http://www.citizencpr.org>

Kontaktinformationen:

Kathleen Jun – Redakteurin
Tel.: 800-242-1793, Durchwahl 9862 (gebührenfrei innerhalb der USA)
E-Mail: kathleenjun@yahoo.com

Julie Mallory – Großbestellungen
Tel.: +1 214-706-1658
E-Mail: julie.mallory@heart.org

Mary Alcedo – Kundendienst
Tel.: +1 214-706-1159
E-Mail: mary.alcedo@heart.org

Abonnentendienst

Currents in Emergency Cardiovascular Care ist (1) per Post für 12 US-Dollar pro Jahr für Adressen in den USA (15 US-Dollar anderenorts) oder (2) kostenlos im Internet erhältlich, mit vierteljährlichen E-Mail-Mitteilungen, die den Link zur neuesten Ausgabe im Internet enthalten. Abonnenten müssen sich anmelden, um *Currents* per Post oder im Internet zu erhalten.

Gehen Sie dazu zu <http://www.americanheart.org/cpr>.

Sollten Sie keinen Internetzugang haben, rufen Sie die Telefonnummer +1 214-706-1159 in den Vereinigten Staaten an, um Anleitungen zur Anmeldung zu erhalten. Schicken Sie Schecks an die folgende Adresse: American Heart Association, P.O. Box 841750, Dallas, TX 75284-1750 USA.

gedruckt in den USA.

© 2005-2006 American Heart Association
70-0089 ISSN 1054-917X

Wichtigste Änderungen für alle Helfer

Die 5 wichtigsten Änderungen in den 2005 Guidelines sind:

- Der Schwerpunkt und die Empfehlung liegt auf der Verbesserung und Steigerung der Effizienz der Thoraxkompressionen
- Ein einziges Kompressions-/Ventilationsverhältnis für alle Ein Helfersituationen, unabhängig vom Alter des Opfers (ausgenommen Neugeborene)
- Die Empfehlung dass die Dauer einer Atemspende 1 Sekunde betragen und eine sichtbare Hebung des Thorax bewirken soll
- Eine neue Empfehlung, dass bei plötzlichem Herzstillstand mit Kammerflimmern (VF) einzelne Defibrillationen, unmittelbar gefolgt von CPR angewendet werden sollen. Rhythmusprüfungen sollte alle 2 Minuten durchgeführt werden.
- Weiters wird die Empfehlung des ILCOR 2003 in Bezug auf die Verwendung von AEDs bei Kindern von 1- 8 Jahren (und älter), und eines Kinder- Dosierungs-Reduktionssystems, falls verfügbar, unterstützt.

Der folgende Abschnitt beinhaltet eine Übersicht über diese wichtigsten Änderungen. Diese werden aber auch in den Abschnitten für Laienhelfer und Medizinisches Fachpersonal nochmals beschrieben.

Schwerpunkt auf effizienten Thoraxkompressionen

2005 (Neu): Effiziente Thoraxkompressionen erzeugen einen Blutfluss während CPR (Klasse I). In den Leitlinien wird zu Thoraxkompressionen während der CPR Folgendes angeführt:

- Um effiziente Thoraxkompressionen durchzuführen sollten alle Helfer „fest und schnell drücken“. Die Frequenz der Thoraxkompressionen sollte bei allen Opfern (außer bei Neugeborenen) ca. 100 Kompressionen pro Minute sein.
- Der Brustkorb sollte nach jeder Kompression wieder vollständig entlastet werden (in die normale Position zurückkehren) weiters sollten die Kompressions- und Entlastungsphase gleich lang sein.
- Die Unterbrechungen zwischen den Thoraxkompressionen sollten so gering wie möglich gehalten werden, da bei jeder Unterbrechung der Thoraxkompressionen der Blutfluss stoppt.

2000 (Alt): Die Qualität und Rate der Thoraxkompressionen, die Wichtigkeit einer vollständigen Entlastung des Brustkorbs und die Notwendigkeit, Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum zu reduzieren, wurden standen nicht im Vordergrund.

Begründung: Bei einem Herzstillstand gibt es keinen Blutfluss. Thoraxkompressionen erzeugen einen geringen Blutfluss zu den lebenswichtigen Organen wie Gehirn und Herz. Je besser die Thoraxkompressionen ausgeführt werden (d.h. angemessene Frequenz und Tiefe sowie vollständige Entlastung des Brustkorbs), umso größer ist der erzeugte Blutfluss. Ist die Frequenz der Thoraxkompressionen zu langsam bzw. die Kompressionstiefe unzureichend, ist der Blutfluss zu den lebenswichtigen Organen zu gering. Bei einer Unterbrechung der Thoraxkompressionen wird auch der Blutfluss unterbrochen. Bei jedem Neubeginn der Thoraxkompressionen sind die ersten Kompressionen wesentlich ineffizient als spätere Kompressionen. Je öfter die Thoraxkompressionen unterbrochen werden, umso geringer sind die Überlebenschancen für Opfer von Herzstillstand.

Studien realer Reanimationssituationen haben gezeigt, dass die Hälfte der von professionellen Helfern durchgeführten Thoraxkompressionen nicht tief genug sind und dass die Thoraxkompressionen während CPR zu oft unterbrochen werden. In den neuen Empfehlungen werden Helfer daran erinnert, dass die Thoraxkompressionen, schnell und tief genug sein sollen und dass die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum zu reduzieren sind.

Die Helfer werden darauf hingewiesen, nach jeder Kompression eine vollständige Rückkehr des Brustkorbs in die normale Position zu erlauben, da sich dabei das Herz mit Blut gefüllt. Lässt der Helfer die nicht zu, ist der Blutfluss bei der nächsten Kompression reduziert, da sich das Herz vor der Kompression nicht ausreichend mit Blut füllen konnte. Weitere Informationen zu Thoraxkompressionen bei Erwachsenen, Kindern und Säuglingen sind im Abschnitt zu den grundlegenden Reanimationsmaßnahmen zu finden (siehe unten).

Einheitliches Kompressions-/Ventilationsverhältnis für alle Ein-Helfer-Situationen

2005 (Neu): Die AHA empfiehlt ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 30:2 in allen Ein Helfersituationen und für alle Opfer, von Säuglingen (außer Neugeborenen) bis zu Erwachsenen. Diese Empfehlung gilt für alle Laienhelfer und alle medizinischen Fachkräfte, bei der Wiederbelebung in der Ein Helfersituation.

Informationen zur Wiederbelebung durch Zweihelfer, eine Technik, die Laienhelfern normalerweise nicht beigebracht wird, sind im dritten Abschnitt „Grundlegende und fortgeschrittene Reanimationsmaßnahmen für medizinische Fachkräfte“ zu finden.

2000 (Alt): Für CPR bei Erwachsenen wurde ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 15:2 empfohlen. Für CPR bei Säuglingen und Kindern wurde ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 5:1 empfohlen.

Begründung: Die wissenschaftlichen Experten wollten die Wiederbelebungs-Informationen so vereinfachen, eine größere Anzahl von Helfern die Wiederbelebung erlernt, behält und anwendet. Weiters wollten sie auch sicherstellen, dass alle Helfer längere Serien ununterbrochener Thoraxkompressionen durchführen. Die Forschung konnte zwar noch kein optimales Kompressions-/Ventilationsverhältnis finden, es gilt jedoch, dass je höher das Kompressions-/Ventilationsverhältnis ist, umso mehr Thoraxkompressionen können während eines CPR Zyklus abgegeben werden. Durch diese Änderung sollte der Blutfluss zum Herzen, Gehirn und zu anderen lebenswichtigen Organen erhöht werden.

In den ersten Minuten eines plötzlichen Herzstillstands durch Kammerflimmern ist Ventilation (d.h. Atemspenden) nicht so wichtig wie Thoraxkompressionen. Bei Opfern von hypoxischem Stillstand und nach den ersten Minuten jeder Form des Herzstillstands ist die Ventilation sehr wohl wichtig. Die meisten Säuglinge und Kinder sowie die Opfer von Beinahe-Ertrinken, Drogenüberdosis und Trauma, bei denen es zu einem Herzstillstand kommt, sind hypoxisch. Diese Opfer haben die besten Überlebenschancen, wenn sie sowohl Thoraxkompressionen als auch Atemspenden erhalten. Aus diesem Grund wurde eine CPR nur mit Thoraxkompressionen nicht als bevorzugte CPR-Technik für Laienhelfer empfohlen. Die Experten kamen zu dem Schluss, dass die Kombination von Kompressionen und Ventilations wahrscheinlich die besten Ergebnisse für alle Opfer von Herzstillstand liefert.

Weitere Informationen sind weiter unten unter „CPR für Laienhelfer“ und „BLS für medizinisches Fachpersonal“ zu finden.

Empfehlung zu 1 Sekunde dauernde Atemspenden während der CPR

2005 (Neu): Jede Atemspende sollte über eine Dauer von 1 Sekunden verabreicht werden (Klasse IIa). Diese Empfehlung gilt für alle Helfer. Bei jeder Atemspende sollte sich der Brustkorb heben (was für die Helfer sichtbar sein sollte). Alle Helfer sollten die empfohlene Anzahl an Atemspenden durchführen. Alle Helfer sollten es vermeiden, zu viele Atemspenden (mehr als die empfohlene Anzahl) oder zu lange oder zu starke Atemspenden zu verabreichen.

2000 (Alt): Für Atemspenden mit und ohne Sauerstoff wurden viele Atemzugvolumina empfohlen. Die Dauer der Atemspenden sollten 1 Sekunde oder über 1 bis 2 Sekunden sein.

Begründung: Während CPR ist der Blutfluss zur Lunge viel schwächer als normal, das Opfer braucht deshalb auch weniger Ventilation als normal. Die Atemspenden können sicher über 1 Sekunde verabreicht werden. In der Tat ist es bei CPR-Zyklen wichtig, die für Atemspenden angewendete Zeit zu reduzieren, um die

Unterbrechung der Thoraxkompressionen zu reduzieren. Durch während CPR verabreichte Atemspenden wird der Druck im Brustkorb erhöht. Dieser Druck reduziert die Blutmenge, die das Herz füllt, und reduziert dadurch wiederum den von der nächsten Reihe von Thoraxkompressionen erzeugten Blutfluss. Aus allen diesen Gründen ist eine Hyperventilation (zu viele oder zu starke Atemspenden) unnötig und könnte schädlich sein, da sie den durch Thoraxkompressionen erzeugten Blutfluss reduzieren könnte. Außerdem könnten zu lange und zu starke Atemspenden zu einer Überblähung des Magens und den damit verbundenen Komplikationen führen.

Defibrillationsversuch: 1 Stromstoß, dann sofort CPR

2005 (Neu): Bei einem Defibrillationsversuch sollten alle Helfer einen Stromstoß abgeben, dem sofort CPR folgt, angefangen mit Thoraxkompressionen. Alle Helfer sollten nach ca. 5 CPR-Zyklen (ca. 2 Minuten) den Rhythmus des Opfers prüfen. Nach der Neuprogrammierung der AEDs durch die Hersteller sollten diese den Helfer auffordern, alle 2 Minuten eine Rhythmusanalyse zu machen.

2000 (Alt): Zur Behandlung eines Herzstillstands mit einem „defibrillierbaren“ Rhythmus verabreichten Helfer bis zu 3 Stromstöße ohne diese durch CPR zu unterbrechen. Die Helfer prüften den Rhythmus vor und nach jedem Stromstoß.

Begründung: Die Begründung für dieses neue Protokoll basiert auf drei Erkenntnissen:

1. Die Rhythmusanalyse durch die aktuellen AEDs nach jedem Stromstoß bedeutet normalerweise Verzögerungen von 37 Sekunden oder sogar länger bevor die ersten Thoraxkompression nach dem Stromstoß durchgeführt werden. Solche langen Unterbrechungen der Thoraxkompressionen könnten schädlich sein (siehe obige Informationen und Abbildung 1).
2. Bei den meisten heute zur Verfügung stehenden Defibrillatoren wird Kammerflimmern in 85 % der Fälle bereits mit dem ersten Stromstoß terminiert. In jenen Fällen, in denen dies nicht der Fall ist, bietet die Wiederaufnahme der CPR wahrscheinlich mehr Vorteile als die Verabreichung eines weiteren Stromstoßes.
3. Selbst nach Terminierung von Kammerflimmern durch einen Stromstoß dauert es mehrere Minuten, bevor das Herz zu einem normalen Rhythmus zurückkehrt. Durch eine kurze Periode von Thoraxkompressionen kann das Herz mit Sauerstoff und Energie versorgt abgegeben werden, was die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass das Herz in der Lage sein wird, nach dem Stromstoß wieder einen effizienten Blutfluss zu erzeugen. Es gibt keine Beweise

dafür, dass Thoraxkompressionen unmittelbar nach der Defibrillation ein rezidivierendes Kammerflimmern hervorrufen.

Wir erwarten, dass die AED-Hersteller die AEDs neu programmieren werden, um diese Empfehlung zu unterstützen. Die AHA fordert AED-Hersteller auf, Geräte zu entwickeln, die den Herzrhythmus des Opfers analysieren können, ohne die Thoraxkompressionen unterbrechen zu müssen.

Bestätigung der ILCOR-Aussage von 2003: AEDs werden auch für Kinder ab 1 Jahr und älter empfohlen

2005 (Neu): AEDs werden für den Einsatz bei Kindern von 1 Jahr und älter empfohlen. Die Beweise reichen nicht aus, um für oder gegen den Einsatz von AEDs bei Säuglingen unter 1 Jahr zu argumentieren (Klasse unbestimmbar).

Bei einem plötzlichen, beobachteten Kollaps eines Kindes soll der AED verwendet werden, sobald er zur Verfügung steht. Bei einem nicht beobachteten Herzstillstand außerhalb des klinischen Umfelds soll der AED nach ca. 5 CPR-Zyklen (ungefähr 2 Minuten) verwendet werden. Idealerweise sollte durch veröffentlichte Studien nachgewiesen werden, dass der AED defibrillierbare pädiatrische Rhythmen genau und zuverlässig erkennen und eine „kindgerechte“ Energiedosis abgeben kann. Viele AEDs können heute kleinere Energiedosen durch den Gebrauch von kleineren Kinder-Elektroden oder einer Taste bzw. einer anderen Methode zur Reduzierung der Energiedosis abgeben. Wenn der bei der Ausführung von CPR bei einem Kind (über 1 Jahr) verfügbare AED nicht über Kinderelektroden oder eine andere Methode zur Reduzierung der Energiedosis verfügt, ist ein normaler AED mit Erwachsenelektroden zu verwenden. Kinderelektroden oder Energiedosierung für Kinder NICHT bei erwachsenen Opfern von Herzstillstand verwenden.

2000 (Alt): Seit 2003 wurden AEDs für 1- bis 8-jährige Kinder mit Herzstillstand empfohlen.

Begründung: Manche AEDs sind nachweislich sehr genau bei der Erkennung von defibrillierbaren Rhythmen bei Kindern und manche können kindgerechte Energiedosen abgeben. Helfer sollten Kinderelektroden oder Kinderdosierungen jedoch NICHT bei erwachsenen Opfern mit Herzstillstand verwenden, weil die niedrigere Dosis bei einem Erwachsenen wahrscheinlich keine Defibrillation bewirkt.

CPR DURCH LAIENHELFER

Die wichtigsten Änderungen in den Empfehlungen der Richtlinien von 2005 für *Laien Helfer* sind folgende:

1. Ist der Helfer alleine bei einem bewusstlosen Säugling oder Kind sollen ca. 5 Zyklen von Thoraxkompressionen und Ventilations (ungefähr 2 Minuten) durchgeführt werden, bevor das Kind verlassen und der Rettungsdienst alarmiert wird.
2. Bei verletzten Opfern nicht versuchen, die Atemwege durch den Esmarch-Handgriff zu öffnen, sondern bei allen Opfern Überstreckung des Halses und Anheben des Kinns anwenden.
3. Zur Prüfung auf Vorhandensein einer normalen Atmung sollen bewusstlosen Erwachsenen 5 bis 10 Sekunden (nicht mehr als 10 Sekunden) aufgewendet werden, selbiges gilt bei einem bewusstlosen Säugling oder Kind für das Prüfen auf Vorhandensein oder Fehlen von Spontanatmung.
4. Vor der Abgabe einer Atemspende normal (nicht tief) einatmen.
5. Jede Atemspende über 1 Sekunde verabreichen. Bei jeder Atemspende sollte sich der Brustkorb heben.
6. Wenn sich der Brustkorb des Opfers bei der ersten Atemspende nicht hebt, vor Verabreichung der zweiten Atemspende den Kopf überstrecken und das Kinn anheben.
7. Die Prüfung auf Anzeichen für einen intakten Kreislauf entfällt. Nach der Abgabe von 2 Atemspenden sofort mit Thoraxkompressionen beginnen (und Zyklen von Kompressionen und Atemspenden).
8. Atemspenden ohne Thoraxkompressionen werden nicht gelehrt (Ausnahme: Notfallbeatmung ist Lerninhalt des pädiatrischen Heartsaver Erste-Hilfe-Kurses).
9. Bei allen Opfern ist das gleiche Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 30:2 anzuwenden.
10. Bei Kindern die Thoraxkompressionen mit einer Hand oder beiden Händen auf der Höhe der Brustwarzen durchführen; bei Säuglingen die Kompressionen mit 2 Fingern auf dem Brustbein unmittelbar unterhalb der gedachten Linien zwischen den Brustwarzen durchführen.
11. Bei Gebrauch eines AED wird ein Stromstoß abgegeben, umgehend gefolgt von CPR, angefangen mit Thoraxkompressionen. Rhythmusprüfungen werden alle 2 Minuten vorgenommen.
12. Die Maßnahmen bei Erststickung (schwere Atemwegsverlegung) wurden vereinfacht.
13. Es wurden neue Empfehlungen für Erste-Hilfe entwickelt, welche mehr Informationen zur Stabilisierung von Kopf und Hals bei Verletzungsoptionen enthalten.

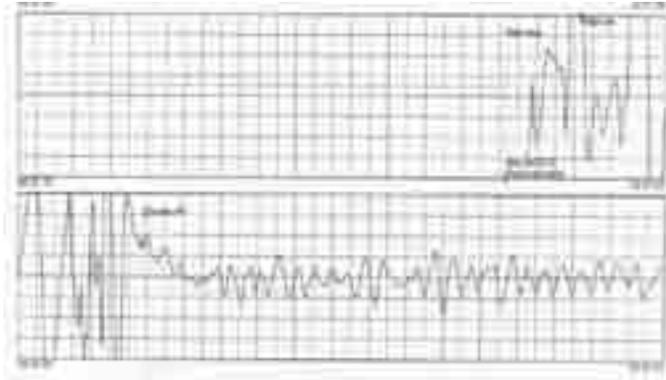


Abbildung 1-A

Die ersten Segmente wurden aufgezeichnet, als der AED eingeschaltet und angebracht war (Zeitpunkt: 22:37:22). Der Rhythmus wird als „grobes Kammerflimmern“ bezeichnet.



Abbildung 1-B

Dieses dritte EKG-Segment zeigt den Rhythmus nach der Defibrillation über die nächsten 21 Sekunden. Eine Asystolie ist vorhanden und der AED führt eine Rhythmusanalyse durch, was bedeutet dass keine CPR durchgeführt wird und kein Blutfluss besteht.

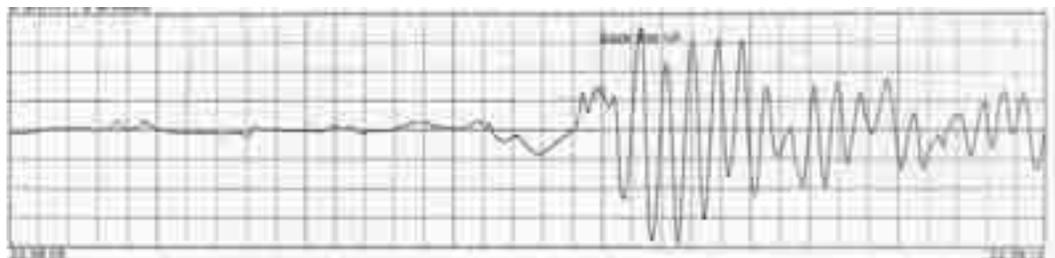


Abbildung 1-C

In diesem vierten Segment ist die Refibrillation (um 22:38:09), 25 Sekunden nach der erfolgreichen Terminierung des Kammerflimmerns durch den ersten Stromstoß dargestellt. Zu beachten: Während dieser 25 Sekunden wurde keine CPR durchgeführt. Der AED analysiert dann den Rhythmus und empfiehlt einen Stromstoß. Ein Stromstoß wird abgegeben (um 22:38:43), es folgt eine Asystolie und der AED analysiert diese Rhythmen. Schließlich wird CPR empfohlen, die um 22:39:01, insgesamt 1 Minute, 17 Sekunden nach dem ersten Stromstoß, beginnt. Das Opfer hat überlebt.

Abbildung 1

Die EKG-Serien zeigen die negativen Auswirkungen bei Verzögerungen von Thoraxkompressionen nach Abgabe des Stromstoßes. Diese durchgängige Serie wurde von einem AED heruntergeladen, der zur Reanimation eines Opfers mit plötzlichem Herzstillstand auf einem Golfplatz verwendet wurde. Das EKG beginnt um 22:37:22 mit der Anbringung des AED und endet mit 22:39:01, als die CPR wieder aufgenommen wurde. Das Opfer überlebte den plötzlichen Herzstillstand.

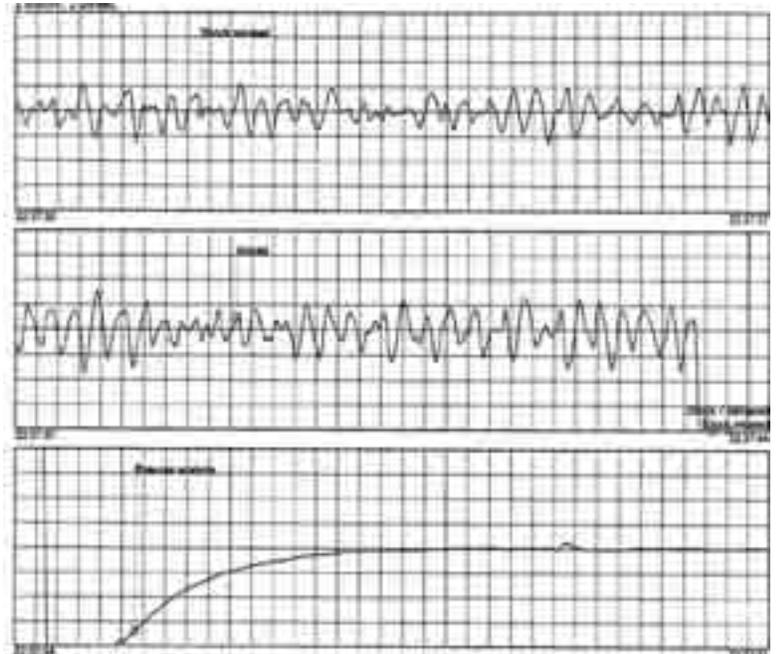


Abbildung 1-D

In dieser zweiten Serie ist eine Defibrillation indiziert und wird 22 Sekunden nach Anlegen der Elektroden (um 22:37:44) durchgeführt. Der Stromstoß terminiert das Kammerflimmern; der initiale Rhythmus nach der Defibrillation ist eine Asystolie. Der AED analysiert dann den Rhythmus nach dem ersten Stromstoß.

Diese Änderungen wurden entwickelt um die Schulung von Laienhelfern zu vereinfachen und die Anzahl ununterbrochener Thoraxkompressionen bei Opfer von Herzstillstand zu erhöhen. Weitere Informationen zu diesen Änderungen sind weiter unten zu finden. Die zuvor zusammengefassten wichtigsten Änderungen sind in diesem Abschnitt der Vollständigkeit halber noch einmal hervorgehoben.

Was hat sich für Laienhelfer NICHT geändert:

- Prüfung der Bewusstseinslage
- Bestimmung des Druckpunktes für Thoraxkompressionen bei Erwachsenen
- Kompressionsrate
- Kompressionstiefe für Erwachsene, Säuglinge oder Kinder (die Kompressionstiefe für Säuglinge und Kinder ist nicht mehr in Zentimetern angegeben, sondern nur noch als 1/3 bis 1/2 der Tiefe des Brustkorbs)
- Altersangaben für die CPR-Empfehlungen bei Säuglingen, Kindern und Erwachsenen
- Wichtigste Schritte zum Lösen einer Atemwegsverlegung durch einen Fremdkörper (FBAO; Ersticken) bei Säuglingen, Kindern und Erwachsenen
- Erste-Hilfe-Empfehlungen (geringfügige Überarbeitung der Empfehlungen zur Stabilisierung von Kopf und Hals bei Verletzungsoffern)

Einhelfer Situation bei Säuglingen und Kindern

Laienhelfer verabreichen 5 Zyklen (ca. 2 Minuten) CPR bei einem Säugling oder Kind, vor Absetzen des Notrufs

2005 (Neu): Bei bewusstlosen Säuglingen oder Kindern sollte der einzelne Helfer 5 Zyklen (ca. 2 Minuten) CPR durchführen, bevor er den Notruf absetzt und, bei einem Kind, den AED holt (Tabelle 1).

2000 (Alt): Der einzelne Laienhelfer bei einem bewusstlosen Säugling oder Kind war angewiesen, ca. 1 Minute CPR durchzuführen, bevor der Notruf abgesetzt wurde.

Begründung: Bei Säuglingen und Kindern ist der hypoxische Herzstillstand die häufigste Form des Herzstillstands. Die 5 Zyklen von (30:2) Kompressionen und Ventilationen oder ca. 2 Minuten CPR liefern etwas Sauerstoff zum Herzen, Gehirn und zu anderen lebenswichtigen Organen des Opfers. Manche Säuglinge und Kinder könnten bereits auf diese anfängliche CPR ansprechen. Nach diesen 5 Zyklen (ca. 2 Minuten) sollte der einzelne Laienhelfer das Kind verlassen, um den Notruf zu tätigen (112 oder andere Nummer).

Atemwege und Beatmung

Laienhelfer wenden keinen Esmarch-Handgriff an

2005 (Neu): Der Laienhelfer sollte bei allen bewusstlosen Opfern die Atemwege durch Überstreckung des Kopfes und Anheben des Kinns freilegen, selbst wenn das Opfer verletzt ist.

2000 (Alt): Laienhelfer wurden angewiesen, die Atemwege von verletzten Opfern mit dem Esmarch-Handgriff zu öffnen.

Begründung: Es ist sehr schwierig, die Atemwege mit dem Esmarch-Handgriff zu öffnen. Außerdem können alle Methoden zur Freilegung der Atemwege eine Bewegung der verletzten Wirbelsäule bewirken, so dass der Esmarch-Handgriff auch nicht sicherer ist als die Überstreckung des Kopfes und das Anheben des Kinns. Der Laienhelfer muss in der Lage sein, bei einem bewusstlosen Opfer die Atemwege freizulegen. Um die Anweisungen zu vereinfachen und sicherzustellen, dass der Laienhelfer die Atemwege freimachen kann, wird Laienhelfer nur in der Überstreckung des Halses und Anheben des Kinns gelehrt.

Prüfen der Atmung bei Erwachsenen, Säuglingen und Kindern

2005 (Neu): Ein einzelner Laienhelfer sollte bei einem bewusstlosen Erwachsenen die Atemwege freilegen und 5 bis 10 Sekunden (jedoch nicht mehr als 10 Sekunden) aufwenden, um zu prüfen, ob die Atmung normal ist. Ist keine normale Atmung feststellbar, sollte der Laienhelfer zwei Atemspenden geben.

Laienhelfer bei bewusstlosen Säuglingen und Kindern sollten 5 bis 10 Sekunden (jedoch nicht mehr als 10 Sekunden) aufwenden, um die Atmung zu prüfen, bevor sie 2 Atemspenden geben.

2000 (Alt): Laienhelfer waren angewiesen, bei allen Opfern das Vorhandensein oder Fehlen einer normalen Atmung zu prüfen.

Begründung: Wie bereits im Jahr 2000 angegeben, können erwachsene Opfer eines plötzlichen Herzstillstands in den ersten Minuten nach dem Kollaps eine Schnappatmung aufweisen, was den Laienhelfer zu der irrtümlichen Annahme veranlassen kann, dass das Opfer atmet. Helfer sollten Schnappatmung wie keine Atmung behandeln. Bewusstlose Opfer mit Schnappatmung haben wahrscheinlich einen Herzstillstand und benötigen CPR. Leitstellendisponenten im Rettungsdienst berichten, dass wenn sie Umstehende anweisen, das Fehlen einer „normalen“ Atmung zu prüfen,

das Wort „normal“ den Umstehenden dabei hilft, erwachsene Opfer, die CPR erfordern, besser zu identifizieren.

Wenn ein Leitstellendisponent Umstehende z.B. fragt, ob das Opfer atmet, antworten diese oft mit Ja, selbst wenn das Opfer nur eine Schnappatmung hat. Fragt der Disponent jedoch, ob das Opfer „normal“ atmet, sagen die Umstehenden Nein und können erkennen, dass das Opfer CPR benötigt. Es wichtig, dass Laienhelfer erkennen, wenn CPR erforderlich ist.

Bei Säuglingen und Kindern mit Herzstillstand tritt Schnappatmung nicht so häufig auf wie bei Erwachsenen. Kinder können Atemmuster aufweisen wie rasches Atmen oder Grunzen, was nicht normal, jedoch angemessen ist. Aus diesem Grund wird Laienhelfern nicht beigebracht, bei Säuglingen oder Kindern auf normale oder abnormale Atmung zu achten; sie sollten prüfen, ob überhaupt eine Atmung vorhanden ist.

TABELLE 1. Zusammenfassung der Laienhelfer-CPR bei Erwachsenen, Kindern und Säuglingen

(Diese Informationen bezieht sich nicht auf Neugeborene)

| Maßnahme Erwachsene: | Erwachsener: 8 Jahre und älter | Kind: 1 bis 8 Jahre | Säugling: unter 1 Jahr |
|--|--|--|---|
| Atemwege | Überstrecken des Kopfes /Anheben des Kinns | | |
| Atemspenden Initial | 2 Atemspenden (1 Sekunde pro Atemspende) | | |
| Atemwegsverlegung durch einen Fremdkörper | Heimlich-Handgriff | | Schläge auf den Rücken und Druck auf den Thorax |
| Kompressionen | | | |
| Druckpunkt für Kompressionen | Mitte des Brustkorbs, zwischen den Brustwarzen | | Unmittelbar unterhalb der Brustwarzenlinie |
| Kompressionsmethode Fest und schnell drücken | 2 Hände: Handballen einer Hand, zweite Hand oben drauf | 2 Hände: Handballen einer Hand mit der zweiten Hand oben drauf oder 1 Hand: Nur Handballen einer Hand | 2 Finger |
| Vollständige Entlastung zulassen | | | |
| Kompressionstiefe | 1½ bis 2 Zoll (3,8 bis 5 cm) | Ca. ½ bis ½ der Tiefe der Brust | |
| Kompressionstiefe | Ca. 100/Minute | | |
| Kompressions-/ Ventilationsverhältnis | 30:2 | | |
| Defibrillation | | | |
| AED | Erwachsene-nelektroden verwenden keine Kinderelektroden/ Kindersystem verwenden. | Nach 5 Zyklen CPR (im präklinischen Umfeld). Falls verfügbar, Kinderelektroden/ Kindersystem bei Kindern von 1 bis 8 Jahren verwenden. Wenn keine Kinderelektroden/ Kindersystem verfügbar, Erwachsenen-AED und -Elektroden verwenden. | Keine Empfehlung für Säuglinge <1 Jahr |

Sie sollten in der Lage sein, innerhalb von 10 Sekunden zu bestimmen, ob das Kind atmet oder nicht.

Helfer sollten vor Verabreichung einer Atemspende normal einatmen

2005 (Neu): Alle Helfer sollten vor Mund-zu-Mund- oder Mund-zu-Schutzvorrichtung-Beatmung normal (nicht tief) einatmen.

2000 (Alt): Helfer wurden angewiesen, vor Mund-zu-Mund- oder Mund-zu-Schutzvorrichtung-Beatmung tief einzuatmen.

Begründung: Es ist nicht nötig, vor einer Atemspende tief einzuatmen. Der Helfer sollte in der Lage sein, eine Atemspende zu verabreichen, bei der sich der Brustkorb des Opfers hebt, ohne vorher tief einzuatmen.

Jede Atemspende über 1 Sekunde verabreichen

2005 (Neu): Alle Helfer sollten jede Atemspende (mit oder ohne Schutzvorrichtung) über 1 Sekunde verabreichen.

2000 (Alt): Helfer wurden angewiesen, Atemspenden über 1 bis 2 Sekunden abzugeben.

Begründung: Atemspenden können über 1 Sekunde verabreicht werden. Je kürzer die Zeit zur Abgabe von Atemspenden ist, umso rascher können Helfer die Thoraxkompressionen wieder aufnehmen. Längere Atemspenden können den Rückfluss von Blut zum Herzen reduzieren, so dass sich das Herz mit weniger Blut füllt, wodurch der von den nächsten Thoraxkompressionen erzeugte Blutfluss reduziert wird.

Erneutes Freilegen der Atemwege, wenn die erste Atemspende keine Thoraxexkursion bewirkt

2005 (Neu): Wenn Laienhelfer 2 Atemspenden verabreichen, sollte sich der Brustkorb bei jeder Atemspende heben (d.h. der Helfer sollte sehen können, dass sich der Brustkorb hebt). Bewirkt die erste Atemspende keine Thoraxexkursion, sollte der Helfer erneut den Kopf überstrecken und das Kinn anheben, bevor die zweite Atemspende abgegeben wird.

2000 (Alt): Helfer wurden zwar darauf hingewiesen, dass jede Atemspende eine Thoraxexkursion bewirken sollte, sie erhielten jedoch keine Anweisungen darüber, was zu tun ist, wenn die Atemspenden keine Thoraxexkursionen bewirken.

Begründung: Der Grund für diese Änderung besteht darin, Laienhelfern, die feststellen, dass sich der Brustkorb bei der ersten Atemspende nicht hebt, klare Anweisungen zu geben. Atemspenden sind sehr wichtig für nicht atmende Säuglinge oder Kinder, da Säuglinge und Kinder normalerweise auch schlecht atmen, bevor ein Herzstillstand eintritt. Der Helfer sollte zwei effiziente Atemspenden abgeben (d.h. sie sollen

eine Thoraxexkursion bewirken). Sollte sich der Brustkorb nach der ersten Atemspende nicht heben, kann das erneute Überstrecken des Kopfes und Anheben des Kinns die Atemwege freilegen. Der Helfer sollte nicht mehr als 2 Mal versuchen, eine Atemspende zu verabreichen, die zu einer Thoraxexkursion führt, da es wichtig ist, Thoraxkompressionen durchzuführen.

Vereinfachung der CPR für Laienhelfer

Laienhelfer sollten die Kreislaufzeichen nicht prüfen

2005 (Neu): Nach der Abgabe der ersten 2 Atemspenden sollten Laienhelfer sofort mit Zyklen von 30 Thoraxkompressionen und 2 Atemspenden beginnen. Der Laienhelfer sollte die Kompressionen und Atemspenden fortsetzen, bis der AED eintrifft, sich das Opfer bewegt oder professionelle Helfer übernehmen.

2000 (Alt): Nach der Abgabe von 2 Atemspenden prüfte der Laienhelfer die Kreislaufzeichen (Atmung, Husten oder Bewegung). Sind keine Kreislaufzeichen vorhanden, wurde der Helfer angewiesen, mit Thoraxkompressionen zu beginnen. Laienhelfer wurden angewiesen, alle paar Minuten die Kreislaufzeichen zu prüfen.

Begründung: Im Jahr 2000 zog die AHA die Empfehlung zurück, dass Helfer den Puls prüfen sollen, da Daten gezeigt haben, dass Laienhelfer dies nicht zuverlässig innerhalb von 10 Sekunden durchführen können. Die Helfer waren angewiesen, auf Kreislaufzeichen zu achten. Es gibt keine Beweise dafür, dass Laienhelfer Kreislaufzeichen genau beurteilen können und dieser Schritt verzögert nur die Thoraxkompressionen. Laienhelfer sollten keine Kreislaufzeichen prüfen und die Thoraxkompressionen nicht unterbrechen, um erneut die Kreislaufzeichen zu prüfen.

Keine Atemspenden ohne Thoraxkompressionen

2005 (Neu): Nach der Abgabe der ersten 2 Atemspenden sollten Laienhelfer sofort mit Zyklen von 30 Thoraxkompressionen und 2 Atemspenden beginnen. Dem Laienhelfer werden keine Atemspenden ohne Thoraxkompressionen gelehrt (außer im pädiatrischen Heartsaver Erste-Hilfe-Kurs).

2000 (Alt): Nach der Abgabe von 2 Atemspenden prüfte der Laienhelfer die Kreislaufzeichen (Atmung, Husten oder Bewegung). Der Laienhelfer wurde angewiesen, Opfern mit Kreislaufzeichen, jedoch ohne normale Atmung, Atemspenden ohne Thoraxkompressionen zu verabreichen.

Begründung: Durch den Wegfall von Atemspenden ohne Thoraxkompressionen wird die Anzahl jener Dinge in Bezug auf CPR, die Laienhelfer erlernen, behalten und anwenden müssen, reduziert. Durch diese Änderung muss das Opfer nach der ersten Notfallbeatmung nicht weiter beurteilt werden,

was die zeitliche Verzögerung bis zu den ersten Thoraxkompressionen reduziert.

Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 30:2 für alle Opfer

2005 (Neu): Die AHA empfiehlt ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 30:2 für alle Laienhelfer bei allen Opfern, vom Säugling (außer Neugeborenen) bis zum Erwachsenen.

2000 (Alt): Für CPR bei Erwachsenen wurde ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 15:2 empfohlen. Für CPR bei Säuglingen und Kindern wurde ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 5:1 empfohlen.

Begründung: Die wissenschaftlichen Experten wollten die CPR-Informationen vereinfachen, damit CPR von mehr Helfern erlernt, behalten und angewendet werden kann. Sie wollten auch sicherstellen, dass alle Helfer längere Zyklen von Thoraxkompressionen durchführen. Durch diese Änderung sollte der Blutfluss zum Herzen, Gehirn und zu anderen lebenswichtigen Organen erhöht werden.

Vereinfachte Anweisungen für Kompressionen bei Kindern und Säuglingen

2005 (Neu): Helfer können für Thoraxkompressionen bei Kindern eine Hand oder beide Hände verwenden. Die Helfer sollten auf der Höhe der Brustwarzen gegen das Brustbein drücken. Für Thoraxkompressionen bei Säuglingen sollten Helfer unmittelbar unterhalb der Höhe der Brustwarzen auf das Brustbein drücken.

2000 (Alt): Es wurden Thoraxkompressionen mit einer Hand auf der unteren Hälfte des Brustbeins bei Kindern und 1 Fingerbreite unterhalb der Höhe der Brustwarzen bei Säuglingen empfohlen.

Begründung: Helfer und Kinder sind verschieden groß. Bei einem Kind sollte der Helfer je nach Erfordernis eine Hand oder beide Hände verwenden, um den Brustkorb um ca. ein Drittel bis die Hälfte seiner Tiefe einzudrücken. Bei Verwendung von beiden Händen werden die Hände genau so platziert wie bei Thoraxkompressionen beim Erwachsenen (der Unterschied liegt in der Tiefe der Thoraxkompression). Diese Änderung wurde vorgenommen, um die Ausbildung zu vereinfachen.

Bei Säuglingen sollte der Helfer mit 2 Fingern auf das Brustbein unmittelbar unterhalb der Höhe der Brustwarzen drücken. Diese Änderung wurde vorgenommen, da sowohl Helfer als auch Säuglinge unterschiedlich groß sind und der Gebrauch von 1 Fingerbreite des Helfers zu Kompressionen an verschiedenen Stellen führte. Diese Änderung wurde vorgenommen, um die Ausbildung zu vereinfachen.

Defibrillation mit AEDs: 1 Schock verabreichen, dann sofort CPR

2005 (Neu): Bei Verwendung eines AED sollten alle Helfer einen Stromstoß verabreichen und sofort

danach CPR durchführen. Die CPR sollte mit Thoraxkompressionen beginnen. Alle Helfer sollten nach ungefähr 5 CPR-Zyklen (ca. 2 Minuten) den Rhythmus des Opfers erneut vom AED prüfen lassen.

2000 (Alt): Zur Behandlung eines Herzstillstands mit einem „defibrillierbaren“ Rhythmus verabreichen die Helfer bis zu 3 Stromstöße ohne eine Unterbrechung durch CPR. Nach 3 Stromstößen verabreichen die Helfer ungefähr 1 Minute CPR und prüfen dann den Rhythmus.

Begründung: Wenn AEDs den Rhythmus nach einem Stromstoß erneut prüfen, bedeutet dies eine Verzögerung der Thoraxkompressionen. Bei den meisten neuen AEDs wird Kammerflimmern bereits mit einem Stromstoß terminiert, so dass es unmittelbar nach der Abgabe des Stromstoßes nicht mehr vorhanden ist. Aus diesem Grund ist es schwierig, eine Unterbrechung der Thoraxkompressionen für die Suche nach Kammerflimmern zu rechtfertigen, wenn dies höchstwahrscheinlich nicht mehr vorhanden ist. Außerdem sind die meisten Herzen nach Terminierung von Kammerflimmern durch einen Stromstoß für mehrere Minuten nicht in der Lage, effizient Blut zu pumpen. Während dieser Zeit sind Thoraxkompressionen erforderlich, um den Blutfluss zum Herzen, Gehirn und zu anderen Organen zu sicherzustellen. Ist das Kammerflimmern nach Abgabe des Stromstoßes immer noch vorhanden, wird das Herz durch die Thoraxkompressionen mit Sauerstoff versorgt. Dadurch erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass das Kammerflimmern durch den nächsten Stromstoß terminiert wird.

Vereinfachte Anweisungen zur Beseitigung einer Atemwegsverlegung durch einen Fremdkörper

2005 (Neu): Die zur Unterscheidung zwischen Erstickenopfern, die eine Intervention erfordern (z.B. Heimlich-Handgriff), und solchen, bei denen keine Intervention erforderlich ist, verwendete Terminologie wurde vereinfacht und unterscheidet nun nur noch zwischen *leichten* und *schweren* Symptomen für eine Atemwegsverlegung. Die Helfer sollten eingreifen, wenn sie Symptome einer *schweren* Atemwegsverlegung beobachten: schlechter Luftaustausch und zunehmende Atemnot, stiller Husten, Zyanose oder Unfähigkeit, zu sprechen oder zu atmen. Die Helfer sollten 1 Frage stellen: „Sind Sie am ersticken?“ Nickt das Opfer, ist Hilfe erforderlich. Die anderen Vorgehensweisen von Erstickenopfern durch Laienhelfer sind unverändert.

2000 (Alt): Den Helfern wurde gelehrt, teilweise Atemwegsverlegungen mit gutem Luftaustausch, teilweise Atemwegsverlegungen mit schlechtem Luftaustausch und vollständige Atemwegsverlegung zu erkennen. Helfer wurden angewiesen, dem Opfer 2 Fragen zu stellen: „Sind Sie am Ersticken?“ und „Können Sie sprechen?“

Begründung: Das Ziel dieser Revisionen ist Vereinfachung. Die Verwendung von „leichter“ im Vergleich zu „schwerer“ Atemwegsverlegung soll den Helfer unterstützen, um erkennen zu können, wann er eingreifen muss. Die Beseitigung von 1 Frage vereinfacht die Maßnahmen der Laienhelfer.

Erste Hilfe

Dies sind die zweiten Evidenz basierenden Leitlinien für Erste Hilfe und die ersten, die gemeinsam von der American Heart Association und dem American Red Cross herausgegeben. Die Erste-Hilfe-Leitlinien enthalten Empfehlungen für Einschätzung der Situation und die Maßnahmen durch umstehende Personen oder Opfer, denen keine medizinischen Gerätschaften zur Verfügung stehen. In diesen Erste-Hilfe-Leitlinien werden folgende Themen behandelt:

- Verwendung von Sauerstoff (neu für 2005)
- Verwendung von Inhalatoren (neu für 2005)
- Verwendung von Adrenalin-Autoinjektoren (neu für 2005)
- Krampfanfälle (2000 und 2005 geprüft)
- Blutungen (2000 und 2005 geprüft)
- Wunden und Abschürfungen (neu für 2005)
- Verbrennungen — thermisch und elektrisch (2000 und 2005 geprüft)
- Trauma (Skelettmuskeltrauma) (2000 und 2005 geprüft)
- Dentalverletzungen (neu für 2005)
- Schlangenbisse (neu für 2005)
- Kälteerkrankungen — Hypothermie und Frostbeulen (neu für 2005)
- Vergiftung — chemische und orale (2000 und 2005 geprüft)

Im Allgemeinen wurden die im Jahr 2000 ausgegebenen Empfehlungen im Jahr 2005 erneut bestätigt. Die einzige Ausnahme war die Formulierung für die Immobilisation der Wirbelsäule bei Verletzungsoffern und die für Opfer einer potenziellen Wirbelsäulenverletzung empfohlene stabile Seitenlage. Die hier zusammengefassten Empfehlungen konzentrieren sich auf die neuen Empfehlungen und umfassen nicht die bestätigten Empfehlungen von 2000.

Keine ausreichenden Beweise für die Empfehlung des Gebrauchs von Sauerstoff bei Erster Hilfe

2005 (Neu): Es liegen nicht genügend Beweise vor um eine Empfehlung für den Einsatz von Sauerstoff bei Erster Hilfe abzugeben.

Begründung: Die einzigen veröffentlichten Studien zur Verwendung von Sauerstoff betreffen medizinische

Fachkräfte. Es gibt keine Nachweise für den Einsatz von Sauerstoff bei Erster Hilfe.

Empfohlen: Gebrauch von Asthmainhalatoren und Adrenalin-Autoinjektoren

2005 (Neu): Ersthelfer können Asthmaopfern mit von Ärzten verordneten Asthmainhalatoren Hilfe leisten. Ersthelfer können Opfern mit schweren allergischen (anaphylaktischen) Reaktionen mit einem verordneten Adrenalin-Injektor Hilfe leisten. Ein Ersthelfer kann Adrenalin verabreichen, wenn er entsprechend geschult ist, es laut den jeweiligen Gesetzen erlaubt ist und das Opfer nicht in der Lage ist, es sich selbst zu verabreichen.

Begründung: Todesfälle auf Grund von Asthma nehmen immer mehr zu und Medikamente in Inhalatoren können die Atemnot bei Asthma lindern. Durch einen Autoinjektor verabreichtes Adrenalin kann die Anzeichen und Symptome einer schweren allergischen Reaktion mildern. Asthma-Inhalatoren und Adrenalin-Autoinjektoren können Personen mit Atemschwierigkeiten durch Asthma oder eine allergische Reaktion nicht schaden und könnten lebensbedrohliche Komplikationen verhindern.

Behandlung von Wunden und Abschürfungen

2005 (Neu): Ersthelfer sollten Wunden und Abschürfungen 5 Minuten oder länger unter klarem Leitungswasser auswaschen. Die Wunden oder Abschürfungen sollten so lange ausgewaschen werden, bis keine Fremdkörper mehr feststellbar sind. Wenn kein Leitungswasser zur Verfügung steht, kann der Helfer jede andere Quelle für sauberes Wasser verwenden. Ist die Wunde oder Abschürfung nur oberflächlich, kann der Ersthelfer eine antibiotische Salbe oder Creme auftragen.

Begründung: Sauberes Leitungswasser ist gut zur Reinigung der Wunden, kann eine Infektion verhindern und die Heilung beschleunigen. Kleine, oberflächliche Wunden scheinen am besten zu heilen, wenn sie mit einer antibiotischen Salbe oder Creme behandelt werden.

Stabilisierung der Wirbelsäule bei Verletzungsoffern

2005 (Neu): Erst-Helfer sollten eine manuelle Wirbelsäulenstabilisierung vornehmen (d.h. Stabilisierung mit den Händen, nicht mit Vorrichtungen) und Immobilisationsvorrichtungen vermeiden. Erst-Helfer sollten die Atemwege durch Überstrecken des Kopfes und Anheben des Kinns freilegen (siehe obige Informationen).

Bei Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung das Opfer am besten nicht bewegen. Wenn Sie alleine sind und das bewusstlose Opfer allein lassen müssen, um Hilfe zu holen, strecken Sie einen Arm des Opfers über den Kopf aus. Rollen Sie dann den Körper des Opfers auf die Seite, so dass der Kopf des Opfers auf dem ausgestreckten Arm ruht.

Winkeln Sie dann die Beine ab, um das Opfer zu stabilisieren (Klasse IIB).

2000 (Alt): Wenn der Erst-Helfer eine Wirbelsäulenverletzung vermutete, war er angewiesen, Kopf, Hals und Rumpf des Opfers zu immobilisieren und die Atemwege mit dem Esmarch-Handgriff freizulegen.

Begründung: Immobilisierungsvorrichtungen können die Freilegung der Atemwege behindern und es gibt keine Beweise dafür, dass Erst-Helfer diese Vorrichtungen richtig verwenden können. Selbst der Esmarch-Handgriff kann die verletzte Wirbelsäule bewegen, deshalb wird er für Erst-Helfer nicht mehr länger empfohlen.

Die oben beschriebene stabile Seitenlage kann Kopf und Hals unterstützen und sollte verwendet werden, wenn ein Opfer mit Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung allein gelassen werden muss.

Behandlung eines ausgefallenen Zahns

2005 (Neu): Wenn ein Zahn ausgefallen ist, sollten Erst-Helfer die Zahnhöhle säubern und Druck anwenden, um die Blutung zu stoppen. Helfer sollten den Zahn an der Krone fassen (nicht an der Wurzel, die im Zahnfleisch war), ihn in Milch einlegen und den Zahnarzt des Opfers verständigen.

Begründung: Indem der Zahn in Milch gelegt wird, bleibt er erhalten, bis ein Zahnarzt ihn wieder implantieren kann. Der Erst-Helfer sollte nicht versuchen, den Zahn wieder einzusetzen, da er das Opfer verletzen oder den Zahn beschädigen könnte.

Behandlung von Schlangenbissen

2005 (Neu): Wird ein Arm oder Bein eines Opfers von einer Korallenschlange gebissen, sollte der Erst-Helfer die gesamte Extremität mit einer elastischen Bandage umwickeln. Die Bandage sollte die Extremität immobilisieren. Sie sollte so fest anliegen, dass 1 Finger zwischen Bandage und Haut Platz hat. Es liegen keine ausreichenden Nachweise für die Nützlichkeit dieser Art von Verband bei Bissen von anderen Schlangen als Korallenschlangen vor. Der Erst-Helfer sollte nicht versuchen, den Schlangenbiss auszusaugen.

Begründung: Eine fest anliegende Bandage an der gesamten Extremität hat nachweislich die Giftaufnahme bei einem Korallenschlangenbiss reduziert. Es gibt keine Nachweise dafür, dass Druckbandagen die Giftaufnahme bei anderen Schlangenbissen reduzieren. Das Aussaugen von Schlangenbissen bietet keinerlei Vorteile und könnte schädlich sein.

Behandlung von Kältefällen

2005 (Neu): Zur ersten Hilfe bei Hypothermie gehört, das Opfer in eine warme Umgebung zu bringen, nasse Kleidung zu entfernen und die Körperoberfläche des Opfers in Decken oder Kleidung zu wickeln. Ein aktives Aufwärmen sollte nur dann angewendet werden, wenn sich das Opfer

weit entfernt von einer medizinischen Einrichtung befindet. Frostbeulen sollten nicht aktiv erwärmt werden, wenn die Gefahr eines erneuten Erfrierens besteht oder wenn das Opfer sich in der Nähe einer medizinischen Einrichtung befindet.

Begründung: Es gibt nur wenig wissenschaftliche Beweise, auf die sich die Empfehlungen für Erste Hilfe bei Hypothermie und Frostbeulen stützen können. Die Empfehlungen basieren auf in Krankenhäusern durchgeführten Studien, klinischer Erfahrung und Bedenken hinsichtlich der möglichen Komplikationen bei raschem Erwärmen.

Behandlung bei Vergiftungen

2005 (Neu): Bei Vergiftungen sollten Erst-Helfer die zuständige Giftnotrufzentrale anrufen. Die Opfer sollten nichts trinken (einschließlich Milch und Wasser), nachdem sie einen Giftstoff verschluckt haben. Helfer sollten dem Opfer weder Aktivkohle noch Ipecac-Sirup verabreichen, es sei denn, es wird von der Giftnotrufzentrale angeordnet. Helfer sollten chemische Giftstoffe von der Haut wischen und dann die Haut mit reichlich Wasser abwaschen.

Begründung: Es liegen keine menschlichen Studien vor, die zeigen, dass die Verabreichung von Wasser oder Milch nach einer Vergiftung Vorteile bringt, und sie können das Risiko von Erbrechen erhöhen. Es liegen keine ausreichenden Beweise für den Gebrauch von Aktivkohle oder Ipecac-Sirup vor, es sei denn, es wird von der Giftnotrufzentrale angeordnet.

BASIC UND ADVANCED LIFE SUPPORT FÜR MEDIZINISCHES FACHPERSONAL

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit den wichtigsten Änderungen in den Leitlinien von 2005 für medizinisches Fachpersonal, die Basic und Advanced Life Support durchführen. Der Advanced Life Support umfasst die erweiterten kardiovaskulären Reanimationsmaßnahmen (ACLS), erweiterte pädiatrische Reanimationsmaßnahmen und neonatale Reanimation. Dieser Abschnitt enthält Hintergrundinformationen zur Evaluierung der Evidenz und zum Entstehungsprozess der Leitlinien, sowie eine detailliertere wissenschaftliche Begründung für die Änderungen. Die wichtigsten Änderungen, die alle Helfer betreffen, sind im BLS-Abschnitt angeführt und liefern mehr Informationen als im Überblick über die wichtigsten Änderungen oder im Abschnitt „CPR für Laienhelfer“ aufgeführt waren. Weitere Informationen sind auch im Abschnitt „Advanced Life Support“ zu finden.

Der Prozess

Auswertung internationaler Evidenzen

Die „Leitlinien 2005 der AHA für CPR und ECC“¹ sind die umfassendste Übersicht zur Reanimation, die jemals publiziert wurde. Der Prozess wurde

vom International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) organisiert und involvierte 380 internationale Reanimationsexperten über einen Zeitraum von 36 Monaten.² Die Wissenschaftler kamen im Januar 2005 auf einer von der American Heart Association veranstalteten internationalen Konferenz zu einer letzten Debatte zusammen. Die im Rahmen des Evidenz Evaluierungsprozesses erstellten Arbeitsblätter stehen auf der Website der AHA (www.C2005.org) zur Einsicht zur Verfügung. Dieser Auswertungsprozess wird in der Einführung zu den Leitlinien 2005 beschrieben. Weitere Einzelheiten erscheinen in einem Editorial von Zaritsky und Morley,³ das der Zusammenfassung der Evidenz Evaluierung der ILCOR beiliegt, welche in der November-Beilage zum AHA-Journal *Circulation* veröffentlicht wurde.

Die freiwilligen Mitarbeiter der AHA im Bereich der ECC und die ILCOR-Vertreter entwickelten und benutzten einen rigorosen Prozess der Offenlegung und Handhabung von potenziellen Interessenkonflikten. Dieser Prozess ist in einem Editorial von Billi et al.⁴ zusammengefasst, das in der Beilage zu den Leitlinien 2005 im Dezember in *Circulation* veröffentlicht wurde.

Zu den Änderungen gehört die Vereinfachung und Hervorhebung der Rolle der grundlegenden Reanimationsmaßnahmen als Fundament zur Verbesserung des Überlebens bei Herzstillstand. Alle Helfer müssen qualitativ hochwertige CPR durchführen: sie müssen Thoraxkompressionen in einer angemessenen Tiefe und Anzahl durchführen, die Rückstellung des Brustkorbs nach jeder Kompression gewährleisten und die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum reduzieren. Der wichtigste Punkt der Leitlinien 2005 ist, dass qualitativ hochwertige (d.h. ordnungsgemäß ausgeführte) CPR Leben retten kann und dass alle Opfer von Herzstillstand qualitative CPR erhalten sollten.

Literaturangaben

1. American Heart Association 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. International Consensus on Science. *Circulation*. 2005; 112:IV-1–IV-211.
2. ILCOR 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2005; 112: III-1–III-125.
3. Zaritsky A, Morley P. The evidence evaluation process for the 2005 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Circulation*. 2005; 112: III-128–III-130.
4. Billi JE, Eigel B, Montgomery WH, Nadkarni V, Hazinski MF. Management of conflict of interest issues in the American Heart Association emergency cardiovascular care committee activities 2000-2005. *Circulation*. 2005; 112:IV-204–IV-205.

Evidenz Klassen

Die in den Leitlinien enthaltenen Evidenz Klassen geben die Aussagekraft der jeweiligen Empfehlungen an. Diese Klassen repräsentieren die Integration der Bedeutung der wissenschaftlichen Beweise mit Anwendungsfaktoren wie Bedeutung des Vorteils, Nützlichkeit und Wirksamkeit, Kosten, Herausforderungen für Ausbildung und Schulung sowie Anwendungsschwierigkeiten.

Bei Empfehlungen der Klasse I ist die Maßnahme oder Therapie durch hochwertige prospektive Studien unterstützt, und die Vorteile der Maßnahme oder Therapie sind einem potenziellen Schaden weit überlegen. Bei Empfehlungen der Klasse IIa ist die Maßnahme oder Therapie durch das Gewicht des Beweises unterstützt, und die Therapie gilt als akzeptabel und nützlich. Empfehlungen werden meist mit Klasse IIb klassifiziert, wenn durch die Beweise nur kurzfristige Vorteile der Therapie dokumentiert werden konnten (z.B. Amiodaron bei Herzstillstand durch pulsloses Kammerflimmern) oder wenn die positiven Ergebnisse durch weniger starke Beweise dokumentiert wurden.

Die Empfehlungen der Klasse IIb fallen in zwei Kategorien: (1) optional und (2) trotz des Fehlens hochwertiger unterstützender Beweise von Experten empfohlen. Optionale Interventionen sind identifiziert durch Begriffe wie „kann in Erwägung gezogen werden“ oder „könnte nützlich sein“. Interventionen, die nach Ansicht der Experten ausgeführt werden sollten, sind durch Begriffe wie „wird empfohlen“ identifiziert.

Empfehlungen für Leitstellen-Disponenten

CPR-Anweisungen durch Leitstellen-Disponenten

2005 (Neu): Disponenten sollten angemessen geschult werden, um Anrufern per Telefon CPR-Anweisungen erteilen zu können (Klasse IIa). Disponenten sollten umstehenden Personen dabei helfen, zu erkennen, dass Opfer mit Schnappatmung wahrscheinlich einen Herzstillstand haben, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass solche Opfer CPR durch umstehende Personen erhalten (Klasse IIb). Wenn Anrufer ein Opfer mit wahrscheinlichem Herzstillstand durch Kammerflimmern beschreiben, könnte es vorzuziehen sein, telefonisch nur Anweisungen für Thoraxkompressionen zu erteilen (Klasse IIb). Disponenten, die umstehenden Personen Anweisungen für Reanimationsmaßnahmen bei Säuglingen und Kindern sowie Erwachsenen mit hoher Wahrscheinlichkeit einer hypoxischen (asphyxialen) Ursache des Herzstillstands (z.B. bei Beinahe-Ertrinken) erteilen, sollten Anweisungen für Notfallbeatmung und Thoraxkompressionen erteilen.

2000 (Alt): In den früheren Leitlinien wurde eine formelle Ausbildung der Disponenten sowie die Verwendung von Disponentenprotokollen empfohlen, um Anweisungen vor dem Eintreffen

des Rettungsdienstes zu erteilen. Der Einfachheit halber wurden Disponenten-Anweisungen für CPR nur mit Thoraxkompressionen empfohlen (Klasse IIa), mit Beantragung einer weiteren Bewertung.

Begründung: CPR-Anweisungen durch Disponenten erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass umstehende Personen CPR leisten. Thoraxkompressionen allein können bei Opfern von Herzstillstand durch Kammerflimmern hilfreich sein, bei Opfern eines hypoxischen (asphyxialen) Herzstillstands sind jedoch Anweisungen für Thoraxkompressionen und Notfallbeatmung erforderlich. Bei der Befragung der umstehenden Personen durch den Disponenten zur Feststellung, ob ein Herzstillstand vorliegt, müssen die Disponenten den Umstehenden helfen, zwischen effektiver Atmung und Schnappatmung zu unterscheiden. Ein nicht ansprechbares Opfer mit Schnappatmung sollte wie ein Herzstillstandopfer behandelt werden und der Helfer sollte angewiesen werden, CPR durchzuführen (siehe unten).

Disponenten sollten Aspirin für akute Koronarsynndrome empfehlen

2005 (Neu): Disponenten und Rettungsdienstpersonal sollten geschult werden, die Symptome für ACS zu erkennen. Disponenten sollten Patienten ohne bekannte Aspirin-Allergie oder Anzeichen einer aktiven oder jüngsten gastrointestinalen Blutung anweisen, eine Aspirin-Tablette (160 mg bis 325 mg) zu kauen, während sie auf das Eintreffen der Rettungssanitäter warten (Klasse IIa).

2000 (Alt): Das Rettungsdienstpersonal (jedoch nicht die Disponenten) war angewiesen, allen Patienten mit vermutetem akutem Koronarsyndrom so bald wie möglich Aspirin zu verabreichen (es sein denn, der Patient hat eine ASS-Allergie).

Begründung: In mehreren klinischen Studien war die frühzeitige Verabreichung von Aspirin mit reduzierten Mortalitätsraten assoziiert. Viele Studien haben die Sicherheit der Verabreichung von Aspirin gezeigt.

Empfehlungen für Rettungsorganisationen

Wenn möglich Verbesserung der Reaktionszeiten

2005 (Neu): Rettungsorganisationen sollten ihre Protokolle für Herzstillstandpatienten prüfen und versuchen, die Reaktionszeiten wenn möglich zu verkürzen (Klasse I). Jede Rettungsorganisation sollte die Überlebensrate bis zur Krankenhausentlassung für Opfer von Herzstillstand protokollieren und diese Ergebnisse zur Dokumentation der Auswirkungen von Änderungen an den Algorithmen verwenden (Klasse IIa).

2000 (Alt): In den Leitlinien wurden Ziele für die Reaktionsintervalle und Programme zur Qualitätsverbesserung empfohlen.

Begründung: Alle Rettungsorganisationen sollten ein Verfahren für fortlaufende

Qualitätsverbesserungen entwickeln. Dieser Prozess sollte Verzögerungen der Reaktionszeiten identifizieren und wenn möglich reduzieren.

Medizinische Leiter im Rettungsdienstes könnten CPR vor Stromstoßabgabe empfehlen

2005 (Neu): Die medizinischen Leiter der Rettungsorganisationen könnten die Einführung eines Protokolls in Erwägung ziehen, das es dem Rettungsdienstpersonal erlauben würde, vor einem Defibrillationsversuch ungefähr 5 CPR-Zyklen (ca. 2 Minuten) zu verabreichen, wenn Zeit zw. Anruf und Eintreffen des Rettungsdienstes >4 bis 5 Minuten beträgt.

2000 (Alt): Rettungsdienstpersonal versuchte sofort eine Defibrillation, sobald ein Herzstillstand identifiziert war.

Begründung: In 2 von 3 Studien war bei einer Zeit zw. Anruf und Eintreffen des Rettungsdienstes von 4 bis 5 Minuten oder länger CPR über 1,5 bis 3 Minuten vor der Defibrillation mit besseren Überlebenschancen assoziiert. Weitere Informationen sind weiter unten unter „Defibrillation“ zu finden.

Basic Life Support für medizinisches Fachpersonal

Viele der 2005 für den Basic Life Support empfohlenen Änderungen sollen die Empfehlungen für CPR vereinfachen (einschließlich der Beseitigung unterschiedlicher, Techniken für verschiedene Altersgruppen sofern dies möglich ist) sowie die Anzahl und Qualität der durchzuführenden Thoraxkompressionen wie auch die Anzahl der ununterbrochenen Thoraxkompressionen erhöhen.

Ein allgemein gültiges Kompressions-/ Ventilationsverhältnis von 30:2 wird in der Ein-Helfer Situation für Opfer aller Altersgruppen empfohlen (außer Neugeborenen). Dieses Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 30:2 gilt auch für medizinisches Fachpersonal, bei der Zweihelfer-CPR bei erwachsenen Opfern, bis das erweiterte Atemwegsmanagement (z.B. Endotrachealtubus, Ösophageal-Tracheal-Combitube [Combitube] oder Larynxmaske wurde platziert) abgeschlossen ist. Sobald das erweiterte Atemwegsmanagement abgeschlossen wurde, sollten in der Zweihelfer Situation die CPR-Zyklen nicht mehr länger mit Unterbrechungen der Thoraxkompressionen für Atemspenden durchgeführt werden (siehe unten).

Vor dem Abschluss des erweiterten Atemwegsmanagements sollten die Helfer, nach der Defibrillation und vor der nächsten Rhythmusprüfung ungefähr 5 CPR-Zyklen durchführen. Nach Abschluss des erweiterten Atemwegsmanagements sollten die Helfer nach der Stromstoßabgabe und vor der nächsten Rhythmusprüfung ungefähr 2 Minuten CPR ausführen.

Bei der CPR durch Zweihelfer, bei Säuglingen oder Kindern für medizinisches Fachpersonal (sowie in Kursen wie z.B. CPR für Bademeister, in denen Zweihelfer-CPR für Säuglinge und Kinder unterrichtet wird) sollten die Helfer ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 15:2 zur Anwendung bringen (siehe unten).

Die wichtigsten Änderungen beim BLS für medizinisches Fachpersonal sind Folgende:

- Die Richtlinien für CPR bei Kindern für medizinisches Fachpersonal gelten jetzt für Opfer von 1 Jahr bis zur Pubertät.
- Ein-Helfer sollten den Ablauf ihrer Rettungsmaßnahmen der wahrscheinlichsten Ursache für einen Herzstillstand bei allen Altersgruppen anpassen.
 - ✦ „Phone first“ (zuerst Notruf absetzen) und den AED holen und dann zurückkehren, um mit der CPR zu beginnen und den AED zu verwenden: bei allen Erwachsenen und Kindern mit plötzlichem Kollaps im präklinischen Umfeld.
 - ✦ „Zuerst CPR“ (vor der Alarmierung des Rettungsdienstes ungefähr 5 Zyklen oder 2 Minuten CPR ausführen): bei bewusstlosen Säuglingen und Kindern (außer bei Säuglingen und Kindern mit einem plötzlichen beobachteten Kollaps) und bei allen Opfern eines Herzstillstands mit vermutlich *hypoxischer* (asphyxialer) Ursache (z.B. Beinahe-Ertrinken, Verletzung, Drogenüberdosis).
- Bei bewusstlosen Patienten mit Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung hat das Freimachen der Atemwege weiterhin Priorität; können die Atemwege nicht durch den Esmarch-Handgriff ohne Überstrecken des Kopfes freigelegt werden, sollte medizinisches Fachpersonal das Manöver mit Überstrecken des Kopfes und Anheben des Kinns zur Anwendung bringen.
- Helfer, die BLS ausführen, prüfen bei Erwachsenen, ob eine „angemessene“ Atmung vorhanden ist, und bei Kindern, ob überhaupt eine Atmung vorhanden ist, bevor Atemspenden verabreicht werden. Fortgeschrittene Helfer schauen bei Opfern jedes Alters auf „angemessene“ Atmung und halten sich für die assistierte Oxygenierung und Ventilation bereit.
- Medizinisches Fachpersonal muss bei Säuglingen und Kindern evtl. mehrere Male versuchen, die Atemwege freizulegen und effiziente Atemspenden abzugeben (d.h. Atemspenden, die sichtbare Thoraxexkursionen erzeugen).
- Eine übermäßige Beatmung (zu viele Atemspenden pro Minute oder zu lange bzw. zu kräftige Atemspenden) kann schädlich sein und sollte vermieden werden.
- Thoraxkompressionen werden empfohlen, wenn die Herzfrequenz des Säuglings oder Kindes weniger als 60/Min. beträgt und trotz

angemessener Oxygenierung und Ventilation Anzeichen für eine schlechte Perfusion zu beobachten sind. Diese Empfehlung war Teil der Leitlinien von 2000, wurde in Kursen jedoch nicht ausreichend betont. Jetzt wird sie in den Kursen stärker hervorgehoben.

- Helfer müssen Thoraxkompressionen in angemessener Frequenz und Tiefe durchführen und die Entlastung des Brustkorbs bei minimalen Unterbrechungen der Thoraxkompressionen erlauben.
 - Für Thoraxkompressionen bei einem Kind 1 Hand oder beide Hände verwenden; auf der Höhe der Brustwarzen gegen das Brustbein drücken. Bei Säuglingen unmittelbar unterhalb der Höhe der Brustwarzen gegen das Brustbein drücken.
 - Bei Zweihelfer Situation bei Säuglingen sollte man für die Kompression mit der 2-Daumen-Technik den Brustkorbs umfassen.
 - Medizinisches Fachpersonal sollte in der Einhelfer Situation bei Opfern jedes Alters und in der Zweihelfer-Situation bei Erwachsenen ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 30:2 anwenden. Medizinisches Fachpersonal sollte in der bei Zweihelfer-Situation bei Säuglingen und Kindern ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 15:2 anwenden.
 - In der Zweihelfer-Situation mit erweitertem Atemwegsmanagement unterbrechen die Helfer nicht mehr länger die Kompressionszyklen für Ventilation. Der Helfer, der die Kompressionen ausführt, appliziert kontinuierliche Kompressionen und der Helfer, der Atemspenden gibt, verabreicht 8 bis 10 Atemspenden pro Minute (eine Atemspende ungefähr alle 6 bis 8 Sekunden).
 - Wenn während CPR mehr als 2 Helfer anwesend sind, sollte die Rolle des Helfers, der die Kompressionen durchführt, alle 2 Minuten gewechselt werden.
 - Die Maßnahmen für die Beseitigung einer Atemwegsverlegung durch einen Fremdkörper wurden vereinfacht.
- Was blieb UNVERÄNDERT:**
- Prüfung der Bewusstseinslage
 - Prüfung des Pulses
 - Beatmung ohne Thoraxkompressionen
 - Position der Hände oder Finger für Thoraxkompressionen bei Erwachsenen
 - Kompressionsrate
 - Kompressionstiefe bei Erwachsenen, Säuglingen oder Kindern (die Kompressionstiefe für Säuglinge und Kinder ist als ein Drittel bis zur Hälfte der Tiefe des Thorax und nicht mehr in Zoll angegeben)
 - Empfehlungen für Altersangaben beim BLS bei Säuglingen

Für medizinisches Fachpersonal gelten die BLS Guidelines für „Kinder“ bis zur Pubertät

2005 (Neu): Die Richtlinien für die CPR bei Kindern, für *medizinisches Fachpersonal* gelten für Kinder von ca. 1 Jahr bis zur Pubertät (ca. 12 bis 14 Jahren), was durch Vorhandensein sekundärer Geschlechtsmerkmale definiert ist (z.B. Brustentwicklung bei Mädchen, Achselhaare bei Jungen). Krankenhäuser (insbesondere Kinderkrankenhäuser) oder pädiatrische Intensivstationen können den Gebrauch der PALS-Leitlinien auf pädiatrische Patienten jedes Alters ausweiten (im Allgemeinen bis zu ca. 16 bis 18 Jahren), anstatt die Pubertät als Trennpunkt zwischen den PALS- und ACLS-Leitlinien zu verwenden.

In einzelnen Regionen werden Laienhelfer oft durch medizinisches Fachpersonal unterstützt. Medizinisches Fachpersonal sollte sich bewusst sein, dass die Leitlinien für CPR bei Kindern, bei *Laienhelfern* für Kinder von 1 bis 8 Jahren (bis zu 25 kg Körpergewicht oder ca. 1,27 m Größe) gelten. Die Erwachsenenleitlinien für den *Laienhelfern* gelten für Opfer von 8 Jahren oder älter.

2000 (Alt): Die Leitlinien für CPR bei Kindern galten für Opfer von 1 bis 8 Jahren.

Begründung: Es gibt kein einziges, bestimmtes anatomisches oder physiologisches Merkmal, das ein „Kind“ von einem „Erwachsenen“ unterscheidet und es liegen keine wissenschaftlichen Beweise vor, anhand derer ein bestimmtes Alter identifiziert werden kann, bei dem Erwachsenentechniken anstatt CPR Techniken für Kinder angewendet werden sollten. Die Altersangaben für Laienhelfer sind gegenüber den Leitlinien von 2000 unverändert, um die Unterweisung in CPR und den Gebrauch eines AED mit Kinderelektroden oder einem Kinderdosierungssystem (für Kinder von 1 bis 8 Jahren) zu erleichtern.

Medizinisches Fachpersonal wird weiterhin das Alter von 8 Jahren als Schwelle zwischen dem Gebrauch von Kinder- und Erwachsenen-AED-Elektroden und Kinderdosierungssystemen verwenden. Da bei Kindern bis Jugendlichen ein hypoxischer (asphyxialer) Herzstillstand jedoch weiterhin die Hauptursache für einen Herzstillstand bleibt, sollte medizinisches Fachpersonal die Richtlinien für die CPR bei Kindern und den Ablauf (d.h. zuerst CPR, dann ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 15:2 bei Zwei Helfern) für Opfer von 1 Jahr bis zur Pubertät anwenden.

Ein-Helfer sollten die Reihenfolge der Maßnahmen bei einem Herzstillstand im präklinischen Umfeld anpassen

Im Allgemeinen wird der einzelne Helfer bei einem bewusstlosen *Erwachsenen* zuerst den Rettungsdienst alarmieren und ggf. einen AED holen und erst dann CPR durchführen und den AED verwenden. Im Allgemeinen wird der einzelne

Helfer bei einem bewusstlosen *Säugling oder Kind* zuerst CPR ausführen und nach ungefähr 5 Zyklen oder 2 Minuten CPR den Rettungsdienst alarmieren. Die Abfolge der Rettungsmaßnahmen sollte jedoch der wahrscheinlichsten Ursache für den Herzstillstand angepasst werden. Wenn ein Opfer jeden Alters einen plötzlichen beobachteten Kollaps erleidet, ist dieser *Kollaps wahrscheinlich* auf das Herz zurückzuführen und der Helfer sollte den Rettungsdienst alarmieren, einen AED holen (falls verfügbar) und zum Opfer zurückkehren, um CPR durchzuführen und ggf. den AED zu verwenden (siehe „Defibrillation“ unten). Bei Opfern eines plötzlichen Kollaps/plötzlichen Herzstillstands sollte der AED benutzt werden, sobald dieser verfügbar ist (siehe Kasten).

Wenn ein Opfer jedes Alters wahrscheinlich einen *hypoxischen* (asphyxialen) Herzstillstand erlitten hat, sollte der einzelne Helfer 5 Zyklen (ca. 2 Minuten) CPR durchführen, bevor er das Opfer verlässt, um den Rettungsdienst zu alarmieren und den AED zu holen.

2000 (Alt): Die Anpassung der Reaktion des Helfers auf die wahrscheinlichste Ursache für den Herzstillstand wurde in den Leitlinien von 2000 zwar erwähnt, bei der Schulung jedoch nicht hervorgehoben.

Begründung: Ein *plötzlicher* Kollaps bei einem Opfer jeden Alters ist wahrscheinlich auf das Herz zurückzuführen und zusätzlich zu frühzeitiger CPR ist eine frühzeitige Defibrillation erforderlich. Opfer eines hypoxischen (asphyxialen) Herzstillstands erfordern sofortige CPR, einschließlich Atemspenden und Thoraxkompressionen, bevor der einzelne Helfer das Opfer verlässt, um den Rettungsdienst zu alarmieren und den AED zu holen.

Freimachen der Atemwege und Stabilisierung der Wirbelsäule bei einem Trauma Patienten

2005 (Neu): Medizinisches Fachpersonal sollte bei einem Trauma Patienten durch Überstrecken des Kopfes und Anheben des Kinns die Atemwege freimachen, es sei denn, es besteht der Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung. Bei Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung sollte die medizinische Fachkraft die Atemwege mit dem Esmarch-Handgriff ohne Überstrecken des Kopfes freimachen (Klasse IIb). Können die Atemwege durch dieses Manöver nicht geöffnet werden, sollte die medizinische Fachkraft die Technik des Überstreckens des Kopfes und Anhebens des Kinns verwenden, da das Freimachen der Atemwege bei einem bewusstlosen Verletzungsoffer Priorität hat (Klasse I).

Medizinisches Fachpersonal sollte während CPR bei Patienten mit Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung Kopf und Hals manuell stabilisieren anstatt Immobilisierungsvorrichtungen zu verwenden (Klasse IIb).

2000 (Alt): Der Esmarch-Handgriff ohne Überstrecken des Halses wurde bei Laienhelfern und Medizinischem Fachpersonal unterrichtet.

Begründung: Der Esmarch-Handgriff ist schwierig zu erlernen und anzuwenden; bei vielen Wiederbelebungspuppen ist er sogar unmöglich anzuwenden. Mit dem Esmarch-Handgriff könnten die Luftwege evtl. nicht effizient freigemacht werden, und des weiteren könnte damit eine Bewegung der Wirbelsäule bewirkt werden. Bei einem bewusstlosen Trauma Patienten hat das Freimachen der Atemwege Priorität. Medizinisches Fachpersonal, das Patienten mit Verdacht auf eine Halswirbelsäulenverletzung behandelt, sollte versuchen, die Atemwege mit dem Esmarch-Handgriff freizumachen. Sollte dies jedoch nicht gelingen, sind die Atemwege durch Überstrecken des Kopfes und Anheben des Kinns zu öffnen.

Während CPR bei Patienten mit Kopf- oder Halsverletzungen ist die manuelle Stabilisierung der Verwendung von Immobilisierungsvorrichtungen vorzuziehen, da Immobilisierungsvorrichtungen eine effiziente CPR behindern könnten. Ist ein zweiter Helfer anwesend, sollte dieser die manuelle Stabilisierung von Kopf und Hals während der CPR übernehmen.

Bei Erwachsenen „adäquate“ Atmung prüfen bei Säuglingen und Kindern prüfen, ob überhaupt eine Atmung vorhanden ist

2005 (Neu): Medizinisches Fachpersonal, die BLS durchführen, prüfen bei erwachsenen Patienten, ob eine *angemessene* Atmung vorhanden ist (Laienhelfer achten auf eine „normale“ Atmung). Ist keine normale Atmung feststellbar, sollte der Helfer zwei Atemspenden abgeben. Medizinisches

Fachpersonal, das BLS durchführt, prüft bei Säuglingen und Kleinkindern das Vorhandensein von Atmung und gibt 2 Atemspenden, wenn keine Atmung vorhanden ist.

Fortgeschrittenes Medizinisches Fachpersonal (mit ACLS- und PALS-Schulung), bewertet bei Patienten jeden Alters (einschließlich Säuglingen und Kindern) die Angemessenheit der Atmung und sollte auf Oxygenierung und Ventilation vorbereitet sein.

2000 (Alt): Das medizinische Fachpersonal prüfte bei Patienten jeden Alters die Angemessenheit der Atmung.

Begründung: Medizinisches Fachpersonal, das BSL durchführen, sollte im Allgemeinen darauf vorbereitet sein, Atemspenden zu geben, wenn der Patient nicht angemessen atmet. Medizinisches Fachpersonal sollte mit den Atemspenden nicht warten, bis bei einem Erwachsenen ein Atemstillstand eintritt. Kinder können Atemmuster wie rasche Atmung oder Grunzen aufweisen, was angemessen, jedoch nicht normal ist. Die Experten für Pädiatrie sind der Ansicht, dass die Bewertung von „angemessener“ Atmung bei einem Säugling oder Kind eine Herausforderung darstellt, die eher fortgeschrittene Kenntnisse erfordert (z.B. PALS).

Bei Säuglingen, Kindern versuchen, 2 effiziente Atemspenden zu geben

2005 (Neu): Medizinisches Fachpersonal sollte bei einem Säugling oder Kind „mehrmals“ versuchen, 2 effiziente Atemspenden zu verabreichen (die sichtbare Thoraxexkursionen bewirken).

2000 (Alt): Medizinisches Fachpersonal war angewiesen, den Kopf des Kindes in verschiedene Positionen zu bringen, um eine optimale Öffnung der Atemwege und effiziente Atemspenden zu erhalten.

Begründung: Die häufigste Ursache eines Herzstillstands bei Säuglingen und Kindern ist Asphyxie, so dass diese Patienten wahrscheinlich hypoxisch und hyperkapnisch sind. Die Helfer müssen in der Lage sein, effiziente Atemspenden zu verabreichen (d.h. sichtbare Thoraxexkursionen erzeugen). Von medizinischem Fachpersonal wird nicht erwartet, dass es mehrfach versucht, effiziente Atemspenden zu geben, sondern nur „ein bis zwei Mal“.

Atemspenden ohne Thoraxkompressionen

2005 (Neu): Wenn der bewusstlose Patient nicht atmet, jedoch ein Puls tastbar ist, verabreicht medizinisches Fachpersonal Atemspenden ohne Thoraxkompressionen. Bei einem Erwachsenen werden 10 bis 12 Atemspenden pro Minute (ca. 1 Atemspende alle 5 oder 6 Sekunden) und bei Säuglingen und Kindern werden 12 bis 20 Atemspenden pro Minute gegeben (ca. 1 Atemspende alle 3 bis 5 Sekunden).

CPR-PRIORITÄTEN FÜR DIE MEDIZINISCHES FACHPERSONAL

ZUERST NOTRUF (den Rettungsdienst alarmieren) *außer* bei einzelnen Helfern bei Patienten mit wahrscheinlichem Herzstillstand durch Asphyxie. Zu diesen Opfern gehören alle Säuglinge und Kinder ohne plötzlichen, beobachteten Kollaps.

Den AED sofort verwenden, sobald er zur Verfügung steht, *außer* im präklinischen Umfeld bei

- einem bewusstlosen Kind ohne plötzlichen, beobachteten Herzstillstand. Bei diesen Kindern 5 Zyklen (oder 2 Minuten) CPR durchzuführen, bevor ein AED verwendet wird.
- einem Erwachsenen mit einem nicht beobachteten Herzstillstand (der Erwachsene ist bei Eintreffen des Rettungspersonals bereits bewusstlos) und seit Einlangen des Notrufs bis zum Eintreffen des Rettungsdiensts sind mehr als 4 oder 5 Minuten vergangen. Dann können 5 Zyklen oder ca. 2 Minuten CPR ausgeführt werden, bevor der AED verwendet wird.

2000 (Alt): Medizinische Fachkräfte verabreichen 10 bis 12 Atemspenden pro Minute bei Erwachsenen und 20 Atemspenden pro Minute bei Säuglingen oder Kindern.

Begründung: Durch den größeren Bereich akzeptabler Atemspenden kann der Helfer die Maßnahmen an den jeweiligen Patienten anpassen.

In einzelnen Regionen könnten medizinische Fachkräfte Laienhelfer bei der CPR unterstützen. Dabei sollten sie sich bewusst sein, dass Laienhelfern nicht gelernt wird, die Kreislaufzeichen oder den Puls zu prüfen. Folglich wurden Laienhelfer auch nicht darin geschult, Atemspenden ohne Thoraxexkursionen durchzuführen.

Atemspenden mit Thoraxkompressionen

2005 (Neu): Alle Helfer sollten während der Reanimation jede Atemspende (Mund-zu-Mund, Mund-zu-Schutzvorrichtung, Mund-zu-Maske oder -Beutelmaske, oder Atemwegsmanagementvorrichtungen mit und ohne zusätzlichen Sauerstoff) über 1 Sekunde verabreichen (Klasse IIa). Das Volumen jeder Atemspende sollte ausreichen, um sichtbare Thoraxexkursionen zu bewirken (Klasse IIa). Helfer sollten es vermeiden, mehr Atemspenden als empfohlen oder zu große oder zu kräftige Atemspenden abzugeben.

Das Atemzugvolumen lässt sich bei Atemspenden unmöglich einschätzen, es ist jedoch ein Beatmungsbeutel für Erwachsene (mit einem Volumen von 1 bis 2 l) erforderlich, um bei einem Erwachsenen sichtbare Thoraxexkursionen zu bewirken. Der Helfer muss bei Atemspenden bei einem erwachsenen Patienten einen 1-l-Beutel ungefähr um die Hälfte und einen 2-l-Beutel ungefähr um ein Drittel zusammendrücken, das abgegebene Volumen sollte jedoch sichtbare Thoraxexkursionen bewirken. In den Leitlinien von 2005 wird empfohlen, Wiederbelebungspuppen so zu konfigurieren, dass ein Atemzugvolumen von ca. 500 bis 600 ml Thoraxexkursionen bewirkt.

2000 (Alt): Es wurden verschiedene Atemzugsvolumina empfohlen und die Helfer wurden angewiesen, Atemspenden über 1 bis 2 Sekunden abzugeben. Das empfohlene Atemzugvolumen für Atemspenden für Erwachsene war ca. 700 bis 1000 ml.

Begründung: Während CPR ist weniger Ventilation als normal erforderlich. Die AHA-Leitlinien von 2005 enthalten folgende Angaben zur Abgabe von Atemspenden:

- Die Sauerstoffabgabe ist das Produkt aus Sauerstoffgehalt im arteriellen Blut und Herzminutenvolumen (Blutfluss). Bei einem plötzlichen Herzstillstand durch Kammerflimmern ist der Sauerstoffgehalt im Blut während der ersten Minuten der CPR ausreichend; die Sauerstoffversorgung der lebenswichtigen Organe ist durch den reduzierten Blutfluss

(Herzminutenvolumen) eingeschränkt. Deshalb sind unmittelbar nach einem plötzlichen Herzstillstand durch Kammerflimmern abgegebene Atemspenden (die helfen, den Sauerstoffgehalt im Blut zu erhöhen) nicht so wichtig wie effiziente Thoraxkompressionen, die einen Blutfluss erzeugen. Der Helfer muss effiziente Thoraxkompressionen durchführen, um den Blutfluss und dadurch die Sauerstoffversorgung der lebenswichtigen Organe einschließlich Herz und Gehirn zu optimieren.

- Das Verhältnis zwischen Ventilation (Atemzugvolumen x Frequenz) und dem Blutfluss zu den Lungen nennt man Ventilations-/Perfusionsverhältnis (V/Q). Für die optimale Oxygenierung des Blutes und Abführung von Kohlendioxid sollte die Ventilation möglichst der Perfusion entsprechen. Während CPR bei einem Herzstillstand ist der Blutfluss zu den Lungen auf ca. 25 % bis 33 % reduziert, so dass weniger Ventilationen (weniger Atemspenden und kleinere Volumina) erforderlich sind, um Sauerstoff zu liefern und Kohlendioxid abzuführen als bei einem Patienten mit einem normalen Perfusionsrhythmus, mit normalem oder fast normalem Herzminutenvolumen und normalem Blutfluss zu den Lungen.
- Hyperventilation während CPR (zu viele Atemspenden mit einem zu großen Volumen) ist nicht erforderlich und könnte aus mehreren Gründen schädlich sein. Der durch die Atemspenden in der Brust erzeugte positive Druck reduziert den venösen Rückfluss von Blut zum Herzen. Dies schränkt das Füllen des Herzens ein, was wiederum ein reduziertes Herzminutenvolumen bei nachfolgenden Thoraxkompressionen zur Folge hat. Große Atemzugvolumina und kräftige Atemspenden bei nicht gesicherten Atemwegen können auch eher zu einer Magenaufblähung und den damit verbundenen Komplikationen führen.

Bei der Notfallbeatmung sollten die Helfer jede Atemspende über 1 Sekunde abgeben, mit einem ausreichenden Volumen, um Thoraxexkursionen zu bewirken. Zusätzliche Informationen sind weiter unten unter „CPR mit erweitertem Atemwegsmanagement“ zu finden.

Empfohlene Thoraxkompressionen bei symptomatischer Bradykardie beim Säugling oder Kind

2005 (Neu): Wenn die Herzfrequenz eines Säuglings oder Kindes trotz angemessener Oxygenierung und Ventilation (oder Abgabe von 2 Atemspenden für den bewusstlosen Patienten) weniger als 60/Min. beträgt, und Anzeichen für eine schlechte systemische Perfusion vorhanden sind, sollten die medizinischen Fachkräfte mit Thoraxkompressionen beginnen.

2000 (Alt): Die gleiche Empfehlung war in den Leitlinien 2000 enthalten, sie wurde jedoch nicht in die BLS-Schulung aufgenommen.

Begründung: Bradykardie ist ein bei Säuglingen und Kindern ein häufig zu beobachtender terminaler Rhythmus. Medizinisches Fachpersonal sollte bei Säuglingen und Kindern mit schlechter Perfusion, die durch assistierte Oxygenierung und Ventilation nicht besser wird, nicht bis zum Eintreten eines pulslosen Herzstillstands warten, bevor mit Thoraxkompressionen begonnen wird.

Betonung von Tiefe und Frequenz der Thoraxkompressionen, Entlastung des Thorax und minimale Unterbrechungen

2005 (Neu): Effiziente Thoraxkompressionen sind bei der CPR ausschlaggebend für die Erzeugung eines Blutflusses (Klasse I). In den Leitlinien von 2005 wird betont, dass die Helfer fest und schnell drücken und nach jeder Kompression die Rückkehr des Brustkorbes in die normale Position erlauben sollten.

Die effizientesten Thoraxkompressionen werden erzielt, wenn die Helfer fest und schnell mit einer Rate von 100 pro Minute (Klasse IIa) drücken, den Thorax nach jeder Kompression die normale Position zurückkehren lassen (Klasse IIb) und die Unterbrechungen der Kompressionen auf ein Minimum reduzieren.

Medizinische Fachkräfte sollten die Thoraxkompressionen so selten wie möglich unterbrechen und die Unterbrechungen jeweils auf nicht mehr als 10 Sekunden beschränken, außer bei speziellen Interventionen wie erweitertes Atemwegsmanagement oder Anwendung eines Defibrillators (Klasse IIa). Unterbrechungen für Atemspenden oder Pulschecks sollten weniger als 10 Sekunden dauern.

2000 (Alt): Es galten die gleichen Empfehlungen für Tiefe und Frequenz der Thoraxkompressionen. Die Notwendigkeit einer angemessenen Tiefe der Thoraxkompressionen, die vollständige Entlastung des Brustkorbs und der Reduzierung der Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum wurde jedoch weniger stark betont.

Begründung: Um effizient zu sein, müssen die Thoraxkompressionen einen angemessenen Blutfluss zum Herzen (koronararterieller Blutfluss) und zum Gehirn (zerebraler Blutfluss) erzeugen. Die Effizienz des Blutflusses steht mit der Frequenz und Tiefe der Kompressionen in Zusammenhang. Studien zur CPR durch medizinisches Fachpersonal haben jedoch gezeigt, dass die Hälfte der abgegebenen Thoraxkompressionen zu flach war und dass während 24 % bis 49 % der Reanimation keine Kompressionen durchgeführt wurden.

Durch die Rückstellung des Thorax in die normale Position nach jeder Kompression kann Blut zum Herzen zurückkehren und es erneut füllen. Wenn der Brustkorb nicht in seine normale Position zurückkehren/sich ausdehnen kann, wird weniger venöses Blut zum Herzen zurückgeführt und die Blutfüllung des Herzens ist reduziert. Dies hat zur Folge, dass die nachfolgenden

Thoraxkompressionen ein reduziertes Herzminutenvolumen erzeugen.

Bei einer Unterbrechung der Thoraxkompressionen stoppt der Blutfluss und der Perfusionsdruck in den Koronararterien fällt rasch ab. Je niedriger der Perfusionsdruck in den Koronararterien ist, umso geringer sind die Überlebenschancen des Patienten. Wenn Helfer Zyklen von Thoraxkompressionen und Atemspenden verabreichen, sollten die Atemspenden so effizient wie möglich gegeben werden (d.h. 2 Atemspenden über weniger als 10 Sekunden), um die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum zu reduzieren.

Helfer sollten sich bei den Thoraxkompressionen alle 2 Minuten abwechseln

2005 (Neu): Wenn mehr als ein Helfer anwesend ist, sollte die Rolle jenes Helfers, der die Kompressionen durchführt, alle 2 Minuten oder nach 5 CPR-Zyklen gewechselt werden (1 CPR-Zyklus = 30 Kompressionen und 2 Atemspenden). Die Helfer sollten versuchen, den Rollenwechsel innerhalb von 5 Sekunden oder schneller vorzunehmen (Klasse IIb). Informationen zur Zweihelfer Methode bei erweitertem Atemwegsmanagement sind weiter unten unter „CPR mit erweitertem Atemwegsmanagement“ zu finden.

2000 (Alt): Wenn der erste Helfer, der die Thoraxkompressionen durchführt, ermüdet, sollten die Helfer mit minimaler Unterbrechung der Thoraxkompressionen die Rollen tauschen.

Begründung: In Studien mit Wiederbelebungspuppen hat sich gezeigt, dass Ermüdungserscheinungen des Helfers, die durch eine zu niedrige Frequenz der Thoraxkompressionen und unangemessene Entlastung des Brustkorbs nachweisbar sind, bereits nach 1 bis 2 Minuten eintreten können. Helfer berichteten jedoch dass erst nach 5 Minuten oder länger Ermüdungserscheinungen wahrgenommen werden. In Studien über tatsächliche Reanimationssituationen durch medizinisches Fachpersonal waren 50 % der Thoraxkompressionen nicht tief genug. Angesichts der Bedeutung effizienter Thoraxkompressionen ist es für die Helfer hilfreich, die Rollen zu tauschen.

Helfer können bei Kindern 1 oder beide Hände für Thoraxkompressionen auf der Höhe der Brustwarzen verwenden

2005 (Neu): Für Thoraxkompressionen bei Kindern sollten Helfer den Handballen einer Hand oder beider Hände dazu verwenden, um die untere Hälfte des Brustbeins bis auf eine Tiefe von einem Drittel oder der Hälfte des Brustumfanges einzudrücken. Beim Gebrauch beider Hände gleicht die Platzierung der Hände jener bei Thoraxkompressionen bei Erwachsenen (die Kompressionstiefe ist jedoch anders). Helfer sollten die Kompression ungefähr auf der Höhe der Brustwarzen durchführen.

2000 (Alt): Bei Kindern (>ca. 1 Jahr) den Brustkorb mit dem Handballen einer Hand eindrücken.

Begründung: Kinder und Helfer sind verschieden groß. Helfer sollten die Technik anwenden, die es ihnen ermöglicht, effiziente Thoraxkompressionen durchzuführen. Eine Studie mit einer Kinder-Wiederbelebungspuppe hat gezeigt, dass manche Helfer bessere Thoraxkompressionen ausführen konnten, wenn sie die „Erwachsenen“-Technik (Platzierung von 2 Händen) für Kompressionen verwendeten.

Verbesserung der Anweisungen für Thoraxkompressionen bei Säuglingen bei der Zweihelfer Methode

2005 (Neu): Medizinisches Fachpersonal sollte bei der Zweihelfer-Methode bei Säuglingen die 2-Daumen-Technik anwenden. Bei dieser Technik drückt Helfer kräftig mit den Daumen auf das Sternum und verwendet die Finger, um den Thorax zusammenzudrücken (Klasse IIa).

2000 (Alt): Die 2-Daumen-Technik war die bevorzugte Technik für Zweihelfer-Methode bei Säuglingen. Die gleichzeitige Kompression des Thorax mit den Fingern wurde nicht beschrieben.

Begründung: Es liegen weitere Beweise dafür vor, dass die 2-Daumen-Technik einen höheren Koronararterien-Perfusionsdruck erzeugt. Sie führt auch konsistenter zu Kompressionen von angemessener Tiefe und Stärke und könnte einen höheren systolischen und diastolischen Blutdruck erzeugen. Wie bei Thoraxkompressionen beim Erwachsenen sollte sich auch hier der Brustkorb nach jeder Kompression wieder voll ausdehnen, um einen angemessenen venösen Rückfluss zum Herzen und ein angemessenes Befüllen des Herzens mit Blut zu ermöglichen.

Kompressions-/Ventilationsverhältnis bei Säuglingen und Kindern

2005 (Neu): Medizinische Fachkräfte sollten in der Ein-Helfer Situation bei Säuglingen, Kindern und Erwachsenen sollten ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 30:2 verwenden (Klasse nicht bestimmbar für Säuglinge und Kinder, Klasse IIa für Erwachsene). In allen CPR-Situationen mit zwei Helfern (z.B. alle medizinischen Fachkräfte und solche, die einen Kurs für medizinische Fachkräfte absolvieren, wie Bademeister) sollte bei Säuglingen und Kindern (von 1 Jahr bis zur Pubertät) ein Verhältnis von 15:2 angewendet werden. Informationen zur CPR bei erweitertem Atemwegsmanagement sind weiter unten zu finden.

2000 (Alt): Es wurde ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 15:2 für Erwachsene und ein Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 5:1 für Säuglinge und Kinder empfohlen.

Begründung: Durch diese Änderung sollte die Schulung der Laienhelfer vereinfacht werden, um die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen bei allen Helfern auf ein Minimum zu reduzieren. Medizinisches Fachpersonal sollte in der

Lage sein, sich verschiedene Kompressions-/Ventilationsverhältnisse für Ein- und Zweihelfer-Situation bei Säuglingen und Kindern einzuprägen und anzuwenden. Das Kompressions-/Ventilationsverhältnis von 15:2 für Zweihelfer-Situation bei Säuglingen und Kindern liefert die zusätzliche Ventilation, die vermutlich erforderlich ist. Medizinisches Fachpersonal sollte die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen zur Durchführung von Atemspenden auf ein Minimum reduzieren.

Zweihelfer-Methode mit erweitertem Atemwegsmanagement

2005 (Neu): Medizinisches Fachpersonal sollte bei der CPR ohne erweitertem Atemwegsmanagement (z.B. Endotrachealtubus, Larynxmaske oder Combitube) Zyklen von Kompressionen und Ventilationen ausführen. Nach der Durchführung von erweitertem Atemwegsmanagement bei Säuglingen, Kindern oder Erwachsenen führen zwei Helfer nicht mehr länger durch Ventilationspausen unterbrochene Kompressionszyklen aus. Stattdessen sollte der für Thoraxkompressionen verantwortliche Helfer kontinuierlich 100 Kompressionen pro Minute ohne Ventilationspausen durchführen. Der für die Atemspenden (Ventilation) verantwortliche Helfer sollte bei Säuglingen, Kindern oder Erwachsenen 8 bis 10 Atemspenden pro Minute geben und sorgfältig darauf achten, diese Zahl nicht zu überschreiten. Eine Ventilationsrate von 8 bis 10 Atemspenden pro Minute entspricht 1 Atemspende alle 6 bis 8 Sekunden.

2000 (Alt): In früheren Leitlinien wurden für CPR mit erweitertem Atemwegsmanagement „asynchrone“ Kompressionen und Ventilationen empfohlen (Kompressionen und Ventilationen sind nicht zeitlich aufeinander abgestimmt). Für die CPR mit erweitertem Atemwegsmanagement bei Erwachsenen wurde eine Ventilationsrate von 12 bis 15 Atemspenden pro Minute empfohlen. Die Helfer wurden angewiesen, „alle paar Minuten“ die Zeichen eines intakten Kreislaufs zu prüfen. Die Empfehlungen zur Vermeidung einer Hyperventilation konzentrierten sich auf die Vermeidung einer Magenüberblähung.

Begründung: Bei erweitertem Atemwegsmanagement kann eine Ventilation auch während der Kompressionen durchgeführt werden, so dass Helfer die Thoraxkompressionen nicht mehr unterbrechen müssen, um Atemspenden zu ermöglichen. Dadurch kann der für Thoraxkompressionen verantwortliche Helfer ununterbrochene Thoraxkompressionen durchführen.

Nach der Abschluss der erweiterten Atemwegsmanagement sollten die Helfer besonders sorgfältig darauf achten, keine übermäßige Anzahl von Atemspenden abzugeben. Mehrere Studien zu realistischer CPR durch medizinische Fachkräfte haben gezeigt, dass viele Patienten zu viele oder zu kräftige Atemspenden oder beides erhielten. Helfer sollten die Abgabe der richtigen Anzahl von Atemspenden während CPR üben.

Tabelle 2. Zusammenfassung der BLS ABCD-Maßnahmen bei Säuglingen, Kindern und Erwachsenen (Informationen für Neugeborene sind nicht eingeschlossen) Hinweis: Nur von medizinischem Fachpersonal anzuwendende Maßnahmen sind mit „HCP“ gekennzeichnet.

| MASSNAHME | ERWACHSENE Laien Helfer: ≥8 Jahre HCP: Jugendlicher oder älter | KIND Laien Helfer: 1 bis 8 Jahre HCP: 1 Jahr bis Jugendliche | SÄUGLING Unter 1 Jahr |
|---|---|--|---|
| NOTRUF absetzen (Ein Helfer) | Notruf absetzen, wenn das Opfer bewusstlos aufgefunden wird HCP: Bei Verdacht auf asphyxialen Herzstillstand, nach 5 Zyklen (2 Minuten) CPR Notruf absetzen | Nach 5 Zyklen CPR Notruf absetzen Bei plötzlichem, beobachtetem Kollaps Notruf absetzen, nachdem die Bewusstlosigkeit des Opfers festgestellt wurde | |
| ATEMWEGE | Überstrecken des Kopfes/Anheben des Kinns (HCP: bei vermutetem Trauma Esmarch-Handgriff verwenden) | | |
| ATEMSPENDEN Initial | 2 Atemspenden mit 1 Sekunde/Atemspende | 2 effiziente Atemspenden mit 1 Sekunde/Atemspende | |
| HCP: Notfallbeatmung ohne Thoraxkompressionen | 10 bis 12 Atemspenden/Minute (ca. 1 Atemspende alle 5 bis 6 Sekunden) | 12 bis 20 Atemspenden/Min. (ca. 1 Atemspende alle 3 bis 5 Sekunden) | |
| HCP: Notfallbeatmung für CPR mit erweitertem Atemwegsmanagement | 8 bis 10 Atemspenden/Minute (ca. 1 Atemspende alle 6 bis 8 Sekunden) | | |
| Atemwegsverlegung durch einen Fremdkörper | Druckstoß in Richtung Zwerchfell (Heimlich-Handgriff) | Schläge auf den Rücken und Druck auf den Thorax | |
| KREISLAUF HCP: Pulscheck (≤10 Sek) | Karotis (HCP kann bei Kind Femoralis verwenden) | | Brachial oder femoral |
| Bezugspunkte für Kompressionen | Mitte des Brustkorbs, zwischen den Brustwarzen | | Unmittelbar unterhalb der Brustwarzenlinie |
| Kompressionsmethode Fest und schnell drücken Vollständige Rückstellung zulassen | 2 Hände: Handballen einer Hand, zweite Hand oben drauf | 2 Hände: Handballen einer Hand mit der zweiten Hand oben drauf oder 1 Hand: Nur Handballen einer Hand | 1 Helfer: 2 Finger HCP, 2 Helfer: 2-Daumen-Technik |
| Kompressionstiefe | 1½ bis 2 Zoll (3,8 bis 5 cm) | Ca. ⅓ bis ½ der Tiefe des Brustkorbs | |
| Kompressionsrate | Ca. 100/Minute | | |
| Kompressions-/ Ventilationsverhältnis | 30:2 (1 oder 2 Rettungshelfer) | 30:2 (Ein Helfer) HCP: 15:2 (2 Helfer) | |
| DEFIBRILLATION | | | |
| AED | Erwachsenenelektroden verwenden Nicht Kinderelektroden/ Kindersystem verwenden. HCP: Im präklinischen Umfeld 5 Zyklen/2 Minuten CPR vor Defibrillation durchführen wenn Reaktionszeit > 4 bis 5 Minuten und Herzstillstand nicht beobachtet wurden. | HCP: Bei plötzlichem Kollaps und im klinischen Umfeld AED sofort verwenden wenn verfügbar. Alle: Nach 5 Zyklen CPR (im präklinischen Umfeld). Falls verfügbar, Kinderelektroden/ Kindersystem bei Kindern von 1 bis 8 Jahren verwenden. Wenn keine Kinderelektroden/ Kindersystem verfügbar, Erwachsenen-AED und -Elektroden verwenden. | Keine Empfehlung für Säuglinge <1 Jahr |

Während CPR reicht eine niedrigere Atemfrequenz als die normale für die Aufrechterhaltung einer angemessenen Oxygenierung und Kohlendioxid-Abführung aus, da der Blutfluss zu den Lungen wesentlich schwächer ist als normal. Helfer sollten eine Hyperventilation vermeiden, da dies den intrathorakalen Druck erhöht und den venösen Rückfluss des Bluts zum Herzen behindert (und somit ein angemessenes Füllen des Herzens verhindert); dadurch wird das durch nachfolgende Thoraxkompressionen erzeugte Herzminutenvolumen reduziert.

Straffung der Maßnahmen zur Beseitigung einer Atemwegsverlegung durch einen Fremdkörper

2005 (Neu): Die zur Unterscheidung zwischen Erstickungsopfern, die eine Intervention erfordern (z.B. Heimlich-Handgriff oder Schläge auf den Rücken und Druck auf den Thorax), und solchen, bei denen keine Intervention erforderlich ist, verwendete Terminologie wurde vereinfacht und unterscheidet nur noch zwischen *leichter* im Vergleich zu *schwerer* Atemwegsverlegung. Helfer sollten eingreifen, wenn sie Symptome einer *schweren* Atemwegsverlegung beobachten: schlechter Luftaustausch und zunehmende Atemnot, stiller Husten, Zyanose oder Unfähigkeit, zu sprechen oder zu atmen. Helfer sollten die Frage stellen: „Sind Sie am Ersticken?“ Nickt das Opfer, ist Hilfe erforderlich.

Wird das Opfer *bewusstlos*, sind alle Helfer angewiesen, zur richtigen Zeit den Rettungsdienst zu alarmieren und CPR durchzuführen. Es besteht keine Änderung gegenüber 2000: jedes Mal, wenn ein Helfer die Atemwege öffnet (durch Überstrecken des Kopfes und Anheben des Kinns), um Atemspenden zu geben, sollte er in den Mund schauen und alle sichtbaren Fremdkörper entfernen. Der Esmarch-Griff wird nicht mehr länger gelehrt und blinde Entfernung von Fremdkörpern mit dem Finger sollte nicht vorgenommen werden.

2000 (Alt): Helfern wurde beigebracht, partielle Atemwegsverlegungen mit gutem Luftaustausch, partielle Atemwegsverlegungen mit schlechtem Luftaustausch und vollständige Atemwegsverlegung zu erkennen. Helfer wurden angewiesen, dem Patienten 2 Fragen zu stellen: „Sind Sie am Ersticken?“ (der Patient, der Hilfe braucht, muss nicken) und „Können Sie sprechen?“ (der Patient mit der Atemwegsverlegung muss den Kopf schütteln).

Bei der Behandlung eines bewusstlosen Patienten mit einer Atemwegsverlegung durch einen Fremdkörper musste die medizinische Fachkraft eine komplizierte Abfolge von Maßnahmen, einschließlich des Heimlich-Handgriffs, erlernen.

Begründung: Das Ziel dieser Revisionen ist die Vereinfachung. Experten konnten keine Beweise dafür finden, dass eine komplizierte Reihe von Manövern effektiver ist als einfache CPR. Manche Studien zeigten, dass der intrathorakale

Druck durch während der CPR ausgeführte Thoraxkompressionen genau so oder noch mehr erhöht wurde als durch Druckstöße in Richtung Zwerchfell (Heimlich-Handgriff). Die blinde Entfernung von Fremdkörpern mit den Fingern könnte Mund und Hals des Patienten verletzen und es liegen keine Beweise für ihre Effektivität vor.

Defibrillation

Die in den Leitlinien von 2005 vorgeschlagenen Änderungen zielen darauf ab, die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum zu reduzieren. Außerdem tragen sie der hohen Erfolgsrate eines ersten Stromstoßes mit biphasischer Wellenform zur Terminierung von Kammerflimmern oder schneller ventrikulärer Tachykardie (VT) Rechnung.

Wichtigste Änderungen bei der Defibrillation:

- Eine sofortige Defibrillation ist für alle Helfer angemessen, die bei einem beobachteten plötzlichen Kollaps mit einem AED vor Ort zur Hilfe kommen (für Patienten über 1 Jahr). Thoraxkompressionen vor der Defibrillation können in Erwägung gezogen werden, wenn damit zu rechnen ist, dass bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes bei einem plötzlichen Kollaps mehr als 4 bis 5 Minuten nach dem Notruf vergehen werden.
- Defibrillationsversuchen wird ein Stromstoß, unmittelbar gefolgt von CPR, angefangen mit Thoraxkompressionen, wird bei angewendet. Der Rhythmus wird nach 5 CPR-Zyklen oder 2 Minuten geprüft.
- Bei einem Defibrillationsversuch bei Erwachsenen beträgt die Dosierung mit einem manuellen monophasischen Defibrillator 360 J.
- Die ideale Energiedosis bei Gebrauch eines biphasischen Defibrillators ist die Dosis, bei der die biphasische Wellenform des Geräts nachweislich effektiv zur Terminierung von Kammerflimmern ist. Die anfänglich gewählte Dosis für einen Defibrillationsversuch mit einem biphasischen manuellen Defibrillator beträgt 150 J bis 200 J für eine biphasische, angeschnittene Exponentialimpuls- (BTE-) Wellenform oder 120 J für eine geradlinige, biphasische Wellenform. Die zweite Dosis sollte gleich hoch oder höher sein. Wenn der Helfer nicht weiß, welche Art von biphasischer Wellenform in Gebrauch ist, ist eine Standarddosis von 200 J akzeptabel.
- Bestätigung der ILCOR-Aussage von 2003, dass AEDs bei Kindern von 1 bis 8 Jahren (und älter) verwendet werden können. Bei Kindern zwischen 1 und 8 Jahren sollten Helfer - falls verfügbar - einen AED mit Kinderdosierungssystem verwenden.
- Die Elemente eines erfolgreichen AED-Programms für Laienhelfer von Gemeinden wurden revidiert.

- Die Anleitungen zur Defibrillation von ventrikulären Tachykardien wurden verständlicher gemacht.

Was blieb UNVERÄNDERT:

- Die Anfangsdosis für Defibrillationsversuche bei Säuglingen und Kindern mit einem monophasischen oder biphasischen Defibrillator. Erste Dosis: 2 J/kg; zweite und nachfolgende Dosen: 4 J/kg
- Die Dosis für synchronisierte Kardioversion bei Säuglingen und Kindern
- Die Dosis für synchronisierte Kardioversion für supraventrikuläre Arrhythmien und für stabile, monomorphe ventrikuläre Tachykardie bei Erwachsenen

„Zuerst Kompression“ im Vergleich zu „zuerst Defibrillation“ bei plötzlichem Herzstillstand durch Kammerflimmern

2005 (Neu): Immer wenn ein Helfer einen Herzstillstand bei einem *Erwachsenen* beobachtet und ein AED vor Ort sofort zur Verfügung steht, sollte der Helfer so rasch wie möglich den AED verwenden. Diese Empfehlung gilt für Laienhelfer wie auch für medizinische Fachkräfte, die in Krankenhäusern oder anderen Einrichtungen die mit AEDs ausgestattet sind arbeiten. Wenn mehr als ein Helfer zur Verfügung steht, sollte ein Helfer CPR durchführen, bis der AED eintrifft. Idealerweise sollte ein Helfer die CPR fortsetzen bis der andere Helfer den AED einschaltet, die Elektroden anbringt und das Gerät bereit ist, den Herzrhythmus des Patienten zu analysieren.

Immer wenn ein Helfer einen *plötzlichen* Kollaps bei einem *Kind* beobachtet, sollte er den Rettungsdienst alarmieren (oder jemand anderen damit beauftragen), mit CPR beginnen und einen AED anbringen und diesen so bald wie möglich verwenden. Bei Gebrauch eines AED bei einem bewusstlosen Kind, dessen Kollaps nicht beobachtet wurde, sollte der Helfer 5 Zyklen oder ca. 2 Minuten CPR ausführen, bevor der AED verwendet wird.

Bei Eintreffen des Rettungsdienstes bei einem Herzstillstand im präklinischen Umfeld, der nicht beobachtet wurde, ist es sinnvoll, 5 Zyklen (ca. 2 Minuten) CPR durchzuführen, bevor der EKG-Rhythmus geprüft und eine Defibrillation versucht wird (Klasse IIb). In Systemen mit einer typischen Anruf-zu-Eintreffzeit des Rettungsdienstes von mehr als 4 bis 5 Minuten sollten die medizinischen Leitern im Rettungsdienst die Einführung eines Protokolls in Erwägung ziehen, das dem Rettungsdienstpersonal erlauben würde, bei Patienten mit einer Vorgeschichte von plötzlichem Kollaps ca. 5 Zyklen oder 2 Minuten CPR auszuführen, bevor ein Defibrillationsversuch vorgenommen wird (Klasse IIb).

2000 (Alt): Die AHA empfahl den schnellstmöglichen Einsatz eines AED bei allen Patientenn von plötzlichem Herzstillstand. Als 2003

der Gebrauch von AEDs bei Kindern von 1 bis 8 Jahren empfohlen wurde, lautete die Empfehlung der AHA, dass der AED nach einer Minute CPR verwendet werden sollte.

Begründung: Zwei von drei Studien zeigten, dass durch 1,5 bis 3 Minuten CPR durch das Rettungsdienstpersonal vor einem Defibrillationsversuch die Überlebenschancen für Patienten mit plötzlichem Herzstillstand durch Kammerflimmern verbessert wurden, *wenn das Rettungsdienstpersonal nach dem Notruf erst in 4 oder 5 Minuten oder länger bei dem Patienten eintraf*. Es bestand kein Unterschied in den Überlebenschancen (zuerst CPR oder zuerst Defibrillation) für die Patienten, wenn das Rettungsdienstpersonal in weniger als 4 bis 5 Minuten nach dem Notruf beim Patienten eintraf. Bitte beachten Sie, dass in einer randomisierten Studie kein Unterschied im Ergebnis festgestellt wurde, egal, ob vor dem Defibrillationsversuch CPR durchgeführt wurde oder nicht.

Bei einem mehrere Minuten andauernden Herzstillstand durch Kammerflimmern hat das Herz wahrscheinlich den größten Teil des für ein effizienteffizienten Kontrahieren (Pumpen) erforderlichen, verfügbaren Sauerstoffs und Substrats verbraucht. Zu diesem Zeitpunkt ist die Amplitude (Größe) der Kammerflimmern-Wellenform gewöhnlich niedrig und das Kammerflimmern könnte durch die Defibrillationsenergie nicht terminiert werden. Selbst wenn das Kammerflimmern durch einen Stromstoß terminiert wird, ist es unwahrscheinlich, dass das Herz, das für mehrere Minuten vor der Defibrillation nicht mit Sauerstoff versorgt wurde, in den ersten Sekunden oder Minuten nach der Defibrillation effizient Blut pumpen kann. Ein Zyklus CPR vor der Defibrillation erzeugt etwas Blutfluss zum Herzen, so dass etwas Sauerstoff und Substrat zum Herzmuskel geliefert werden. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass das Kammerflimmern durch den Stromstoß terminiert wird und das Herz nach der Defibrillation wieder einen effizienteffizienten Rhythmus und eine effiziente Pumpfunktion aufnimmt.

1 Stromstoß und sofortige CPR für Defibrillationsversuche

2005 (Neu): Zur Behandlung von Herzstillstand durch Kammerflimmern oder pulslose ventrikuläre Tachykardie wird in den Leitlinien von 2005 die Abgabe eines einzigen Stromstoßes, unmittelbar gefolgt von einem Zyklus CPR, die mit Thoraxkompressionen begonnen wird, empfohlen (Klasse IIA). Die Helfer sollten die Thoraxkompressionen zur Prüfung der Anzeichen für eines intakten Kreislaufs (z.B. Rhythmus oder Puls) nicht unterbrechen bis nach der Defibrillation ca. 5 Zyklen oder 2 Minuten CPR durchgeführt wurden. Diese Empfehlungen können für das klinische Umfeld modifiziert werden, insbesondere wenn kontinuierliche elektrokardiografische oder hämodynamische Überwachung zur Verfügung steht.

2000 (Alt): Zur Behandlung von Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie wurde die Verwendung einer Abfolge von 3 unmittelbar aufeinander folgenden Stromstößen ohne Unterbrechung für Thoraxkompressionen empfohlen.

Begründung: Die 3-er-Defibrillationsserien-Empfehlungen basierten auf dem Gebrauch von Defibrillatoren mit monophasischen Wellenformen. Bei monophasischen Wellenformen waren wiederholte Stromstöße erforderlich, weil der erste Stromstoß oft keinen Erfolg zeigte und meist mehrere Stromstöße notwendig waren, um das Kammerflimmern zu terminieren. Bei drei rasch aufeinander folgenden Stromstößen waren die Erfolgchancen größer als bei einzelnen Stromstößen, da mit jedem abgegebenen Stromstoß die transthorakale Impedanz abnahm und die Stromzufuhr zum Herzen zunahm.

Die modernen biphasischen Defibrillatoren haben eine weit höhere Erfolgsrate für den ersten Stromstoß (85 % bis 94 %) als monophasische Defibrillatoren, so dass Kammerflimmern wahrscheinlich bereits durch einen Stromstoß mit biphasischer Wellenform terminiert werden kann. 2005 führte die Rhythmusanalyse für eine 3-Schock-Folge durch einen kommerziell erhältlichen AED zu Verzögerungen von 19 bis 37 Sekunden oder länger zwischen der Abgabe des ersten Stromstoßes und der Durchführung der ersten Thoraxkompression nach dem Stromstoß. Diese lange Unterbrechung ist nicht zu rechtfertigen, wenn aller Wahrscheinlichkeit nach kein Kammerflimmern vorliegt und der Zustand des Patienten CPR erfordert.

Kann das Kammerflimmern nicht durch einen Stromstoß terminiert werden, ist die Amplitude evtl. niedrig (was auf ein sauerstoff- und substratarmes Myokard hinweist). Bei solchen Patienten erzeugt sofortige CPR, insbesondere mit effizienten Thoraxkompressionen, wahrscheinlich Blutfluss zum Myokard und verbessert die Erfolgchancen eines Stromstoßes. Selbst wenn das Kammerflimmern durch einen Stromstoß erfolgreich terminiert werden kann, weisen die meisten Patienten in den ersten Minuten nach der Defibrillation einen nicht-perfundierenden Rhythmus auf (pulslose elektrische Aktivität [PEA] oder Asystolie). Diese Patienten erfordern sofortige CPR, insbesondere Thoraxkompressionen. Es liegen keine Beweise dafür vor, dass Thoraxkompressionen unmittelbar nach der Defibrillation ein rezidivierendes Kammerflimmern hervorrufen.

Monophasische Wellenform Defibrillationsdosis für Erwachsene

2005 (Neu): Die empfohlene Dosis für anfängliche und nachfolgende Stromstöße mit monophasischer Wellenform für die Behandlung von Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie bei Erwachsenen ist 360 J. Manuelle Defibrillationsdosen für Säuglinge und Kinder sind weiter unten im Abschnitt „Fortgeschrittene pädiatrische Reanimationsmaßnahmen“ zu finden.

2000 (Alt): Die empfohlene Dosis für den initialen Stromstoß mit monophasischer Wellenform für die Behandlung von Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie bei Erwachsenen war 200 J. Die zweite empfohlene Dosis betrug 200 bis 300 J und die empfohlene Dosis für den dritten Stromstoß und nachfolgende Stromstöße war 360 J.

Begründung: Mit der Änderung der monophasischen Stromstoßdosis zu einer einzigen Dosis soll die Schulung vereinfacht und die Anzahl der verschiedenen Dosierungen reduziert werden, die die Helfer erlernen, behalten und anwenden müssen. Diese Empfehlung sollte keine Neuprogrammierung der AEDs erforderlich machen, die derzeit die in 2000 empfohlenen Dosen abgeben. Da nur noch sehr wenige monophasische AEDs hergestellt werden, wird das Thema der monophasischen Dosierung immer mehr an Relevanz verlieren.

Defibrillationsdosis bei manueller biphasischer Wellenform für Erwachsene

2005 (Neu): Die anfänglich gewählte Dosis für einen Stromstoß beim Erwachsenen beträgt 150 J bis 200 J für eine biphasische, angeschnittene Exponentialimpuls- (BTE-) Wellenform oder 120 J für eine geradlinige, biphasische Wellenform. Die zweite Dosis sollte gleich hoch oder höher sein (Klasse IIa). Biphasische Wellenformen mit nicht-zunehmender oder zunehmender Energie können sicher und wirksam zur Terminierung von Kammerflimmern von kurzer oder langer Dauer verwendet werden (Klasse IIa).

Helfer sollten die gerätespezifische Energiedosis verwenden, d.h. die Dosis, mit der sich das zu verwendende biphasische Gerät als wirksam zur Terminierung von Kammerflimmern erwiesen hat. Die Hersteller sollten diese Dosis auf der Vorderseite des Defibrillators angeben. Ist dem Helfer die gerätespezifische Dosis nicht bekannt, wird übereinstimmend empfohlen, eine Standarddosis von 200 J zu verwenden.

Manuelle Energiedosierungen für die Defibrillation von Säuglingen und Kindern sind weiter unten im Abschnitt „Fortgeschrittene pädiatrische Reanimationsmaßnahmen“ zu finden.

2000 (Alt): Die im Jahr 2000 empfohlene Dosis für einen initialen Stromstoß mit monophasischer Wellenform für die Behandlung von Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie bei Erwachsenen war 200 J. Die zweite empfohlene Dosis betrug 200 bis 300 J und die empfohlene Dosis für den dritten Stromstoß und nachfolgende Stromstöße war 360 J. Die empfohlene biphasische Wellenform entsprach monophasischen Wellenformen.

Begründung: Durch diese Empfehlung sollen Defibrillationsversuche vereinfacht und der Gebrauch von gerätespezifischen Dosierungen mit bewährter Effektivität unterstützt werden. Die Helfer sollten darauf achten, dass bei der

geradlinigen, biphasischen Wellenform die vom Bediener gewählte Energie normalerweise von der abgegebenen Energie abweicht. Es liegen keine ausreichenden Daten zur Unterstützung der Überlegenheit von zunehmenden oder nicht-zunehmenden Energiedosen vor. Medizinisches Fachpersonal sollte sich mit den in der Klinik zur Verfügung stehenden Defibrillatoren vertraut machen.

Gebrauch von AEDs bei Kindern

2005 (Neu): Wie oben im Abschnitt zu den wichtigsten Änderungen angegeben, wird der Gebrauch von AEDs seit 2003 für Kinder ab einem Jahr mit Herzstillstand empfohlen. Bei einem plötzlichen beobachteten Herzstillstand bei einem Kind oder Erwachsenen im präklinischen Umfeld sollte der einzelne Helfer den Rettungsdienst alarmieren, den AED herbeiholen und zum Patienten zurückkehren, um CPR auszuführen und den AED zu verwenden. Bei Reanimationen im klinischen Umfeld sollten AEDs verwendet werden, sobald sie zur Verfügung stehen.

Laien Helfer und medizinisches Fachpersonal, die im präklinischen Umfeld bei einem nicht-beobachteten oder nicht-plötzlichen Herzstillstand bei einem Kind Hilfe leisten, sollten nach der Durchführung von 5 Zyklen oder 2 Minuten CPR den AED verwenden. Die Beweise reichen nicht aus, um für oder gegen den Einsatz von AEDs bei Säuglingen unter einem Jahr zu argumentieren (Klasse unbestimmbar).

2000 (Alt): Der Gebrauch von AEDs bei Kindern von 8 Jahren oder älter wurde empfohlen (Klasse IIb). Es lagen keine ausreichenden Beweise vor, um für oder gegen den Gebrauch von AEDs bei Kindern unter 8 Jahren zu argumentieren (Klasse unbestimmbar). AEDs konnten zur Identifizierung des Rhythmus von Kindern zwischen 1 und 8 Jahren verwendet werden (Klasse IIb). 2003 gaben die AHA und ILCOR eine Mitteilung heraus, in der es hieß, dass AEDs bei Kindern zwischen 1 und 8 Jahren verwendet werden könnten.

Begründung: Seit 2000 veröffentlichte Beweise haben die Sicherheit von biphasischen Wellenformen und die Fähigkeit der meisten AEDs zur Erkennung von defibrillierbaren Rhythmen bei Säuglingen und Kindern etabliert. Steht ein AED-System zur Verfügung, das die abzugebende Energiedosis durch den Gebrauch eines speziellen Elektroden-/Kabelsystems oder durch eine andere Methode reduzieren kann, sollte dieses System bei Kindern zwischen 1 und 8 Jahren, jedoch nicht bei Kindern über 8 Jahren oder Erwachsenen verwendet werden.

AED-Programm für Laienhelfer von Gemeinden

2005 (Neu): Der Gebrauch von CPR und AEDs durch Ersthelfer aus dem Bereich der öffentlichen Sicherheit wird empfohlen, um die Überlebensraten bei plötzlichem Herzstillstand zu erhöhen (Klasse I). Es werden AED-Programme an öffentlichen Einrichtungen empfohlen, bei denen eine hohe

Wahrscheinlichkeit für beobachtete Herzstillstände besteht (z.B. Flughäfen, Kasinos, Sportstadien) (Klasse I). Die Elemente eines erfolgreichen AED-Programms für Laienhelfer von Gemeinden sind:

- Eine geplante und eingeübte Reaktion, die normalerweise eine Beaufsichtigung durch eine medizinische Fachkraft erfordert
- Ausbildung und Ausrüstung von Helfern für die CPR und den Gebrauch von AEDs
- Eine Verbindung zum örtlichen Rettungsdienstsystem
- Ein Programm zur Geräterwartung und fortlaufenden Qualitätsverbesserung

Es liegen keine ausreichenden Beweise für eine Empfehlung für oder gegen die Ausstattung von Privatwohnungen mit AEDs vor (Klasse unbestimmbar).

2000 (Alt): Die Schlüsselemente eines erfolgreichen AED-Programms umfassen Verordnung und Beaufsichtigung durch einen Arzt, Schulung möglicher Helfer, Verbindung zum örtlichen Rettungsdienstsystem und einen Prozess der kontinuierlichen Qualitätsverbesserung.

Begründung: In manchen Gegenden wurden hohe Überlebensraten bei plötzlichem Herzstillstand im präklinischen Umfeld berichtet, insbesondere bei Gemeindeprogrammen, die frühzeitige Erkennung, frühzeitige CPR und frühzeitige Defibrillation bieten. Die „North American Public Access Defibrillation“-Studie zeigte, dass durch organisierte CPR- und AED-Programme für Laienhelfer in Gemeinden die Überlebensrate bis zur Krankenhausentlassung für Patienten mit beobachtetem plötzlichem Herzstillstand durch Kammerflimmern verbessert werden konnte. Außerdem wurden bei CPR- und AED-Programmen in Flughäfen und Kasinos und mit Polizisten Überlebensraten bei plötzlichem Herzstillstand mit Kammerflimmern von 49 % bis 74 % gemeldet. Die Ergebnisse der nordamerikanischen Studie unterstützten die Bedeutung einer geplanten und eingeübten Intervention. Selbst an Orten, die mit AEDs ausgerüstet waren, wurden diese bei weniger als der Hälfte der Herzstillstände eingesetzt, was auf die Notwendigkeit an häufiger CPR hinweist. Manche AEDs erfordern keine Verordnung, so dass eine Beaufsichtigung der AED-Programme für Laienhelfer nicht vorgeschrieben ist.

Klärung der Defibrillation bei ventrikulärer Tachykardie

2005 (Neu): Ein Patient mit polymorpher ventrikulärer Tachykardie ist wahrscheinlich instabil und Helfer sollten den Rhythmus wie Kammerflimmern behandeln. Sie sollten *unsynchronisierte* Stromstöße mit hoher Energie abgeben (d.h. Defibrillationsdosen). Bei jeglichen Zweifeln, ob bei dem *instabilen* Patienten eine monomorphe oder polymorphe ventrikuläre Tachykardie vorliegt, sollte die Stromstoßabgabe nicht verzögert werden, um eine detaillierte Rhythmusanalyse vorzunehmen, sondern es sollten

unsynchronisierte Stromstöße mit hoher Energie (d.h. Defibrillationsdosen) abgegeben werden. Helfer sollten den ACLS-Algorithmus für pulslosen Herzstillstand verwenden.

2000 (Alt): Synchronisierte Kardioversion wurde für stabile polymorphe ventrikuläre Tachykardie empfohlen.

Begründung: Obwohl synchronisierte Kardioversion die bevorzugte Behandlung eines organisierten ventrikulären Rhythmus ist, ist für manche unregelmäßigen Rhythmen wie polymorphe ventrikuläre Tachykardie eine Synchronisation nicht möglich. Für diese unsynchronisierten Stromstöße sollten niedrigere Energiepegel verwendet werden, da bei Stromstößen mit niedriger Energie die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass sie Kammerflimmern auslösen, wenn sie in einem unsynchronisierten Modus verabreicht werden.

Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS)

Ein effizienter Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS) beginnt mit qualitativ hochwertigem BLS, insbesondere qualitativ hochwertiger CPR. Die Änderungen der ACLS-Behandlung für Herzstillstand zielen darauf ab, Unterbrechungen der Thoraxkompressionen für Rhythmusprüfungen, Pulschecks und ACLS-Therapien auf ein Minimum zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, sollte der Teamleiter solche Interventionen wie Rhythmusprüfungen, Intubation und selbst Medikamentenverabreichung so planen, dass sie ununterbrochene CPR-Zyklen ermöglichen.

Die potenziellen Auswirkungen von Medikamenten oder ACLS-Therapie auf die Ergebnisse bei plötzlichem Herzstillstand mit Kammerflimmern verblissen neben den potenziellen Auswirkungen sofortiger, qualitativ hochwertiger CPR und frühzeitiger Defibrillation. Bei Herzstillstand hat die Medikamententherapie eine wesentlich geringere und CPR mit minimalen Unterbrechungen der Thoraxkompressionen eine wesentlich größere Bedeutung.

Die wichtigsten Änderungen der ACLS umfassen u.a.:

- Stärkere Betonung von qualitativ hochwertiger CPR. Siehe Informationen im Abschnitt „BLS für medizinisches Fachpersonal“, insbesondere hinsichtlich Atemspenden mit Thoraxkompressionen und Betonung der Tiefe und Frequenz der Thoraxkompressionen, der Brustkorb-Rückstellung und minimalen Unterbrechungen.
- Mehr Informationen zum Gebrauch einer Larynxmaske und ösophageal-trachealen Combitube (Combitube). Der Einsatz von endotrachealer Intubation ist auf medizinisches Fachpersonal mit ausreichenden Kenntnissen und Möglichkeiten zum Üben von Intubationen beschränkt.

- Die Bestätigung der ordnungsgemäßen Platzierung eines Endotrachealtubus erfordert eine klinische Beurteilung und den Gebrauch einer Vorrichtung (z.B. Detektor für ausgeatmetes CO₂, Ösophagusdetektor). Die Verwendung einer Vorrichtung ist Teil der (primären) Bestätigung und gilt nicht als sekundäre Bestätigung.

- Der Algorithmus zur Behandlung eines pulslosen Herzstillstands wurde umorganisiert und umfasst jetzt Kammerflimmern/pulslose ventrikuläre Tachykardie, Asystolie und pulslose elektrische Aktivität (PEA).

- ✦ Die wichtigsten Fertigkeiten und Interventionen bei einem Herzstillstand sind BLS-Fertigkeiten, einschließlich effizienter Thoraxkompressionen mit minimalen Unterbrechungen.

- ✦ Erweitertes Atemwegsmanagement (Intubation) hat möglicherweise keine hohe Priorität.

- ✦ Nach einer Intubation sollten Helfer nicht mehr länger CPR-Zyklen ausführen. Thoraxkompressionen werden kontinuierlich (100 pro Minute) durchgeführt und Atemspenden mit einer Rate von 8 bis 10 Atemspenden pro Minute abgegeben (1 Atemspende alle 6 bis 8 Sekunden).

- ✦ Medizinische Fachkräfte müssen die Versorgung so organisieren, dass nur minimale Unterbrechungen der Thoraxkompressionen für Rhythmusprüfung, Stromstoßabgabe, Intubation oder Legen eines i.v.-Zugangs erfolgen.

- Die intravenöse oder intraossäre (IO) Medikamentenverabreichung ist der endotrachealen Verabreichung vorzuziehen.

- Behandlung von Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie:

- ✦ Bei einem Defibrillationsversuch wird 1 Stromstoß abgegeben (siehe „Defibrillation“ hinsichtlich Defibrillationsdosierungen für monophasische und biphasische Wellenformen), unmittelbar gefolgt von CPR (angefangen mit Thoraxkompressionen).

- ✦ Helfer sollten Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum reduzieren und insbesondere die Zeit zwischen Kompressionen und Stromstoßabgabe und Stromstoßabgabe und erneuten Kompressionen so kurz wie möglich halten.

- ✦ Die Kompressionen sollten idealerweise nur für Rhythmusprüfungen und Stromstoßabgabe unterbrochen werden. Helfer sollten Kompressionen (wenn möglich) nach der Rhythmusprüfung durchführen, während der Defibrillator auflädt. Dann sollten die Kompressionen kurz unterbrochen werden, wenn es erforderlich ist, ist vom Patienten wegzutreten und der Stromstoß abzugeben; die Kompressionen sollten jedoch sofort nach der Stromstoßabgabe wieder fortgesetzt werden.

✦ Helfer sollten nach einer Stromstoßabgabe keinen Pulscheck und keine Rhythmusprüfung vornehmen. Ist bei einer Rhythmusprüfung nach 5 CPR-Zyklen (ca. 2 Minuten) ein organisierter Rhythmus festzustellen, prüft der Helfer den Puls.

✦ Medikamente sollten während CPR, so bald wie möglich nach der Rhythmusprüfung verabreicht werden.

— Ist ein dritter Helfer anwesend, sollte dieser die Medikamentendosen für den Gebrauch vorbereiten.

— Zeigt die Rhythmusprüfung persistierendes Kammerflimmern/ventrikuläre Tachykardie, sollte so bald wie möglich nach der Rhythmusprüfung ein angemessener Vasopressor oder ein Antiarrhythmikum verabreicht werden. Dies kann während der CPR vor (bis der Defibrillator geladen ist) oder nach der Stromstoßabgabe geschehen.

— Das Timing der Medikamentenverabreichung ist weniger wichtig als die Notwendigkeit, die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum zu reduzieren.

✦ Vasopressoren werden bei Vorhandensein eines i.v./i.o.-Zugangs verabreicht, normalerweise wenn das Kammerflimmern oder die pulslose ventrikuläre Tachykardie nach dem ersten oder zweiten Stromstoß persistiert. Adrenalin kann alle 3 bis 5 Minuten verabreicht werden. Eine einzige Dosis Vasopressin kann entweder die erste oder die zweite Dosis Adrenalin ersetzen.

✦ Nach der ersten Vasopressor-Dosis können Antiarrhythmika in Erwägung gezogen werden (meist wenn das Kammerflimmern oder die pulslose ventrikuläre Tachykardie nach dem zweiten oder dritten Stromstoß persistiert). Amiodaron wird Lidocain vorgezogen, beides ist jedoch akzeptabel.

• Behandlung von Asystolie/pulsloser elektrischer Aktivität: Adrenalin kann alle 3 bis 5 Minuten verabreicht werden. Eine Dosis Vasopressin kann entweder die erste oder die zweite Dosis Adrenalin ersetzen.

• Behandlung von symptomatischer Bradykardie: die empfohlene Atropin-Dosis beträgt jetzt 0,5 mg i.v., kann bis zu insgesamt 3 mg wiederholt werden. Adrenalin oder Dopamin können während der Wartezeit auf einen Herzschrittmacher verabreicht werden.

• Behandlung von symptomatischer Tachykardie: ein einziger, vereinfachter Algorithmus umfasst einige, jedoch nicht alle Medikamente, die verabreicht werden könnten. Der Algorithmus gibt Therapien an, die für den Einsatz im klinischen Umfeld unter Beratung mit Experten verwendet werden können.

• Die Stabilisierung nach der Reanimation erfordert eine Unterstützung der lebenswichtigen Organe in der Erwartung einer myokardialen Dysfunktion nach der Reanimation. Es liegen Berichte über einige zuverlässige prognostische Indikatoren vor.

• Nach der Reanimation bei allen Patienten eine Hyperthermie vermeiden. Bei einem bewusstlosen Patienten mit angemessenem Blutdruck nach der Reanimation könnte die Induktion von Hypothermie in Erwägung gezogen werden.

UNVERÄNDERT für ACLS blieb u.a. Folgendes:

• Die meisten Medikamentendosen sind gleich wie in den Empfehlungen von 2000 (eine Ausnahme wie oben angeführt—Atropin für Bradykardie).

• Die Notwendigkeit, reversible Ursachen für den Herzstillstand und einen Misserfolg der Reanimationsversuche ausfindig zu machen und zu bearbeiten. Diese beitragenden Faktoren werden die H's (Hypovolämie, Hypoxie, Hydrogen-Ion, Hypo-/Hypovolämie, Hypoglykämie, Hypothermie) und T's (Toxine, Tamponade, Tensionspneumothorax, Thrombose [einschließlich Koronar- und Pulmonalthrombose], Trauma [Hypovolämie]) genannt. Sie sind in den ACLS- und PALS- Algorithmen aufgeführt.

Verwendung von fortgeschrittenem Atemwegsmanagement

2005 (Neu): Helfer müssen sich der Risiken und Vorteile einer Intubation während eines Reanimationsversuchs bewusst sein. Da eine Intubation eine mehrere Sekunden dauernde Unterbrechung der Thoraxkompressionen erfordern kann, sollten Helfer die Notwendigkeit von Kompressionen gegen die Notwendigkeit einer Intubation abwägen. Eine Intubation der Atemwege könnte bis mehrere Minuten nach Beginn des Reanimationsversuchs verzögert werden.

Die optimale Methode des Atemwegsmanagements bei Herzstillstand ist von der Erfahrung des Helfers, den Merkmalen des Rettungsdienst- oder Gesundheitsfürsorgesystems und dem Zustand des Patienten abhängig. Alle Gesundheitsfürsorgesysteme müssen Prozesse für kontinuierliche Qualitätsverbesserungen einrichten, um die Methoden zur Einrichtung und Pflege eines Atemwegs zu überwachen und zu optimieren.

Studien weisen darauf hin, dass sich Larynxmaske und Combitube sicher einführen lassen und eine Ventilation bieten, die genau so effektiv ist wie die Beutel-Maske-Ventilation (Klasse IIa).

2000 (Alt): Der Endotrachealtubus galt als Ventilationshilfsmittel erster Wahl.

Begründung: Erfahrungen mit erweitertem Atemwegsmanagement zeigen eindeutig, dass eine endotracheale Intubation durch unerfahrene Helfer mit einer höheren Komplikationsrate assoziiert sein kann, da der Tubus nicht ordnungsgemäß platziert sein könnte. Bei Verwendung von erweitertem Atemwegsmanagement müssen die Helfer die Platzierung beurteilen und Fehlplatzierungen erkennen und das Gesundheitsfürsorgesystem muss die Ergebnisse überwachen.

Bestätigung der ordnungsgemäßen Tubusplatzierung durch klinische Untersuchung und Vorrichtungen

2005 (Neu): Um das Risiko einer unerkannten Fehlplatzierung eines Tubus zu reduzieren, sollten Helfer zur Beurteilung der Tubusplatzierung eine klinische Untersuchung sowie eine Vorrichtung wie einen ausgeatmeten CO₂-Detektor oder einen Ösophagusdetektor verwenden (Klasse IIa). Medizinische Fachkräfte sollten die Platzierung eines Tubus unmittelbar nach der Einführung, im Transportfahrzeug und bei jeder Bewegung des Patienten bestätigen.

Die meisten veröffentlichten Studien zum Gebrauch von Vorrichtungen zur Bestätigung eines fortgeschrittenen Atemwegsmanagements konzentrierten sich auf die Platzierung eines Endotrachealtubus, so dass keine ausreichenden Beweise für die Zuverlässigkeit der Vorrichtungen zur Bestätigung der ordnungsgemäßen Platzierung einer Larynxmaske oder eines Combitube vorliegen.

2000 (Alt): Selbst wenn zu beobachten ist, dass der Endotrachealtubus durch die Stimmbänder passiert ist und die Tubusposition durch Brustexpansion und Auskultation bei Druckbeatmung bestätigt ist, sollten Helfer die Platzierung durch den Gebrauch eines expiratorischen CO₂- oder Ösophagusdetektors bestätigen (Klasse IIa).

Begründung: Die neue Betonung liegt auf der Notwendigkeit, die ordnungsgemäße Tubusplatzierung sofort nach der Einführung des Tubus, während des Transports und bei jeder Bewegung des Patienten zu bestätigen. Die neue Formulierung weist den Gebrauch von Vorrichtungen nicht mehr länger der sekundären Bestätigung zu, sondern beschreibt den Gebrauch der Vorrichtungen als „zusätzliche“ Bestätigung zur Unterstützung der klinischen Beurteilung.

Prioritäten des neu organisierten ACLS-Algorithmus für pulslosen Herzstillstand

2005 (Neu): Der ACLS-Algorithmus für pulslosen Herzstillstand ähnelt dem PALS-Algorithmus für pulslosen Herzstillstand. Beide haben ein grünes Feld in der Mitte („Während CPR“), das Betonung auf qualitativ hochwertige CPR legt. Therapien sind um Perioden (5 Zyklen oder 2 Minuten) ununterbrochener CPR herum angelegt. CPR sollte unmittelbar nach Abgabe von 1 Stromstoß wieder fortgesetzt werden. Puls und Rhythmus werden nach der Stromstoßabgabe NICHT geprüft; die Rhythmusprüfungen erfolgen nach 5 Zyklen (ca. 2 Minuten) CPR. Helfer müssen organisiert sein, um Unterbrechungen der Thoraxkompressionen für Interventionen wie Intubation oder i.v.-Zugang zu beschränken (Abbildung 2 und 3).

2000 (Alt): Die Reanimation bei Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie war um 1-Minuten-CPR-Intervalle herum organisiert. Als Ergebnis wurden die Thoraxkompressionen häufig unterbrochen.

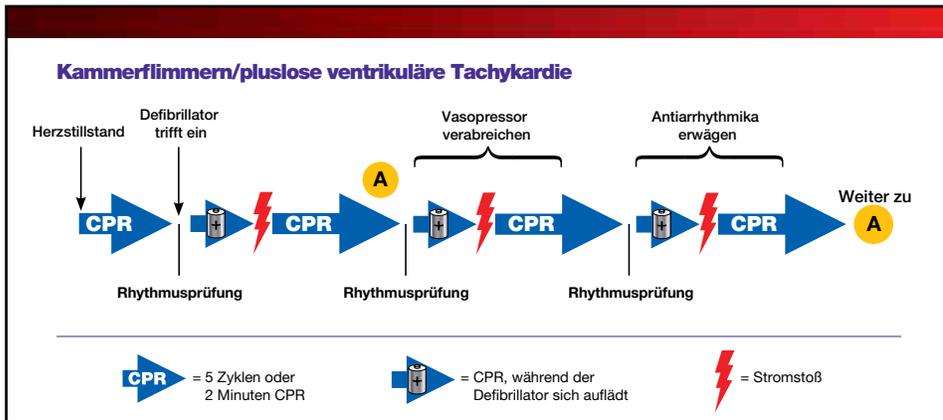


Abbildung 2: Kammerflimmern und pulslose ventrikuläre Tachykardie: Behandlungsabläufe für ACLS und PALS. Diese Tabelle illustriert das vorgeschlagene Timing für CPR, Rhythmusprüfungen, Defibrillationsversuche (Stromstoßabgabe) und Medikamente (Verabreichung für persistierendes Kammerflimmern/pulslose ventrikuläre Tachykardie). Die Medikamentendosen sollten vor der Rhythmusprüfung vorbereitet werden. Die Medikamente sollten während der CPR verabreicht werden, und zwar so schnell wie möglich nach einer Rhythmusprüfung. Idealerweise wird die CPR (insbesondere die Thoraxkompressionen) nur für die Rhythmusprüfung und Stromstoßabgabe unterbrochen. Wenn möglich sollten die Rettungshelfer Thoraxkompressionen ausführen, während der Defibrillator sich auflädt. Die Rettungshelfer sollten die Thoraxkompressionen sofort nach der Abgabe eines Stromstoßes fortsetzen. In klinischen Umfeldern mit kontinuierlicher Überwachung (z.B. Elektrokardiographie, hämodynamische Überwachung) kann diese Abfolge vom Arzt modifiziert werden. Bei Entwicklung von PEA oder Asystolie nach einem Stromstoß (und CPR) sollten Rettungshelfer dem Asystolie/PEA-Zweig des ACLS- oder PALS-Algorithmus für pulslosen Herzstillstand folgen.

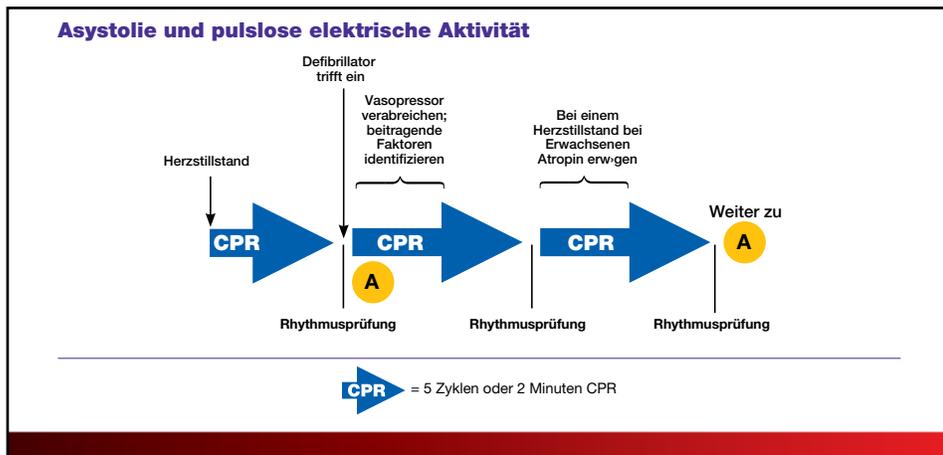


Abbildung 3: Asystolie und pulslose elektrische Aktivität: Behandlungsablauf für ACLS und PALS. Diese Abbildung illustriert das vorgeschlagene Timing von CPR, Rhythmusprüfung und Medikamentenverabreichung für pulslose elektrische Aktivität (PEA) oder Asystolie. Die Medikamentendosen sollten vor der Rhythmusprüfung vorbereitet werden. Die Medikamente sollten während der CPR verabreicht werden, und zwar so schnell wie möglich nach einer Rhythmusprüfung. Die Rettungshelfer sollten Thoraxkompressionen ausführen, während der Defibrillator sich auflädt. Die Rettungshelfer sollten sofort nach der Abgabe eines Stromstoßes die Thoraxkompressionen wieder aufnehmen, ohne den Rhythmus zu prüfen. In klinischen Umfeldern mit kontinuierlicher Überwachung (z.B. Elektrokardiographie, hämodynamische Überwachung) kann diese Abfolge vom Arzt modifiziert werden. Bei Entwicklung von Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie sollten die Rettungshelfer dem Zweig für Kammerflimmern/pulslose ventrikuläre Tachykardie des ACLS- oder PALS-Algorithmus für pulslosen Herzstillstand folgen.

Begründung: Klinische Studien zu tatsächlicher CPR durch medizinische Fachkräfte zeigten, dass während 24 % bis 40 % der CPR-Zeit keine Thoraxkompressionen durchgeführt wurden. Außerdem bedeutet die hohe Erfolgsrate des ersten Stromstoßes durch biphasische Defibrillatoren, dass Kammerflimmern wahrscheinlich mit einem Stromstoß terminiert werden kann. Die meisten Patienten haben nach der Defibrillation jedoch Asystolie oder PEA und erfordern sofortige CPR. Eine bedeutende Revision der Vorgehensweise zielt darauf ab, die Häufigkeit und Dauer der Unterbrechungen der Thoraxkompressionen zu reduzieren. Anstatt unmittelbar nach der Stromstoßabgabe Zeit mit der Suche nach einem defibrillierbaren Rhythmus oder dem Ertasten eines Pulses zu verschwenden (keines von beiden

ist wahrscheinlich vorhanden), sollten die Helfer sofort wieder die CPR fortsetzen (angefangen mit Thoraxkompressionen) und den Rhythmus erst nach 5 Zyklen oder 2 Minuten CPR prüfen.

Vaskuläre (i.v. oder i.o.) Medikamentenverabreichung wird gegenüber endotrachealer Verabreichung bevorzugt

2005 (Neu): Obwohl viele Medikamente (einschließlich Lidocain, Adrenalin, Atropin, Naloxon und Vasopressin) über die Trachea absorbiert werden können, wird eine intravenöse oder intraossäre Verabreichung bevorzugt. Aus diesem Grund sind die endotrachealen Dosen der Reanimationsmedikamente im ACLS-Algorithmus

für pulslosen Herzstillstand nicht mehr angegeben, sie können jedoch verwendet werden, wenn kein i.v./i.o.-Zugang zur Verfügung steht.

Die optimale endotracheale Dosis der meisten Medikamente ist nicht bekannt, normalerweise wird jedoch eine Dosis vom 2- bis 2,5-fachen der empfohlenen i.v.-Dosis verwendet. Helfer sollten die empfohlene Dosis in 5 bis 10 ml Wasser oder normaler Kochsalzlösung verdünnen und direkt in den Endotrachealtubus injizieren. Studien mit Adrenalin und Lidocain lassen darauf schließen, dass mit einer Verdünnung mit Wasser anstatt mit normaler Kochsalzlösung eine bessere Medikamentenabsorption erzielt wird, die Beweise reichen jedoch nicht aus, um eine Verdünnung mit Wasser gegenüber normaler Kochsalzlösung zu empfehlen.

2000 (Alt): Es wurde die Verabreichung von Dosen empfohlen, die dem 2- bis 2,5-fachen der empfohlenen i.v.-Dosis entsprechen. Zur Verabreichung von Medikamenten über den Endotrachealtubus wurden die Helfer angewiesen, einen Katheter über die Spitze des Endotrachealtubus hinaus zu passieren, die Kompressionen zu stoppen, das Medikament zu injizieren, dann mehrere rasche Insufflationen durchzuführen und die CPR wieder fortzusetzen.

Begründung: Die Verabreichung von Medikamenten in die Trachea führt zu niedrigeren Blutkonzentrationen als bei der i.v.-Verabreichung der gleichen Dosis. Jüngste Tierstudien lassen darauf schließen, dass die bei einer Verabreichung über den Endotrachealtubus erzielten niedrigeren Adrenalinkonzentrationen transitorische β -adrenerge Wirkungen erzeugen könnten. Diese Wirkungen können schädlich sein und Hypotonie, niedrigere Koronararterienperfusion und -fluss sowie ein reduziertes Potenzial des Einsetzens eines Spontankreislaufs (ROSC) bewirken. Somit wird trotz der Möglichkeit, manche Reanimationsmedikamente endotracheal verabreichen zu können, die intravenöse oder intraossäre Verabreichung bevorzugt, da die Medikamentengabe und die pharmakologische Wirkung besser vorhersehbar sind.

Timing der Medikamentengabe bei pulslosem Herzstillstand

2005 (Neu): Wenn die Verabreichung von Medikamenten indiziert ist, sollten diese während CPR und so bald wie möglich nach der Rhythmusprüfung verabreicht werden. Ein Medikament kann bei der CPR während der Wartezeit auf die Aufladung des Defibrillators oder bei der CPR unmittelbar nach der Stromstoßabgabe verabreicht werden. Die Medikamentengabe sollte keine Unterbrechung der CPR verursachen. Die Helfer sollten die nächste Medikamentendosis vor der Rhythmusprüfung vorbereiten, so dass das Medikament so schnell wie möglich nach der Rhythmusprüfung verabreicht werden kann (Abbildung 2 und 3). Dies erfordert Organisation und Planung.

2000 (Alt): Die Medikamente wurden unmittelbar nach einer Rhythmusprüfung im Anschluss an eine Stromstoßabgabe in einem „Medikament-CPR-Stromstoß“-Zyklus (der nach Bedarf wiederholt werden konnte) verabreicht. CPR wurde für ca. eine Minute nach der Medikamentenverabreichung und vor der nächsten Rhythmusprüfung durchgeführt, um das Medikament in den Kreislauf zu bringen. Während der Reanimationsversuche wurden ca. jede Minute Rhythmusprüfungen durchgeführt, was häufige Unterbrechungen der Thoraxkompressionen zur Folge hatte.

Begründung: Mit diesen Revisionen wurde beabsichtigt, die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen während Reanimationsversuchen auf ein Minimum zu reduzieren. Durch die Empfehlung, unmittelbar nach einem Defibrillationsversuch für 5 Zyklen oder 2 Minuten die CPR fortzusetzen, musste das Timing der Medikamentenverabreichung geändert werden. Es wird übereinstimmend empfohlen, die Medikamente so rasch wie möglich nach der Rhythmusprüfung zu verabreichen. In den Leitlinien heißt es, dass das Timing der Medikamentenverabreichung weniger wichtig ist als die Notwendigkeit, die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum zu reduzieren.

Als Alternative können Ärzte die Medikamentenverabreichung während des CPR-Intervalls verordnen, der Rhythmus des Patienten zum Zeitpunkt der Verabreichung ist dann allerdings nicht bekannt. Der Vorteil der Medikamentenverabreichung so rasch wie möglich nach der Rhythmusprüfung besteht darin, dass das Medikament zur Behandlung des bei der Rhythmusprüfung beobachteten Rhythmus verabreicht wird. Liegt beispielsweise bei der ersten Rhythmusprüfung nach Verabreichung von Adrenalin Kammerflimmern vor, würde wahrscheinlich als nächstes ein Antiarrhythmikum verabreicht werden.

Vasopressoren bei Herzstillstand

2005 (Neu): Vasopressoren werden verabreicht, wenn ein i.v./i.o.-Zugang gelegt ist, meist nach dem ersten oder zweiten Stromstoß. Adrenalin kann alle 3 bis 5 Minuten verabreicht werden. Eine einzige Dosis Vasopressin kann entweder die erste oder die zweite Dosis Adrenalin ersetzen.

2000 (Alt): Bei einem Herzstillstand durch Kammerflimmern/pulslose ventrikuläre Tachykardie konnte Adrenalin (Klasse unbestimmbar) oder Vasopressin (Klasse Ib) verabreicht werden. Bei Asystolie/PEA war Adrenalin empfohlen und es lagen keine ausreichenden Beweise vor, die für oder gegen eine Empfehlung für Vasopressin sprachen.

Begründung: Obwohl Vasopressin vielversprechende Ergebnisse zeigte, bewirkte es keine Verbesserung des Überlebens bis zur Krankenhausentlassung. Als Ergebnis kann eine

einzige Dosis Vasopressin als Alternative für die erste oder zweite Dosis Adrenalin verabreicht werden.

Antiarrhythmika bei Herzstillstand durch Kammerflimmern/ventrikuläre Tachykardie

2005 (Neu): Wenn Kammerflimmern oder pulslose ventrikuläre Tachykardie nach 2 oder 3 Stromstößen plus CPR und Verabreichung eines Vasopressors weiter anhält, sollte die Verabreichung eines Antiarrhythmikums wie Amiodaron in Erwägung gezogen werden. Wenn Amiodaron nicht zur Verfügung steht, kann Lidocain in Erwägung gezogen werden.

2000 (Alt): Antiarrhythmika sind zu erwägen, wenn das Kammerflimmern/ die ventrikuläre Tachykardie nach Abgabe eines Stromstoßes und Verabreichung eines Vasopressors persistiert: Amiodaron (Klasse Ib) oder Lidocain (Klasse unbestimmbar).

Begründung: Weitere Erfahrungen haben die Wirksamkeit von Amiodaron dokumentiert und es wurden keine neuen Beweise zur Dokumentation der Wirksamkeit von Lidocain veröffentlicht.

Behandlung von Asystolie und pulsloser elektrischer Aktivität

2005 (Neu): Obwohl Adrenalin (1 mg i.v./i.o.) immer noch empfohlen wird und alle 3 bis 5 Minuten zur Behandlung von Asystolie oder PEA verabreicht werden kann, könnte die erste oder zweite Dosis Adrenalin durch eine Dosis Vasopressin (40 U i.v./i.o.) ersetzt werden. Bis zu 3 Dosen Atropin (1 mg i.v./i.o.) können immer noch für Asystolie oder langsame PEA in Erwägung gezogen werden (Abbildung 4).

2000 (Alt): Für Asystolie oder PEA wurde Adrenalin empfohlen (1 mg alle 3 bis 5 Minuten). Atropin (1 mg i.v.) alle 3 bis 5 Minuten je nach Bedarf bis zu einer Gesamtdosis von 0,04 mg/kg konnte für Asystolie oder langsame PEA in Erwägung gezogen werden.

Begründung: Keine placebo-kontrollierte Studie hat gezeigt, dass Vasopressoren die Überlebenschancen nach einem Herzstillstand verbessern. Da Vasopressoren jedoch den Aorten-Blutdruck und die Koronararterienperfusion verbessern können, werden sie weiterhin empfohlen. Generell ist nicht nachgewiesen, dass Vasopressin die Überlebenschancen nach einem Herzstillstand verbessert. In einer groß angelegten Studie konnte Vasopressin (im Vergleich zu Adrenalin) die Überlebenschancen für eine Untergruppe von Patienten mit Asystolie verbessern, die Patienten überlebten jedoch nicht neurologisch intakt. Da kein Nachweis dafür vorliegt, dass sich die Wirkungen von Vasopressin zur Behandlung von Herzstillstand wesentlich von denen von Adrenalin unterscheiden, sind beide im Algorithmus enthalten. Es wird nur 1 Dosis Vasopressin verabreicht, die entweder die erste oder die zweite Dosis Adrenalin ersetzt.

Behandlung von symptomatischer Bradykardie

2005 (Neu): Eine transkutane Stimulation ohne Verzögerung für hochgradigen Herzblock vorbereiten. Während der Wartezeit auf einen Herzschrittmacher Atropin 0,5 mg i.v. in Erwägung ziehen. Die Atropin-Verabreichung kann bis zu einer Gesamtdosis von 3 mg wiederholt werden. Zeigt Atropin keine Wirkung, mit der Stimulation beginnen. Während der Wartezeit auf einen Herzschrittmacher oder wenn die Stimulation keine Wirkung zeigt, eine Adrenalin- (2 bis 10 µg/min) oder Dopamin-Infusion (2 bis 10 µg/kg pro Minute) in Erwägung ziehen. Die transvenöse Stimulation vorbereiten. Zugrunde liegende Ursachen behandeln.

2000 (Alt): Der Bereich der Atropindosis für symptomatische Bradykardie betrug 0,5 bis 1 mg i.v. Dopamin (5 bis 20 µg/kg pro Minute), Adrenalin (2 bis 10 µg/min) oder Isoproterenol (2 bis 10 µg/min) in Erwägung ziehen.

Begründung: Studien haben gezeigt, dass die effiziente Atropin-Dosis für symptomatische Bradykardie 0,5 mg i.v. beträgt (wie erforderlich bis zu einer Gesamtdosis von 3 mg wiederholen). Isoproterenol wurde aus dem Algorithmus gestrichen, da seine Wirksamkeit durch keinen der geprüften Beweise dokumentiert war.

Behandlung von Tachykardie

2005 (Neu): Die Behandlung von Tachykardie ist in einem einzigen Rhythmus zusammengefasst. Für den instabilen Patienten ist immer noch sofortige synchronisierte Kardioversion empfohlen. Bei einem stabilen Patienten ermöglicht ein 12-Kanal-EKG (oder ein Rhythmusstreifen) die Klassifizierung der Tachykardie als Schmal-komplex- oder Breitkomplex-Tachykardie. Diese beiden Klassifizierungen lassen sich weiter in solche mit regelmäßigen oder unregelmäßigen Rhythmen unterteilen. Die Algorithmus-Kästen mit gerasterten Lettern sind für den Gebrauch im klinischen Umfeld oder mit verfügbarer Expertenberatung bestimmt (die anderen können wie angemessen von ACLS-Helfern verwendet werden).

2000 (Alt): Mehrere Tachykardie-Algorithmen teilen die Behandlungen in solche für Patienten mit angemessener ventrikulärer Funktion und solchen mit schlechter ventrikulärer Ejektionsfraktion auf.

Begründung: Das Ziel bestand darin, die Behandlung zu vereinfachen und die im Algorithmus enthaltenen Informationen darauf zu reduzieren, was zur Versorgung für eine anfängliche Stabilisierung und Evaluierung in den ersten Stunden der Therapie erforderlich ist. Der Algorithmus basiert auf den wichtigsten Merkmalen des EKG (QRS-Breite und Regelmäßigkeit). Er kann ohne Kenntnis der zugrunde liegenden Myokardfunktion des Patienten verwendet werden. Die Verwendung von Kästen mit gerasterten Lettern

kennzeichnet diejenigen Bereiche des Algorithmus, die für den Gebrauch im klinischen Umfeld oder bei Expertenberatung vorgesehen sind.

Stabilisierung nach der Reanimation

2005 (Neu): Die Versorgung nach der Reanimation umfasst die Unterstützung der Myokardfunktion und es sollte eine „Betäubung“ des Myokards erwartet werden, was eine vasoaktive Unterstützung erfordert. Informationen zu induzierter Hypothermie sind weiter unten zu finden. Helfer sollten vernünftigerweise eine strikte Glukosekontrolle bewahren. Es sind jedoch weitere Studien erforderlich, um die genauen Blutglukosekonzentrationen, die eine Insulintherapie erfordern, und den Zielbereich der Blutglukosekonzentration zu bestimmen. Klinische Anzeichen, die stark auf Tod oder ein schlechtes neurologische Ergebnis hindeuten, umfassen u.a.:

- Bilaterales Fehlen einer kortikalen Reaktion auf vom Mediannerv somatosensorisch-evozierte Potenziale, (beim normothermischen Patienten) 72 Stunden nach einem hypoxisch-ischämischen (asphyxialen) Insult gemessen
- Fehlender Kornealreflex nach 24 Stunden
- Fehlende Pupillenreaktion nach 24 Stunden
- Fehlende Rückzugsreaktion auf Schmerzen nach 24 Stunden
- Keine Motorreaktion nach 24 Stunden
- Keine Motorreaktion nach 72 Stunden

2000 (Alt): Es wurden keine spezifischen neurologischen Anzeichen zur Prognose angemerkt.

Begründung: In einer Meta-Analyse wurde gezeigt, dass das bilaterale Fehlen einer kortikalen Reaktion auf vom Mediannerv somatosensorisch-evozierte Potenziale bei normothermischen Patienten, die für mindestens 72 Stunden nach einem hypoxisch-ischämischen (asphyxialen) Insult komatös waren, mit 100 % Spezifität auf ein schlechtes Ergebnis hinwies. In einer jüngsten Meta-Analyse von 11 Studien mit 1914 Patienten wurden die 5 klinischen Anzeichen dokumentiert, die stark auf Tod oder ein schlechtes neurologisches Ergebnis hindeuteten.

Hypothermie

2005 (Neu): Bewusstlose erwachsene Patienten mit ROSC nach einem Herzstillstand im präklinischen Umfeld sollten für 12 bis 24 Stunden auf 32°C bis 34°C gekühlt werden, wenn der initiale Rhythmus Kammerflimmern war (Klasse IIa). Eine ähnliche Therapie könnte für Patienten mit nicht durch Kammerflimmern bedingtem Herzstillstand im präklinischen Umfeld oder für einen Herzstillstand in der Klinik vorteilhaft sein (Klasse IIb). Weitere Forschung ist erforderlich.

2000 (Alt): Milde Hypothermie kann für das neurologische Ergebnis vorteilhaft sein und ist wahrscheinlich gut verträglich (Klasse IIb). Hypothermie sollte nach der Reanimation nach einem Herzstillstand jedoch nicht aktiv

induziert werden (Klasse unbestimmbar). In einer Zwischenerklärung der ILCOR von 2003 wurde induzierte Hypothermie unterstützt.

Begründung: In 2 randomisierten klinischen Studien führte induzierte Hypothermie (Kühlung innerhalb von Minuten bis zu Stunden nach ROSC) bei Erwachsenen, die nach der anfänglichen Reanimation von Herzstillstand durch Kammerflimmern im präklinischen Umfeld komatös blieben, zu einem verbesserten Überleben und klinischen Ergebnis. Die Patienten in der Studie wurden für 12 bis 24 Stunden auf 33°C oder einen Bereich zwischen 32°C bis 34°C gekühlt. Eine Studie, die Hypothermia After Cardiac Arrest (HACA) Studie, schloss eine kleine Untergruppe von Patienten mit Herzstillstand im klinischen Umfeld mit ein.

Akute Koronarsyndrome

Die Leitlinien für akutes Koronarsyndrom wurden angesichts der Beweis-Auswertung von ILCOR 2003-2005 und den jüngsten ACC/AHA-Leitlinien zur Behandlung von Myokardinfarkt mit ST-Hebung (STEMI) und den Leitlinien zur Behandlung von instabiler Angina und Nicht-ST-Hebungsinfarkt (UA/NSTEMI) aktualisiert. Weitere Details sind im ACS-Abschnitt der *AHA-Leitlinien 2005 für CPR und kardiovaskuläre Notfallversorgung* zu finden.

Die Änderungen der ACS-Richtlinien umfassen zum größten Teil Verfeinerungen und Modifizierungen der existierenden Empfehlungen, u.a.:

- Leitstellen-Disponenten können Patienten mit akutem Koronarsyndrom anweisen, eine Aspirin-Tablette zu kauen (siehe Abschnitt zum Rettungsdienst).
- Der Algorithmus ist gestrafft, konzentriert sich jedoch immer noch auf die Risikostratifizierung durch das 12-Kanal-EKG.
- Er enthält mehr Informationen zur Identifizierung von Hochrisiko-Patienten mit UA/NSTEMI.
- Die Kontraindikationen für Fibrinolytika wurden überarbeitet, um den jüngsten von der ACC/AHA veröffentlichten Kriterien zu entsprechen.

Folgendes blieb UNVERÄNDERT:

- Die rasche Evaluierung und Risikostratifizierung mit Hilfe des EKG ist weiterhin zeitsensitiv.
- Patienten mit STEMI erfordern eine rasche Reperfusion (mit Fibrinolytika oder perkutaner koronarer Intervention [PCI]).
- Patienten mit UA/NSTEMI erfordern Risikostratifizierung und könnten eine Revaskularisierung durch PCI oder Koronararterien-Bypass (CB) erfordern.
- Unterstützende Maßnahmen (Aspirin, Heparin, Clopidogrel, Glycoprotein-IIb/IIIa-Inhibitoren) sind für die Verbesserung des Ergebnisses wichtig.

Schlaganfall (Apoplexie)

Die Leitlinien von 2005 bestätigen weiterhin die Verabreichung von Gewebe-Plasminogen-Aktivator (tPA) für sorgfältig ausgewählte Patienten mit apoplektischem Insult, betonen jedoch, dass tPA im Rahmen eines eindeutig definierten Protokolls und mit institutionellem Engagement verabreicht werden muss. Schlaganfall-Zentren haben verbesserte Ergebnisse berichtet und sie werden empfohlen.

Weitere Informationen zur Schlaganfall-Versorgung, einschließlich einer modifizierten Tabelle mit den Kontraindikationen für Fibrinolytika und zur Behandlung von Hypertonie sind in den Leitlinien 2005 zu finden. Beide entsprechen der jüngst von der American Stroke Association empfohlenen Behandlung. Außerdem empfehlen die Leitlinien 2005 die Senkung des Blutzuckerspiegels bei Patienten mit apoplektischem Insult, wenn der Serumglukosespiegel >10 mmol/L (>ca. 200 mg/dl) beträgt. Dies entspricht Studien, die für Intensivstationen veröffentlicht wurden.

Die beiden Themen mit den meisten neuen Beweisen umfassen die Verabreichung von tPA für ischämischen Schlaganfall und die Verwendung von Schlaganfall-Zentren. Diese beiden Themen sind hier zusammengefasst.

tPA verbessert die Ergebnisse bei Verabreichung mit strikten Kriterien

2005 (Neu): Die i.v.-Verabreichung von tPA bei Patienten mit apoplektischem Insult, die die Eignungskriterien des National Institute of Neurologic Disorders and Stroke (NINDS) erfüllen, wird empfohlen, wenn sie durch Ärzte im Rahmen eines eindeutig definierten Protokolls, ein geschultes Team und mit institutionellem Engagement erfolgt (Klasse I). Bitte beachten Sie, dass die für Gemeinde- und tertiäre Versorgungszentren in den NINDS-Studien berichteten überlegenen Ergebnisse in Krankenhäusern mit weniger Erfahrung und weniger institutionellem Engagement für akute Insultversorgung schwer zu replizieren waren.

2000 (Alt): Die intravenöse Verabreichung von tPA wird für sorgfältig ausgewählte Patienten mit apoplektischem Insult empfohlen, wenn keine Kontraindikationen für eine fibrinolytische Therapie bestehen und wenn das Medikament innerhalb von 3 Stunden nach Auftreten der Apoplexiesymptome verabreicht werden kann (Klasse I).

Begründung: Die NINDS-Ergebnisse wurden durch eine anschließende einjährige Nachverfolgung, eine erneute Analyse der NINDS-Daten und eine Meta-Analyse unterstützt. Weitere prospektive, randomisierte Studien, einschließlich einer soeben in Kanada abgeschlossenen Studie, unterstützen die NINDS-Ergebnisse. In zwei vor kurzem erschienenen Artikeln eines Krankenhaus-Konsortiums wurden in der ersten Studie höhere Blutungskomplikationen bei Verabreichung von tPA dokumentiert, wenn die Krankenhäuser keine strenge Protokolleinhaltung verlangten. Die Follow-Up-Studie (nachdem in den Krankenhäusern strenge

Protokolle eingerichtet wurden) dokumentierte eine niedrigere Blutungsrate als in den NINDS-Studien. Beweise aus prospektiven randomisierten Studien mit Erwachsenen dokumentierten auch, dass Vorteile wahrscheinlicher sind, je früher die tPA-Behandlung begonnen wird.

Viele Ärzte haben die Mängel der NINDS-Studien betont. Zusätzliche Analysen der ursprünglichen NINDS-Daten durch eine Gruppe unabhängiger Forscher bestätigten jedoch die Gültigkeit der Ergebnisse. Sie bestätigten, dass die verbesserten Ergebnisse im tPA-Behandlungsarm selbst dann anhalten, wenn Unausgewogenheiten in der Basislinien-Schlaganfallsschwere zwischen den Behandlungsgruppen korrigiert wurden.

Schlaganfall-Zentren (Stroke Units)

2005 (Neu): Multiple randomisierte klinische Studien und Meta-Analysen bei Erwachsenen dokumentierten eine konsistente Verbesserung der einjährigen Überlebensrate, der funktionalen Ergebnisse und der Lebensqualität, wenn Patienten mit apoplektischem Insult in einem speziellen Schlaganfall-Zentrum durch ein multidisziplinäres Team mit Erfahrung in der Behandlung von Schlaganfällen versorgt wurden. Steht eine solche Einrichtung innerhalb einer vernünftigen Entfernung zur Verfügung, sollten Schlaganfall-Patienten, die eine Krankenhausbehandlung benötigen, dorthin gebracht werden (Klasse I).

2000 (Alt): Schlaganfall-Zentren wurden in den Leitlinien 2000 nicht erwähnt.

Begründung: Obwohl die berichteten Studien außerhalb der Vereinigten Staaten in Krankenhaus-Einheiten durchgeführt wurden, die Akutversorgung und Rehabilitation anboten, waren die in Schlaganfall-Zentren erzielten verbesserten Ergebnisse sehr frühzeitig bald in der Schlaganfallversorgung sichtbar. Diese Ergebnisse sollten für das Ergebnis spezieller Schlaganfall-Zentren mit erfahrener multidisziplinärem Personal in der Vereinigten Staaten ebenfalls relevant sein.

Fortgeschrittene pädiatrische Reanimationsmaßnahmen

Betonung einer effizienten CPR

Die in den vorherigen Abschnitten gelieferten Informationen zur Notwendigkeit von effizienter CPR gelten auch für PALS-Versorger. Effiziente PALS-Unterstützung beginnt mit qualitativ hochwertiger PBLs. Helfer müssen Thoraxkompressionen von angemessener Tiefe und Rate ausführen, eine angemessene Rückstellung der Brustwand ermöglichen und die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum reduzieren. Weitere Informationen sind im Abschnitt „BLS für medizinisches Fachpersonal“ zu finden, insbesondere Atemspenden und Betonung der Thoraxkompressionsrate und -tiefe, Brustwand-Rückstellung und minimale Unterbrechungen.

Es folgen die wichtigsten PALS-Änderungen in den Leitlinien 2005:

- Weitere Warnhinweise hinsichtlich des Gebrauchs von Endotrachealtuben. Larynxmasken sind akzeptabel, wenn sie von erfahrenen Helfern verwendet werden (Klasse-IIb).
- Endotrachealtuben mit Cuff können bei Säuglingen (außer Neugeborenen) und Kindern im klinischen Umfeld verwendet werden, vorausgesetzt der Inflationsdruck des Cuff bleibt <20 cm H₂O.
- Die Bestätigung der Tubusplatzierung erfordert eine klinische Beurteilung sowie die Beurteilung des ausgeatmeten Kohlendioxids (CO₂); bei Kindern mit >20 kg Körpergewicht mit einem perfundierenden Rhythmus können Ösophagusdetektoren verwendet werden (Klasse IIb). Die ordnungsgemäße Platzierung muss nach der Einführung des Tubus, während des Transports und nach jeder Bewegung des Patienten bestätigt werden.
- Während CPR mit erweitertem Atemwegsmanagement führen die Helfer keine CPR-„Zyklen“ mehr aus. Stattdessen werden die Thoraxkompressionen kontinuierlich mit einer Rate von 100/Minute ohne Ventilationsunterbrechungen durchgeführt. Der für die Ventilation verantwortliche Helfer liefert 8 bis 10 Atemspenden pro Minute (1 Atemspende ca. alle 6 bis 8 Sekunden). Weitere Informationen sind im Abschnitt „BLS für medizinisches Fachpersonal“ zu finden.
- Es wurden weitere Beweise dafür gesammelt, dass der vaskuläre (i.v./i.o.) Zugang der endotrachealen Medikamentenverabreichung vorzuziehen ist.
- Das Timing für 1 Stromstoß, CPR und Medikamentenapplikation bei einem pulslosen Herzstillstand ist jetzt geändert und identisch mit ACLS. Details sind im ACLS-Abschnitt zu finden.
- Die routinemäßige Verwendung von hohen Adrenalindosen wird nicht empfohlen (Klasse III).
- Lidocain wird weniger Bedeutung zugemessen, es kann jedoch zur Behandlung von Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie verwendet werden, wenn Amiodaron nicht zur Verfügung steht.
- Induzierte Hypothermie (32°C bis 34°C für 12 bis 24 Stunden) kann in Erwägung gezogen werden, wenn das Kind nach der Reanimation komatös bleibt (Klasse IIb).
- Im Post-Reanimationsabschnitt ist der Einsatz von Inodilatoren erwähnt.
- Die Terminierung der Reanimationsmaßnahmen wird diskutiert. Es wird erwähnt, dass nach anhaltender Reanimation und bei fehlendem Spontankreislauf trotz 2 Dosen Adrenalin ein intaktes Überleben berichtet wurde.

Folgendes blieb UNVERÄNDERT bei PALS:

- Die Energiedosierung bei Kammerflimmern/ventrikulärer Tachykardie (bitte beachten Sie, dass die zweite Dosis 2 bis 4 J/kg betrug und jetzt 4 J/kg ist)
- Energiedosierung für Kardioversion
- Die wichtigsten Schritte im Algorithmus für Bradykardie und instabile Tachykardie
- Die meisten Medikamentendosierungen
- Die Einschätzung, dass die meisten Herzstillstände bei Säuglingen und Kindern durch eine Progression von Schock oder Atemversagen verursacht werden
- Die meisten Empfehlungen zur Behandlung von Vergiftungen und Medikamentenüberdosierung

Verwendung von erweitertem Atemwegsmanagement

2005 (Neu): Es liegen keine ausreichenden Beweise für eine Empfehlung für oder gegen den routinemäßigen Gebrauch einer Larynxmaske bei Herzstillstand (Klasse unbestimmbar) vor. Ist eine endotracheale Intubation nicht möglich, ist eine Larynxmaske ein akzeptables Hilfsmittel für erfahrene Helfer (Klasse IIb); sie ist bei jungen Kindern jedoch mit einer höheren Inzidenz von Komplikationen assoziiert.

Die endotracheale Intubation bei Säuglingen und Kindern erfordert besondere Schulung darin, wie die pädiatrischen Atemwege sich anatomisch von den Atemwegen bei Erwachsenen unterscheiden. Der Erfolg und eine niedrige Komplikationsrate stehen in Zusammenhang mit der Länge der Schulung, beaufsichtigten Erfahrungen im OP und im Einsatz vor Ort, angemessenen fortlaufenden Erfahrungen und dem Einsatz von Schnellintubation (rapid sequence intubation, RSI).

2000 (Alt): Der Endotrachealtubus galt als das Hilfsmittel der Wahl beim Gebrauch durch ordnungsgemäß geschulte Helfer in einem System mit Überwachung der Ergebnisse und Komplikationen. Es liegen keine ausreichenden Beweise für eine Empfehlung für oder gegen den Gebrauch von Larynxmasken bei Kindern vor.

Begründung: Mit zunehmender Erfahrung mit erweitertem Atemwegsmanagement scheint die endotracheale Intubation durch unerfahrene Helfer mit einer höheren Inzidenz von falsch platzierten Tuben assoziiert zu sein. Außerdem können sich die Tuben bei einer Bewegung des Patienten verlagern. Medizinische Fachkräfte sollten mit der Beutel-Maske-Beatmung vertraut sein. Bei Verwendung von erweitertem Atemwegsmanagement müssen die Helfer die Platzierung beurteilen und Fehlplatzierungen erkennen und das Gesundheitsfürsorgesystem muss die Ergebnisse überwachen.

Gebrauch von Endotrachealtuben

2005 (Neu): Im klinischen Umfeld ist ein Endotrachealtubus mit Cuff bei Säuglingen (außer Neugeborenen) und Kindern genauso sicher wie ein Tubus ohne Cuff. Unter bestimmten Umständen (z.B. schlechte Lungencompliance, hoher Atemwegswiderstand oder großes Luftleck durch die Epiglottis) ist ein Tubus mit Cuff vorzuziehen, vorausgesetzt, dass auf die richtige Größe des Tubus, die Position und den Manschetteninflationsdruck geachtet wird (Klasse IIa). Der Manschetteninflationsdruck sollte <20 cm H₂O bleiben.

Die zur Schätzung des Innendurchmessers eines Tubus mit Cuff verwendete Formel unterscheidet sich von der für Tuben ohne Manschette und lautet wie folgt:

$$\text{Größe des Endotrachealtubus mit Cuff (mm ID)} \\ = (\text{Alter in Jahren}/4) + 3$$

2000 (Alt): Für Kinder unter 8 Jahren wurden normalerweise Tuben ohne Manschette verwendet. Endotrachealtuben mit Cuff für jüngere Kinder sind erhältlich und können unter manchen Umständen geeignet sein.

Begründung: Es haben sich Beweise dafür angesammelt, dass Tuben mit Cuff bei Kindern sicher verwendet werden können.

Die ordnungsgemäße Tubusplatzierung ist durch klinische Untersuchung und Vorrichtungen zu bestätigen.

2005 (Neu): Bei Säuglingen und Kindern mit einem perfundierenden Rhythmus ist ein kolorimetrischer Detektor oder Kapnographie zur Erkennung des ausgeatmeten CO₂ im präklinischen und klinischen Umfeld (Klasse IIa) und beim Transport innerhalb des Krankenhauses und zum Krankenhaus zu verwenden, um die Position des Endotrachealtubus zu bestätigen (Klasse IIb). Bei Kindern mit einem Körpergewicht >20 kg und einem perfundierendem Rhythmus kann der Ösophagusdetektor zur Bestätigung der Position des Endotrachealtubus in Erwägung gezogen werden (Klasse IIb). Es liegen keine ausreichenden Daten für eine Empfehlung für oder gegen seinen Gebrauch bei Kindern während eines Herzstillstands vor (Klasse unbestimmbar).

2000 (Alt): Die Bestätigung der Tubusplatzierung durch Exhalation mit Hilfe eines expiratorischen CO₂-Detektors für Kinder mit einem perfundierenden Rhythmus wurde empfohlen (Klasse IIa) und konnte für Kinder mit Herzstillstand in Erwägung gezogen werden (Klasse IIb). Es lagen keine ausreichenden Daten für eine Empfehlung zu ösophagealen Detektorvorrichtungen bei Kindern während eines Herzstillstands vor (Klasse unbestimmbar).

Begründung: Die neue Betonung ergibt sich aus der Notwendigkeit, die ordnungsgemäße Tubusplatzierung sofort nach der Einführung des Tubus, während des Transports und insbesondere

bei jeder Bewegung des Patienten zu bestätigen. Die neue Formulierung beschreibt den Gebrauch der Vorrichtung auch nicht mehr als „sekundäre“ Bestätigung, sondern als „zusätzliche“ Bestätigung zur klinischen Beurteilung (d.h. als Teil der „primären“ Beurteilung).

Vaskuläre (i.v. oder i.o.) Medikamentenverabreichung wird gegenüber endotrachealer Verabreichung bevorzugt

2005 (Neu): Jeder vaskuläre Zugang, i.v. oder i.o., ist zu bevorzugen. Ist dies jedoch nicht durchführbar, können lipid-lösliche Medikamente wie Lidocain, Adrenalin, Atropin und Naloxon über den Endotrachealtubus verabreicht werden. Die optimalen endotrachealen Dosen sind jedoch nicht bekannt.

2000 (Alt): Kann bei einem Herzstillstand nicht rasch ein vaskulärer Zugang gelegt werden und sind die Atemwege gesichert, können lipid-lösliche Reanimationsmedikamente über den Endotrachealtubus verabreicht werden. Immer wenn ein vaskulärer Weg zur Verfügung steht, ist dieser jedoch der endotrachealen Verabreichung vorzuziehen.

Begründung: Es wird jetzt besser verstanden, dass die Verabreichung von Medikamenten in die Trachea zu niedrigeren Blutkonzentrationen führt als bei der i.v.-Verabreichung der gleichen Dosis. Jüngste Tierstudien lassen darauf schließen, dass die bei einer Verabreichung über den Endotrachealtubus erzielten niedrigeren Adrenalinkonzentrationen transitorische β -adrenerge Wirkungen erzeugen könnten. Diese Wirkungen können schädlich sein und Hypotonie, niedrigeren Koronararterienperfusionssdruck und -fluss sowie ein reduziertes Potenzial des Einsetzens eines Spontankreislaufs (ROSC) bewirken. Somit wird trotz der Möglichkeit, manche Reanimationsmedikamente endotracheal verabreichen zu können, die intravenöse oder intraossäre Verabreichung bevorzugt, da die Medikamentengabe und die pharmakologische Wirkung besser vorhersehbar sind.

Timing der Medikamentengabe bei pullosem Herzstillstand

2005 (Neu): Wenn die Verabreichung von Medikamenten indiziert ist, sollten diese während CPR und so bald wie möglich nach der Rhythmusprüfung verabreicht werden. Ein Medikament kann bei der CPR während der Wartezeit auf die Aufladung des Defibrillators oder bei der CPR unmittelbar nach der Stromstoßabgabe verabreicht werden. Die Medikamentengabe sollte keine Unterbrechung der CPR verursachen. Die Helfer sollten die nächste Medikamentendosis vor der Rhythmusprüfung vorbereiten, so dass das Medikament so schnell wie möglich nach der Rhythmusprüfung verabreicht werden kann (Abbildung 2 und 3).

2000 (Alt): Die Medikamente wurden unmittelbar nach einer Rhythmusprüfung im Anschluss an eine Stromstoßabgabe in einem „Medikament-CPR-Stromstoß“-Zyklus (der nach Bedarf wiederholt werden konnte) verabreicht. CPR wurde für ca. eine Minute nach der Medikamentenverabreichung und vor der nächsten Rhythmusprüfung durchgeführt, um das Medikament in den Kreislauf zu bringen. Während Reanimationsversuchen wurden ca. jede Minute Rhythmusprüfungen vorgenommen.

Begründung: Mit diesen Revisionen wurde beabsichtigt, die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen während Reanimationsversuchen auf ein Minimum zu reduzieren. Durch die Empfehlung, unmittelbar nach einem Defibrillationsversuch für 5 Zyklen oder 2 Minuten die CPR fortzusetzen, musste das Timing der Medikamentenverabreichung geändert werden. Es wird übereinstimmend empfohlen, die Medikamente so rasch wie möglich nach der Rhythmusprüfung zu verabreichen. In den Leitlinien heißt es, dass das Timing der Medikamentenverabreichung weniger wichtig ist als die Notwendigkeit, die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum zu reduzieren.

Der routinemäßige Gebrauch von hohen Adrenalindosen wird nicht empfohlen

2005 (Neu): Bei der ersten Dosis und den darauf folgenden Dosen eine Standarddosis Adrenalin (0,01 mg/kg i.v./i.o.) verwenden (Klasse IIa). Der routinemäßige Gebrauch von hohen Adrenalindosen (0,1 mg/kg i.v./i.o.) bietet keine Vorteile für das Überleben und kann insbesondere bei Asphyxie schädlich sein (Klasse III). Hohe Adrenalindosen können unter besonderen Umständen wie bei einer β -Blocker-Überdosis in Erwägung gezogen werden (Klasse IIb). Bei der Verabreichung von Adrenalin über den Endotrachealtubus eine Dosis von 0,1 mg/kg verwenden.

2000 (Alt): Die Anfangsdosis von Adrenalin bei einem Herzstillstand ist 0,01 mg/kg bei i.v.- oder i.o.- Verabreichung oder 0,1 mg/kg bei Verabreichung durch den Endotrachealtubus. Höhere Dosen (0,1 bis 0,2 mg/kg) können bei jeglichem intravaskulären Weg in Erwägung gezogen werden (Klasse IIb).

Begründung: Eine prospektive, randomisierte, kontrollierte Studie dokumentierte, dass der routinemäßige Gebrauch von hohen Adrenalindosen das Ergebnis nach einem Herzstillstand bei Kindern nicht verbesserte, sondern sogar mit einem schlechteren Ergebnis assoziiert war. In manchen speziellen Situationen, wie bei einer Medikamentenüberdosis, kann eine hohe Adrenalindosis in Erwägung gezogen werden.

Rhythmusstörungen und Defibrillation

2005 (Neu): Die einzige Änderung bei der Behandlung von Arrhythmien bestand darin, dass dem Wert von Lidocain im Vergleich zu Amiodaron

bei der Behandlung von ventrikulärer Tachykardie und zur Vorbeugung von Kammerflimmern weniger Bedeutung zugemessen wurde. Beide sind immer noch im Algorithmus enthalten. Im Text heißt es, dass Amiodaron verabreicht werden sollte (Klasse IIb) oder Lidocain gegeben werden kann, wenn kein Amiodaron zur Verfügung steht.

Die Änderungen im Timing der Medikamentenverabreichung bei der Behandlung eines pulslosen Herzstillstands, die Verwendung von 1 Stromstoß, unmittelbar gefolgt von CPR (angefangen mit Thoraxkompressionen) und die Notwendigkeit, die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen auf ein Minimum zu reduzieren, sind gleich wie für ACLS.

Der Algorithmus zur Behandlung von Tachykardie mit angemessener Perfusion ist in den Leitlinien 2005 nicht enthalten, da Tachykardie mit angemessener Perfusion keine Reanimationsmaßnahmen erfordert. Der Algorithmus ist im *Handbuch für die kardiovaskuläre Notfallversorgung* und in den Schulungsmaterialien enthalten.

Die Überlegenheit und größere Sicherheit von biphasischen Stromstößen gegenüber monophasischen Stromstößen zur Defibrillation wird betont. Bei manueller biphasischer oder monophasischer Defibrillation beträgt die Anfangsdosis weiterhin 2 J/kg. Weitere Stromstöße werden mit 4 J/kg abgegeben (dies ist eine leichte Modifizierung der zweiten Stromstoßdosis).

2000 (Alt): Amiodaron kann für Kammerflimmern/pulslose ventrikuläre Tachykardie verwendet werden (Klasse unbestimmbar). Die Defibrillationsdosen betragen 2 J/kg, dann 2 bis 4 J/kg, dann 4 J/kg.

Begründung: Zunehmende Beweise (wenn auch hauptsächlich bei Kindern mit perfundierenden Rhythmen) zeigen, dass Lidocain weniger wirksam ist als Amiodaron. Die Defibrillationsdosis blieb größtenteils unverändert, da keine humanen Daten zu effizientereffizienten biphasischen Defibrillationsdosen bei Kindern vorliegen.

Behandlung nach der Wiederbelebung

2005 (Neu): In den Leitlinien von 2005 wird die Wichtigkeit betont, Hyperthermie zu vermeiden, sowie die möglichen Vorteile von induzierter Hypothermie (32°C bis 34°C) für 12 bis 24 Stunden bei Patienten, die nach der Reanimation bei einem Herzstillstand komatös bleiben (Klasse IIb). Helfer sollten die Temperatur überwachen und Fieber aggressiv behandeln (Klasse IIb).

Die Leitlinien von 2005 weisen auch auf die möglichen vorteilhaften Wirkungen von vasoaktiven Medikamenten zur Behandlung von myokardialer Depression nach der Reanimation hin, einschließlich Inodilatoren. Es wird auf die ungünstigen Wirkungen von Hyperventilation auf den zerebralen Kreislauf hingewiesen.

Intaktes Überleben nach anhaltender Reanimation und bei fehlendem Spontankreislauf trotz 2 Dosen Adrenalin wurde berichtet.

2000 (Alt): Es lagen keine ausreichenden Daten für eine Empfehlung der routinemäßigen Anwendung von Hypothermie vor, obwohl in den Leitlinien anerkannt wurde, dass Hypothermie nach dem Stillstand oder der Ischämie sich günstig auf die neurologische Funktion auswirken könnte. Eine aktive Kühlung zur Behandlung von Hyperthermie wurde empfohlen (Klasse IIa). Zeigt ein Kind keine Reaktion auf mindestens 2 Dosen Adrenalin mit ROSC, ist sein Überleben unwahrscheinlich.

Begründung: Zwei positive, randomisierte, kontrollierte Studien mit Erwachsenen und Studien mit Kopf- und Körperkühlung bei Neugeborenen deuten auf die vorteilhaften Wirkungen der Kühlung nach einer ischämischen Verletzung hin. Es sind weitere Daten für Kinder erforderlich. Nach einer Reanimation wird eine myokardiale Dysfunktion vorhanden sein und Helfer müssen auf deren Behandlung vorbereitet sein. Es stehen mehr Daten zu den schädlichen Wirkungen von Hyperventilation zur Verfügung, so dass diese für die Routineversorgung nicht mehr empfohlen ist. Das intakte Überleben mancher Kinder nach anhaltender Reanimation weist auf die Notwendigkeit hin, anstelle der Dauer des Reanimationsversuchs bessere prognostische Indikatoren zu identifizieren.

Neonatale Reanimation

Die Versorgung eines Neugeborenen, insbesondere in den ersten Stunden nach der Geburt, erfordert eine rasche und sorgfältige Beurteilung und danach Konzentration auf die initiale Stabilisierung, Ventilation und (falls erforderlich) Thoraxkompressionen und Adrenalinverabreichung oder Volumenexpansion. Die wichtigste Priorität bei der Reanimation von Neugeborenen ist die Einrichtung einer effizienteffizienten Ventilation und Oxygenierung. Für die Leitlinien 2005 gab es zusätzliche Nachweise für den Gebrauch von Sauerstoff gegenüber Raumluft zur Reanimation, für die Erfordernis der Entfernung von Mekonium aus den Atemwegen, für Methoden assistierter Ventilation, für Techniken zur Bestätigung der Endotrachealtubusplatzierung und für den Gebrauch einer Larynxmaske.

Gebrauch von Sauerstoff während der Reanimation

2005 (Neu): Zusätzlicher Sauerstoff wird empfohlen, wann immer Druckbeatmung zur Reanimation indiziert ist; Babys, die atmen, jedoch zentrale Zyanose aufweisen, sollten frei-fließenden Sauerstoff erhalten (Klasse unbestimmbar). Obwohl der Standardansatz bei der Reanimation im Gebrauch von 100 % Sauerstoff besteht, ist es vernünftig, die Reanimation mit einer Sauerstoffkonzentration von weniger als 100 % oder ganz ohne zusätzlichen Sauerstoff (d.h. mit Raumluft) zu beginnen. Beginnt der Kliniker die Reanimation mit Raumluft, wird empfohlen,

zusätzlichen Sauerstoff zur Verfügung zu haben, falls innerhalb von 90 Sekunden nach der Geburt keine bemerkenswerte Verbesserung feststellbar ist. In Situationen, in denen kein zusätzlicher Sauerstoff zur Verfügung steht, sollte Druckbeatmung mit Raumluft verabreicht werden (Klasse unbestimmbar).

2000 (Alt): Wenn bei einem atmenden Neugeborenen während der Stabilisierung Zyanose, Bradykardie oder andere Gefahrenzeichen beobachtet wurden, war die Verabreichung von 100 % Sauerstoff indiziert, während die Notwendigkeit weiterer Interventionen bestimmt wurde.

Begründung: Wissenschaftler haben Bedenken hinsichtlich der potenziellen unerwünschten Wirkungen von 100 % Sauerstoff auf die respiratorische Physiologie und den zerebralen Kreislauf sowie der potenziellen Gewebeschäden durch die freien Sauerstoffradikale. Umgekehrt bestehen allerdings auch Bedenken hinsichtlich der Gewebeschäden durch den Sauerstoffmangel während und nach Asphyxie. Klinische Studien zum Gebrauch von Raumluft oder Sauerstoff haben widersprüchliche Ergebnisse erbracht und bei manchen Studien bestanden methodische Einschränkungen.

Entfernung von Mekonium aus den Atemwegen

2005 (Neu): In den aktuellen Empfehlungen wird nicht mehr zum routinemäßigen oropharyngealen und nasopharyngealen Absaugen intrapartum bei Neugeborenen von Müttern mit Mekoniumfärbung des Fruchtwassers geraten (Klasse I). Randomisierte, kontrollierte Studien haben gezeigt, dass diese Praxis keine Vorteile bringt, wenn das Neugeborene kräftig ist (Klasse I). Endotracheales Absaugen bei schwächlichen Neugeborenen sollte sofort nach der Geburt durchgeführt werden (Klasse unbestimmbar).

2000 (Alt): Wenn das Fruchtwasser Mekonium enthält und das Neugeborene fehlende oder unterdrückte Atmung, verringerten Muskeltonus oder eine Herzfrequenz von <100/Min aufweist, sind unmittelbar nach der Geburt direkte Laryngoskopie zum Absaugen von Rest-Mekonium aus der Hypopharynx sowie Intubation/Absaugen der Trachea auszuführen. Beweise haben gezeigt, dass tracheales Absaugen beim kräftigen Neugeborenen mit mekoniumgefärbtem Fruchtwasser kein besseres Ergebnis zeitigt und Komplikationen verursachen könnte (Klasse I).

Begründung: Eine randomisierte Multizenter-Studie aus dem Jahr 2004 verlieh den Empfehlungen weiter an Gewicht.

Vorrichtungen für assistierte Ventilation

2005 (Neu): Zur Ventilation eines Neugeborenen kann ein selbst- oder stromluft-entfaltender Beutel oder ein T-Stück (eine mechanische Vorrichtung mit

Ventil zur Druckregulierung und Flussbegrenzung) verwendet werden (Klasse IIb).

Fallberichte lassen darauf schließen, dass die Larynxmaske in besonderen Fällen eine vernünftige Alternative zur Intubation darstellen kann, insbesondere wenn die Helfer Erfahrung mit dem Gebrauch der Vorrichtung bei Frühgeborenen haben. Es gibt keine ausreichenden Beweise für die Unterstützung des routinemäßigen Gebrauchs der Larynxmaske als primäre Atemwegsvorrichtung während neonataler Reanimation, bei mekonium-gefärbtem Fruchtwasser, wenn Thoraxkompressionen erforderlich sind, bei Neugeborenen mit sehr niedrigem Körpergewicht oder zur Verabreichung von intratrachealen Notfallmedikamenten (Klasse unbestimmbar).

2000 (Alt): T-Stücke wurden in den Leitlinien von 2000 nicht erwähnt. Es lagen keine ausreichenden Beweise vor, die für oder gegen Larynxmasken sprachen (Klasse unbestimmbar).

Begründung: T-Stück-Reanimationshilfen sind heute als akzeptable Vorrichtungen zur Verabreichung von Druckbeatmung bei der Reanimation von Neugeborenen anerkannt, das Personal sollte jedoch mit Beutel-Maske-Vorrichtungen und deren Verwendungstechnik vertraut sein.

Indikation einer angemessenen Ventilation und Bestätigung der Platzierung eines Endotrachealtubus

2005 (Neu): Eine Zunahme der Herzfrequenz ist die primäre Indikation für eine verbesserte Ventilation während der Reanimation. Die Detektion von ausgeatmetem CO₂ ist die empfohlene primäre Technik zur Bestätigung der korrekten Platzierung des Endotrachealtubus, wenn die Herzfrequenz nach der Intubation nicht sofort ansteigt (Klasse IIa). Es liegen nicht genügend Beweise für eine Empfehlung des Gebrauchs von Ösophagusdetektoren vor.

2000 (Alt): Die Verwendung der Detektion von ausgeatmetem CO₂ galt als nützlich zur sekundären Bestätigung der trachealen Intubation beim Neugeborenen, insbesondere wenn die klinische Beurteilung nicht eindeutig war (Klasse unbestimmbar).

Begründung: Es stehen mehr Beweise für die Zuverlässigkeit der Detektion von ausgeatmetem CO₂ zur Bestätigung der korrekten Platzierung von Endotrachealtuben zur Verfügung. Im PALS-Abschnitt wird angegeben, dass nicht genügend Beweise für den Gebrauch von Ösophagusdetektoren bei Patienten unter 1 Jahr (<20 kg Körpergewicht) vorliegen, um deren Gebrauch zu empfehlen.

Medikamententherapie

2005 (Neu): Die empfohlene i.v.-Adrenalinosis beträgt 0,01 bis 0,03 mg/kg pro Dosis. Höhere i.v.-Dosen werden nicht empfohlen (Klasse III) und die i.v.-Verabreichung ist die bevorzugte Verabreichungsart (Klasse IIa). Während der

i.v.-Zugang gelegt wird, kann die Verabreichung einer höheren Dosis (bis zu 0,1 mg/kg) durch den Endotrachealtubus in Erwägung gezogen werden (Klasse unbestimmbar).

Die Verabreichung von Naloxon wird während der ersten Reanimationsschritte nicht empfohlen und endotracheales Naloxon wird auch nicht empfohlen (Klasse unbestimmbar). Naloxon sollte bei Babies vermieden werden, wenn bei ihren Müttern Verdacht auf eine langfristige Opioid-Exposition besteht. (Klasse unbestimmbar).

2000 (Alt): Die gleiche Adrenalinosis wurde auch 2000 empfohlen. Es lagen keine ausreichenden Beweise zur Unterstützung der routinemäßigen Verwendung von höheren Adrenalinosen vor (Klasse unbestimmbar). Die intravenöse, endotracheale oder - bei ausreichender Perfusion - intramuskuläre oder subkutane Verabreichung von Naloxon wurde empfohlen. Im Jahr 2000 war die tracheale Weg am schnellsten zugänglich.

Begründung: Die prospektiven randomisierten pädiatrischen Studien und der Mangel an Daten zur Wirksamkeit von hohen i.v.-Adrenalinosen führte zu der Empfehlung, dass es bei Neugeborenen nicht verwendet werden sollte. Da Naloxon auf vielerlei Wegen verabreicht werden kann und seine Absorption über die endotracheale Weg unvorhersehbar ist, sollte dieses Medikament mittels einer der anderen Methoden verabreicht werden.

Temperaturkontrolle

2005 (Neu): Obwohl neue Daten vorliegen (einschließlich einer im Oktober 2005 veröffentlichten zweiten Studie), reichen die Daten nicht aus, um den routinemäßigen Gebrauch von moderater systemischer oder selektiver zerebraler Hypothermie nach der Reanimation von Säuglingen mit vermuteter Asphyxie zu empfehlen (Klasse unbestimmbar). Weitere klinische Studien sind erforderlich, um zu bestimmen, welche Säuglinge am meisten profitieren und welche Kühlmethode am effektivsten ist. Die Vermeidung von Hyperthermie (erhöhte Körpertemperatur) ist besonders wichtig bei Säuglingen, die ein hypoxisch-ischämisches Ereignis erlitten haben könnten.

Polyethylenbeutel können die Wahrung der Körpertemperatur während der Reanimation von Säuglingen mit sehr niedrigem Geburtsgewicht unterstützen.

2000 (Alt): In den Leitlinien 2000 wurde die induzierte Hypothermie als vielversprechender Forschungsbereich anerkannt, es lagen jedoch keine ausreichenden Beweise für eine Empfehlung der routinemäßigen Implementation vor (Klasse unbestimmbar). Polyethylenbeutel zur Temperaturkontrolle wurden nicht erwähnt.

Begründung: In einer multizentrischen Studie mit Neugeborenen mit vermuteter Asphyxie (indiziert durch die Notwendigkeit von Reanimation nach der Geburt, metabolische Azidose und frühzeitige Enzephalopathie) war eine selektive Kopfkühlung (34°C bis 35°C) mit einer nicht-

signifikanten Reduzierung der Gesamtanzahl der Überlebenden mit schwerer Behinderung nach 18 Monaten assoziiert. Die Studie zeigte einen signifikanten Vorteil in der Untergruppe mit moderater Enzephalopathie. Säuglinge mit schwerer elektrographischer Suppression und Krampfanfällen profitierten nicht von einer Behandlung mit moderater Hypothermie. Eine zweite kleine, kontrollierte Pilotstudie mit asphyxierten Säuglingen mit frühzeitig induzierter Hypothermie ergab weniger Todesfälle und Behinderungen nach 12 Monaten. Im Oktober 2005 wurde eine dritte positive Studie über Hypothermie veröffentlicht. Weitere Daten zur Technik der Hypothermieinduktion und zur Unterstützung während der Hypothermie sind erforderlich. Polyethylenbeutel waren effizient zur Wahrung der Körpertemperatur bei Neugeborenen.

Therapie-Abbruch oder -Verzicht

2005 (Neu): Es gibt Situationen Zustände, die mit hoher Mortalität und schlechten Ergebnissen assoziiert sind, in denen der Verzicht auf Reanimationsmaßnahmen als vernünftig erachtet werden könnte, insbesondere wenn die Zustimmung der Eltern gegeben wurde. Die folgenden Leitlinien müssen den aktuellen regionalen Ergebnissen gemäß ausgelegt werden:

- Wenn Schwangerschaft, Geburtsgewicht oder erblich bedingte Anomalien mit einem so gut wie sicheren frühzeitigen Tod assoziiert sind und wenn bei den wenigen Überlebenden eine inakzeptabel hohe Morbidität wahrscheinlich ist, ist keine Reanimation indiziert (Klasse IIa). Beispiele dafür sind in den Leitlinien angegeben.
- In Situationen, die mit einer hohen Überlebensrate und akzeptabler Morbidität assoziiert sind, ist Reanimation fast immer indiziert (Klasse IIa).
- In Situationen mit einer ungewissen Prognose, in denen die Überlebenschancen fragwürdig sind, die Morbiditätsrate relativ hoch und die erwartete Belastung des Kindes hoch ist, sollten die Wünsche der Eltern hinsichtlich der Einleitung von Reanimationsmaßnahmen berücksichtigt werden (Klasse unbestimmbar).

Bei Säuglingen, die nach 10 Minuten Reanimation keine Lebenszeichen (kein Herzschlag und keine Atemzeichen) aufweisen, besteht entweder eine hohe Mortalitätsrate oder es ergeben sich schwere Behinderungen durch neurologische Entwicklungsstörungen. Nach 10 Minuten kontinuierlichen und angemessenen Reanimationsmaßnahmen könnte die Beendigung der Wiederbelebung gerechtfertigt sein, wenn keine Lebenszeichen zu erkennen sind (Klasse IIb).

2000 (Alt): Die Nicht-Einleitung oder Beendigung von Reanimationsmaßnahmen im Kreißsaal könnte unter manchen Umständen angemessen sein. Die jeweils zu befolgenden Verfahren sollten durch nationale und lokale Protokolle vorgegeben sein. Beispiele für etwaige Umstände sind in den Leitlinien enthalten.

Begründung: Es haben sich weitere Beweise zur Identifizierung von Zuständen angesammelt, die mit hoher Mortalität und schlechten Ergebnissen assoziiert sind. Unter solchen Umständen kann die Enthaltung von Reanimationsmaßnahmen als vernünftig gelten, insbesondere wenn die Gelegenheit zur Einholung der Zustimmung durch die Eltern gegeben war.

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Ausgabe von *Currents* sind viele der zahlreichen wichtigen Änderungen in den *AHA-Leitlinien 2005 für CPR und ECC* hervorgehoben. Dieses Dokument liefert nur einen kurzen Überblick und enthält nicht die wissenschaftlichen Hintergrundinformationen oder Einzelheiten, die in der Veröffentlichung der Leitlinien zu finden sind. Mit Reanimationsmaßnahmen befasste Kliniker und Forscher sollten auch die vollständigen Leitlinien lesen, die in der Ausgabe des *AHA-Journals Circulation* vom 13. Dezember 2005 veröffentlicht wurden. Ebenso wird empfohlen des *2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care With Treatment Recommendations* (Zusammenfassung des internationalen Konsensus) zu lesen, der in der Ausgabe von *Circulation* vom 29.11.2005 veröffentlicht wurde. Beide Veröffentlichungen stehen kostenlos zur Verfügung unter <http://www.circulationaha.org>.

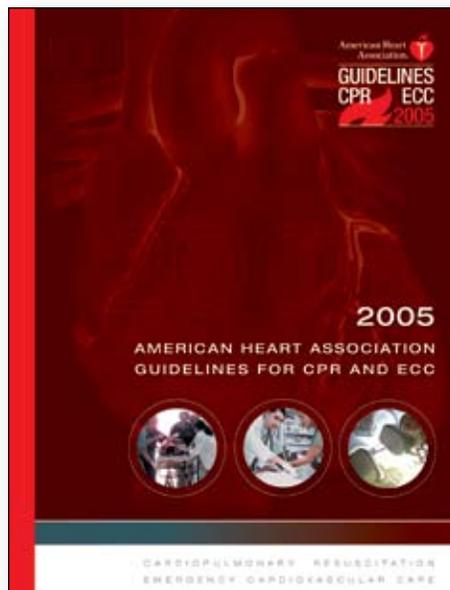


Tabelle 3: Anwendung von Empfehlungen und Evidenz Klassen

| Klasse I | Klasse IIa | Klasse IIb | Klasse III |
|--|---|--|--|
| <p>Vorteil >>> Risiko</p> <p>Vorgehensweise /Behandlung oder Diagnostik/ Beurteilung sollte durchgeführt/ verabreicht werden.</p> | <p>Vorteil > Risiko</p> <p>Es ist vernünftig, das Vorgehensweise oder Durchzuführen, der Behandlung zu verabreichen oder eine Diagnostik/ eine Beurteilung vorzunehmen.</p> | <p>Vorteil ≥Risiko</p> <p>Vorgehensweise /Behandlung oder Diagnostik/Beurteilung kann in Erwägung gezogen werden.</p> | <p>Vorteil ≥Risiko</p> <p>Vorgehensweise /Behandlung oder Diagnostik/Beurteilung sollte nicht durchgeführt/ verabreicht werden.</p> <p>Ist nicht hilfreich und könnte schädlich sein.</p> |
| <p>Klasse unbestimmbar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forschung beginnt erst • Kontinuierlicher Bereich der Forschungs • Keine Empfehlung bis weitere Forschungsergebnisse vorliegen (d.h. es ist keine Empfehlung dafür oder dagegen möglich) | | | |

Currents

in Emergency Cardiovascular Care

Redaktionelles Beratungsgremium

Tom P. Aufderheide, MD
Medical College of Wisconsin
Milwaukee, WI

Robert A. Berg, MD
Past Chair, Subcommittee
on Pediatric Resuscitation
University of Arizona
Tucson, AZ

Mary Fran Hazinski, RN, MSN
ECC Senior Science Editor
Vanderbilt University Medical Center
Nashville, TN

Robert W. Hickey, MD
Chair, ECC Committee
Children's Hospital of Pittsburgh
Pittsburgh, PA

William E. McConnell, DO, MS
Chair, Program
Administration Subcommittee
Phoenix, AZ

William H. Montgomery, MD
Chair, ILCOR
Straub Clinic and Hospital
Honolulu, HI

Vinay Nadkarni, MD
Past Chair, AHA ECC Committee
Children's Hospital of Philadelphia
Philadelphia, PA

Robert E. O'Connor, MD, MPH
Immediate Past Chair,
ACLS Subcommittee
Christiana Care Health System
Newark, DE

Jerry Potts, PhD
Director of Science, ECC Programs
AHA National Center
Dallas, TX

David L. Rodgers, EdS, NREMT-P
Chair, Education Subcommittee
Charleston Area Medical Center
Charleston, WV

Michael Sayre, MD
Chair, BLS Subcommittee
The Ohio State University
Columbus, OH

Stephen Schexnayder, MD
Immediate Past Chair, Subcommittee
on Pediatric Resuscitation
Arkansas Children's Hospital
Little Rock, AR

Edward Stapleton, EMT-P
President, Citizen CPR Foundation
State University of New York
Stony Brook, NY

F.G. Stoddard, PhD
Editor in Chief, ECC Programs
AHA Office of Field
Operations and Development
Dallas, TX

Walt Stoy, PhD, EMT-P, CCEMT-P
Immediate Past Chair,
Education Subcommittee
University of Pittsburgh,
Pittsburgh, PA

Für die Bestellung von ECC Material, kontaktieren Sie

Channing Bete Company
One Community Place
South Deerfield, MA 01373-0200
Phone: 1-800-611-6083
Fax: 1-800-499-6464
www.channing-bete.com

Laerdal Medical Corporation
167 Myers Corners Road
PO Box 1840
Wappingers Falls, NY 12590
Phone: 1-888-LMC-4AHA
Fax: 1-800-227-1143
www.laerdal.com

Waverly Hispánica, S.A.
(Spanisch und Portugiesisch)
Buenos Aires, Argentina
Telephone y Fax
(5411) 4831-0690
www.waverly.com.ar

WorldPoint
1326 S. Wolf Road
Wheeling, IL 60090
Phone: 1-888-322-8350
Fax: 1-888-281-2627
www.worldpoint-ecc.com

Besuchen Sie die Programme der AHA zur ECC auf den folgenden Veranstaltungen

Jan 19-21, 2006
National Association of
EMS Physicians
Tucson, AZ
<http://www.naemsp.org>

Feb 16-18, 2006
AHA International
Stroke Conference
Kissimmee, FL
<http://www.strokeassociation.org>

March 7-9, 2006
National Facilities
Management & Technologies
Baltimore, MD
<http://www.nfimt.com>

March 12-15, 2006
American College of
Cardiology
Atlanta, GA
<http://www.acc.org>

Erhältliche ECC-Materialien

70-6001 *CPR Anytime*
für Familie und
Freunde

American Heart
Association® 

Learn and Live™

National Center
7272 Greenville Ave.
Dallas, TX 75231-4596
<http://www.americanheart.org/cpr>

NON-PROFIT ORG.
U.S. POSTAGE PAID
DALLAS, TEXAS
PERMIT NO. 7529