Allgemeine und organisatorische Aspekte 1

Aktualisierung der
ERC-Leitlinien 2018

*Matthias Deppe
Davut Deniz Uzun
Daniel Bläser*

Unter dieser Rubrik sind bereits erschienen:

Arzneimittelinteraktionen, die man kennen muss!

Niels Voigt, Katharina Ort, Samuel Sossalla Heft 2/2019

Todesfeststellung und Leichenschau im Rettungsdienst

Benjamin Ondruschka, Claas Buschmann Heft 2/2019

Präklinisches Volumenmanagement beim Schwerstverletzten

Björn Hußmann, Pascal Jungbluth Heft 2/2019

Entscheidungsfindung in der Akut- und Notfallmedizin

D. Marx, P. Lange Heft 1/2019

Auswahl der richtigen Zielklinik – Welcher Patient in welche

Klinik? F. Naujoks, P. Faul, P. Hagebusch, U. Schweigkofler
Heft 1/2019

Mechanische Hilfsmittel zur Reanimation

H. Gässler, D. Treffer,
A. Weißleder, M. Helm Heft 1/2019

Massenanfall von Verletzten – aus Sicht eines Krankenhauses

U. Schweigkofler, S. Martin Heinz, R. Hoffmann Heft 4/2018

Dokumentation und Qualitätsmanagement im Rettungsdienst

T. Lohs, J. Wnent, B. Jakisch Heft 4/2018

Reanimation bei traumatisch bedingtem Herz-Kreislauf-

Stillstand P.-C. Nolte, M. Münzberg, S. Frankenhauser,
J. Horter, B. Gliwitzky, A. Gather Heft 3/2018

App-basierte Systeme im Bereich der medizinischen

Notfallversorgung C. Elsner, M. Blaschka, M. Kleehaus
Heft 3/2018

Ersteinschätzung in der Zentralen Notaufnahme

I. Gräff,
P. Glien, B. von Contzen, M. Bernhard Heft 3/2018

Triage beim Massenanfall von Verletzten (MANV)

T. Neidel,
A. R. Heller Heft 2/2018

Advance Care Planning – „Behandlung im Voraus planen“ in der

Notfallmedizin B. Feddersen, S. Petri, G. Marckmann, H. Topka
Heft 1/2018

Massenanfall von Verletzten/Erkrankten (MANV) – die frühe

Phase der Einsatzbewältigung S. Trümpler, M. Hübner,
A. Bohn Heft 1/2018

Safety First – Sicherheitsaspekte in der Notfallrettung

D. Treffer, B. Hossfeld, M. Helm, A. Weißleder Heft 1/2018

Notfallmedizinische Versorgung bei konventionellen terroristischen Anschlägen

M. Helm, T. Wurmb, F. Josse, B. Hossfeld
Heft 4/2017

Innerklinisches Notfallmanagement

J.-C. Schewe, S. Lenkeit,
S. Seewald, B. Jakisch, T. Jantzen Heft 4/2017

Präklinisches eCPR (Extracorporeal Cardiopulmonary

Resuscitation) D. Lunz, A. Philipp, Y. A. Zausig Heft 3/2017

Neubewertung extraglottischer Atemwegshilfsmittel in der

Notfallmedizin A. Timmermann, S. G. Russo Heft 2/2017

Außerklinische Beatmung – Herausforderungen für den Ret-

tungsdienst A. Lechleuthner, E. Singer, A. Geißler Heft 1/2017

Heilverfahren der gesetzlichen Unfallversicherung

A. Hogan,
S. Kuhn, M. Münzberg, P. A. Grützner Heft 1/2017

Präklinische Versorgung akuter Blutungen nach schwerem

Trauma B. Hußmann, U. Fochtmann, S. Lendemann Heft 4/2016

Hygiene im Rettungsdienst

K. Strerath, B. Christiansen
Heft 2/2016

Update: Beatmung im Rettungsdienst

M. Strunden, T. Wieser,
E. Nufer, T. Kerner Heft 2/2016

Erweiterte Maßnahmen für Erwachsene (Adult Advanced Life

Support) J.-T. Gräsner, B. Bein Heft 1/2016

Basismaßnahmen bei Erwachsenen und Anwendung automa-

tischer externer Defibrillatoren A. Bohn, S. Seewald, J. Wnent
Heft 1/2016

Postreanimationsphase nach der neuen Leitlinie

A. Schneider,
B. Böttiger Heft 1/2016

Ambulante Behandlung im Rettungsdienst

T. Beckmeier,
M. Neupert, A. Bohn Heft 4/2015

ALLES ONLINE LESEN

Mit der eRef lesen Sie Ihre Zeitschrift:
online wie offline, am PC und mobil, alle bereits
erschiedenen Artikel. Für Abonnenten kostenlos!
<https://eref.thieme.de/notfall-u2d>

JETZT FREISCHALTEN

Sie haben Ihre Zeitschrift noch nicht
freigeschaltet? Ein Klick genügt:
www.thieme.de/eref-registrierung

Aktualisierung der ERC-Leitlinien 2018

Matthias Deppe, Davut Deniz Uzun, Daniel Bläser

In den letzten Jahren kam es zu einem exponentiellen Zuwachs an neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen in der Reanimationsforschung. Das veranlasste das ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation), von einem 5-jährlichen Rhythmus auf einen regelmäßigen und kontinuierlichen Update-Modus zu wechseln. Dieser Beitrag fasst die Kernaussagen der ERC-Leitlinien 2015 zusammen und beschreibt, wie diese im Einklang mit den neuen Updates aus dem Jahre 2017 und 2018 stehen.

FALLBEISPIEL

An einem Sonntagmittag im Frühling wird der RTW einer Landrettungswache zu einem ca. 10 Minuten entfernt befindlichen Notfallort alarmiert. Die Einsatzmeldung lautet „Fahrradsturz“. Bei Eintreffen am Notfallort findet die Besatzung folgende Situation vor:

Ein ca. 40-jähriger Mann in Rückenlage neben seinem Fahrrad liegend. Durch seine Freunde läuft eine suffiziente Laienreanimation (Thoraxkompression und Mund-zu-Nase-Beatmung). Seitens des RTW wird umgehend eine Lagemeldung mit dem Stichwort laufende Reanimation abgesetzt, ein Notarzt nachgefordert und die laufende Reanimation fortgeführt. Eine Befragung der Freunde ergibt, dass sie gemeinsam Fahrrad fahren waren und ihr Freund plötzlich während der Fahrt langsamer wurde, in sich zusammensackte und vom Fahrrad kippte. Einer der Freunde habe umgehend einen Notruf abgesetzt, während die anderen beiden sich sofort zu ihm begeben hätten und nach Feststellen des Herz-Kreislauf-Stillstandes die Laienreanimation begonnen hätten.

Update Reanimation – und zwar kontinuierlich!

Ständig werden neue klinische Studien zum Thema Reanimation in den Fachmagazinen veröffentlicht. Aber sollen diese auch immer gleich in unseren klinischen Alltag Einzug finden? Der stetig neue Erkenntnisgewinn hat das ILCOR als weltweite Vereinigung der Fachgesellschaften, zu der auch der ERC (European Resuscitation Council) gehört, zu einem Umdenken bewegt: Statt nur alle 5 Jahre

ABKÜRZUNGEN

4Hs	Hypoxie – Hypovolämie – Hypo-/Hyperkaliämie – Hypothermie
ABCDE	Airway – Breathing – Circulation – Disability – Exposure/ Examination
AF	Atemfrequenz
ASS	Azetylsalizylsäure
CoSTR	Consensus on Science and Treatment Recommendations
CPR	cardio-pulmonary Resuscitation/kardiopulmonale Wiederbelebung
eCPR	extracorporeal cardiopulmonary Resuscitation
ERC	European Resuscitation Council
ET	Endotrachealtubus
etCO₂	endtidaler Kohlendioxidpartialdruck
F_iO₂	inspiratorische Sauerstofffraktion
GCS	Glasgow Coma Scale
HF	Herzfrequenz
HITS	Herzbeuteltamponade – Intoxikation – Thromboembolie – Spannungspneumothorax
IE	Internationale Einheiten
ILCOR	International Liaison Committee on Resuscitation
LAMA	Larynxmaske
OHCA	Out-of-Hospital cardiac Arrest
PCI	perkutane Koronarintervention
PCV	Pressure controlled Ventilation
PEEP	positive endexpiratory Pressure
P_{insp}	Inspirationsdruck
PPV	positive Pressure Ventilation
pVT	pulslose ventrikuläre Tachykardie
RIVA	Ramus interventricularis anterior der A. coronaria sinistra
ROSC	Return of spontaneous Circulation
RR	Blutdruck
RTW	Rettungswagen
SGA	supraglottische Atemwegshilfe
S_pO₂	pulsoxymetrisch gemessene Sauerstoffsättigung
VF	ventrikuläre Fibrillation/Kammerflimmern

werden nun kontinuierlich zu einzelnen Themen der Reanimationsleitlinien der aktuelle Stand der Wissenschaft und klare Handlungsempfehlungen (CoSTR – Consensus on Science and Treatment Recommendations) vermittelt. Und zwar immer dann, wenn neue wissenschaftliche Daten und Erkenntnisse dies notwendig machen.

Der ERC als Gründungsmitglied des ILCor hat in einem Statement [1] dieses Vorgehen befürwortet. Es trägt jedoch den enormen Aufwendungen und Kosten Rechnung, alle Anwender in Europa immer auf die neuesten Erkenntnisse zu schulen und zu trainieren. Zu häufige Veränderungen können sogar zu Verwirrungen und Unsicherheit bei der Versorgung von Patienten unter Reanimation führen und damit letztendlich auch diese gefährden. Aus diesem Grund hat der ERC beschlossen, die seine Therapieempfehlungen, die auch die Curricula der ERC-Kurse bestimmen, weiterhin regelmäßig im 5-jährlichen Rhythmus zu publizieren – wie zuletzt im Jahr 2015 [2].

Mehr Transparenz – mehr Mitspracherecht

Neu ist auch, dass der Erstellungsprozess der Updates zum Thema Reanimation deutlich transparenter und nachvollziehbarer gestaltet wird: Unter <https://www.ilcor.org/costr/> finden sind alle in Bearbeitung befindlichen Themen und Fragestellungen rund um das Thema Reanimation zusammengestellt. Jedem ERC-Mitglied steht es hier frei, seine fachliche Meinung zu hinterlassen und damit den Leitlinienprozess aktiv mitzugestalten. Aktuell steht z. B. das Thema eCPR kurz vor Abschluss und Aktualisierung. Neu aufgenommen worden sind Rubriken zu den Themen „Erweitertes Atemwegsmanagement bei der Erwachsenenreanimation“ und „Katecholamine bei der Erwachsenenreanimation“.

Kernaussagen der Reanimationsleitlinien 2015?

Notruf und Leitstelle: Mehr Interaktion am Telefon

Die frühe Erkennung des Herz-Kreislauf-Stillstandes spielt eine zentrale und elementare Rolle in der gesamten Rettungskette.

Um nach Absetzen des Notrufs eine höhere Laienreanimationsrate erreichen zu können, betonen die Leitlinien von 2015 [2] die besondere Bedeutung der Interaktion zwischen Leitstellendisponent (► **Abb. 1**) und dem Notfallzeugen sowie der zeitnahen Verfügbarkeit eines automatisierten externen Defibrillators (► **Abb. 2**).

FALLBEISPIEL

Seitens der Rettungsleitstelle wird nun umgehend ein Notarzt nachalarmiert. Die Notfallsanitäter vor Ort implementieren im Rahmen der Übernahme der Reanimationsmaßnahmen einen Defibrillator und führen eine Rhythmusanalyse durch. Da diese das Vorliegen eines Kammerflimmerns ergibt, wird der biphasische Defibrillator unter Fortführung der Herzdruckmassage geladen und bei kurzer Unterbrechung der Thoraxkompression umgehend der erste Schock appliziert. Die nächste Rhythmusanalyse nach 2 Minuten ergibt einen Sinusrhythmus, der Karotispuls ist gut und kräftig tastbar, der Patient beginnt eigenständig zu atmen.

Der Patient wird dem ABCDE-Schema folgend untersucht, als der Monitor ca. 1 Minute nach ROSC erneut alarmiert und die Rhythmusanalyse erneut Kammerflimmern ergibt. Sofort werden wieder Reanimationsmaßnahmen eingeleitet und schnellstmöglich wieder ein Schock appliziert. Auch die 3. Rhythmusanalyse ergibt ein Kammerflimmern, sodass erneut eine Schockabgabe erfolgt. Suprarenin 1 mg und Amiodaron 300 mg werden über einen i. v. Zugang appliziert.

Nun trifft der Notarzt ein. Die Reanimation wird fortgeführt und eine Atemwegssicherung mittels Endotrachealtubus durchgeführt, da seitens der RTW-Besatzung keine suffiziente Beatmung mittels Larynx-tubus etabliert werden konnte.

Ein Notfallzeuge soll den Zustand des kollabierten Patienten schnellstmöglich beurteilen, indem er prüft, ob der Betroffene nicht reagiert und nicht normal atmet, und dann sofort den Rettungsdienst alarmieren.

Merke

Dabei soll die Suche nach Atmung und Puls zur Feststellung eines Herz-Kreislauf-Stillstandes maximal 10 Sekunden dauern!

Cave

Schnappatmung nicht als normale Atmung fehldeuten!

Der Patient, der nicht reagiert und nicht normal atmet, hat einen Kreislaufstillstand und benötigt unmittelbar eine kardiopulmonale Reanimation. Hier wird wiederholt darauf hingewiesen, dass nicht nur nach einem Atemstillstand gesucht werden soll, da auch die agonale Atmung bzw. sogenannte „Schnappatmung“ als funktioneller Atemstillstand gilt. Diese ist jedoch für den Laien-Ersthelfer und erst recht via Telefon für den Leitstellendisponenten schwer zu erkennen. Notfallzeugen und Leitstellen-

disponenten sollen bei jedem krampfenden Patienten an einen Herz-Kreislauf-Stillstand denken und hinterfragen, ob der Patient auch tatsächlich normal atmet.

Basisreanimation: In jedem Fall drücken – und zwar schnell und tief

Merke

Keine Maßnahme wurde in den Leitlinien so stark betont wie die qualitativ hochwertige Thoraxkompression.

Bei Patienten im Kreislaufstillstand soll unmittelbar nach Absetzen eines Notrufs mit den Thoraxkompressionen begonnen werden. Notfallzeugen, die dazu ausgebildet und in der Lage sind, eine Atemspende durchzuführen, sollen Herzdruckmassage und Atemspende kombinieren. Diese sollen mit einer Ratio von 30 Kompressionen zu 2 Beatmungen erfolgen. Die Drucktiefe und auch die Kompressionsfrequenz sind ebenfalls genau festgelegt: 5–6 cm tief mit einer Frequenz von 100–120/Minute. Der korrekte Druckpunkt hierfür befindet sich auf der unteren Hälfte des Sternums (s.u., ► **Abb. 5**). Nach jeder Kompression muss der Brustkorb auch wieder vollständig entlastet werden.

► **Abb. 1** Anleitung zur Telefonreanimation durch den Leitstellendisponenten (roter Pfeil = Metronom zur Einhaltung der Thoraxkompressionsfrequenz).

FALLBEISPIEL

Auch in den nächsten Rhythmusanalyse 2 Minuten nach der vorangegangenen zeigt sich Kammerflimmern, sodass erneut ein Schock abgegeben wird. Nach der 5. Schockabgabe wird erneut 1 mg Suprarenin appliziert sowie nochmals Amiodaron, jetzt in der Dosierung von 150 mg, verabreicht.

Aufgrund des therapierefrakären Kammerflimmerns und des sich im Rahmen der Abklärung der 4 Hs und HITS ergebenden hochgradigen Verdachts auf ein kardiales thrombembolisches Ereignis (in den letzten Tagen Unwohlsein, thorakales Druckgefühl), erfolgt parallel die Anmeldung im nächstgelegenen Klinikum der Schwerpunktversorgung mit PCI-Bereitschaft. Unter laufender Reanimation mittels mechanischer Reanimationsunterstützung wird der Transport des Patienten vorbereitet.

Nach Transfer des Patienten in den RTW ergibt die Rhythmusanalyse einen Sinusrhythmus, der Karotispuls ist gut und kräftig tastbar.

► **Abb. 2** Interaktion zwischen Leitstellendisponenten, Helfer und Einsatz eines automatisierten externen Defibrillators. Quelle: Quelle: Monsieurs K, Nolan J, Bossaert L. et al. Kurzdarstellung Kapitel 1 der Leitlinien zur Reanimation 2015 des European Resuscitation Council. Notfall Rettungs-med (2015) 18: 655. © German Resuscitation Council und Austrian Resuscitation Council 2015. Rechte: [rerif]

Erweiterte Wiederbelebensmaßnahmen

Thoraxkompression

In den Leitlinien von 2015 wurde auch für den Bereich der erweiterten Wiederbelebensmaßnahmen die Bedeutung nur minimal unterbrochener, qualitativ hochwertiger Thoraxkompressionen über alle anderen Maßnahmen gestellt:

Merke

Thoraxkompressionen dürfen nur kurz für eindeutig definierte Interventionen unterbrochen werden, etwa für die alle 2 Minuten durchzuführende Rhythmusanalyse.

Dies beinhaltet auch, dass die Thoraxkompressionen für Rhythmusanalyse und Defibrillation nur minimal zu unterbrechen sind. Ein Fokus liegt hier auf der Verwendung von selbsthaftenden Defibrillations-Pads.

Atmung

Die konsequente Anwendung der Kapnografie dient der Kontrolle der korrekten Tubuslage, gibt uns Hinweise auf die Qualität unserer Thoraxkompressionen und kann frühzeitig eine mögliche Wiederkehr des Spontankreislaufs (ROSC) anzeigen (► Abb. 3).

Die endotracheale Intubation (► Abb. 4) bleibt weiterhin die bewährteste Atemwegssicherung. Diese darf unter Reanimationsbedingungen durchgeführt werden, wenn der Helfer in dieser Technik gut ausgebildet und erfahren ist. Eine Intubation darf in keinem Fall zu einer Verzögerung der Defibrillation führen. Auch die Pause für das eigentliche Einführen des Endotrachealtubus soll 5 Sekunden nicht überschreiten. Ist eine endotracheale Intubation unter diesen Vorgaben nicht durchführbar, sind supraglottische Atemwegshilfen wie z. B. Larynxtubus,

Larynxmaske oder I-gel ein akzeptabler Weg der Atemwegssicherung.

Ist der Atemweg gesichert, gilt es eine Hyperventilation strikt zu vermeiden.

EMPFEHLUNG

Die angestrebte Beatmungsfrequenz beträgt 10/Minute; die Herzdruckmassage kann nun fortlaufend mit einer Frequenz von 100–120/Minute durchgeführt werden (► Abb. 5).

Medikamente

Zu der Medikamentengabe unter Reanimation sagt die Leitlinie:

- Adrenalin:
 - 1 mg Adrenalin soll alle 3–5 Minuten verabreicht werden.
 - Bei nicht defibrillierbaren Rhythmen sobald ein intravenöser Zugang etabliert ist.
 - Bei defibrillierbaren Rhythmen, nach dem 3. Schock.
- Amiodaron:
 - 300 mg Amiodaron werden bei defibrillierbaren Rhythmen ebenfalls nach dem 3. Schock verabreicht.
 - Eine einmalige Repetition in einer Dosierung von 150 mg ist nach dem 5. Schock möglich.
 - Als Trägerlösung sollte Glukose 5% gewählt werden.

Merke

Gib 300 mg Amiodaron und 1 mg Adrenalin nach der 3. Defibrillation!

► **Abb. 3** Die Kapnografie dient der Kontrolle der korrekten Tubuslage, gibt Hinweise auf die Qualität der Thoraxkompressionen und zeigt frühzeitig eine mögliche Wiederkehr des Spontankreislaufs an.

► **Abb. 4** Endotracheale Intubation am Notfallort. Quelle: Wetsch W, Hinkelbein J, Spöhr F. Endotracheale Intubation. In: Wetsch W, Hinkelbein J, Spöhr F, Hrsg. Kurzlehrbuch Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie. 1. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2014

Mechanische Thoraxkompression

In Bezug auf die Anwendung von mechanischen Thoraxkompressionsgeräten (mCPR) gibt es keine Empfehlung für eine routinemäßige Anwendung. Sinnvoll ist die Anwendung jedoch in Fällen, in denen andernfalls die Sicherheit des eingesetzten Personals gefährdet ist (z.B. Reanimation während des Transports ins Krankenhaus, Reanimation während einer Herzkatheterintervention).

Sonografie

Die Ultraschalluntersuchung kann während einer Reanimation zur Identifikation reversibler Ursachen eingesetzt werden (s. Infobox).

ÜBERSICHT

Reversible Ursachen des Herz-Kreislauf-Stillstands

Die 4 Hs

- Hypoxie
- Hypovolämie
- Hypo-, Hyperkaliämie und metabolische Störungen
- Hypo-, Hyperthermie

HITS

- Herzbeuteltamponade
- Intoxikation
- Thrombose, koronar oder pulmonal
- Spannungspneumothorax

Postreanimationsbehandlung: Ursachenforschung, Temperaturmanagement und Zeit für die Entscheidungsfindung

Dieses Thema hat in den Leitlinien 2015 nun erstmalig ein eigenes Kapitel bekommen. Damit wird klar, dass die Therapie nach einer erfolgreichen Reanimation erst richtig beginnt.

EMPFEHLUNG

Als erster Untersuchungsdurchgang der Postreanimationsbehandlung wird hier die ABC(DE)-Herangehensweise empfohlen, um lebensbedrohliche Störungen zu erkennen und prioritätenorientiert zu beheben.

► **Abb. 5** Ist der Atemweg gesichert, beträgt die Beatmungsfrequenz 10/Minute. Die Herzdruckmassage kann nun kontinuierlich mit 100–120/Minute durchgeführt werden.

Unmittelbar danach wird ein wesentlicher Fokus auf die Beantwortung folgender Frage gelegt: Warum ist der Patient reanimationspflichtig geworden? Gibt es Hinweise auf eine kardiale Ursache, sollte vordringlich eine Koronarangiografie durchgeführt werden. Ein frühzeitig abgeleitetes 12-Kanal-EKG stellt hier die zentralen Weichen. Gibt es keine Hinweise auf eine kardiale Ursache, sollte als Diagnostik ein CT von Kopf und/oder CT-Angiografie der A. pulmonalis erwogen werden (► **Abb. 6**).

Auf der Intensivstation angekommen, bleibt ein zielgerichtetes Temperaturmanagement wichtig. Nur die Datenlage über die am besten geeignete Zieltemperatur ist unklar: Es besteht daher nun auch die Option, eine Temperatur von 36°C statt wie bisher 32–34°C für 24 Stunden anzustreben (► **Abb. 7**). Klar bezüglich der Temperatur ist jedoch eins:

Cave

Fieber gilt es auf jeden Fall zu vermeiden.

Prognose

Die Einschätzung der Prognose nach einem Herz-Kreislauf-Stillstand bleibt eine Herausforderung; dazu bedarf es neben einer interdisziplinären und multimodalen Strategie vor allem eines Faktors: Zeit. Frühestens 72 Stunden nach der Wiederkehr eines Spontankreislaufs sind erste valide neurologisch-klinische Untersuchungen möglich bzw. aussagekräftig. Dazu gehört die auch oft schon während oder unmittelbar nach Reanimation durchgeführte Untersuchung des Pupillenreflexes. Entscheidend ist ebenfalls, dass Nachwirkungen und Reste einer vorangegangenen Analgosedierung als Störfaktoren der Untersuchung ausgeschlossen werden müssen.

Patient mit Spontanzirkulation und Koma

FALLBEISPIEL

Die Untersuchung nach ABCDE-Schema ergibt folgende Befunde:

- A: gesichert mittels Endotrachealtubus.
- B: Pulmo seitengleich ventiliert, vesikuläres Atemgeräusch, normale Thoraxexkursionen, etCO₂.
- 56 mmHg S_pO₂ 96% unter 100% F_iO₂; keine Eigenatmung des Patienten.
- C: Rekapillarisationszeit 3 Sekunden, RR 165/90 mmHg, HF 105/Minute, 12-Kanal-EKG: SR, ST-Streckensenkungen V₁–V₄.
- D: Pupillen weit, isokor, träge Lichtreaktion; GCS3.
- E: Keine Allergien, keine bekannten Vorerkrankungen, keine bekannte Vormedikation.

Nun wird der Patient für den Transport an das Beatmungsgerät angeschlossen. Die Beatmung erfolgt mit folgenden Einstellungen:

- PCV (Pressure controlled Ventilation),
- P_{insp} 25 mbar,
- PEEP (positive endexpiratory Pressure) 10 mbar,
- AF 15/Minute,
- F_iO₂ = 80%.

Des Weiteren wird eine Analgosedierung mit Midazolam und Sufentanil eingeleitet. Aufgrund des Verdachts auf ein kardiales thrombembolisches Ereignis werden ASS 300 mg i. v. sowie Heparin 5000 IE i. v. verabreicht. Die aufnehmende Klinik wird über die Zustandsänderung informiert und die voraussichtliche Eintreffzeit mitgeteilt.

► **Abb. 7** Für das zielgerichtete Temperaturmanagement stehen z. B. invasive und nichtinvasive autonome Regulierungssysteme zur Verfügung (ARCTIC SUN Temperaturen Management System der Fa. BARD).

In ► **Tab. 1** werden alle zur Diskussion stehenden Punkte aufgeführt und die Wertung seitens des ERC wiedergegeben (ICLOR = International Liaison Committee on Resuscitation; CoSTR = Consensus on Science with Treatment Recommendations; ERC = European Resuscitation Council).

2018: Antiarrhythmika bei Herzstillstand

2018 gab es ein Update zum Thema Antiarrhythmika bei der Reanimation – sowohl für Erwachsene als auch Kinder und Säuglinge [3]. Neu ist hier, dass Lidocain als Alternative zu Amiodaron nun doch wieder eingesetzt werden kann. Beide Medikamente sollen im Falle eines Herzstillstandes bei Nichtansprechen des Kammerflimmerns bzw. einer pulslosen ventrikulären Tachykardie auf Defibrillation nach der 3. Schockabgabe eingesetzt werden.

Merke

Kammerflimmern (VF) und pulslose ventrikuläre Tachykardie (pVT) sollten so bald wie möglich defibrilliert werden!

Kammerflimmern und pulslose ventrikuläre Tachykardien sind im Rahmen von Kinderreanimationen eher selten.

Daten aus der ARREST- [4] und ROCALPS-Studie [5] zeigten, dass Amiodaron oder Lidocain gegenüber einem Placebo Vorteile zeigt in Bezug auf die Rückkehr eines Spontankreislaufs (in der Lidocain-Gruppe) sowie auch eine höhere Überlebensrate bis zur Einlieferung ins Krankenhaus (in beiden Gruppen). Weder Lidocain noch Amiodaron haben jedoch einen positiven Effekt auf die Überlebensrate der Patienten bis zu einer Krankenhausentlassung.

Welche Neuerungen gab es nach 2015?

2017: Keine Änderungen beim Thema Herzdruckmassage

Die im November 2017 erschienene Publikation [1] zeigt, dass die von der ILCOR beschriebenen Handlungsempfehlungen gar nicht immer zu gravierenden Veränderungen führen. Oft werden die in den ERC-Leitlinien aufgeführten Inhalte sogar bestärkt oder nur um geringe Nuancen hin anders betont (► **Tab. 1**). Um es auf den Punkt zu bringen: 2017 gab es keine relevanten Änderungen in dem wichtigen Bereich Herzdruckmassage.

- **Abb. 6** Postreanimationsbehandlung bei Patienten mit Spontankreislauf und Koma. Quelle: Nolan JP, Soar J, Cariou A et al. Postreanimationsbehandlung. Kapitel 5 der Leitlinien zur Reanimation 2015 des European Resuscitation Council. Notfall Rettungsmed 2015; 18: 904–931. © German Resuscitation Council und Austrian Resuscitation Council 2015. Rechte: [rerif]

► **Tab. 1** CoSTR 2017 versus ERC Guidelines 2017.

Topic	ILCOR CoSTR	ERC-Leitlinien
Telefon-CPR	Für die telefonische Anleitung von Ersthelfern bei vermutetem außerklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand des Erwachsenen wird eine CPR-Anleitung lediglich mit Thoraxkompressionen (Chest Compression only-CPR) empfohlen (starke Empfehlung, Evidenzgrad gering).	Der Leitstellendisponent sollte bei Verdacht auf Herz-Kreislauf-Stillstand immer eine telefonische CPR-Anleitung vornehmen, es sei denn, ein ausgebildeter Ersthelfer führt bereits adäquate CPR-Maßnahmen durch.
Laienhelfer-CPR	Wir empfehlen weiterhin, dass Beobachter/Ersthelfer bei allen Patienten mit Herz-Kreislauf-Stillstand Thoraxkompressionen durchführen sollen („good Practice Statement“). Im CoSTR von 2015 wurde dies als starke Empfehlung zitiert, die jedoch auf sehr geringer Qualität der Evidenz beruhte. Wir schlagen vor, dass Beobachter, die geschult sind und sich dazu in der Lage fühlen, Thoraxkompressionen und Beatmung bei allen erwachsenen Patienten durchführen sollen (schwache Empfehlung, sehr schwache Evidenz).	Ersthelfer sollten Thoraxkompressionen bei allen reanimationspflichtigen Patienten durchführen. Trainierte Anwender sollten Thoraxkompressionen und Beatmung durchführen.
Rettungsdienst-CPR	Wir empfehlen Rettungsdienstpersonal, CPR mit 30 Kompressionen und 2 Beatmungen oder kontinuierliche Thoraxkompressionen mit PPV durchzuführen – ohne die Thoraxkompressionen zu unterbrechen, bis ein Endotrachealtubus oder ein supraglottischer Atemweg eingesetzt wird (starke Empfehlung, hochwertige Evidenz). Für Rettungsdienste, die CPR mit minimaler Unterbrechung durchführen können, scheint diese Strategie eine vernünftige Alternative zur herkömmlichen CPR bei schockbaren OHCA zu sein (schwache Empfehlung, sehr geringer Evidenz).	Rettungsdienste sollten vor Einlage eines erweiterten Atemwegs (ET, SGA) CPR mit 30 Thoraxkompressionen und 2 Beatmungen durchführen. Nach Einlage des ET oder SGA sollten 10 Beatmungen pro Minute durchgeführt werden. Der ERC empfiehlt nicht CPR mit minimaler Unterbrechung (kontinuierliche Thoraxkompressionen mit passiver Sauerstoffversorgung, typischerweise mit einem oropharyngealen Atemweg und passive Sauerstoffzufuhr mit Sauerstoffmaske während der CPR).
Kompressions-Ventilations-Ratio	Wir empfehlen ein Verhältnis von 30 Kompressionen zu 2 Ventilationen bei Patienten im Herz-Kreislauf-Stillstand (schwache Empfehlung, sehr schlechte Evidenz).	Der ERC empfiehlt ein Verhältnis von Kompression zu Ventilation von 30 : 2.
CPR im Krankenhaus	Nach der Einlage von erweitertem Atemwegsmanagement (ET, SGA) sollten keine Pausen für die Beatmung erfolgen. Die Beatmungen sollten ohne Unterbrechungen während kontinuierlicher Thoraxkompressionen durchgeführt werden.	Beginnen Sie die CPR mit einer Ratio von 30 : 2, bis ein erweitertes Atemwegsmanagement (ET, SGA) etabliert ist. Nach adäquater Atemwegssicherung führen Sie ununterbrochene Thoraxkompressionen durch (Ausnahme für Pulskontrolle oder Defibrillation). Wir empfehlen eine Thoraxkompressionsfrequenz von 100–120 pro Minute und Beatmungsfrequenz von 10 Beatmungen pro Minute.
Kinderreanimation	Wir empfehlen die Anwendung von Beatmung und Thoraxkompressionen für Ersthelfer während eines Herz-Kreislauf-Stillstandes von Säuglingen und Kindern unter 18 Jahren (schwache Empfehlung, sehr geringer Evidenz). Wenn Ersthelfer während des kindlichen Kreislaufstillstandes sich nicht in der Lage fühlen, Beatmungen durchzuführen, sollten mindestens Thoraxkompressionen ohne Unterbrechung erfolgen. Im CoSTR von 2015 wurde dies als starke Empfehlung zitiert, die jedoch auf sehr geringer Evidenz beruht.	Helfende, welche lediglich in der Wiederbelebung von Erwachsenen oder nur in Thoraxkompressionen geschult wurden, sollten bei unzureichender Kenntnis von Kinderreanimationsmaßnahmen die ihnen bekannte Technik durchführen, da das Outcome schlechter ist, wenn sie gar nichts tun. Es ist jedoch besser, bei kindlichem Herz-Kreislauf-Stillstand Thoraxkompressionen <i>und</i> Beatmungen durchzuführen, da die Ursache häufig eine Hypoxie/Asphyxie ist.
Newborn Life Support	Keine neuen Änderungen.	Eine Kompressions-Ventilations-Ratio von 3 : 1 wird bei Reanimation während der Geburt empfohlen. Die Ursache des Kreislaufstillstandes von Neugeborenen ist nahezu immer respiratorisch bedingt. Wenn eine kardiale Genese des Herz-Kreislauf-Stillstandes vermutet wird, können Rettungskräfte auch die Ratio 15 : 2 verwenden. Nach Etablierung eines erweiterten Atemwegs (ET, LAMA) sollten intermittierende Kompressionen und Ventilationen im geeigneten Verhältnis durchgeführt werden.

CoSTR = Consensus on Science with Treatment Recommendations; CPR = kardiopulmonale Reanimation; ERC = European Resuscitation Council; ET = Endotrachealtubus; ILCOR = International Liaison Committee on Resuscitation; LAMA = Larynxmaske; OHCA = Out-of-Hospital cardiac Arrest; PPV = positive Pressure Ventilation; SGA = supraglottische Atemwegshilfe

FAZIT

Bei Kammerflimmern und pulsloser ventrikulärer Tachykardie nach der 3. Defibrillation: Die Gabe von Amiodaron oder Lidocain führt nur zu einer höheren Überlebensrate bis Krankenhausaufnahme – nicht jedoch zu einer höheren Entlassungsrate von Patienten aus dem Krankenhaus per se.

FALLBEISPIEL

Während des Transports treten keine Komplikationen auf. Der Patient bleibt hämodynamisch stabil und kann dem Aufnahmeteam zur direkten Durchführung einer Koronarangiografie übergeben werden. Eine orientierende transthorakale Echokardiografie bei Übernahme ergibt eine stark hochgradig eingeschränkte linksventrikuläre Pumpfunktion. Die Koronarangiografie kann eine hochgradige Stenose des RIVA (R. interventricularis anterior), welcher die Vorderwand des Herzens versorgt, darstellen.

Es erfolgt an dieser Stelle die Implantation eines Koronarstents sowie die nachfolgende Intensivtherapie. Im weiteren Verlauf kann der Patient problemlos von der Beatmung entwöhnt und ohne neurologisches Defizit nach Hause entlassen werden.

KERNAUSSAGEN

- Das ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) als weltweiter Fachverband gibt nun auch kontinuierliche Handlungsempfehlungen zu aktuellen Fragen der Reanimationsforschung heraus.
- Der ERC (European Resuscitation Council) als europäischer Verband bleibt im Wesentlichen bei dem 5-jährlichen Aktualisierungszyklus der Reanimationsleitlinien.
- Die ERC-Leitlinien 2015 legen einen klaren Fokus auf kontinuierliche und qualitativ hochwertige Herzdruckmassage:
 - 100–120/Minuten;
 - 5–6 cm Tiefe;
 - vollständige Entlastung des Thorax.
- Das Verhältnis Herzdruckmassage zu Beatmung beträgt 30 : 2 bei nicht gesichertem Atemweg.
- Betonung des Stellenwertes des Kapnografie zur Lagekontrolle des Endotrachealtubus sowie Monitoring der Effektivität der Herzdruckmassage.
- Im Jahr 2017 erschienene Daten bezüglich des Verhältnisses von Herzdruckmassage und Beatmung führten zu keiner Änderung der aktuellen Reanimationsleitlinien.
- Im Jahr 2018 wird nun das Antiarrhythmikum Lidocain (100 mg i. v.) als gleichwertige Alternative zu Amiodaron (300 mg i. v.) im Falle eines Herzstillstandes bei Nichtansprechen des Kammerflimmerns bzw. einer pulslosen ventrikulären Tachykardie auf Defibrillation aufgeführt.

ERRATUM

Auf Seite 254 wurde eine Textpassage korrigiert und lautet korrekt: „Auch die Pause für das eigentliche Einführen des Endotrachealtubus soll 5 Sekunden nicht überschreiten.“

Interessenkonflikt

Matthias Deppe gibt an, dass er ehrenamtlich für den German Resuscitation Council (GRC) sowohl im Exekutiv- als auch Kurskomitee tätig ist. Er ist darüber hinaus Kursdirektor für die Kursformate Advanced-Life-Support (ALS) und Immediate-Life-Support (ILS).

Davut Deniz Uzun gibt an, für den GRC als Instruktor in den Kursformaten ALS und ILS sowie als Kursdirektor für das Kursformat European Pediatric Life Support (EPALS) tätig zu sein. Daniel Bläser gibt an, für den GRC als Instruktor in den Kursformaten ALS und ILS tätig zu sein.

Autorinnen/Autoren

Matthias Deppe

Dr. med., Facharzt für Innere Medizin, Internistische Intensivmedizin, Notfallmedizin. Kursdirektor des German Resuscitation Council (GRC) für die Formate Immediate (ILS) und Advanced Life Support (ALS); Mitglied im Exekutivkomitee des GRC.

Davut Deniz Uzun

Student der Humanmedizin an der Universitätsmedizin Mainz, tätig als Dozent für Notfallmedizin und CRM-Trainer, ALS-Instructor des European Resuscitation Council und EPALS-Instructor des European Resuscitation Council.

Daniel Bläser

Dr. med., Facharzt für Anästhesiologie, Zusatzbezeichnungen Intensiv- und Notfallmedizin, Fachkunde Leitender Notarzt. Oberarzt im Institut für Rettungs- und Notfallmedizin (IRUN) des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein. Aktive Notarzttätigkeit im boden- und luftgebundenen Rettungsdienst.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Matthias Deppe

Evangelisches Krankenhaus Oldenburg
Klinik für Innere Medizin und internistische Intensivmedizin
Steinweg 13–17
26122 Oldenburg
matthias.deppe@evangelischeskrankenhaus.de

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen für diesen Beitrag ist Dr. med. Matthias Deppe, Oldenburg.

Literatur

- [1] Perkins G, Olasveengen T, Maconochie I et al. European Resuscitation Council for Resuscitation: 2017 update. *Resuscitation* 2018; 123: 43–50
- [2] Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 1. Executive summary. *Resuscitation* 2015; 95: 1–8
- [3] Monsieurs K, Nolan J, Bossaert L et al. Kurzdarstellung Kapitel 1 der Leitlinien zur Reanimation 2015 des European Resuscitation Council. *Notfall Rettungsmed* 2015; 18: 655
- [4] Nolan JP, Soar J, Cariou A et al. Postreanimationsbehandlung. Kapitel 5 der Leitlinien zur Reanimation 2015 des European Resuscitation Council. *Notfall Rettungsmed* 2015; 18: 904–931
- [5] Soar J, Donnino M, Maconochie I et al. 2018 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with treatment recommendations summary. *Circulation* 2018; 138: e714–e730
- [6] Kudenchuk PJ, Cobb LA, Copass MK et al. Amiodarone for resuscitation after out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation. *N Engl J Med* 1999; 341: 871–878
- [7] Kudenchuk PJ, Brown SP, Daya M et al.; on behalf of the Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Amiodarone, lidocaine or placebo in out-of hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2016; 374: 1711–1722

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0670-3213>
Notfallmedizin up2date 2019; 14: 251–262
© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
ISSN 1611-6550

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Diese Fortbildungseinheit ist in der Regel 12 Monate online für die Teilnahme verfügbar. Den genauen Einsendeschluss finden Sie unter <https://eref.thieme.de/CXBAKNF>. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter <https://cme.thieme.de/hilfe> eine ausführliche Anleitung. Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

Unter <https://eref.thieme.de/CXBAKNF> oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests.

VNR 2760512019156640508

Frage 1

Welcher Zielparameter sollte bei Return of spontaneous Circulation (ROSC) *nicht* angestrebt werden?

- A endtidaler Kohlendioxidpartialdruck (etCO₂) 35–45 mmHg
- B Blutdruck über 100 mmHg systolisch
- C pulsoxymetrisch gemessene Sauerstoffsättigung S_pO₂ mindestens 98 %
- D Temperaturmanagement zwischen 33 °C und 36 °C
- E Blutzucker im normoglykämischen Bereich

Frage 2

Welche Maßnahme innerhalb der kardiopulmonalen Reanimation hat den höchsten Stellenwert?

- A Intubation
- B Adrenalin
- C Thoraxkompressionen
- D extracorporeale Cardiopulmonary Resuscitation
- E i.v. Zugang

Frage 3

Wann ist die Gabe von Amiodaron bei Kammerflimmern laut ERC-Leitlinien während der Reanimation indiziert?

- A nach der 3. Defibrillation
- B nach der 1. Defibrillation
- C nach insgesamt 6 Defibrillationen
- D gar nicht
- E sofort

Frage 4

Mit welchem Verdünnungsmedium sollte 300 mg Amiodaron nach Leitlinien des ERC vorbereitet werden?

- A Glukose 40 %
- B NaCl 3 %
- C Kalziumglukonat 10 %
- D Glukose 5 %
- E Kalziumchlorid 10 %

Frage 5

Wie lange sollte die Suche nach Atmung und Puls zur Feststellung eines Herz-Kreislauf-Stillstandes maximal dauern?

- A mindestens 20 Sekunden
- B maximal 20 Sekunden
- C maximal 5 Sekunden
- D maximal 10 Sekunden
- E maximal 1 Minute

Frage 6

In welchem Zeitintervall sollten während der Reanimation Rhythmusanalysen durchgeführt werden?

- A 1 Minute
- B 4 Minuten
- C 2 Minuten
- D 5 Minuten
- E 12 Minuten

Frage 7

Die Inzidenz von Kammerflimmern ist bei welcher der genannten Patientengruppen am niedrigsten?

- A bei Erwachsenen mit kardiovaskulären Risikofaktoren
- B bei Frauen zwischen 50–70 Jahren
- C bei Kindern
- D bei Männern zwischen 50–70 Jahren
- E bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit

Frage 8

Welche Maßnahme eignet sich zur sicheren Lagekontrolle des Endotrachealtubus in den Atemwegen?

- A Kapnografie (etCO₂)
- B Pulsoxymetrie
- C invasive Blutdruckmessung
- D Kontrolle der Herzfrequenz
- E Kontrolle der Hautfarbe

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung...

Frage 9

Zur Feststellung einer Herzbeuteltamponade als reversibler Ursache eines Herz-Kreislauf-Stillstandes ist welche Untersuchung am ehesten geeignet?

- A Ultraschalluntersuchung
- B Blutgasanalyse
- C Blutdruckmessung
- D EKG
- E Kapnografie (etCO₂)

Frage 10

Einer der folgenden Befunde gehört *nicht* zu den reversiblen Ursachen eines Herz-Kreislauf-Stillstandes. Welcher?

- A intrakranielle Blutung
- B Hypovolämie
- C Hypothermie
- D Herzbeuteltamponade
- E Spannungspneumothorax