



American
Heart
Association.

ZUSAMMENFASSUNG

DER 2025 AMERICAN HEART ASSOCIATION

**LEITLINIEN FÜR CPR UND KARDIOVASKULÄRE
NOTFALLMEDIZIN**





American
Heart
Association.

Zusammenfassung der Leitlinien der American Heart Association für CPR und kardiovaskuläre Notfallversorgung aus dem Jahr 2025

Die American Heart Association (AHA) bedankt sich bei den folgenden Personen für ihre Beiträge zur Erstellung dieser Veröffentlichung:

Ian R. Drennan, ACP, PhD; Stephen M. Schexnayder, MD; Jason Bartos, MD, PhD; Marina Del Rios, MD; Melissa Mahgoub, PhD; Ashish R. Panchal, MD, PhD; Amber J. Rodriguez, PhD; Julie Sell, MSN, RN; Comilla Sasson, MD, PhD; Jaylen Wright, PhD; und das Projektteam für die Zusammenfassung der AHA-Richtlinien. Deutsche Ausgabe: Martin Möckel, MD, PhD; Hendrik Eisman, MD; Lion Sieg, MD; Michael Laberer.

EINFÜHRUNG

Diese Zusammenfassung fasst die wichtigsten Punkte und Änderungen der *2025 AHA Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care* zusammen.¹ Die Richtlinien von 2025 sind eine umfassende Überarbeitung der Richtlinien der AHA für lebenserhaltende Maßnahmen bei Erwachsenen, Kindern und Neugeborenen, für die Ausbildung in Wiederbelebensmaßnahmen, für Versorgungssysteme und für ethische Fragen der Wiederbelebung. Sie wurden für Reanimationsexperten und AHA-Ausbilder entwickelt, um den Zusammenfassung auf die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Empfehlungen der Richtlinien zu legen, die am wichtigsten oder umstrittensten sind oder zu Änderungen in der Reanimationsausbildung und -praxis führen werden. Die Gründe für jede dieser Empfehlungen werden angegeben.

Da es sich bei dieser Veröffentlichung um eine Zusammenfassung handelt, wird nicht auf die zugrunde liegenden veröffentlichten Studien verwiesen und es werden keine Empfehlungsklassen oder Evidenzgrade aufgeführt. Ausführlichere Informationen und Referenzen finden Sie in den Leitlinien von 2025, einschließlich der Zusammenfassung, die im Oktober 2025 in *Circulation* veröffentlicht wurde, sowie in der detaillierten Zusammenfassung der Wiederbelebungswissenschaft, die vom International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) im *2025 ILCOR Consensus on Science With Treatment Recommendations*² entwickelt wurde und gleichzeitig im Oktober 2025 in *Circulation* und *Resuscitation* veröffentlicht wurde. Die Methoden, die von der ILCOR zur Bewertung der Evidenz und von der AHA zur Umsetzung dieser Evidenzbewertungen in Leitlinien zur Reanimation verwendet werden, wurden ausführlich veröffentlicht. Dies gilt auch für die Bewertung von Themen, die von der ILCOR nicht berücksichtigt wurden.

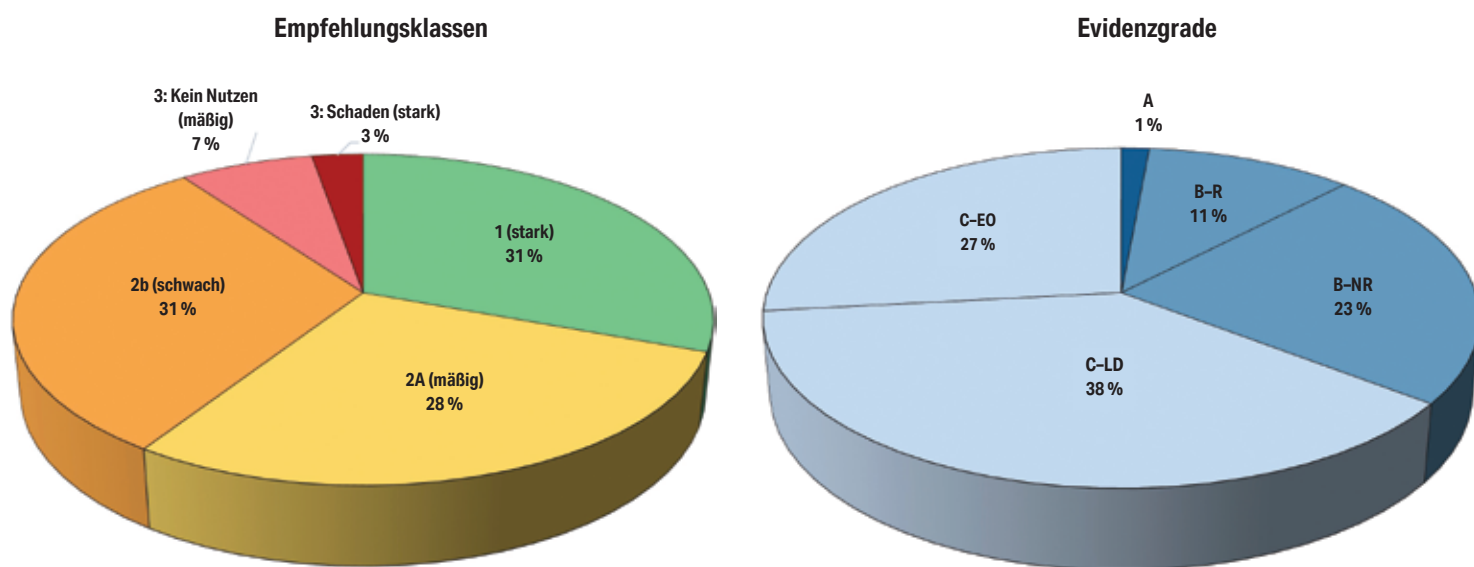
Die Leitlinien von 2025 verwenden die aktuellste Version der AHA-Definitionen für jede Empfehlungsklasse und jeden Evidenzgrad (Abbildung 1). Insgesamt werden 760 spezifische Empfehlungen für lebenserhaltende Maßnahmen bei Erwachsenen, Kindern und Neugeborenen, für die Ausbildung in Wiederbelebensmaßnahmen und für Versorgungssysteme gegeben. Von diesen Empfehlungen sind 233 Empfehlungen der Klasse 1 und 451 Empfehlungen der Klasse 2 (Abbildung 2). Darüber hinaus gibt es 76 Empfehlungen der Klasse 3, darunter 55 aufgrund von Nachweisen für einen fehlenden Nutzen und 21 aufgrund von Nachweisen für einen Schaden.

1. Del Rios M, Bartos JA, Panchal AR, et al. Part 1: Executive Summary: 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2025;152(suppl 2):In press.
2. International Liaison Committee on Resuscitation. 2025 ILCOR Consensus on Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2025;152(suppl 1):In press.

Abbildung 1. Anwendung von Empfehlungsklassen und Evidenzgraden der ACC/AHA auf klinische Strategien, Interventionen, Behandlungen oder diagnostische Tests in der Patientenversorgung* (Stand Dezember 2024).

EMPFEHLUNGSKLASSE (STÄRKEGRAD)		EVIDENZGRAD (QUALITÄT)‡	
KLASSE 1 (STARK)		GRAD A	
Nutzen >>> Risiko		• Qualitativ hochwertige Evidenz‡ aus mehr als 1 RCT • Meta-Analysen von qualitativ hochwertigen RCTs • Eine oder mehrere RCTs durch qualitativ hochwertige Registerstudien bestätigt	
Formulierungsvorschläge zum Schreiben von Empfehlungen: • Wird empfohlen • Ist indiziert/nützlich/effektiv/vorteilhaft • Sollte durchgeführt werden / verabreicht werden / Sonstiges • Vergleichende Wirksamkeit – Formulierung†: – Behandlung / Strategie A wird gegenüber Behandlung B empfohlen/indiziert – Behandlung A sollte Behandlung B vorgezogen werden		GRAD B-R (Randomisiert)	
KLASSE 2a (MITTEL)		• Mittelgradige Evidenz‡ von 1 oder mehreren RCTs • Meta-Analysen von mittelgradigen RCTs	
Nutzen >> Risiko		GRAD B-NR (Nicht randomisiert)	
Formulierungsvorschläge zum Schreiben von Empfehlungen: • Ist sinnvoll • Kann nützlich/effektiv/vorteilhaft sein • Vergleichende Wirksamkeit – Formulierung†: – Behandlung / Strategie A wird gegenüber Behandlung B in der Regel empfohlen/indiziert – Es ist sinnvoll, Behandlung A gegenüber Behandlung B vorzuziehen		• Mittelgradige Evidenz‡ von 1 oder mehreren sorgfältig entwickelten, sorgfältig durchgeführten, nicht randomisierten Studien, Beobachtungsstudien oder Registerstudien • Meta-Analysen solcher Studien	
KLASSE 2b (SCHWACH)		GRAD C-LD (Eingeschränkte Daten)	
Nutzen ≥ Risiko		• Randomisierte oder nicht randomisierte Beobachtungsstudien oder Registerstudien mit eingeschränkter Planung oder Durchführung • Meta-Analysen solcher Studien • Physiologische oder mechanistische Studien an menschlichen Individuen	
KLASSE 3: Kein Nutzen (MITTEL) (Generell nur zur Nutzung für LOE A oder B)		GRAD C-EO (Expertenmeinung)	
Nutzen = Risiko		• Übereinstimmende Expertenmeinung basierend auf klinischer Erfahrung	
Formulierungsvorschläge zum Schreiben von Empfehlungen: • Wird nicht empfohlen • Ist nicht indiziert/nützlich/effektiv/vorteilhaft • Sollte nicht durchgeführt werden/verabreicht werden/Sonstiges		COR und LOE werden unabhängig voneinander bestimmt (jede COR kann mit jedem LOE kombiniert werden).	
KLASSE 3: Schaden (STARK)		Eine Empfehlung mit LOE C bedeutet nicht, dass es sich um eine schwache Empfehlung handelt. In Leitlinien werden viele wichtige klinische Fragen angesprochen, die für klinische Studien nicht geeignet sind. Obwohl keine RCTs zur Verfügung stehen, kann eine sehr deutliche klinische Übereinstimmung darüber bestehen, dass ein bestimmter Test oder eine bestimmte Therapie nützlich oder wirksam ist.	
Risiko > Nutzen		* Das Ergebnis oder Resultat des Eingriffs sollte genau angegeben werden (ein verbessertes klinisches Ergebnis oder erhöhte Diagnosegenauigkeit oder zusätzliche Prognoseinformationen).	
Formulierungsvorschläge zum Schreiben von Empfehlungen: • Möglicherweise schädlich • Verursacht Schäden • Ist mit einer erhöhten Zahl an Krankheits-/Todesfällen assoziiert • Sollte nicht durchgeführt werden/verabreicht werden/Sonstiges		† Für vergleichende Wirksamkeitsempfehlungen (COR 1 und 2a; nur LOE A und B) sollten Studien, die die Verwendung von vergleichenden Verben stützen, direkte Vergleiche der zu bewertenden Behandlungen oder Strategien beinhalten.	
		‡ Das Verfahren zur Bewertung entwickelt sich weiter, einschließlich der Anwendung standardisierter, weithin genutzter und vorzugsweise validierter Evidenzeinstufungstools; für systematische Begutachtung wird ein Evidenz-Begutachtungskomitee miteinbezogen.	

Abbildung 2. Verteilung von COR und LOE als Prozentsatz von 760 Gesamtempfehlungen in den 2025 AHA Guidelines for CPR and ECC.*



Abkürzungen: COR (Class of Recommendation / Empfehlungsklasse); EO (expert opinion / Expertenmeinung); LD (limited data / eingeschränkte Daten); LOE (Level of Evidence / Evidenzgrad); NR (nonrandomized / nicht randomisiert); R (randomized / randomisiert).

*Die Ergebnisse sind Prozentsätze von 760 Empfehlungen in den Bereichen grundlegende und erweiterte lebenserhaltende Maßnahmen bei Erwachsenen (ALS), grundlegende und erweiterte lebenserhaltende Maßnahmen bei Kindern, lebenserhaltende Maßnahmen bei Neugeborenen, Versorgung nach Herzstillstand, Ausbildung in Wiederbelebensmaßnahmen, besondere Umstände und Versorgungssysteme.

ÜBER DIE EMPFEHLUNGEN

Die Tatsache, dass nur 11 (1,4 %) dieser 760 Empfehlungen auf Evidenzgrad A basieren (mindestens eine hochwertige randomisierte klinische Studie [RCT], bestätigt durch eine zweite hochwertige Studie oder Registerstudie), zeugt von den anhaltenden Herausforderungen bei der Durchführung hochwertiger Reanimationsforschung. Es sind konzertierte nationale und internationale Anstrengungen erforderlich, um die Reanimationsforschung zu finanzieren und anderweitig zu unterstützen.

Sowohl der ILCOR-Prozess zur Bewertung der Evidenz als auch der Prozess zur Entwicklung der AHA-Leitlinien unterliegen strengen Offenlegungsleitlinien, die darauf abzielen, Beziehungen zur Industrie und andere Interessenkonflikte vollständig transparent zu machen und diese Prozesse vor unzulässiger Einflussnahme zu schützen. Die Mitarbeiter der AHA haben die Offenlegungen von Interessenkonflikten aller Teilnehmer geprüft. Alle Vorsitzenden der Leitlinien-Arbeitsgruppen und mindestens 50 % der Mitglieder der Leitlinien-Arbeitsgruppen mussten frei von Interessenkonflikten sein, und alle relevanten Beziehungen werden in den jeweiligen Leitlinienveröffentlichungen offengelegt.

ETHIK

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte und wesentlichen Änderungen

CPR und ECC kommen häufig in kritischen, unvorhergesehenen Situationen zum Einsatz. Angesichts der hohen Risiken und der Unvorhersehbarkeit der Ergebnisse stehen medizinische Fachkräfte und Einrichtungen sowohl auf individueller als auch auf systemischer Ebene vor schwierigen Entscheidungen. Dieses Kapitel bietet einen Überblick über ethische Rahmenbedingungen, die die gemeinsamen Verpflichtungen von medizinischen Fachkräften und Einrichtungen festlegen und einen Rahmen für die Analyse schwieriger Entscheidungen bieten. Frühere Leitlinien konzentrierten sich auf Empfehlungen zur ethischen Behandlung (z. B. die Empfehlung spezifischer diagnostischer Tests zur Prognose nach einem Herzstillstand), enthielten jedoch keine detaillierte Erörterung der zugrunde liegenden ethischen Grundsätze oder Überlegungen. Das Kapitel über Ethik in den Leitlinien von 2025

- Enthält eine narrative Diskussion, die sich speziell auf ethische Fragen konzentriert und ausreichend tiefgehend ist, um den Lesern die Orientierung bei den in diesem Bereich am häufigsten auftretenden Problemen zu ermöglichen.
- Mehrere ethische Rahmenwerke, eine Vielzahl wissenschaftlicher Erkenntnisse und der Konsens der Experten dieser Autorengruppe unterstreichen die Notwendigkeit, dass medizinisches Fachpersonal und ihre Organisationen aktiv gegen Ungleichheiten bei den sozialen Faktoren der Gesundheit vorgehen sollten, um die daraus resultierenden Ungleichheiten bei Herzstillstand und kardiovaskulärer Notfallversorgung zu beseitigen.

- Die zahlreichen komplexen Umstände der Reanimation werden überprüft, darunter die Unfähigkeit des Patienten, an Entscheidungen mitzuwirken, sowie die Herausforderungen über das gesamte Lebensalter hinweg, vom Neugeborenen bis zum geriatrischen Patienten, und die langfristigen Auswirkungen der CPR auf Patienten, Familien und medizinisches Fachpersonal werden berücksichtigt.

Die Autorengruppe führte eine umfassende Reihe strukturierter Literaturrecherchen durch. Der gesamte Inhalt dieses Kapitels ist neu im Vergleich zu den Inhalten früherer Richtlinien, obwohl die zugrunde liegenden ethischen Überlegungen weitgehend mit denen übereinstimmen, die in früheren Richtlinien zum Ausdruck kamen.

Grundlegende ethische Prinzipien

Der Prinzipialismus ist der vorherrschende medizinische Ethikrahmen. Es handelt sich um einen deliberativen Prozess, der sich auf vier gleichwertige moralische Prinzipien konzentriert: Benefizienz (Gebot des Wohltuns), Non-Malefizienz (Nicht-Schadens-Gebot), Respekt vor Autonomie und Gerechtigkeit. Ethische Fragen können anhand jedes dieser Prinzipien bewertet werden, wodurch Perspektiven entstehen, die zu einem pluralistischen Ansatz zusammengefasst werden können. Benefizienz leitet Entscheidungen, die den Patienten zugutekommen. Nichtschädigung ist die ethische Verpflichtung, Patienten keinen Schaden zuzufügen. Die Achtung der Autonomie konzentriert sich auf das Recht des Einzelnen, informierte Entscheidungen über seine eigene Versorgung zu treffen. Gerechtigkeit ist Fairness, insbesondere die faire, gerechte und angemessene Behandlung von Menschen.

Weitere ethische Grundsätze und Rahmenwerke sind ebenfalls relevant, darunter narrative Ethik, Krisenstandards in der Versorgung, Tugendethik und Würde. Diese bieten ergänzende Perspektiven; oft lässt sich ein ethischer Konflikt am besten durch eine

Kombination von Rahmenwerken und Grundsätzen lösen.

Streben nach gerechter Gesundheit und Wiederbelebung

Das Ziel der AHA, die kardiovaskuläre Gesundheit aller zu verbessern, kann erst dann vollständig verwirklicht werden, wenn die Unterschiede beseitigt sind, die zu Ungleichheiten bei den Gesundheitsergebnissen führen. Gesundheitliche Ungleichheiten entstehen durch soziale Faktoren, die die Gesundheit beeinflussen, und sind sowohl vollständig vermeidbar als auch tief in den gesellschaftlichen Strukturen verwurzelt. Wenn diese Ungleichheiten nicht anerkannt und angegangen werden, bleiben systemische Ungleichheiten unangefochten und Ungleichheiten in der Gesundheitsversorgung bleiben bestehen. Aus diesem Grund sollten medizinisches Fachpersonal und ihre Organisationen strukturelle Ungleichheiten in den sozialen Faktoren, die die Gesundheit beeinflussen, aktiv angehen und so die daraus resultierenden Ungleichheiten bei Herzstillstand und kardiovaskulärer Notfallversorgung beseitigen.

Ethische Entscheidungsfindung bei der Wiederbelebung

Häufig müssen Entscheidungen darüber getroffen werden, ob Wiederbelebungsmaßnahmen eingeleitet oder zurückgehalten werden sollen und ob diese Behandlungen nach ihrer Einleitung fortgesetzt oder beendet werden sollen. In vielen Situationen ist die Standardvorgehensweise die Einleitung einer Behandlung. Es ist von entscheidender Bedeutung, einen Vorsorgeplan zu dokumentieren, wenn ein Patient im Notfall auf diese Maßnahmen verzichten möchte. Dies geschieht am besten in Form einer Patientenverfügung. Wenn die Wünsche des Patienten nicht dokumentiert sind und er keine unabhängigen Entscheidungen treffen kann, entscheiden stellvertretende Personen in seinem Namen.

Bei der Wahl zwischen mehreren medizinisch sinnvollen Optionen ist eine gemeinsame Entscheidungsfindung vorzuziehen. Dies setzt voraus, dass (1) das medizinische Fachpersonal sicherstellt, dass der Patient und/oder sein Stellvertreter den aktuellen Gesundheitszustand des Patienten versteht; (2) das medizinische Fachpersonal die verfügbaren medizinischen Optionen darlegt; (3) das medizinische Fachpersonal die Ziele, Werte und Präferenzen des Patienten ermittelt; (4) das medizinische Fachpersonal eine Empfehlung abgibt, die mit den Zielen und Werten des Patienten im Einklang steht; (5) das medizinische Fachpersonal den Patienten und/oder seinen Stellvertreter bei seiner Entscheidung unterstützt.

Bei Erwachsenen mit Herzstillstand ist die Standardvorgehensweise die Einleitung einer CPR, außer wenn dies ein ernsthaftes Risiko für die Gesundheit des medizinischen Fachpersonals darstellt, objektive Anzeichen für einen irreversiblen Tod vorliegen oder eine Patientenverfügung vorliegt, die eine Behandlung ablehnt. Die Annahme mündlicher Wünsche der Familie, eine CPR zu unterlassen, oder ein informiertes Nichtwidersprechen ist unter bestimmten Umständen ethisch vertretbar. Nach der Einleitung können vordefinierte Regeln für die Beendigung der Wiederbelebungsmaßnahmen medizinisch unwirksame Behandlungen minimieren und die Verteilungsgerechtigkeit fördern. Pädiatrische und neonatale Patienten stellen medizinisches Fachpersonal vor besondere ethische Herausforderungen. Ausführliche Überlegungen zu pädiatrischen und neonatologischen Patienten finden sich in den entsprechenden Kapiteln der Leitlinie.

Unter bestimmten Umständen kann eine oder mehrere Behandlungen für einen bestimmten Patienten keinen realistischen Nutzen haben. Medizinisches Fachpersonal ist ethisch nicht verpflichtet, diese Behandlungen durchzuführen, selbst wenn diese von Vertretungsberechtigten gewünscht werden. Diese Entscheidung ist schwierig, kann subjektiv sein

und zu Konflikten führen. Um die Wahrscheinlichkeit zu minimieren, dass die Sichtweisen und Vorurteile einzelner medizinischer Fachkräfte die Entscheidung über den Nutzen beeinflussen, und um medizinisches Fachpersonal vor moralischen Konflikten zu schützen, sollten diese Entscheidungen nach Möglichkeit von einem institutionellen Ausschuss oder einem Ethikberater getroffen werden und im Einklang mit den Richtlinien der Einrichtung stehen.

Weitere ethische Themen

Die Reanimationsforschung hat besondere Herausforderungen. In Reanimationssituationen sind Patienten mit lebensbedrohlichen Notfällen oft nicht entscheidungsfähig, das Zeitfenster für Maßnahmen ist sehr begrenzt und die emotionalen Reaktionen der Bevollmächtigten verhindern eine übliche Einwilligung nach Aufklärung. Ethische Vorgehensweisen für die Forschung in diesen Situationen umfassen die Ausnahme von der Einwilligung nach Aufklärung, den Verzicht auf die Einwilligung nach Aufklärung und die prospektive Einwilligung nach Aufklärung. Die geeigneten regulatorischen Vorgehensweisen werden nicht von den Forschern, sondern von institutionellen Prüfungsgremien festgelegt. Es ist unethisch, diese Anforderungen für Aktivitäten zu umgehen, die den anerkannten Definitionen der klinischen Forschung entsprechen.

ECC kann sich nachhaltig auf das körperliche und geistige Wohlbefinden von Angehörigen der Gesundheitsberufe auswirken. Die AHA ist der Ansicht, dass medizinisches Fachpersonal, das Wiederbelebungsmaßnahmen durchführt, vor körperlichen Schäden geschützt werden muss. Medizinisches Fachpersonal hat in seiner beruflichen Eigenschaft auch die Pflicht, Behandlungen durchzuführen. Evidenzbasierte Empfehlungen können nicht alle klinischen Szenarien oder Umstände vollständig abdecken. Bei der Interpretation von Leitlinien

im Kontext sollte medizinisches Fachpersonal sich seiner potenziellen Voreingenommenheit bewusst sein, Entscheidungen wohlüberlegt treffen und die verfügbaren Erkenntnisse systematisch abwägen. Moralische Belastungen können auftreten, wenn jemand CPR durchführt, insbesondere wenn das medizinische Fachpersonal CPR-Versuche für unangemessen hält. Organisationen sollten Richtlinien und Leitlinien für die Reanimation bereitstellen und medizinischem Fachpersonal dabei helfen, Streitigkeiten beizulegen und moralische Belastungen zu bewältigen. Die Bewältigung dieser komplexen Situationen sollte nicht nur dem Einzelnen überlassen werden.

Patienten, die eine CPR überleben, leiden häufig unter anhaltenden Symptomen. Gesundheitsorganisationen haben die Verantwortung, Versorgungssysteme zu entwickeln, um die langfristige Gesundheit und das Wohlbefinden dieser Patienten zu optimieren. Ein Herzstillstand kann auch bei Laien Helfern bleibende Auswirkungen haben. Obwohl die primäre Pflicht des medizinischen Fachpersonals dem Patienten gilt, erstreckt sich die ethische Verpflichtung auch auf die Unterstützung von Familien, Pflegekräften und anderen Personen, die den Patienten umgeben. Für Familien kann die Anwesenheit während der CPR komplizierte Trauerprozesse reduzieren und die psychologischen Folgen verbessern. Einrichtungen sollten Leitlinien entwickeln, die Umstände oder Erwägungen definieren, die die Anwesenheit von Familienangehörigen ausschließen könnten, und sollten angemessene Ressourcen und Schulungen zur Unterstützung dieser Vorgehensweise sicherstellen.

Krisenstandards für die Versorgung passen die Standards der medizinischen Versorgung als Reaktion auf ein Notfallereignis an. Krisenstandards ändern oder mindern nicht die Pflicht des medizinischen Fachpersonals gegenüber den Patienten. Das medizinische Fachpersonal ist

rechtlich und ethisch verpflichtet, die gleichen Maßnahmen zu ergreifen, die ein vernünftiger medizinischer Experte unter ähnlichen Umständen ergreifen würde. Ethische Normen des Utilitarismus und der Fairness bilden die Grundlage für die Gestaltung und Umsetzung von Krisenstandards, die eine gerechte Verteilung der Ressourcen und gleichberechtigte Gesundheitsergebnisse anstreben.

Die extrakorporale CPR (ECPR) ist ein konkretes Beispiel für eine fortgeschrittene Behandlung, die bei sorgfältig ausgewählten Patienten eingesetzt werden kann. Zu den relevanten ethischen Fragen gehören die begrenzten Daten zur Auswahl der Patienten, die Schwierigkeit, eine informierte Einwilligung einzuholen, die hohen Kosten und der hohe Ressourcenverbrauch mit damit verbundenen Fragen der gerechten Verteilung sowie die Rolle dieser Behandlungen in der möglichen Übergangsphase von einer erfolglosen Reanimation zu einer möglichen Organspende oder zum Abbruch lebenserhaltender Maßnahmen.

Eine Organ- und Gewebespende sollte bei allen Patienten nach einem Herzstillstand in Betracht gezogen werden, die nach neurologischen Kriterien sterben oder bei denen die Beendigung lebenserhaltender Maßnahmen geplant ist. Entscheidungen über die

Sterbebegleitung sollten zum Wohle des Patienten getroffen werden, bevor ihm oder seinen Vertretern die Möglichkeit einer Organspende angeboten wird. Die Einrichtungen sollten Verfahren entwickeln, um das Vertrauen der Öffentlichkeit zu fördern und Interessenkonflikte zu vermeiden.

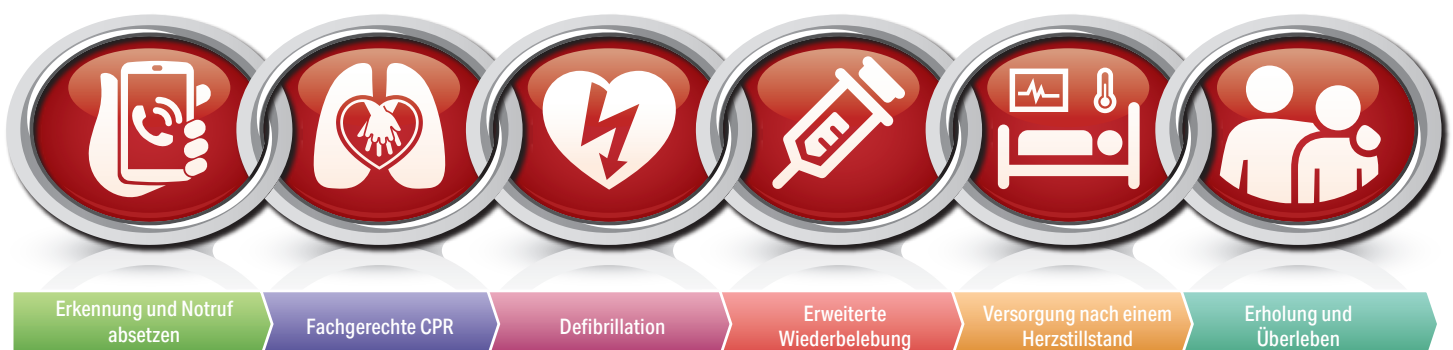
VERSORGUNGSSYSTEME

Das Überleben nach einem Herzstillstand erfordert integrierte Systeme aus Menschen, Protokollen, Vorschriften und Ressourcen sowie eine kontinuierliche Datenerfassung und -auswertung. Die Leitlinien für Versorgungssysteme folgen der einheitlichen Rettungskette bei Herzstillstand (Abbildung 3), beginnend mit der Prävention und Vorbereitung auf die Reanimation, über die frühzeitige Erkennung eines Herzstillstands bis hin zur effektiven Reanimation, der Versorgung nach dem Herzstillstand, dem Überleben und der Genesung. Die Optimierung der Ergebnisse nach einem Herzstillstand erfordert gut funktionierende Versorgungssysteme sowohl innerhalb als auch außerhalb des Krankenhauses sowie die Verpflichtung zur Erfassung und Analyse von Daten, die auf die Qualitätsverbesserung in jedem Glied der Rettungskette abzielen.

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte und wesentlichen Änderungen

- Für Herzstillstände bei Erwachsenen und Kindern im Krankenhaus (IHCA) und außerhalb des Krankenhauses (OHCA) sollte die gleiche Rettungskette gelten. Bei der Schaffung dieser einheitlichen Rettungskette wird anerkannt, dass vor einem Herzstillstand sowohl durch Prävention als auch durch Vorbereitung die Notwendigkeit einer Reanimation vermieden und diese optimiert werden kann.
- Mehrere Empfehlungen wurden in einem Wissenspaket zusammengefasst, das sich mit kommunalen Initiativen zur Verbesserung der Reaktionsfähigkeit von Laienrettern bei OHCA (außerklinischer Herz-Kreislauf-Stillstand) befasst. Hier finden sich Empfehlungen zu systemischen Ansätzen, die das Bewusstsein der Bevölkerung für Herzstillstand und die entscheidende Rolle von CPR durch Laienretter und den Einsatz automatisierter externer Defibrillatoren schärfen sollen.
- Empfehlungen für Kinder und Erwachsene zum Einsatz von Frühwarnsystemen und Schnellreaktionsteams oder medizinischen Notfallteams zur

Abbildung 3. Rettungskette bei Herzstillstand



Prävention von IHCA (innerklinischer Herz-Kreislauf-Stillstand) wurden zusammengefasst und um eine zusätzliche Empfehlung zum Einsatz von Briefings zur Prävention von IHCA ergänzt.

- Neben dem öffentlichen Zugang zu Defibrillatoren werden nun auch Maßnahmen zur Erleichterung des öffentlichen Zugangs zu Naloxon empfohlen, da beide über lebensrettendes Potenzial verfügen.
- Mitarbeitende von Notrufzentralen erhalten nun unterschiedliche Empfehlungen für die CPR-Anweisungen bei Erwachsenen und Kindern: Sie sollen Laienretter anweisen, bei Erwachsenen eine CPR nur mit Herzdruckmassage und bei Kindern eine konventionelle CPR einschließlich Beatmung durchzuführen. Das No-No-Go-Konzept wird als wirksame Methode zur Erkennung eines OHCA bekräftigt.
- Die Empfehlungen zur klinischen Nachbesprechung werden bekräftigt, mit einer neuen Empfehlung zur Einbeziehung einer sofortigen („Hot Debriefings“) und einer verzögerten („Cold Debriefings“) Nachbesprechung nach CPR-Einsätzen.
- Es werden neue Empfehlungen zur Zusammensetzung von Reanimationsteams innerhalb und außerhalb des Krankenhauses gegeben.
- Unsicherheit besteht weiterhin hinsichtlich des Transportzeitpunkts von Patienten, bei denen eine Reanimation durchgeführt wird und nach Wiederherstellung des spontanen Kreislaufs (ROSC). Dies wird in mehreren Wissensbausteinen behandelt, die die Reanimation vor Ort (im Gegensatz zum Transport mit fortgesetzter CPR), den Transport zur ECPR (extrakorporale kardiopulmonale Reanimation) und den Verlegungsprozess zwischen Einrichtungen zu

Herzstillstandszentren abdecken. Die letztgenannten Wissensbausteine befassen sich mit wichtigen systemischen Überlegungen innerhalb von Herzstillstandszentren und ECPR-Zentren.

- Es werden neue Empfehlungen zur Schaffung eines Systems gegeben, das eine optimale Erholung nach der Reanimation für Überlebende eines Herzstillstands gewährleistet.

Wichtige neue und aktualisierte Empfehlungen

Prävention von IHCA

2025 (neu): Die Einführung von Briefings zur Verbesserung der Erkennung von mit Hochrisikopatienten im Krankenhaus kann zu abgeschwächter Verschlechterung ihres Zustandes und zur Senkung der Herzstillstandsraten beitragen.

Grund: Zwei multizentrische, beobachtende Projekte zur Qualitätsverbesserung, bei denen ein Maßnahmenpaket bei Herzstillstand eingeführt wurde, das Sicherheitsbesprechungen zu Hochrisikopatienten umfasst, führten zu einer Verringerung der IHCA in pädiatrischen Herzintensivstationen und allgemeinen Intensivstationen.

Öffentlicher Zugang zu Naloxon

2025 (neu): Die Politik sollte den Besitz, die Verwendung und die Straffreiheit bei der Verabreichung von in gutem Glauben durch Laienretter ermöglichen.

2025 (neu): Naloxon-Verteilungsprogramme können dazu beitragen, die Verfügbarkeit von Naloxon für Laienretter zu erhöhen und die Sterblichkeit durch Opioid-Überdosierungen zu senken.

Grund: Beobachtungsstudien, die die Auswirkungen von Gesetzen unter-

suchten, die Naloxon leichter verfügbar machen und Laienretter vor Strafverfolgung wegen Besitzes oder Einsatzes schützen, sowie Programme zur Verteilung von Naloxon in Gemeinschaften, sind im Allgemeinen mit einer Verringerung der Sterblichkeit verbunden.

Gemeinschaftsinitiativen zur Verbesserung der Reaktion von Laienrettern auf OHCA

2025 (aktualisiert): Die Umsetzung einer Reihe von kommunalen Initiativen ist eine sinnvolle Strategie, um die Reaktion von Laienrettern bei OHCA zu verbessern.

2025 (neu): Die Verbesserung der Verfügbarkeit von Schulungen durch Ausbilder in den Gemeinden kann wirksam sein, um die Reaktion von Laienrettern bei OHCA zu verbessern.

2025 (neu): Medienkampagnen können in Betracht gezogen werden, um das Erlernen der CPR in allen Bevölkerungsgruppen zu fördern.

2025 (neu): Es kann sinnvoll sein, dass Gemeinden Leitlinien einführen, die eine CPR-Zertifizierung für die allgemeine Bevölkerung vorschreiben.

Grund: Die Verbesserung der Reaktionsfähigkeit von Laienrettern erfordert einen vielschichtigen Ansatz, und die vorliegenden Erkenntnisse belegen die Wirksamkeit zahlreicher Maßnahmen.

Klinische Nachbesprechung

2025 (neu): Die Einführung von sofortigen und verzögerten Nachbesprechungen ist sinnvoll und kann verschiedene Möglichkeiten zur Verbesserung des Systems aufzeigen.

Grund: Studien, die Nachbesprechungen untersuchen, verwenden sofortige und verzögerte Methoden, wobei sich keine der beiden Methoden als überlegen erwiesen hat und die Verwendung beider Methoden Vorteile bieten kann.

Zusammensetzung des OHCA-Teams

2025 (neu): Es kann von Vorteil sein, wenn bei der Wiederbelebung einer Person mit Verdacht auf OHCA ein Arzt mit Fachkenntnissen in erweiterten Lebenserhaltungsmaßnahmen (ALS) anwesend ist.

2025 (neu): Es ist sinnvoll, sicherzustellen, dass Rettungsdienste (EMS) über ein Team verfügen, das groß genug ist, um die innerhalb des Teams festgelegten Aufgaben zu erfüllen.

Grund: Studien zeigen, dass für eine optimale Wiederbelebung bei OHCA ein Team in ausreichender Größe erforderlich ist, um wichtige Aufgaben ausführen zu können, sowie eine ausreichende Ausbildung, um eine erweiterte Versorgung zu gewährleisten.

Zusammensetzung des Krankenhaus-Notfallteams

2025 (neu): Krankenhausinterne Notfallteams sollten aus Mitgliedern mit ALS-Ausbildung bestehen.

2025 (neu): Ausgewiesene oder spezielle Notfallteams mit klar definierten Rollen, vielfältigem Fachwissen und angemessener Ausbildung, die Simulationen umfasst, können zur Verbesserung der Patientenergebnisse nach einem IHCA beitragen.

Grund: Ähnlich wie OHCA-Teams profitieren IHCA-Notfallteams von einer erweiterten Ausbildung und klar definierten Rollen mit Simulationsübungen, um die Teammitglieder in ihren jeweiligen Rollen zu unterstützen.

Reanimation bei OHCA vor Ort

2025 (neu): Rettungsdienste sollten darauf vorbereitet sein, die Reanimation vor Ort zu beenden; dazu müssen Rettungsdienstmitarbeiter im Umgang mit einer Todesfeststellung geschult sein.

2025 (neu): Die Priorisierung der Wiederbelebung vor Ort mit dem Ziel, einen anhaltenden ROSC vor Beginn des Transports für die meisten Erwachsenen und Kinder mit OHCA zu erreichen, kann in Ermangelung besonderer Umstände von Vorteil sein.

Grund: Da ein Verbleib am Notfallort* während der gesamten Wiederbelebnungsmaßnahmen unweigerlich zu vielen Todesfällen führen wird, ist eine Schulung darüber, wann die Maßnahmen zu beenden sind und wie die Angehörigen zu benachrichtigen sind, von entscheidender Bedeutung, um eine mitfühlende Versorgung zu gewährleisten und Burnout zu vermeiden. Der Versuch, Patienten während der CPR ins Krankenhaus zu transportieren, beeinträchtigt die Qualität der CPR und kann die Sicherheit der Retter gefährden. Dies sollte daher nur in Situationen erfolgen, in denen davon ausgegangen wird, dass dies die Überlebenschancen des Patienten erheblich verbessert.

*In den USA werden Reanimationen häufig vom Rettungsdienst allein durchgeführt, da kein Notarztwesen wie in Deutschland existiert

Extrakorporale Versorgungssysteme

2025 (neu): Es ist sinnvoll, dass Zentren mit ECPR-Programmen Kriterien für die Patientenauswahl entwickeln und regelmäßig überprüfen, um die Überlebenschancen bei Herzstillstand zu maximieren, einen gerechten Zugang zu gewährleisten und unnötige Maßnahmen zu vermeiden.

2025 (neu): Es ist sinnvoll, dass Ärzte, die eine periphere ECPR-Kanülierung bei Erwachsenen durchführen, über Erfahrung mit perkutanen Techniken verfügen.

2025 (neu): Ein regionalisierter Ansatz für die ECPR ist sinnvoll, um die Ergebnisse und die Ressourcennutzung zu optimieren.

2025 (neu): Ein schneller Transport zur ECPR während des Herzstillstands kann für eine begrenzte Anzahl ausgewählter erwachsener OHCA-Patienten in Betracht gezogen werden.

Grund: Die ECPR ist ressourcenintensiv und erfordert spezialisierte, hochqualifizierte Teams. Diese Faktoren machen eine Regionalisierung attraktiv, aber die Notwendigkeit eines Transports während des Herzstillstands bei OHCA und der hohe Ressourcenaufwand erfordern eine sorgfältige Auswahl der Patienten.

Organspende

2025 (neu): Einrichtungen sollten Systems entwickeln, die auf die Erleichterung und Bewertung von Organspenden nach einem Herzstillstand ausgerichtet sind und den lokalen gesetzlichen und behördlichen Anforderungen entsprechen.

Grund: Maßnahmen zur Steigerung der Organspenden variieren international und sind eng mit den Werten und der Kultur des Landes verbunden, in dem sie umgesetzt werden.

Verbesserung der Wiederbelebung nach Herzstillstand

2025 (neu): Die Wiederbelebung und die langfristigen funktionellen Ergebnisse von Überlebenden eines Herzstillstands dürften von der Verwendung integrierter Systeme profitieren, die Patienten vor der Entlassung beurteilen, ihre Bedürfnisse nach der Entlassung neu bewerten und diese Bedürfnisse während der Genesung kontinuierlich berücksichtigen.

Grund: Die Rehabilitation von Überlebenden eines Herzstillstands kann die langfristigen Ergebnisse verbessern, erfordert jedoch die Koordination eines multidisziplinären Teams, das sowohl innerhalb als auch außerhalb des Krankenhauses tätig ist.

NEUGEBORE-NENREANIMATI-ON

In den Vereinigten Staaten und Kanada kommen jedes Jahr etwa 4 Millionen Kinder zur Welt. Eines von 10 bis 20 Neugeborenen benötigt Hilfe beim Übergang von der flüssigkeitsgefüllten Umgebung des Mutterleibs in die luftgefüllte Umgebung eines Raumes. Es ist unerlässlich, dass jedes Neugeborene, das diese Versorgung benötigt, von medizinischem Fachpersonal betreut wird, das für diese Aufgabe geschult und ausgerüstet ist, um diesen Übergang zu erleichtern.

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte und wesentlichen Änderungen

- Die Versorgungskette für Neugeborene beginnt mit der Schwangerschaftsvorsorge und reicht bis zur Erholung und angemessenen Nachsorge in der Zeit nach der Geburt.
- Die Wiederbelebung von Neugeborenen erfordert Vorausplanung und Vorbereitung durch medizinisches Fachpersonal, das sowohl einzeln als auch im Team geschult wird.
- Die meisten Neugeborenen können während eines verzögerten Abnabelns von 60 Sekunden oder mehr untersucht und überwacht werden und können nach der Geburt Hautkontakt zu einem Elternteil aufrechterhalten.
- Eine effektive Beatmung der Lunge ist die Priorität bei Neugeborenen, die wiederbelebt werden müssen.
- Einige neue Empfehlungen, wie die Positionierung für die

Thoraxkompression, der Zeitpunkt der Platzierung des Pulsoximeters und Maßnahmen zur Korrektur der Beatmung, sind Praktiken, die möglicherweise bereits gängige Praxis sind, aber nach Überprüfung der neuesten Erkenntnisse hinzugefügt wurden.

- Maßnahmen zur Verbesserung der Beatmung, darunter die Verwendung einer alternativen Atemwegshilfe wie einer Larynxmaske oder eines Endotrachealtubus, können erforderlich sein, wenn die Herzfrequenz bei der Beatmung mit einer Gesichtsmaske nicht ansteigt.

Algorithmen und visuelle Hilfsmittel

Der Algorithmus zur Wiederbelebung von Neugeborenen (Abbildung 4) wurde aktualisiert, um die Bedeutung des Umgangs mit der Nabelschnur bei der Geburt hervorzuheben. Die Tabelle mit den Zielwerten für die Sauerstoffsättigung beginnt bei 2 Minuten, da eine verzögerte Abnabelung um 60 Sekunden oder mehr bedeutet, dass die Sauerstoffsättigung nach 1 Minute nicht routinemäßig gemessen werden kann. Vor der Thoraxkompression wird eine Elektrokardiographie empfohlen.

Die Ergebnisse bei Neugeborenen werden durch den Gesamtkontext der neonatalen Wiederbelebung beeinflusst, einschließlich der Versorgungssysteme vor, während und nach der Geburt. Die Versorgungskette für Neugeborene (Abbildung 5) bietet einen Rahmen für die Berücksichtigung wesentlicher Elemente des Gesundheitssystems zur Verbesserung der Gesundheit von Neugeborenen.

Wichtige neue und aktualisierte Empfehlungen

Umgang mit der Nabelschnur

2025 (aktualisiert): Bei termingeborenen Neugeborenen, die keine sofortige Wiederbelebung benötigen, kann ein verzögertes Abnabeln um mindestens 60 Sekunden im Vergleich zum sofortigen Abnabeln von Vorteil sein.

Grund: Meta-Analysen haben gezeigt, dass sich die hämatologischen Indizes und der Eisenstatus im Säuglingsalter durch verzögertes Abnabeln verbessern. Aktuelle Studien, die die Verzögerung auf 60 Sekunden im Vergleich zum frühen Abnabeln verlängern, haben diese Ergebnisse bestätigt.

2025 (neu): Bei nicht vitalen termingeborenen Neugeborenen und spätgeborenen Frühgeborenen mit einem Gestationsalter von 35 Wochen oder mehr kann das intakte Ausstreichen der Nabelschnur im Vergleich zum sofortigen Abnabeln sinnvoll sein.

Grund: Eine große randomisierte kontrollierte Studie mit nicht vitalen Säuglingen mit einem Gestationsalter von 35 bis 42 Wochen ergab, dass das intakte Ausstreichen der Nabelschnur im Vergleich zum frühen Abnabeln mit einer Verringerung der Rate der kardiorespiratorischen Unterstützung, der moderaten bis schweren hypoxisch-ischämischen Enzephalopathie und der Anwendung einer therapeutischen Hypothermie verbunden war.

2025 (aktualisiert): Bei Neugeborenen mit einem Gestationsalter von weniger als 37 Wochen, die keine sofortige Wiederbelebung benötigen, wird im Vergleich zur sofortigen Abnabelung eine verzögerte Abnabelung von mindestens 60 Sekunden empfohlen.

Grund: Meta-Analysen haben gezeigt, dass bei Frühgeborenen, bei denen die Abnabelung um 60 Sekunden oder mehr verzögert wurde, im Vergleich zu einer

Abbildung 4. Algorithmus zur Wiederbelebung von Neugeborenen

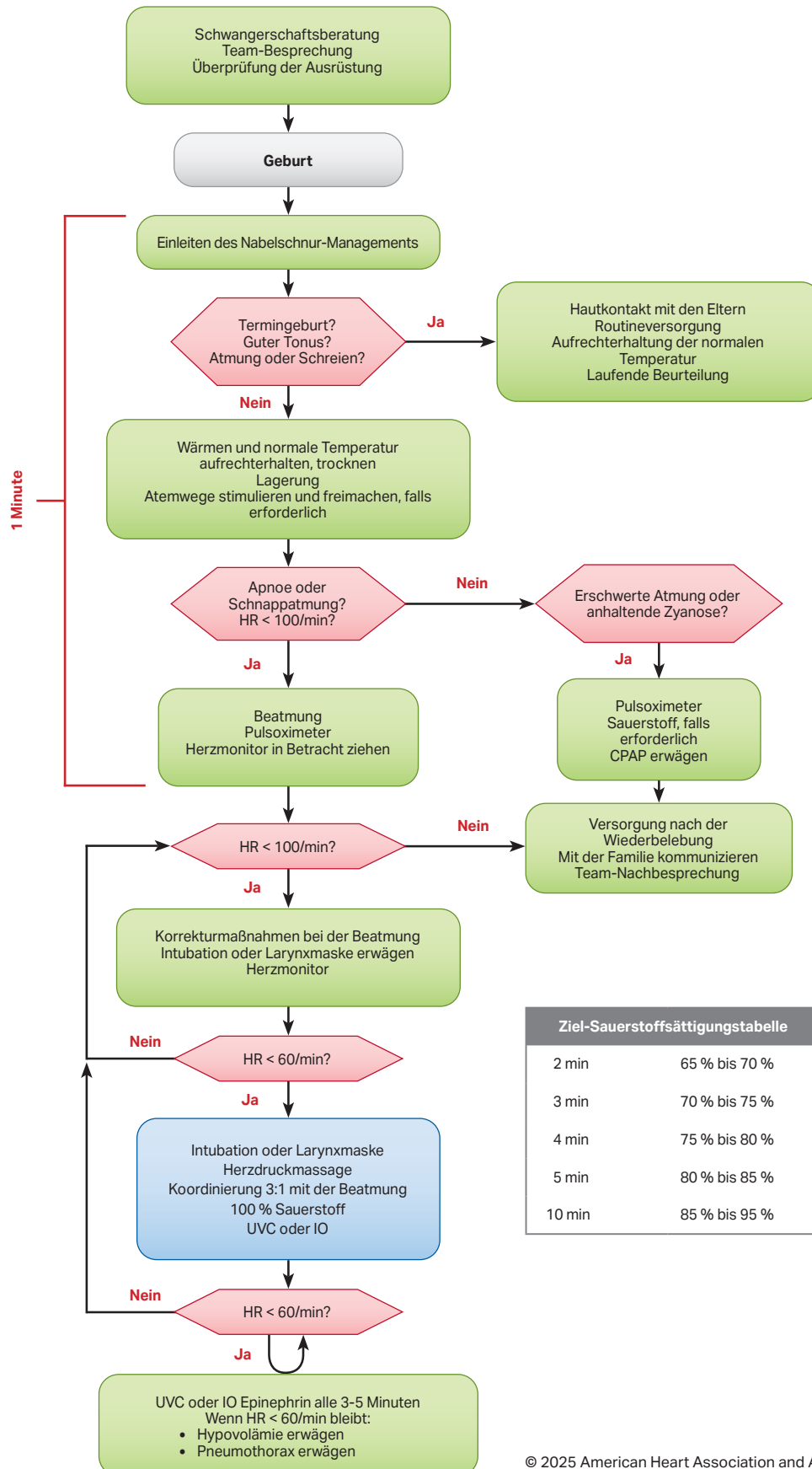
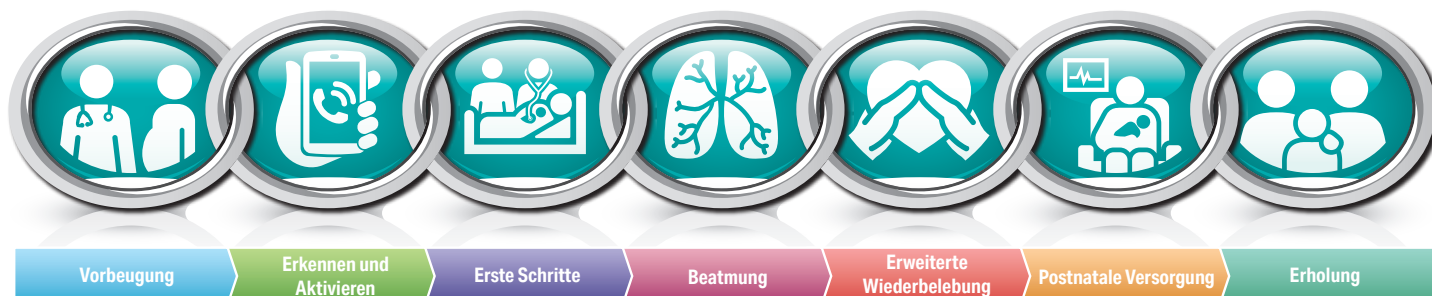


Abbildung 5. Versorgungskette für Neugeborene



sofortigen Abnabelung die Sterblichkeit geringer war als bei Neugeborenen mit sofortiger Abnabelung.

Beatmung und kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck

2025 (aktualisiert): Bei Neugeborenen sind anfängliche Spitzendruckwerte von 20 bis 30 cm H₂O angemessen, wobei die Spitzendruckwerte angepasst werden sollten, um eine wirksame Beatmung zu gewährleisten.

Grund: Beobachtungsstudien an Frühgeborenen und termingeborenen Neugeborenen haben Spitzendruckwerte von bis zu 30 cm H₂O oder mehr festgestellt, was einem Tidalvolumen entspricht, das für die Beatmung von Neugeborenen als angemessen gilt. Die Druckwerte können angepasst werden, sobald eine effektive Beatmung erreicht ist.

2025 (aktualisiert): Bei Neugeborenen ist eine Beatmung mit einer Frequenz von 30 bis 60/min angemessen.

Grund: Eine Beobachtungsstudie ergab, dass eine Beatmung mit einer Frequenz von 30 bis 60/min zu einem Atemzugvolumen zwischen 5 ml/kg und 10 ml/kg führte. Eine Beobachtungsstudie an späten Frühgeborenen und termingeborenen Neugeborenen berichtete, dass eine Inflationsrate von 30/min mit der höchsten Kohlendioxidclearance verbunden war.

2025 (neu): Die Videolaryngoskopie kann bei Neugeborenen, die eine endotracheale Intubation benötigen, hilfreich

sein.

Grund: In einer Metaanalyse von 6 RCTs mit Intubationen führte die Videolaryngoskopie im Vergleich zur herkömmlichen Laryngoskopie zu einer erhöhten Intubationserfolgsrate. Die herkömmliche Laryngoskopie bleibt eine sinnvolle Methode zur endotrachealen Intubation.

2025 (neu): Bei Neugeborenen mit einem Gestationsalter von 34 0/7 Wochen oder mehr, bei denen die Beatmung über eine Gesichtsmaske nicht erfolgreich ist, ist die Verwendung einer Larynxmaske als Alternative zur endotrachealen Intubation sinnvoll.

Grund: In 4 RCTs gab es keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Einführungszeit oder der Erfolgsrate beim ersten Versuch, wenn eine Larynxmaske (supraglottischer Atemweg) als sekundäres Hilfsmittel anstelle einer endotrachealen Intubation verwendet wurde, nachdem die Beatmung mit einer Gesichtsmaske erfolglos geblieben war. In einer Beobachtungsstudie war die Verwendung einer Larynxmaske anstelle eines Endotrachealtubus mit einer geringeren Einweisungsrate in die neonatologische Intensivstation verbunden.

2025 (neu): Es kann sinnvoll sein, bei Neugeborenen mit einem Gestationsalter von 34 0/7 Wochen oder mehr eine Larynxmaske als primäres Instrument zur Beatmung anstelle einer Gesichtsmaske zu verwenden.

Grund: Eine Metaanalyse von sechs RCTs ergab, dass der Einsatz einer

Larynxmaske im Vergleich zur Verwendung einer Gesichtsmaske sowohl die Wahrscheinlichkeit eines Therapieversagens mit dem zugewiesenen Gerät als auch die Rate der endotrachealen Intubationen verringerte. Die Beatmungsdauer und die Zeit bis zum Erreichen einer Herzfrequenz von mehr als 100/min waren mit der Larynxmaske kürzer.

Sauerstoff

2025 (neu): Bei Neugeborenen, die Atemunterstützung oder zusätzlichen Sauerstoff erhalten, sollte so schnell wie möglich ein Pulsoximeter angelegt werden.

Grund: Die frühzeitige Anlegen eines Pulsoximeters zu Beginn der Reanimation ermöglicht eine frühere Messung der Sauerstoffsättigung zur Ausrichtung der Behandlung. In Beobachtungsstudien lag die mediane Zeit bis zum Erreichen eines Pulsoximetriewerts zwischen 238 und 260 Sekunden und war bei Frühgeborenen länger als bei termingeborenen Säuglingen.

2025 (aktualisiert): Bei Frühgeborenen mit einem Gestationsalter von weniger als 32 Wochen, die bei der Geburt beatmet werden, kann es sinnvoll sein, mit 30 % bis 100 % Sauerstoff zu beginnen.

Grund: Analysen der für diese Population verfügbaren Studien haben zu Schlussfolgerungen geführt, die im Widerspruch zu denen einer Metaanalyse von 10 RCTs stehen, die keinen Unterschied in der kurzfristigen Mor-

alität bei niedriger gegenüber hoher anfänglicher Sauerstoffkonzentration zeigten (wobei in diesen Studien niedrige Sauerstoffkonzentrationen im Allgemeinen als 21 % bis 30 % und hohe Sauerstoffkonzentrationen als 60 % bis 100 % definiert wurden). Eine aktuelle Metaanalyse individueller Patientendaten ergab, dass eine hohe anfängliche Sauerstoffkonzentration von 90 % bis 100 % im Vergleich zu einer niedrigen anfänglichen Sauerstoffkonzentration von 21 % bis 30 % mit einer niedrigeren Mortalität verbunden war. Die Sauerstoffkonzentration kann bei Erreichen der Zielwerte titriert werden.

Thoraxkompressionen

2025 (neu): Bei Neugeborenen kann es sinnvoll sein, die Thoraxkompressionen über dem unteren Drittel des Brustbeins durchzuführen, wobei darauf zu achten ist, dass sie oberhalb des Schwertfortsatzes liegen.

Grund: Eine Autopsiestudie an Säuglingen und Kleinkindern ergab, dass Thoraxkompressionen in der Mitte des Brustbeins nicht mit Leberrupturen in Verbindung standen. Oberflächliche Risse der Leberkapsel traten auf, wenn Kompressionen auf den Schwertfortsatz ausgeübt wurden, und alle Patienten mit gleichzeitigen Thorax- und Bauchkompressionen oder alleinigen Bauchkompressionen zeigten Leberrupturen. Röntgenuntersuchungen des Thorax zeigten, dass das Herz bei den meisten Säuglingen unter dem unteren Drittel des Brustbeins liegt.

2025 (neu): Es kann sinnvoll sein, bei der Thoraxkompression bei Neugeborenen alle 2 bis 5 Minuten den Kompressionsgeber zu wechseln und den Kompressionsgeber während der Beurteilung des Herzrhythmus zu wechseln.

Grund: Eine fachgerechte Thoraxkompression umfasst mehrere Faktoren, darunter ein optimales Verhältnis von Kompression zu Beatmung, eine angemessene Frequenz, eine ausreichende Kompressionstiefe und eine vollständige Entlastung zwischen den Kompressionen. Studien an Neugeborenen-Puppen zeigen, dass die Qualität der Kompressi-

on um 2 bis 5 Minuten abnehmen kann, wenn ein einzelner Helfer die Kompressionen durchführt.

GRUNDLEGENDE LEBENSRETTENDE MAßNAHMEN IN DER PÄDIATRIE

Jedes Jahr ereignen sich in den Vereinigten Staaten mehr als 7000 OHCA und etwa 20.000 IHCA bei Säuglingen und Kindern. Trotz steigender Überlebensraten und gleichzeitiger guten neurologischen Ergebnissen nach pädiatrischen IHCA sind die Überlebensraten bei pädiatrischen OHCA nach wie vor schlecht, insbesondere bei Säuglingen. Die Rettungskette erfordert koordinierte Anstrengungen von medizinischen Fachkräften verschiedener Disziplinen und im Falle eines OHCA auch von Laienrettern, Mitarbeitenden der Notrufzentralen und Rettungskräften.

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte und wesentlichen Änderungen

- Ein Herzstillstand bei Säuglingen und Kindern ist in der Regel nicht auf eine primäre kardiale Ursache zurückzuführen, sondern ist typischerweise die Folge einer fortschreitenden Ateminsuffizienz oder eines Schocks.
- Angesichts der sekundären Natur der meisten Herzstillstände bei Kindern sind die frühzeitige Erkennung des kritisch kranken Säuglings oder Kindes durch die Pflegeperson, die CPR-Ausbildung der Laienretter und der schnelle Zugang zu Notfallversorgung entscheidend für die Verbesserung der Ergebnisse.
- Eine fachgerechte CPR und eine frühzeitige Defibrillation bei

schockbaren Rhythmen bilden gemeinsam die Eckpfeiler der Behandlung eines Herzstillstands bei Kindern und müssen allen Patienten gewährt werden, damit andere Behandlungen wirksam sein können.

Wichtige neue und aktualisierte Empfehlungen

Komponenten einer fachgerechten CPR

2025 (neu): Bei Säuglingen und Kindern mit Herzstillstand sollten Unterbrechungen der CPR minimiert werden, und Pausen bei der Thoraxkompression sollten weniger als 10 Sekunden betragen.

Grund: Die Ergebnisse einer multinationalen, multi-institutionellen Beobachtungskohortenstudie haben gezeigt, dass eine erhöhte Häufigkeit und Dauer von Pausen bei der CPR signifikant mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit für eine ROSC verbunden war.

Ablauf der Wiederbelebung

2025 (aktualisiert): Bei Säuglingen sollten Helfer das Brustbein mit dem Handballen einer Hand oder mit der Zwei-Daumen-Technik komprimieren. Wenn der Retter den Brustkorb physisch nicht umfassen kann, wird empfohlen, den Brustkorb mit dem Handballen einer Hand zu komprimieren.

Grund: Systematische Überprüfungen und Meta-Analysen aus Simulationsstudien legen nahe, dass die Zwei-Daumen-Technik im Vergleich zur Zwei-Finger-Technik die überlegene Technik für die Herzdruckmassage bei Säuglingen ist, insbesondere um eine ausreichende Tiefe zu erreichen. In einer multizentrischen prospektiven Beobachtungsstudie führte die Einhandtechnik bei Säuglingen zu einer größeren Kompressionstiefe als die Zwei-Daumen-Technik, wobei es keinen Unterschied in der Thoraxkompressionsrate zwischen den Handpositionen gab. Die Zwei-Finger-Technik wurde in dieser Studie

selten angewendet, aber wenn sie angewendet wurde, entsprach kein Thoraxkompressionssegment den AHA-Richtlinien. Aus diesem Grund wird für Säuglinge die Technik mit dem Handballen einer Hand oder mit zwei Daumen empfohlen. Die seit langem verwendete Zwei-Finger-Technik für die CPR bei Säuglingen wird nicht mehr empfohlen.

Atemwegsverlegung durch Fremdkörper

2025 (aktualisiert): Bei Kindern mit schwerer Atemwegsverlegung durch Fremdkörper (FBAO) sollten wiederholte Zyklen von 5 Rückenschlägen im Wechsel mit 5 abdominalen Kompressionen durchgeführt werden, bis der Gegenstand ausgestoßen wird oder das Kind nicht mehr reagiert (siehe aktualisierter Algorithmus).

Grund: Viele FBAO können durch Husten des Patienten oder, in schweren Fällen, durch Brust- oder Bauchkompressionen durch Laienretter behoben werden. Eine aktuelle Beobachtungsstudie zu FBAO bei Erwachsenen und Kindern deutet darauf hin, dass Fremdkörper durch Rückenschläge besser entfernt werden können als durch abdominale Kompressionen. Um eine einheitliche Vorgehensweise zu gewährleisten und da keine Daten aus der pädiatrischen Praxis vorliegen, die eine Abweichung rechtfertigen würden, beginnt die Behandlung einer schweren FBAO bei Kindern nun mit einer Reihe von Rückenschlägen anstelle von abdominalen Kompressionen. Es werden wiederholte Zyklen von 5 Rückenschlägen gefolgt von 5 abdominalen Kompressionen durchgeführt, bis die Obstruktion beseitigt ist oder das Kind nicht mehr reagiert.

2025 (aktualisiert): Bei Säuglingen mit schwerer FBAO sollten wiederholte Zyklen von 5 Rückenschlägen im Wechsel mit 5 Brustkompressionen durchgeführt werden, bis der Gegenstand ausgestoßen wird oder der Säugling nicht mehr reagiert.

Grund: Abdominale Kompressionen werden bei Säuglingen nicht empfohlen, da sie zu Verletzungen der Bauchorgane führen können. Die Handballen-Technik für Brustkompressionen wird nun für Säuglinge mit schwerer FBAO empfohlen. Die Technik der Brustkompressionen mit dem Handballen ähnelt zwar den Thoraxkompressionen, die im Rahmen der CPR angewendet werden, jedoch liegt der zusammenfassung nicht auf den anderen Komponenten einer fachgerechten CPR-Thoraxkompression (z. B. Frequenz, Entlastung), sodass der Begriff „Thoraxkompression“ nicht verwendet wird.

GRUNDLEGENDE LEBENSRETTENDE MAßNAHMEN BEI ERWACHSENEN

OHCA und IHCA betreffen jährlich Hunderttausende Menschen in den Vereinigten Staaten. Es gibt erhebliche Unterschiede zwischen den geografischen Regionen hinsichtlich der CPR-Raten durch Laienretter, dem Einsatz öffentlicher automatisierter externer Defibrillatoren, den Reaktionszeiten der Rettungsdienste und der Überlebensrate. Die Überlebensrate von Erwachsenen nach OHCA und IHCA ist während der COVID-19-Pandemie gesunken.

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte und wesentlichen Änderungen

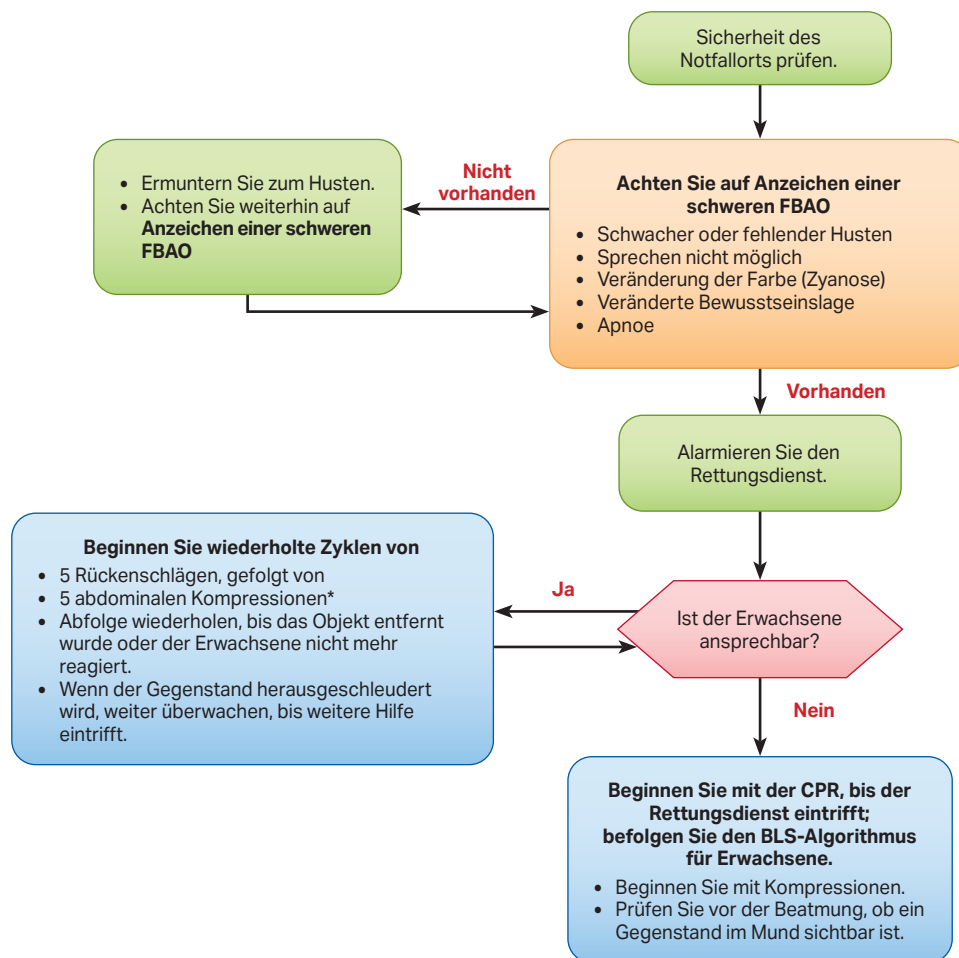
- Eine frühzeitige fachgerechte CPR und eine sofortige Defibrillation sind die wichtigsten Maßnahmen, die mit verbesserten Ergebnissen bei Erwachsenen mit Herzstillstand verbunden sind.

- Bei Erwachsenen mit Kopf- und Halstrauma sollten Retter, wenn die Atemwege nicht durch einen Esmarch-Handgriff und das Einführen einer Atemweghilfe geöffnet werden können, die Atemwege mit einem Kopf-überstrecken/Kinn-anheben-Manöver öffnen.
- Bei einem Herzstillstand bei Erwachsenen sollten Retter Thoraxkompressionen durchführen, wobei der Patient auf einer festen Unterlage liegt und sein Oberkörper sich etwa auf Höhe der Knie des Retters befindet.
- Bei der Beatmung eines erwachsenen Patienten mit Atemstillstand ist es sinnvoll, dass das medizinische Fachpersonal alle 6 Sekunden 1 Beatmung oder 10 Atemzüge/Minute durchführt, wobei jede Beatmung zu einer sichtbaren Anhebung des Brustkorbs führt.
- Die CPR bei Erwachsenen mit Adipositas, die einen Herzstillstand erleiden, sollte genauso durchgeführt werden wie bei Patienten ohne Adipositas.
- Der routinemäßige Einsatz mechanischer CPR-Geräte wird bei Erwachsenen mit Herzstillstand nicht empfohlen.
- Bei Erwachsenen mit schwerer FBAO sollten wiederholte Zyklen von 5 Rückenschlägen gefolgt von 5 abdominalen Kompressionen durchgeführt werden, bis der Gegenstand ausgestoßen wird oder die Person nicht mehr reagiert.

Algorithmen und visuelle Hilfsmittel

Der Algorithmus für die grundlegenden Lebensrettungsmaßnahmen durch medizinisches Fachpersonal (BLS) wurde aktualisiert, um die Rolle von Opioidantagonisten (z. B. Naloxon) bei Verdacht auf eine Opioid-Überdosis während eines Atem- und Herzstillstands

Abbildung 6. FBAO-Algorithmus bei Erwachsenen



*Bei Patientinnen im Spätstadium der Schwangerschaft oder wenn der Retter nicht in der Lage ist, den Unterleib der Patientin zu umschließen, sollten stattdessen 5 Brustkompressionen durchgeführt werden.

© 2025 American Heart Association

zu verdeutlichen. Eine vereinfachte visuelle Hilfe für Laienretter betont die frühzeitige Alarmierung des Rettungsdienstes und die Beschaffung eines automatisierten externen Defibrillators zusätzlich zur Einleitung der Thoraxkompressionen.

Ein neuer Algorithmus für die Behandlung von FBAO bei Erwachsenen (Abbildung 6) wurde hinzugefügt, um die Vorgehensweise mit Rückenschlägen als erste Maßnahme, gefolgt von abdominalen Kompressionen, zu veranschaulichen. Bei Patienten mit schwerer Obstruktion wird der Retter angewiesen, den Rettungsdienst zu alarmieren, da es nach dem Verlust

des Bewusstseins schnell zu einem Herzstillstand kommen kann.

Wichtige neue und aktualisierte Empfehlungen

Atemwegsmanagement

2025 (aktualisiert): Bei Erwachsenen mit Kopf- und Halstrauma sollten geschulte Retter, wenn die Atemwege nicht durch einen Esmarch-Handgriff und das Einführen einer Atemwegshilfe geöffnet werden können, die Atemwege mit einem Kopf-überstrecken/Kinn-anheben-Manöver öffnen.

Grund: Die Öffnung der Atemwege eines Traumapatienten ist von vorrangiger Bedeutung. Bei Kopf- und Halstraumata ist zwar ein Esmarch-Handgriff vorzuziehen, bei Traumapatienten liegt der zusammenfassend jedoch auf der Bedeutung einer freien Atemwege für die Sauerstoffversorgung und Beatmung.

Beatmung

2025 (aktualisiert): Bei der Beatmung eines erwachsenen Patienten mit Herzstillstand ist es sinnvoll, ein ausreichendes Atemzugvolumen zu verabreichen, um eine sichtbare Brustkorbhebung zu erzielen.

2025 (aktualisiert): Bei der Beatmung erwachsener Patienten mit Herzstillstand sollten Retter eine Hypoventilation (zu wenige Atemzüge oder zu geringes Volumen) oder Hyperventilation (zu viele Atemzüge oder zu großes Volumen) vermeiden.

Grund: Jüngste Studien haben gezeigt, dass Retter häufig nicht entsprechend den Leitlinien beatmen. In diesen Studien war eine CPR mit sowohl effektiver Beatmung als auch Thoraxkompressionen mit verbesserten Ergebnissen verbunden.

Verhältnis von Kompression zu Beatmung

2025 (aktualisiert): Es ist sinnvoll, dass Laienretter und medizinisches Fachpersonal eine CPR mit Zyklen von 30 Kompressionen gefolgt von 2 Atemzügen durchführen, bevor eine fortgeschrittene Atemwegssicherung (z. B. supraglottische Atemwegshilfe oder Endotrachealtubus) angelegt wird.

Grund: Die meisten Studien berichten über keine Unterschiede in den Patientenergebnissen zwischen unterbrochener CPR mit Beatmungspausen und kontinuierlichen Thoraxkompressionen. Jüngste Erkenntnisse haben jedoch gezeigt, dass die Beatmung oft nicht ausreichend ist; die Verwendung von CPR mit Zyklen von 30 Kompressionen gefolgt von 2 Atemzügen – im Gegensatz zu kontinuierlichen Thoraxkompressionen – ermöglicht es dem Retter, die Brustkorbhebung zu überwachen und somit eine ausreichende Beatmung zu überprüfen.

Defibrillations-Elektroden

2025 (neu): Beim Anlegen der Elektroden für die Defibrillation bei einem Erwachsenen mit Herzstillstand kann es sinnvoll sein, die Position eines BHs zu verschieben, anstatt ihn zu entfernen.

Grund: Frauen werden im Vergleich zu Männern deutlich seltener mit öffentlich zugänglichen Defibrillatoren defibrilliert. Die Notwendigkeit, die Elektroden oder

Paddles direkt auf die nackte Brust zu legen, kann ein Faktor sein, der dazu beiträgt. Die Möglichkeit, einen BH zu verschieben, anstatt ihn zu entfernen, könnte Faktoren wie das Unbehagen des Retters beim Entblößen der Brust einer Frau mindern.

CPR bei Erwachsenen mit Adipositas

2025 (neu): Die CPR bei Erwachsenen mit Adipositas, die einen Herzstillstand erleiden, sollte mit denselben Techniken erfolgen wie bei Patienten ohne Adipositas.

Grund: Eine 2024 von der ILCOR durchgeführte Übersichtsstudie umfasste 34 Beobachtungsstudien zur Bewertung von Herzstillstand bei erwachsenen Patienten mit Adipositas und fand keine Belege für eine Abweichung von der Standard-CPR.

Alternative Techniken für CPR

2025 (aktualisiert): Der routinemäßige Einsatz mechanischer CPR-Geräte wird bei Erwachsenen mit Herzstillstand nicht empfohlen.

2025 (neu): Bei Erwachsenen mit Herzstillstand kann der Einsatz mechanischer CPR-Geräte in bestimmten Situationen in Betracht gezogen werden, in denen die Durchführung einer fachgerechten manuellen Kompression für das medizinische Fachpersonal schwierig oder gefährlich sein kann, sofern die Unterbrechung der CPR während des Einsatzes und der Entfernung des Geräts streng begrenzt wird.

Grund: Zahlreiche RCTs haben keinen Unterschied in der Überlebensrate von Patienten zwischen manueller CPR und mechanischer CPR gezeigt. Es kann jedoch bestimmte Umstände geben, unter denen der Einsatz mechanischer CPR-Geräte logistische oder sicherheitstechnische Vorteile bieten kann. Diese Situationen sind in aktuellen klinischen Studien nicht vertreten.

Atemwegsverlegung durch Fremdkörper

2025 (aktualisiert): Bei Erwachsenen mit schwerer FBAO sollten wiederholte Zyklen von 5 Rückenschlägen gefolgt von 5 abdominalen Kompressionen durchgeführt werden, bis der Gegenstand ausgestoßen wird oder die Person nicht mehr reagiert.

Grund: Studien an Erwachsenen mit FBAO zeigten, dass Rückenschläge im Vergleich zu abdominalen Kompressionen mit einer verbesserten Linderung der FBAO und weniger Verletzungen verbunden waren. Die Empfehlung, abwechselnd 5 Rückenschläge und 5 abdominale Kompressionen durchzuführen, basiert auf der Übereinstimmung mit bestehenden Richtlinien für Säuglinge und Kinder, die diesen Ansatz verwenden.

ERWEITERTE LEBENSRET- TENDE MAß- NAHMEN IN DER PÄDIATRIE

Angesichts der zuvor festgestellten schlechten Ergebnisse bei pädiatrischen OHCA besteht in allen Phasen der Versorgung noch erheblicher Verbesserungsbedarf bei der Reanimation. Die zunehmende Forschung im Bereich der pädiatrischen Reanimation sowohl innerhalb als auch außerhalb von Krankenhäusern leistet einen wichtigen Beitrag zum Wissensfortschritt und hat zu mehreren Änderungen in den Richtlinien von 2025 geführt.

- Dieses Kapitel enthält Aktualisierungen zu Medikamenten, die bei Herzstillstand eingesetzt werden, einschließlich Änderungen der Empfehlungsklassen für mehrere Medikamente.

- Neue Empfehlungen wurden aufgrund der zunehmenden Verfügbarkeit von Überwachungsdaten zur Förderung der besten Praxis nach einem Herzstillstand aufgenommen.
- Zum ersten Mal enthalten die Leitlinien Informationen über die komplexe Aufgabe der Vorhersage des neurologischen Ergebnisses nach einem Herzstillstand (Neuroprognostik), sowohl für günstige als auch für ungünstige Ergebnisse.

Wichtige neue und aktualisierte Empfehlungen

Verabreichung von Medikamenten bei Herzstillstand

2025 (aktualisiert): Bei Säuglingen und Kindern mit Herzstillstand und anfänglich nicht defibrillierbarem Rhythmus ist es sinnvoll, die erste Dosis Adrenalin so früh wie möglich zu verabreichen.

Grund: Eine aktuelle systematische Überprüfung von 7 Beobachtungsstudien ergab, dass eine kürzere Zeit bis zur Verabreichung von Adrenalin bei OHCA und IHCA mit einer höheren Rate günstiger Ergebnisse verbunden war. Eine Zeit bis zur ersten Adrenalin-Dosis von weniger als 3 Minuten war mit den höchsten Raten günstiger Ergebnisse verbunden, obwohl kein direkter Vergleich zwischen den Zeitintervallen bis zur ersten Adrenalin-Dosis (z. B. < 5 min, < 10 min) vorgenommen wurde.

Physiologische Messungen während der CPR

2025 (aktualisiert): Bei Säuglingen und Kindern, bei denen während der CPR invasive Atemwege angelegt sind, kann die Überwachung des endtidalen Kohlendioxids (ETCO₂) zur Überwachung der CPR-Qualität in Betracht gezogen werden.

2025 (neu): Ein spezifischer ETCO₂-Grenzwert allein sollte nicht als Indikation

für den Abbruch der Wiederbelebungsmaßnahmen bei Säuglingen und Kindern verwendet werden.

Grund: Die Überwachung des ausgeatmeten Kohlendioxidgehalts bei Patienten, die eine CPR mit invasiver Atemwegssicherung erhalten, ist wichtig, da ETCO₂ das native Herzzeitvolumen und die Wirksamkeit der Beatmung widerspiegelt und Rückmeldung zur CPR-Qualität gibt. In einer aktuellen prospektiven multizentrischen Studie, in der der durchschnittliche ETCO₂-Wert während der ersten 10 Minuten einer CPR im Krankenhaus bei Kindern untersucht wurde, waren ETCO₂-Werte von 20 mm Hg oder mehr während der CPR mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für einen ROSC und das Überleben bis zur Entlassung sowie mit höheren Blutdruckwerten während des Herzstillstands verbunden. Es gab keinen Zusammenhang mit CPR-Qualitätsmetriken wie Thoraxkompressionsrate und -tiefe. Wenn Retter jedoch die Beendigung der Wiederbelebungsmaßnahmen in Betracht ziehen, ist es wichtig, dass sie nicht nur einen bestimmten ETCO₂-Grenzwert heranziehen, da auch bei Patienten mit einem durchschnittlichen ETCO₂-Wert von weniger als 20 mm Hg Überlebensfälle beobachtet wurden.

2025 (neu): Bei Säuglingen und Kindern, bei denen während der CPR eine kontinuierliche invasive arterielle Blutdrucküberwachung durchgeführt wird, kann es für medizinisches Fachpersonal sinnvoll sein, einen diastolischen Blutdruck von mindestens 25 mm Hg bei Säuglingen und mindestens 30 mm Hg bei Kindern ab einem Jahr anzustreben.

Grund: Eine neue Studie zeigt, dass bei pädiatrischen Patienten, die eine CPR mit invasivem arteriellen Zugang erhielten, die Überlebensraten mit günstigem neurologischem Ergebnis verbessert waren, wenn der diastolische Blutdruck bei Säuglingen mindestens 25 mm Hg und bei Kindern mindestens 30 mm Hg betrug.

Behandlung der supraventrikulären Tachykardie mit vorhandenem Puls

2025 (aktualisiert): Bei Säuglingen und Kindern mit supraventrikulärer Tachykardie und kardiopulmonaler Kompromittierung, die nicht auf vagale Manöver, Adenosin und elektrische synchronisierte Kardioversion ansprechen und für die keine fachärztliche Beratung verfügbar ist, kann die intravenöse (i. v.) Gabe von Procainamid, Amiodaron oder Sotalol in Betracht gezogen werden.

Grund: Procainamid und Amiodaron sind mäßig wirksame Behandlungen für Adenosin-resistente supraventrikuläre Tachykardien, obwohl bei beiden Behandlungen Nebenwirkungen auftreten können. Sotalol wurde 2009 für die Behandlung von supraventrikulärer Tachykardie zugelassen. Mehrere Studien haben die Wirksamkeit bei der akuten Umwandlung von supraventrikulärer Tachykardie unter der Aufsicht von pädiatrischen Elektrophysiologen in der Akutversorgung gezeigt und nur von minimalen Nebenwirkungen berichtet.

Behandlung nach Herzstillstand

2025 (aktualisiert): Nach einem Herzstillstand bei Säuglingen und Kindern wird empfohlen, den systolischen und mittleren arteriellen Blutdruck über dem 10. Perzentil für das jeweilige Alter zu halten.

Grund: Da der Blutdruck in der Zeit nach einem Herzstillstand häufig labil ist, ist es wichtig, eine Hypotonie (unter dem 5. Perzentil für Alter und Geschlecht) zu erkennen. Hypotonie tritt nach Wiederherstellung des Kreislaufs nach einem Herzstillstand häufig auf, bei 25 % bis 50 % der Säuglinge und Kinder. Zwei Beobachtungsstudien assoziierten einen systolischen Blutdruck unter dem 5. Perzentil für das jeweilige Alter in den ersten 12 Stunden nach einem Herzstillstand mit einer verringerten Überlebensrate bis zur Entlassung. Darüber hinaus ergab eine Sekundäranalyse der ICU-Wiederbelebungsstudie bei pädiatrischen IHCA höhere Überlebensraten bis zur Ent-

lassung aus dem Krankenhaus sowie Überlebensraten bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus mit günstigem neurologischem Ergebnis, wenn die Blutdruckzielwerte während der ersten 6 Stunden nach dem Herzstillstand über einem Schwellenwert von systolischem Blutdruck über dem 10. Perzentil für das Alter und diastolischem Blutdruck über dem 50. Perzentil für das Alter lagen.

Prognosen nach Herzstillstand

2025 (aktualisiert): Es wird empfohlen, dass medizinisches Fachpersonal mehrere Modalitäten in Betracht zieht, wenn es neurologische Ergebnisse (günstig oder ungünstig nach der Wiederbelebung nach einem Herzstillstand bei Säuglingen und Kindern) prognostiziert.

2025 (neu): Die Nützlichkeit von Husten oder Würgereflexen oder der Reaktion auf Schmerzen zur Unterstützung einer günstigen oder ungünstigen neurologischen Prognose zu jedem Zeitpunkt nach einem Herzstillstand bei Säuglingen und Kindern ist nicht eindeutig belegt.

2025 (neu): Im Zusammenhang mit anderen prognostischen Kriterien ist es sinnvoll, bei Säuglingen und Kindern bis zu 72 Stunden nach einem Herzstillstand eine Elektroenzephalographie (EEG) durchzuführen, um eine günstige oder ungünstige neurologische Prognose zu unterstützen.

Grund: Zwei systematische Übersichtsarbeiten untersuchten den Zusammenhang zwischen neurologischen Untersuchungen, Biomarkern, EEG und neurologischen Bildgebungsverfahren mit günstigen und ungünstigen Ergebnissen nach der Wiederbelebung nach einem Herzstillstand bei Kindern. Keine dieser Modalitäten wurde isoliert bewertet, und keine erfüllte die vorab festgelegten Genauigkeitsanforderungen, um zu irgendeinem Zeitpunkt als alleiniges Prognosekriterium verwendet zu werden. Daher sollte trotz Empfehlungen zu einzelnen Tests keiner davon isoliert zur Prognose des Behandlungsergebnisses verwendet werden. Die Elektroenzepha-

lographie ist eine Methode, die laut zahlreichen Studien in Verbindung mit anderen Tests zur Prognose des Ergebnisses eingesetzt werden kann. Es fehlen jedoch Daten, die die Verwendung von Husten oder Würgereflex zur Vorhersage eines günstigen oder ungünstigen Ergebnisses stützen. Ärzte sollten bei der Beurteilung der neurologischen Prognose von Überlebenden nach einem Herzstillstand mehrere Methoden in Betracht ziehen.

Erholung nach einem Herzstillstand und Überlebensfähigkeit

2025 (aktualisiert): Es ist sinnvoll, Säuglinge und Kinder, die einen Herzstillstand überlebt haben, innerhalb des ersten Jahres nach dem Herzstillstand auf ihre körperlichen, kognitiven und emotionalen Bedürfnisse zu untersuchen, um die Nachsorge zu lenken.

Grund: Es setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass die Erholung nach einem Herzstillstand noch lange nach der ersten Krankenhausaufnahme andauert. Überlebende benötigen möglicherweise in den Monaten bis Jahren nach ihrem Herzstillstand eine kontinuierliche integrierte medizinische Versorgung, Rehabilitation, Betreuung und Unterstützung durch das Umfeld. Eine aktuelle wissenschaftliche Stellungnahme der AHA betont, wie wichtig es ist, Patienten und Familien in dieser Zeit zu unterstützen, um das bestmögliche Langzeitergebnis zu erzielen.

ERWEITERTE LEBENSRETTENDE MAßNAHMEN BEI ERWACHSENEN

Die Überlebensrate bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus nach einer OHCA mit Rettungsdienstversorgung bleibt mit etwa 10 % niedrig, während die Überlebensrate bis zur Entlassung aus

dem Krankenhaus bei einer IHCA bei etwa 24 % liegt. Von denjenigen, die bis zur Entlassung überleben, haben etwa 85 % ein günstiges neurologisches Ergebnis. Eine sofortige fachgerechte CPR und eine rechtzeitige Defibrillation sind die Eckpfeiler einer wirksamen Wiederbelebung. Allerdings sind ALS-Maßnahmen, darunter ein erweitertes Atemwegsmanagement, pharmakologische Therapien und eine koordinierte Nachsorge sowohl vor als auch nach der Wiederbelebung, nach wie vor unerlässlich, um die Ergebnisse für die Patienten zu verbessern.

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte und wesentlichen Änderungen

- Arrhythmien (wie Tachykardien) können sowohl Ursache als auch Manifestation einer klinischen Instabilität sein. Die Beurteilung der vorausgehenden Ursache dieser Instabilität hilft Fachkräften, diese Richtlinien sinnvoll anzuwenden.
- Höhere Energieeinstellungen für den ersten Schock (≥ 200 J) sind für die Kardioversion von Vorhofflimmern (AF) und Vorhofflattern vorzuziehen.
- Zusätzlich zu den Aktualisierungen der Empfehlungen zur doppelten sequenziellen Defibrillation wurden auf der Grundlage neuer Literatur Empfehlungen zur Vektorwechsel-Defibrillation hinzugefügt.

Algorithmen und visuelle Hilfsmittel

Der Algorithmus zur Beendigung der Wiederbelebung wurde aktualisiert und umfasst nun BLS und universelle Regeln zur Beendigung der Wiederbelebung. Ein aktualisierter Algorithmus für die Behandlung einer Bradykardie bei Erwachsenen mit vorhandenem Puls wurde hinzugefügt.

Wichtige neue und aktualisierte Empfehlungen

Vektorwechsel und doppelte sequenzielle Defibrillation

2025 (neu): Die Wirksamkeit der Vektorwechsel-Defibrillation bei Erwachsenen mit Herzstillstand und anhaltender Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie nach drei oder mehr aufeinanderfolgenden Schocks ist nicht erwiesen.

2025 (aktualisiert): Die Wirksamkeit der doppelten sequenziellen Defibrillation bei Erwachsenen mit Herzstillstand und anhaltender Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie nach drei oder mehr aufeinanderfolgenden Schocks ist nicht erwiesen.

Grund: Ein internationaler Konsens der ILCOR zu CPR und ECC-Wissenschaft mit Behandlungsempfehlungen aus dem Jahr 2023 identifizierte eine einzige kleine RCT, die den Einsatz der Vektorwechsel-Defibrillation und der doppelten sequenziellen Defibrillation bei refraktärem Kammerflimmern unterstützt. Es gibt eine Reihe offener Fragen zu den Auswirkungen dieser Interventionen, die weiterer Untersuchungen bedürfen.

Erster vaskulärer Zugang

2025 (aktualisiert): Es wird empfohlen, dass medizinisches Fachpersonal bei Erwachsenen mit Herzstillstand zunächst einen intravenösen Zugang für die Verabreichung von Medikamenten herstellt.

2025 (aktualisiert): Ein intraossärer (IO) Zugang ist sinnvoll, wenn erste Versuche, einen intravenösen Zugang herzustellen, bei Erwachsenen mit Herzstillstand erfolglos oder nicht durchführbar sind.

Grund: Eine systematische Überprüfung und Metaanalyse der ILCOR aus dem Jahr 2025, die Daten aus drei aktuellen großen RCTs umfasst, ergab, dass die Verwendung eines IO-Zugangs im Vergleich zum IV-Zugang zu keiner

statistisch signifikanten Verbesserung der Ergebnisse führte. Diese systematische Überprüfung stellte fest, dass die Wahrscheinlichkeit eines anhaltenden ROSC bei der IO-Route im Vergleich zur IV-Route geringer war.

Vasopressorische Medikamente

2025 (aktualisiert): Unter Berücksichtigung des Zeitplans ist es bei erwachsenen Patienten mit Herzstillstand und defibrillierbarem Rhythmus sinnvoll, nach erfolglosen ersten Defibrillationsversuchen Adrenalin zu verabreichen.

Grund: Die Literatur spricht sich dafür aus, bei Patienten mit defibrillierbarem Rhythmus zunächst eine schnelle Defibrillation durchzuführen und Adrenalin zu verabreichen, wenn die ersten CPR- und Defibrillationsversuche erfolglos geblieben sind.

2025 (aktualisiert): Vasopressin allein oder Vasopressin in Kombination mit Adrenalin bietet keinen Vorteil als Ersatz für Adrenalin bei erwachsenen Patienten mit Herzstillstand.

Grund: Mehrere systematische Übersichtsarbeiten und Metaanalysen von RCTs und Beobachtungsstudien haben keinen Unterschied in den Überlebensergebnissen festgestellt, wenn Vasopressin allein oder Vasopressin in Kombination mit Adrenalin verglichen wurde.

Nicht-vasopressorische Medikamente

2025 (neu): Bei Erwachsenen mit Herzstillstand ist der Nutzen der Verwendung von β -Blockern, Bretylium, Procainamid oder Sotalol bei Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie, die nicht auf Defibrillation anspricht, unklar.

Grund: Aus einer Aktualisierung der ILCOR-Evidenz aus dem Jahr 2025 gingen keine neuen Erkenntnisse über die Verwendung anderer parenteraler Antiarrhythmika bei Herzstillstand hervor. Dazu gehört Bretyliumtosylat (das kürzlich ohne neue Erkenntnisse zu seiner Wirksamkeit oder Sicherheit wieder auf

den US-Markt gebracht wurde).

Ergänzende Maßnahmen zur CPR

2025 (neu): Eine CPR mit Kopfhochlagerung bei Erwachsenen mit Herzstillstand wird nur im Rahmen klinischer Studien empfohlen.

Grund: Eine kürzlich durchgeführte systematische Überprüfung der ILCOR ergab keine RCTs und nur drei Beobachtungsstudien, die jeweils erhebliche methodische Einschränkungen aufwiesen. Die Evidenz wurde aufgrund des hohen Risikos einer Verzerrung hinsichtlich des Endpunkts „Überleben bis zur Entlassung“ und „Überleben bis zur Entlassung mit günstigem neurologischen Ergebnis“ als sehr niedrig eingestuft.

Beendigung der Wiederbelebungsmaßnahmen

2025 (aktualisiert): In einem abgestuften Rettungsdienstsystem mit ALS- und BLS-Fachkräften ist es sinnvoll, die universelle Regel zur Beendigung der Wiederbelebung bei erwachsenen Patienten mit OHCA anzuwenden.

Grund: Die allgemeine Regel zur Beendigung der Wiederbelebung, die dieselben Kriterien wie die BLS-Regel verwendet (d. h. Herzstillstand nicht von Rettungsdienstpersonal beobachtet; kein Schock verabreicht; keine Wiederherstellung des spontanen Kreislaufs), wurde prospektiv speziell in kombinierten BLS/ALS- oder abgestuften Rettungsdiensten validiert.

Breitkomplexe Tachykardie

2025 (aktualisiert): Eine synchronisierte Kardioversion wird für die Akutbehandlung von erwachsenen Patienten mit hämodynamisch instabiler Tachykardie mit breitem Komplex empfohlen.

Grund: Bei hämodynamisch instabilen Patienten mit Tachykardie mit breitem Komplex ist es entscheidend, den Sinusrhythmus umgehend wiederherzustellen. Die synchronisierte Kardioversion hat eine hohe Erfolgsrate bei der Beendigung einer Tachykardie

mit breitem Komplex.

2025 (aktualisiert): Eine synchronisierte Kardioversion wird zur Akutbehandlung von erwachsenen Patienten mit hämodynamisch stabiler Breitkomplex-Tachykardie empfohlen, wenn Vagusmanöver und medikamentöse Therapie unwirksam oder kontraindiziert sind.

Grund: Bei stabilen Patienten mit Breitkomplex-Tachykardie können Vagusmanöver oder Adenosin versucht werden; wenn der Patient jedoch nach diesen Therapien weiterhin eine Breitkomplex-Tachykardie aufweist, wird eine synchronisierte Kardioversion empfohlen, um den Sinusrhythmus wiederherzustellen.

Vorhofflimmern oder Vorhofflattern mit schneller ventrikulärer Reaktion

2025 (aktualisiert): Für die synchronisierte Kardioversion von Vorhofflimmern bei Erwachsenen mithilfe eines derzeit in den USA zugelassenen Defibrillators mit biphasischer Wellenform ist eine anfängliche Energieeinstellung von mindestens 200 J sinnvoll und sollte bei einem fehlgeschlagenen Schock je nach verwendetem biphasischem Defibrillator erhöht werden.

Grund: Aktuelle randomisierte Studien sowie eine Netzwerk-Metaanalyse mit mehr als 3000 Patienten mit Vorhofflimmern haben gezeigt, dass mit 200-J-Schocks eine kumulative Kardioversionsrate von über 90 % bei allen drei derzeit in den Vereinigten Staaten verfügbaren biphasischen Plattformen erreicht wurde. Niedrigenergetische monophasische Schocks führten bei der Kardioversion von Vorhofflimmern und bei der Kardioversion von Vorhofflattern signifikant häufiger zu Kammerflimmern als eine Einstellung von 200 J oder mehr.

2025 (neu): Die Nützlichkeit einer doppelten synchronisierten Kardioversion bei Vorhofflimmern bei Erwachsenen als Erstbehandlungsstrategie ist ungewiss.

Grund: Auf der Grundlage der derzeit verfügbaren Daten und angesichts des

hohen Erfolgs einer optimal synchronisierten Kardioversion mit biphasischen Wellenformen scheint der zusätzliche Nutzen einer doppelten synchronisierten Kardioversion gering zu sein.

2025 (aktualisiert): Für die synchronisierte Kardioversion von Vorhofflattern bei Erwachsenen kann eine anfängliche Energieeinstellung von 200 J sinnvoll sein, die bei einem Schockversagen je nach verwendetem biphasischen Defibrillator erhöht werden kann.

Grund: Aktuelle Studien stützen die Annahme, dass eine Anfangsenergie von 200 J mit jedem derzeit in den USA zugelassenen biphasischen Defibrillator für die Kardioversion bei Vorhofflattern und eine Erhöhung bei Schockversagen in Abhängigkeit von den Eigenschaften des Defibrillators eine höhere Wirksamkeit, Effizienz und Einfachheit ohne Sicherheitsbedenken bietet.

Erstbehandlung bei Bradykardie

2025 (neu): Bei erwachsenen Patienten mit anhaltender hämodynamisch instabiler Bradykardie, die auf eine medikamentöse Therapie nicht anspricht, ist eine vorübergehende transvenöse Stimulation sinnvoll, um die Herzfrequenz zu erhöhen und die Symptome zu verbessern.

Grund: Wenn sich die Herzfrequenz unter Medikamenten nicht verbessert und der Schock anhält, kann eine transvenöse Stimulation die Herzfrequenz und die Symptome verbessern, bis eine definitivere Behandlung (Korrektur der zugrunde liegenden Ursache oder Implantation eines permanenten Herzschrittmachers) durchgeführt werden kann.

VERSORGUNG NACH HERZSTILLSTAND

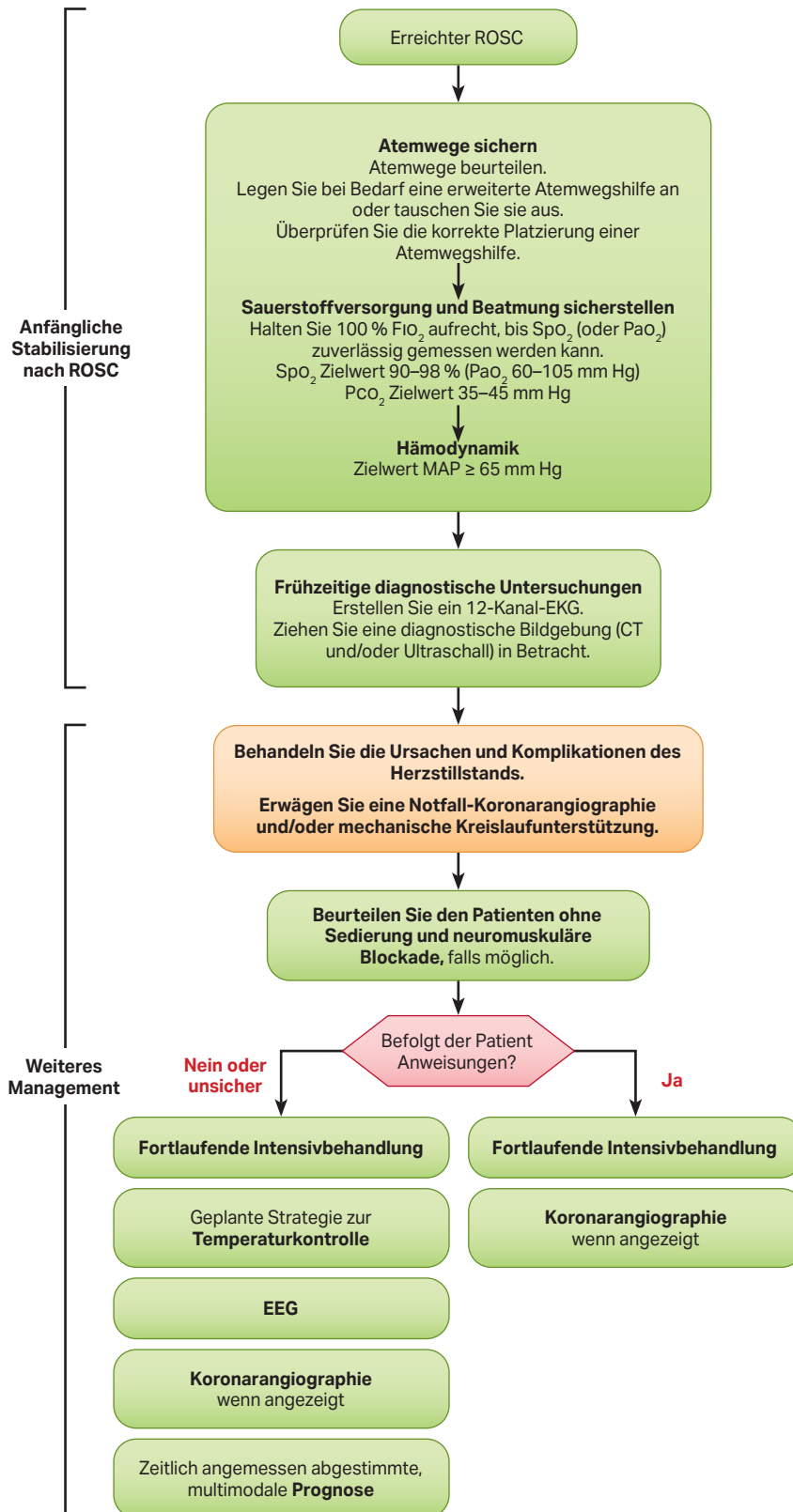
Die Versorgung nach einem Herzstillstand konzentriert sich auf die Verringerung

neurologischer Folgeerscheinungen und Organfunktionsstörungen sowie auf die Identifizierung und Behandlung reversibler Ursachen des Herzstillstands. Neuroprognostik ist ein wichtiger Bestandteil der Versorgung nach einem Herzstillstand, um eine angemessene Nutzung der Ressourcen, den Abbruch lebenserhaltender Maßnahmen und die Optimierung der Patientenergebnisse sicherzustellen. Der Algorithmus für die Versorgung von Erwachsenen nach einem Herzstillstand (Abbildung 7) wurde aktualisiert, um den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen in diesem Bereich Rechnung zu tragen.

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte und wesentlichen Änderungen

- Der Abschnitt zur Neuroprognostik wurde um Vorhersagefaktoren für einen günstigen Ausgang ergänzt, und Neurofilament-Leichtketten wurden als Serum-Biomarker hinzugefügt.
- Es ist sinnvoll, bei erwachsenen Patienten, die nach der ROSC nicht auf verbale Anweisungen reagieren, die Temperatur mindestens 36 Stunden lang zu kontrollieren.
- Hypotonie sollte bei Erwachsenen nach ROSC vermieden werden, indem ein mittlerer arterieller Druck (MAP) von mindestens 65 mm Hg aufrechterhalten wird, obwohl es keine ausreichenden Belege gibt, einen bestimmten Vasopressor zur Behandlung von niedrigem Blutdruck bei erwachsenen Patienten nach einem Herzstillstand zu empfehlen.
- Neue Empfehlungen für Überlebende eines Herzstillstands und ihre Betreuer konzentrieren sich auf eine strukturierte Beurteilung und Behandlung/Überweisung bei emotionaler Belastung nach der medizinischen Stabilisierung und vor der Entlassung aus dem Krankenhaus.

Abbildung 7. Algorithmus für die Versorgung von Erwachsenen nach einem Herzstillstand



© 2025 American Heart Association

Anfängliche Stabilisierung nach ROSC

Die Wiederbelebung wird in der Phase nach ROSC fortgesetzt, wobei viele dieser Maßnahmen gleichzeitig durchgeführt werden können.

Atemwege sichern: Beurteilen Sie die Notwendigkeit und erwägen Sie die Platzierung oder den Austausch einer erweiterten Atemwegshilfe (in der Regel Endotrachealtubus oder supraglottische Atemwegshilfe). Überprüfen Sie die korrekte Platzierung einer erweiterten Atemwegshilfe. Dies umfasst in der Regel die Verwendung einer Wellenform-Kapnographie oder Kapnometrie.

Sauerstoffversorgung und Beatmung sicherstellen: Titrieren Sie FiO₂ für SpO₂ 90–98 % (oder PaO₂ 60–105 mm Hg). Passen Sie die Beatmung an, um einen Pco₂-Zielwert von 35–45 mm Hg ohne schwere Azidämie zu erreichen.

Hämodynamik: Verabreichen Sie bei Bedarf Vasopressoren und/oder Flüssigkeit oder passen Sie diese an, ein oder passen Sie diese an, um einen MAP-Zielwert von ≥ 65 mm Hg zu erreichen.

Frühzeitige diagnostische Untersuchungen:

Führen Sie ein 12-Kanal-EKG durch, um eine Ischämie oder Arrhythmie festzustellen. Erwägen Sie eine CT-Untersuchung von Kopf, Thorax, Abdomen und/oder Becken, um die Ursache des Herzstillstands zu ermitteln oder Verletzungen während der Reanimation zu beurteilen. Eine Point-of-Care-Ultraschalluntersuchung oder Echokardiographie kann sinnvoll sein, um klinisch relevante Diagnosen zu stellen, die eine Intervention erfordern.

Weiteres Management

Behandeln Sie die Ursachen und Komplikationen des Herzstillstands.

Erwägen Sie eine Notfall-Herzintervention:

- Anhaltende ST-Segment-Hebung vorhanden
- Kardiogener Schock
- Wiederkehrende oder refraktäre ventrikuläre Arrhythmien
- Schwere Myokardischämie

Temperaturkontrolle: Wenn der Patient Anweisungen ohne Sedierung und neuromuskuläre Blockade nicht befolgt oder nicht beurteilt werden kann, sollte so schnell wie möglich eine gezielte Strategie zur Temperaturkontrolle mit einem Zielwert von 32 °C bis 37,5 °C eingeleitet werden.

Auf Krampfanfälle hin untersuchen: Untersuchen Sie den Patienten auf klinische Krampfanfälle und führen Sie ein EEG durch, um Krampfanfälle bei Patienten zu beurteilen, die Anweisungen nicht befolgen.

Prognose: Multimodaler Ansatz mit verzögerter Beurteilung (≥ 72 Stunden nach ROSC oder Erreichen der Normothermie).

Die laufende Intensivversorgung umfasst Folgendes:

- Zielwert für PaO₂ 60–105 mm Hg, Pco₂ 35–45 mm Hg (außer bei schwerer Azidämie); Hypoglykämie (Glukose < 70 mg/dl) und Hyperglykämie (Glukose > 180 mg/dl) vermeiden; Zielwert für MAP ≥ 65 mm Hg.
- Erwägen Sie Antibiotika.

Wichtige neue und aktualisierte Empfehlungen

Blutdruck bei Erwachsenen nach Herzstillstand

2025 (aktualisiert): Hypotonie sollte bei Erwachsenen nach ROSC vermieden werden, indem ein minimaler MAP von mindestens 65 mm Hg aufrechterhalten wird.

Grund: In vier randomisierten Studien wurden niedrigere und höhere MAP-Zielwerte nach OHCA verglichen. Diese Studien konnten keine bessere Gesamtüberlebensrate oder günstigere neurologische Ergebnisse bei höheren MAP-Werten nachweisen.

Diagnostische Untersuchungen bei Erwachsenen nach Herzstillstand

2025 (neu): Bei erwachsenen Patienten nach ROSC kann es sinnvoll sein, eine Computertomographie (CT) des Kopfes und des Beckens durchzuführen, um die Ursache des Herzstillstands und Komplikationen der Reanimation zu untersuchen.

2025 (neu): Es kann sinnvoll sein, bei erwachsenen Patienten nach ROSC eine Echokardiographie oder eine Herzultraschalluntersuchung am Behandlungsort durchzuführen, um klinisch relevante Diagnosen zu stellen, die eine Intervention erfordern.

Grund: Echokardiographie, Herzultraschalluntersuchung am Behandlungsort und CT-Bildgebung werden bei Patienten nach einem Herzstillstand eingesetzt, um klinisch relevante Diagnosen zu stellen, die eine Intervention erfordern.

Temperaturkontrolle bei Erwachsenen nach Herzstillstand

2025 (aktualisiert): Es ist sinnvoll, bei erwachsenen Patienten, die nach der ROSC nicht auf verbale Anweisungen

reagieren, die Temperatur mindestens 36 Stunden lang zu kontrollieren.

Grund: Die Temperaturkontrolle umfasst die hypotherme Temperaturkontrolle (32–34 °C) und die normotherme oder fieberverringende Temperaturkontrolle (36–37,5 °C). Unter Berücksichtigung der neuesten Erkenntnisse und Definitionen zur Temperaturkontrolle beträgt die empfohlene Mindestdauer für die Temperaturkontrolle 36 Stunden.

Perkutane Koronarintervention bei Erwachsenen nach Herzstillstand

2025 (aktualisiert): Bei erwachsenen Überlebenden eines Herzstillstands mit Verdacht auf kardiale Ursache wird vor der Entlassung aus dem Krankenhaus eine Koronarangiographie empfohlen, insbesondere bei Vorliegen eines initialen defibrillierbaren Rhythmus, einer ungeklärten linksventrikulären systolischen Dysfunktion oder Anzeichen einer schweren Myokardischämie.

Grund: Bei Patienten nach einem OHCA wird häufig eine koronare Herzkrankheit festgestellt. Die Erkennung und Behandlung einer instabilen koronaren Herzkrankheit verbessert nachweislich die Ergebnisse.

Vorübergehende mechanische Kreislaufunterstützung bei Erwachsenen nach Herzstillstand

2025 (neu): Bei ausgewählten erwachsenen Patienten mit refraktärem kardiogenem Schock nach Herzstillstand und ROSC kann eine vorübergehende mechanische Kreislaufunterstützung in Betracht gezogen werden.

Grund: Ein kardiogener Schock tritt häufig als Ursache oder Folge eines Herzstillstands auf. Vorübergehende mechanische Kreislaufunterstützungen können bei refraktärem kardiogenem Schock eine hämodynamische Stabilisierung bewirken.

Diagnose und Behandlung von Myoklonus bei Erwachsenen nach Herzstillstand

2025 (neu): Eine Behandlung zur Unterdrückung eines Myoklonus ohne EEG-Korrelat wird bei erwachsenen Überlebenden eines Herzstillstands nicht empfohlen.

Grund: Es gibt keine Hinweise darauf, dass ein Myoklonus ohne EEG-Korrelat an der Pathogenese einer sekundären Hirnschädigung nach einem Herzstillstand beteiligt ist. Daher überwiegt das Risiko von Nebenwirkungen den unbekannten Nutzen einer Unterdrückung eines Myoklonus ohne EEG-Korrelat für das Behandlungsergebnis.

Neuroprognostik

2025 (neu): Bei der Bewertung mit anderen prognostischen Tests kann es sinnvoll sein, ein kontinuierliches EEG ohne Entladungen innerhalb von 72 Stunden nach dem Herzstillstand in Betracht zu ziehen, um die Prognose eines günstigen neurologischen Ergebnisses bei erwachsenen Patienten zu unterstützen, die nach der Wiederherstellung des spontanen Kreislaufs (ROSC) komatös bleiben.

Grund: Der Abschnitt zur Neuroprognostik wurde um Prädiktoren für einen günstigen Ausgang ergänzt. Eine systematische Übersicht der ILCOR aus dem Jahr 2022 untersuchte die Vorhersage eines günstigen Ausgangs.

Erholung und Überleben nach einem Herzstillstand

2025 (aktualisiert): Es wird empfohlen, dass Überlebende eines Herzstillstands und ihre Betreuer nach der medizinischen Stabilisierung und vor der Entlassung aus dem Krankenhaus einer strukturierten Beurteilung und Behandlung von emotionalen Belastungen unterzogen oder an entsprechende Stellen überwiesen werden.

Grund: Etwa ein Viertel der Überlebenden eines Herzstillstands und ihrer Betreuer leiden unter emotionalen Belastungen. Studien mit Überlebenden und ihren Betreuern sowie mit Überlebenden allein zeigten eine Verbesserung der emotionalen Belastung bei denjenigen, die eine psychosoziale Intervention erhielten.

HERZSTILLSTAND AUFGRUND BESONDERER UMSTÄNDE

In einigen besonderen Fällen kann eine zusätzliche Behandlung über die Standardmaßnahmen der BLS und ALS hinaus erforderlich sein. Diese Empfehlungen gelten für die Behandlung von Kindern und Erwachsenen in lebensbedrohlichen Zuständen, einschließlich Herzstillstand.

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte und wesentlichen Änderungen

- Obwohl eine extrakorporale Lebenserhaltung (ECLS) nicht in jeder Einrichtung verfügbar ist, werden Erwachsene und Kinder mit Herzstillstand oder in einem Zustand kurz vor dem Herzstillstand mit einer potenziell reversiblen Ursache mit ECLS-Geräten, wie z. B. venoarterieller extrakorporaler Membranoxygenierung, unterstützt.
- Thoraxkompressionen, Beutel-Masken-Beatmung, Defibrillation, Absaugung und endotracheale Intubation sollten als aerosolerzeugende Verfahren betrachtet werden, die ein Infektionsrisiko für die Mitglieder des Reanimationsteams darstellen.
- Die Behandlung eines Herzstillstands während der Schwangerschaft ist ein komplexes klinisches Szenario, das

Reanimationsstrategien erfordert, die den physiologischen Veränderungen während der Schwangerschaft Rechnung tragen.

- Personen mit Atemstillstand aufgrund einer vermuteten Opioid-Überdosis sollte ein Opioid-Antagonist (z. B. Naloxon) verabreicht werden. Geschulte Retter, Laienretter und Mitglieder der Öffentlichkeit können Naloxon verabreichen.

Wichtige neue und aktualisierte Empfehlungen

Lebensbedrohliche Asthma-Exazerbation

2025 (neu): Bei Erwachsenen und Kindern mit lebensbedrohlichem Asthma, das auf Standardtherapien nicht anspricht, kann der Einsatz einer ECLS sinnvoll sein.

2025 (neu): Die Behandlung mit volatilen Anästhetika bei Erwachsenen und Kindern mit lebensbedrohlichem Asthma, das auf Standardtherapien nicht anspricht, kann in Betracht gezogen werden.

Grund: Asthma kann durch eine Obstruktion der unteren Atemwege zu einem Herzstillstand führen, der Hypoxämie, Hyperkapnie, respiratorische Azidose und erhöhten intrathorakalen Druck zur Folge hat, was wiederum zu einer verminderten Herzleistung führt. Beobachtungsstudien zu ECLS oder volatilen Anästhetika bei Erwachsenen und Kindern zeigen Überlebensraten zwischen 83,5 % und 100 %. Je nach den Bedürfnissen des jeweiligen Patienten kann entweder eine venovenöse oder eine venoarterielle extrakorporale Membranoxygenierung in Betracht gezogen werden.

Lebensbedrohliche Hyperkaliämie

2025 (aktualisiert): Die Wirksamkeit der intravenösen Verabreichung von Kalzium bei Erwachsenen und Kindern mit Herzstillstand aufgrund einer vermuteten Hyperkaliämie ist nicht eindeutig belegt.

Grund: Bei Erwachsenen und Kindern mit Herzstillstand aufgrund einer vermuteten Hyperkaliämie gibt es nur begrenzte Hinweise aus der Humanmedizin auf eine verbesserte Überlebensrate oder einen günstigen neurologischen Status nach intravenöser Verabreichung von Kalzium. Die Einleitung einer intravenösen Kalziumgabe muss sorgfältig gegen die Möglichkeit abgewogen werden, dass dadurch zeitkritische, richtlinienkonforme Wiederbelebungsmaßnahmen, einschließlich einer fachgerechten CPR, Defibrillation bei schockbaren Rhythmen und Verabreichung von Adrenalin, beeinträchtigt werden könnten.

Lebensbedrohliche Hypothermie

2025 (neu): Es ist sinnvoll, Prognose-Scores als Entscheidungshilfe für die Einleitung einer ECLS-Wiedererwärmung bei Erwachsenen und Kindern mit hypothermischem Herzstillstand zu verwenden.

2025 (neu): Es kann sinnvoll sein, Erwachsene und Kinder mit schwerer Umgebungshypothermie (Körpertemperatur < 28 °C) und ohne Herzstillstand mit ECLS wieder aufzuwärmen.

Grund: Schwere Umgebungshypothermie (Körpertemperatur < 30 °C) kann zu Herzstillstand sowie zu Befunden führen, die den Tod vortäuschen. Ein reduzierter Stoffwechsel und Sauerstoffverbrauch erhöhen die Wahrscheinlichkeit eines neurologisch intakten Überlebens. Studien zeigen eine verbesserte Überlebensrate bei hypothermem Herzstillstand, wenn ECLS im Vergleich zu herkömmlicher CPR eingesetzt wird. Die Wiedererwärmung von Erwachsenen und Kindern ohne Herzstillstand mit ECLS kann schneller erfolgen, birgt jedoch Risiken für Komplikationen im Zusammenhang mit der Anwendung. Der HOPE-Probability-Score und der ICE-Survival-Score sind für die Vorhersage des Überlebens nach hypothermem Herzstillstand besser validiert als andere isolierte Prognosefaktoren.

Lebensbedrohliche Hyperthermie

2025 (neu): Bei Erwachsenen und

Kindern mit lebensbedrohlicher Hyperthermie ist es sinnvoll, anstelle anderer Kühlmethoden ein Eintauchen in Eiswasser (1–5 °C) zu wählen.

2025 (neu): Es ist sinnvoll, Erwachsene und Kinder mit lebensbedrohlicher Hyperthermie so schnell wie möglich mit einer Abkühlung von mindestens 0,15 °C/min zu kühlen.

Grund: Ein Herzstillstand aufgrund einer lebensbedrohlichen Hyperthermie (> 40 °C) kann durch eine schnelle Kühlung verhindert werden. Eine systematische Überprüfung klinischer Studien und Beobachtungsstudien am Menschen ergab, dass die Kühlung durch Eintauchen in Eiswasser im Vergleich zu anderen Strategien am effizientesten ist und mit der höchsten Wahrscheinlichkeit eine optimale Kühlungsrate von mindestens 0,15 °C/min erreicht. Diese Empfehlungen gelten sowohl für umgebungsbedingte Hyperthermie als auch für Hyperthermie im Zusammenhang mit einer Vergiftung durch Sympathomimetika und Kokain.

Linksventrikuläre Unterstützungssysteme

2025 (neu): Bei nicht ansprechbaren Erwachsenen und Kindern mit dauerhaften linksventrikulären Unterstützungssystemen (LVAD) und beeinträchtigter Perfusion sollten Thoraxkompressionen durchgeführt werden.

2025 (neu): Bei nicht ansprechbaren Erwachsenen und Kindern mit dauerhaften LVADs und beeinträchtigter Perfusion kann es sinnvoll sein, sofort mit Thoraxkompressionen zu beginnen und gleichzeitig nach gerätebedingten reversiblen Ursachen zu suchen.

Grund: Das Fehlen eines tastbaren Pulses kann die Bestätigung eines Herzstillstands bei Erwachsenen und Kindern mit einem LVAD erschweren. Die Perfusion wird anhand der Hautfarbe, der Hauttemperatur, der Kapillarfüllungszeit, des mittleren arteriellen Blutdrucks und des Partialdrucks des endtidalen Kohlendioxids beurteilt. Bei einer beeinträchtigten Perfusion ist ein Herzstillstand wahrscheinlich. Die Ergebnisse

eines Herzstillstands mit und ohne CPR in dieser Population sind aufgrund von Verzerrungen in diesen Studien schwer zu beurteilen, aber der potenzielle Nutzen der CPR überwiegt das theoretische Risiko einer Dislokation des Geräts. Die Behandlung sollte vorrangig eine CPR umfassen, während gleichzeitig versucht wird, die LVAD-Funktion wiederherzustellen, wenn ein zweiter Retter verfügbar ist. Der LVAD-Algorithmus (Abbildung 8) beschreibt die Behandlungsschritte im Detail.

Herzstillstand während der Schwangerschaft

2025 (aktualisiert): Die Vorbereitung auf eine Entbindung mit Wiederbelebungsmaßnahmen bei einer schwangeren Patientin mit Herzstillstand sollte bei Feststellung des Herzstillstands beginnen, mit dem Ziel, die Entbindung innerhalb von 5 Minuten abzuschließen.

2025 (neu): Bei schwangeren oder peripartalen Patientinnen mit Herzstillstand, die nicht auf Standard-Reanimationsmaßnahmen ansprechen, ist der Einsatz von ECPR sinnvoll.

2025 (neu): Bei Patientinnen im Peripartum mit Verdacht auf lebensbedrohliche Fruchtwasserembolie sollte ein Massivtransfusionsprotokoll mit einer ausgewogenen Transfusionsstrategie angewendet werden.

Grund: Zusätzlich zur Teamplanung, manuellen linksseitigen Uterusverlagerung und Standard-Reanimation sollte eine Entbindung mit Wiederbelebungsmaßnahmen (ersetzt den Begriff „perimortaler Kaiserschnitt“) innerhalb von 5 Minuten abgeschlossen sein, um die Ergebnisse für die schwangere Patientin zu verbessern. Studien zur ECPR berichteten von Überlebensraten zwischen 55 % und 75 % bei schwangeren Patientinnen. Eine Fruchtwasserembolie bei peripartalen Patientinnen kann zu einem Herzstillstand führen und ist durch eine hämodynamische Beeinträchtigung, Atemnot und eine disseminierte intravaskuläre Gerinnung mit daraus resultierenden Blutungen gekennzeichnet. Eine ausgewogene Massivtransfusions-

strategie für rote Blutkörperchen, Plasma und Thrombozytenäquivalente verringert das Sterberisiko. Der Algorithmus „Herzstillstand in der Schwangerschaft“ beschreibt die Behandlungsschritte im Detail.

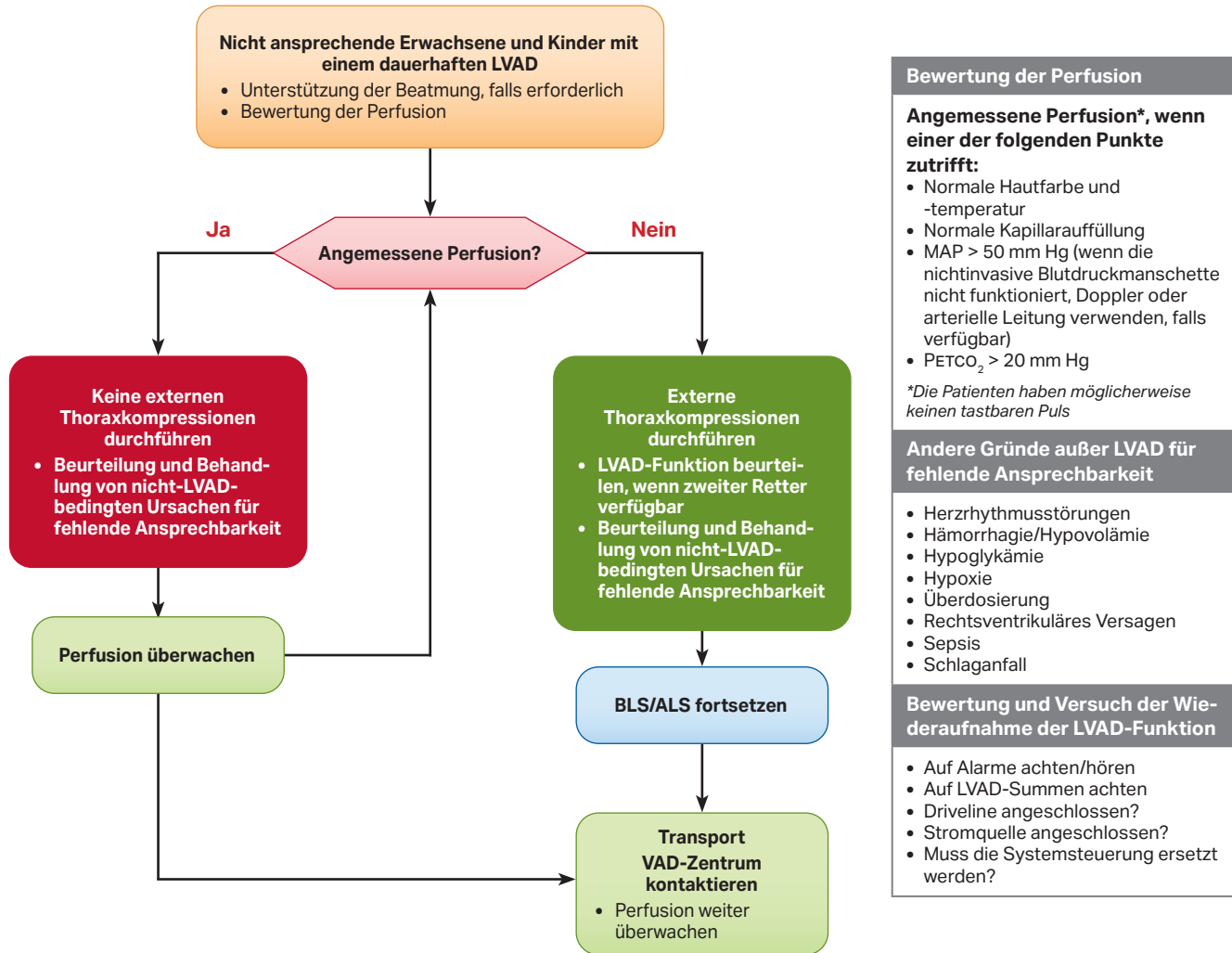
Toxikologie: Opioid-Überdosis

2025 (neu): Für Laien und ausgebildete Retter kann die Verabreichung eines Opioid-Antagonisten bei Erwachsenen und Kindern mit Herzstillstand und Verdacht auf eine Opioid-Überdosis sinnvoll sein, vorausgesetzt, dass die Verabreichung des Opioid-Antagonisten (z. B. Naloxon) die Durchführung der Standard-Reanimationsmaßnahmen, einschließlich einer fachgerechten CPR mit Beatmung, nicht beeinträchtigt.

2025 (neu): Erwachsene und Kinder, die wegen einer Opioid-Überdosis behandelt werden, sollten bei der Entlassung aus einer medizinischen Einrichtung einen Opioid-Antagonisten (z. B. Naloxon) sowie eine Einweisung in dessen Anwendung erhalten.

Grund: Opioid-Antagonisten stellen die schützenden Atemwegsreflexe wieder her und beenden den Atemstillstand bei Opioid-Überdosis bei Erwachsenen und Kindern. Sie sollten immer dann verabreicht werden, wenn der Verdacht auf eine Opioid-Überdosis besteht. Es gibt keine klinischen Studien, die die Rolle von Opioid-Antagonisten bei Erwachsenen oder Kindern mit Herzstillstand untersucht haben. Die Wirksamkeit der Verabreichung von Naloxon in Tierversuchen und Beobachtungsstudien an Erwachsenen mit undifferenziertem Herzstillstand oder Herzstillstand mit Verdacht auf Opioid-Überdosis ist widersprüchlich. Es sind jedoch keine Schäden bekannt, die durch die Verabreichung von Naloxon an Personen mit Herzstillstand entstehen, vorausgesetzt, dass die Verabreichung von Opioid-Antagonisten die Standard-Reanimationsmaßnahmen nicht beeinträchtigt. Personen, die eine Opioid-Überdosis überleben, haben ein hohes Risiko für eine erneute Überdosis. Zusätzlich zu kurzen psychosozialen Interventionen und der Überweisung

Abbildung 8. Algorithmus für permanente linksventrikuläre Herzunterstützungssysteme (LVAD) bei Erwachsenen und Kindern



© 2025 American Heart Association

an evidenzbasierte Behandlungsprogramme kann die Abgabe von Opioid-Antagonisten zum Mitnehmen oder Zurücklassen in Verbindung mit einer Aufklärung dazu beitragen, künftige tödliche Überdosierungen zu verhindern.

BILDUNGSWISSENSCHAFT

Die Bildungs- und Schulungswissenschaft sowie die Technologie zur Unterstützung der

Schulung entwickeln sich ständig weiter. Eine umfassende Auswertung der Literatur ergab mehrere neue und wichtige Aktualisierungen, die sich auf die Schulung sowohl von medizinischem Fachpersonal als auch von Laienrettern auswirken. Zu den wichtigsten Aktualisierungen zählen Empfehlungen zu Feedback-Geräten während der Schulung, Ungleichheiten in der CPR-Ausbildung, der Einsatz von virtueller Realität (VR) und die Schulung von Laienrettern für Opioid-Überdosierungen.

- Die Technologie verändert weiterhin die Bildungslandschaft, und die Marktkräfte im Gesundheitswesen haben die Umsetzung neuer Strategien zur Kostensenkung vorangetrieben.
- Die wachsende Zahl wissenschaftlicher Erkenntnisse im Bildungsbereich hat zu unterschiedlichen Empfehlungen hinsichtlich der Technologien und Techniken für die Vermittlung kognitiver Informationen und

psychomotorischer Fähigkeiten sowie für unterschiedliche Zielgruppen (medizinisches Fachpersonal und Laienretter) geführt.

- Bei den meisten Innovationen im Bereich der Lebensrettungsausbildung mangelt es nach wie vor an verbesserten Patientenergebnissen, doch diese bleiben das oberste Ziel der Ausbildung.

Verwendung von Feedback-Geräten während der CPR-Schulung

2025 (aktualisiert): Es wird empfohlen, Feedback-Geräte während der CPR-Ausbildung für medizinisches Fachpersonal einzusetzen.

2025 (aktualisiert): Es wird empfohlen, Feedback-Geräte während der CPR-Ausbildung für Laienretter einzusetzen.

Grund: Eine Meta-Analyse mehrerer neuer RCTs, die mit medizinischem Fachpersonal durchgeführt wurden, zeigte, dass CPR-Feedback-Geräte einen moderaten bis großen Einfluss auf alle CPR-Qualitätskennzahlen hatten. Drei RCTs mit Laienrettern zeigten, dass Feedback-Geräte die durchschnittlichen CPR-Qualitätskennzahlen wirksam verbessern konnten.

Schnellzyklisches gezieltes Üben

2025 (neu): Es kann sinnvoll sein, schnellzyklisches gezieltes Üben in die BLS- oder ALS-Ausbildung für medizinisches Fachpersonal aufzunehmen.

Grund: Schnellzyklisches gezieltes Üben ist eine simulationsbasierte Trainingsmethode, die eine Nachbesprechung während der Übung beinhaltet. Studien haben gezeigt, dass schnellzyklisches gezieltes Üben zu einer Verbesserung der Leistung bei mehreren CPR-Fertigkeiten und zu besseren Arbeitsbelastungswerten führt.

Teamarbeit und Führungstraining

2025 (aktualisiert): Es wird empfohlen,

dass die Ausbildung in lebenserhaltenden Maßnahmen für medizinisches Fachpersonal einen besonderen zusammenfassung auf Teamkompetenzen legt.

Grund: 12 von 14 untersuchten RCTs berichteten nach einer spezifischen Teamausbildung über bessere Ergebnisse in Bezug auf Kommunikation, Führungsverhalten, nicht-technische Fähigkeiten, Umgang mit Arbeitsbelastung und allgemeine Teamarbeit am Ende des Kurses.

Gamifiziertes Lernen

2025 (neu): Es kann sinnvoll sein, gamifizierte Lernelemente als Bestandteil der Reanimationsschulung für medizinisches Fachpersonal einzusetzen.

2025 (neu): Es kann sinnvoll sein, gamifizierte Lernelemente als Bestandteil der CPR-Ausbildung für Laienretter einzusetzen.

Grund: Da die Evidenz für gamifiziertes Lernen sowie für virtuelle und erweiterte Realität wächst, wurden die Empfehlungen für diese Techniken getrennt und eine spezifische Empfehlung für erweiterte Realität hinzugefügt. Gamifiziertes Lernen ist mit verbesserten CPR-Kenntnissen, besseren Fertigkeiten und mehr Selbstvertrauen bei Laienrettern und medizinischem Fachpersonal verbunden; die derzeitigen Belege für gamifiziertes Lernen sind jedoch schwach.

Virtuelle Realität und erweiterte Realität

2025 (neu): Es kann sinnvoll sein, VR zur Unterstützung des Wissenserwerbs in der BLS- und ALS-Ausbildung für Laienretter und medizinisches Fachpersonal einzusetzen.

2025 (neu): Der Einsatz von erweiterter Realität zur Bereitstellung von CPR-Feedback in Echtzeit kann für die BLS-Ausbildung von Laienrettern und medizinischem Fachpersonal in Betracht gezogen werden.

2025 (neu): Virtuelle Realität sollte nicht zur Vermittlung von CPR-Fertigkeiten an Laienretter und medizinisches Fachpersonal eingesetzt werden.

Grund: Dreizehn Studien untersuchten den Einsatz von VR für die Ausbildung von medizinischem Fachpersonal in lebensrettenden Maßnahmen, wobei die Ergebnisse hinsichtlich des Wissenserwerbs im Vergleich zu herkömmlichen Ausbildungsmethoden gemischt ausfielen. Wichtig ist, dass neue Daten einen Unterschied in der Nützlichkeit von VR zur Unterstützung des Wissenserwerbs im Vergleich zur Schulung von Fertigkeiten zeigen, was zu gegensätzlichen Empfehlungen für diese beiden Bereiche führt. Mehrere Studien untersuchten quantitativ gemessene Parameter der CPR-Fertigkeiten (z. B. Tiefe, Frequenz) und stellten fest, dass VR-basierte Schulungen in Bezug auf diese Ergebnisse entweder schlechter oder nicht besser als andere Formen der CPR-Schulung waren.

Schulung für Laienretter zur Behandlung von Opioid-Überdosen

2025 (aktualisiert): Es wird empfohlen, dass Laienretter eine Schulung zur Erkennung und Erstversorgung von Opioid-assoziierten OHCA erhalten.

2025 (aktualisiert): Die optimale Schulungsmethode für Laienretter zur Erkennung und Intervention bei Opioid-Überdosen wurde noch nicht festgelegt.

Grund: Drei aktuelle systematische Übersichtsarbeiten mit über 140 Studien fassten die Auswirkungen von Schulungen für Laienretter zur Erkennung und Behandlung von Opioid-Überdosen zusammen und stellten fest, dass diese Schulungen das Wissen erhöhten, die Bereitschaft zur Reaktion verbesserten und die Wahrscheinlichkeit des Einsatzes von Naloxon erhöhten.

Ungleichheiten in der Ausbildung

2025 (aktualisiert): Es wird empfohlen, die CPR-Ausbildung für Laienretter auf bestimmte ethnische Bevölkerungsgruppen sowie auf Stadtteile mit einem hohen Anteil dieser Bevölkerungsgruppen auszurichten und anzupassen und

Sensibilisierungsmaßnahmen in diesen Gebieten durchzuführen.

2025 (aktualisiert): Es wird empfohlen, Hindernisse für die Durchführung von CPR bei Frauen durch Laienretter durch Schulungen und Sensibilisierungsmaßnahmen zu beseitigen.

2025 (aktualisiert): Es wird empfohlen, sich bei der Ausbildung von Laienrettern in CPR und bei Sensibilisierungsmaßnahmen auf Bevölkerungsgruppen und Stadtteile mit niedrigem sozioökonomischem Status zu konzentrieren.

2025 (aktualisiert): Es ist sinnvoll, Hindernisse für sprachlich isolierte Gemeinschaften zu beseitigen, indem die Verfügbarkeit und der Zugang zu CPR-Schulungsmaterialien in verschiedenen Sprachen verbessert werden.

2025 (aktualisiert): Es ist sinnvoll, kosteneffiziente Methoden für die CPR-Schulung zu prüfen und einen sicheren Zugang zu CPR-Schulungen für Bevölkerungsgruppen und Umgebungen mit niedrigem sozioökonomischem Status zu fördern.

Grund: Es sind soziale Faktoren bekannt, die zu Ungleichheiten sowohl bei Patienten, die außerhalb des Krankenhauses eine CPR erhalten, als auch bei der Verfügbarkeit von CPR-Schulungen führen. Durch die Fokussierung der CPR-Schulung auf bestimmte Bevölkerungsgruppen und die Anpassung der Schulungen an Unterschiede könnten Ungleichheiten bei der CPR-Ausbildung und der CPR durch Laienretter beseitigt und damit möglicherweise die Ergebnisse bei Herzstillständen in diesen Bevölkerungsgruppen verbessert werden. Es wurden spezifische Empfehlungen für Schulungen in einkommensschwachen Stadtvierteln und sprachlich isolierten Gemeinschaften sowie für kosteneffiziente CPR-Schulungsmethoden für diese Bevölkerungsgruppen ausgesprochen.

CPR-Schulung für Schulkinder

2025 (neu): Es wird empfohlen, mit der CPR-Schulung bei Kindern unter 12 Jahren zu beginnen, um die Bereitschaft und das Selbstvertrauen in späteren Jahren zu erhöhen.

Grund: Es gibt Hinweise darauf, dass eine frühzeitige Einführung jüngerer Kinder in die Konzepte von Notrufen und die Notwendigkeit von CPR und automatisierten externen Defibrillatoren die Vermittlung der Bedeutung einer rechtzeitigen Laienrettung verbessert.

Alternative Objekte für die Thoraxkompressionsschulung für Laienretter

2025 (neu): Die Nützlichkeit von alternativen Objekten zur Schulung von Laienrettern in Thoraxkompressionen im Vergleich zu einer Puppe ist nicht eindeutig belegt.

Grund: Vorläufige Daten zur Durchführbarkeit der Verwendung gängiger Haushaltsgegenstände (z. B. Kissen, Toilettenpapierrollen, Schaumstoffblöcke) zur Schulung und Übung von Thoraxkompressionen wurden kürzlich veröffentlicht. Es wurden sieben Studien identifiziert, in denen Lernende alternative Objekte zur Übung von Thoraxkompressionen verwendeten, wobei die Ergebnisse gemischt ausfielen. Daher reichen die Belege noch nicht aus, um eine Empfehlung abzugeben.

Skriptbasierte Nachbesprechung

2025 (neu): Es kann sinnvoll sein, dass Ausbilder bei der Schulung in Wiederbelebensmaßnahmen ein Skript für die Nachbesprechung verwenden.

Grund: Bei einer skriptbasierten Nachbesprechung wird ein schriftli-

cher Plan für die Nachbesprechung mit den Lernenden während und/oder nach der Schulung in lebensrettenden Maßnahmen erstellt. Standardisierte Nachbesprechungen tragen dazu bei, die Konsistenz der Nachbesprechungen in verschiedenen Ausbildungszentren und Reanimationsprogrammen zu gewährleisten. Es wurden sechs Studien mit unterschiedlichen Ergebnissen identifiziert.

Einsatz von kognitiven Hilfen

2025 (neu): Es kann sinnvoll sein, dass medizinisches Fachpersonal während der Reanimation kognitive Hilfsmittel einsetzt.

2025 (neu): Laienrettern wird davon abgeraten, während der Reanimation kognitive Hilfsmittel zu verwenden.

Grund: Kognitive Hilfsmittel sind Ressourcen, die Hinweise geben, um das Abrufen von Informationen zu fördern und die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Durchführung und eines korrekten Verhaltens zu erhöhen. Veröffentlichte Simulationsdaten deuten darauf hin, dass der Einsatz kognitiver Hilfsmittel durch medizinisches Fachpersonal die Reanimationsleistung verbessern kann. Bei Laienrettern war der Einsatz kognitiver Hilfsmittel mit erheblichen Verzögerungen beim Beginn der CPR verbunden, was zu einer Empfehlung gegen deren Einsatz bei Laienrettern führte. ❤️

Wenn Sie weitere Informationen zu den Lebensrettungskursen
und -programmen der American Heart Association wünschen,
kontaktieren Sie uns:
international.heart.org



7272 Greenville Avenue
Dallas, Texas 75231-4596, USA
heart.org