



American
Heart
Association.

SCHWERPUNKTE

der fokussierten Aktualisierung 2023 der American Heart Association für erweiterte Maßnahmen der kardiovaskulären Reanimation von Erwachsenen: Eine Aktualisierung der Leitlinien der American Heart Association für die kardiopulmonale Wiederbelebung und die kardiovaskuläre Notfallversorgung

Die American Heart Association dankt folgenden Personen für ihre Beiträge zur Erstellung dieser Veröffentlichung: Sarah M. Perman, MD, MSCE; Jonathan Elmer, MD, MS; Carolina B. Maciel, MD, MSCR; Anezi Uzendu, MD; Teresa May, DO; Bryn E. Mumma, MD, MAS; Jason A. Bartos, MD, PhD; Amber J. Rodriguez, PhD; Michael C. Kurz, MD, MS; Ashish R. Panchal, MD, PhD; Jon C. Rittenberger, MD, MS; der AHA Schreibgruppe „fokussierte Aktualisierung Reanimation von Erwachsenen“ und dem Projektteam „AHA-Leitlinien Schwerpunkte der fokussierten Aktualisierungen“.

Einleitung

Der Herzstillstand ist häufig und tödlich. Jährlich sind in den Vereinigten Staaten bis zu 700 000 Menschen davon betroffen. Maßnahmen zur erweiterten kardiovaskulären Reanimation (Advanced Cardiovascular Life Support, ACLS) werden üblicherweise eingesetzt, um ihre klinischen Ergebnisse zu verbessern. Diese Schwerpunkte fassen die wichtigsten Änderungen und Themen der fokussierten Aktualisierung 2023 der American Heart Association zur erweiterten kardiovaskulären Reanimation bei Erwachsenen zusammen, mit der die *Leitlinien 2020 der American Heart Association zur Herz-Lungen-Wiederbelebung und kardiovaskulären Notfallmedizin* überarbeitet wurden. Sie basieren auf der Überprüfung der relevanten Dokumente des International Liaison Committee on Resuscitation (*International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations*) und der Studien, die in die systematischen Überprüfungen einbezogen wurden, sowie auf neu aktualisierter Evidenz, die von der Autorengruppe eruiert wurde. Die Diskussionen der Autorengruppe und die Überprüfung der Evidenz wurden im Kontext des klinischen Umfelds durchgeführt, in dem Reanimationen außerhalb und innerhalb des Krankenhauses stattfinden, unter besonderer Berücksichtigung der medizinischen Fachkräfte, die diese ACLS-Richtlinien anwenden.



Prozessübersicht über die Entwicklung der fokussierten Aktualisierungen der Leitlinien

Bei der Entwicklung dieser Leitlinien erstellte die Autorengruppe klinische Fragestellungen zu Bevölkerung, Intervention, Vergleich und Ergebnisformat, führte eine strukturierte Literaturrecherche durch, fasste die Erkenntnisse zusammen und entwickelte Behandlungsempfehlungen unter Verwendung einer standardisierten Methodik. Jede Empfehlung wurde anhand der Standarddefinitionen der American Heart Association einer Empfehlungsklasse und einem Evidenzgrad zugeordnet (Tabelle). Interessenkonflikte der Mitglieder der Autorengruppe wurden offengelegt und nach den Vorgaben der American Heart Association gehandhabt.

Tabelle. Anwendung von Empfehlungsklasse und Evidenzgrad auf klinische Strategien, Eingriffe, Behandlungen oder Diagnosetests bei der Patientenversorgung (Aktualisierung: Mai 2019)*

EMPFEHLUNGSKLASSE (STÄRKEGRAD)	EVIDENZGRAD (QUALITÄT)‡
KLASSE 1 (STARK) Nutzen >>> Risiko Formulierungsvorschläge zum Schreiben von Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Wird empfohlen • Ist indiziert/nützlich/effektiv/vorteilhaft • Sollte durchgeführt werden / verabreicht werden / Sonstiges • Vergleichende Wirksamkeit – Formulierungent: <ul style="list-style-type: none"> – Behandlung / Strategie A wird gegenüber Behandlung B empfohlen/indiziert – Behandlung A sollte Behandlung B vorgezogen werden 	GRAD A <ul style="list-style-type: none"> • Qualitativ hochwertige Evidenz‡ aus mehr als 1 RCT • Meta-Analysen von qualitativ hochwertigen RCTs • Eine oder mehrere RCTs durch qualitativ hochwertige Registerstudien bestätigt
KLASSE 2a (MITTEL) Nutzen >> Risiko Formulierungsvorschläge zum Schreiben von Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Ist sinnvoll • Kann nützlich/effektiv/vorteilhaft sein • Vergleichende Wirksamkeit – Formulierungent: <ul style="list-style-type: none"> – Behandlung/Strategie A wird gegenüber Behandlung B in der Regel empfohlen/indiziert – Es ist sinnvoll, Behandlung A gegenüber Behandlung B vorzuziehen 	GRAD B-R (Randomisiert) <ul style="list-style-type: none"> • Mittelgradige Evidenz‡ von 1 oder mehreren RCTs • Meta-Analysen von mittelmäßigen RCTs
KLASSE 2b (SCHWACH) Nutzen ≥ Risiko Formulierungsvorschläge zum Schreiben von Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Ist möglicherweise sinnvoll • Kann/könnte in Betracht gezogen werden • Nutzen/Wirksamkeit ist unbekannt/unklar/unsicher oder nicht ausdrücklich nachgewiesen 	GRAD B-NR (Nicht randomisiert) <ul style="list-style-type: none"> • Mittelgradige Evidenz‡ von 1 oder mehreren sorgfältig entwickelten, sorgfältig ausgeführten, nicht randomisierten Studien, Beobachtungsstudien oder Registerstudien • Meta-Analysen solcher Studien
KLASSE 3: Kein Nutzen (MITTEL) Nutzen = Risiko (Generell nur zur Nutzung für LOE A oder B) Formulierungsvorschläge zum Schreiben von Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nicht empfohlen • Ist nicht indiziert/nützlich/effektiv/vorteilhaft • Sollte nicht durchgeführt werden/verabreicht werden/Sonstiges 	GRAD C-LD (Eingeschränkte Daten) <ul style="list-style-type: none"> • 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: Schaden (STARK) Risiko > Nutzen Formulierungsvorschläge zum Schreiben von Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Möglicherweise schädlich • Verursacht Schäden • Ist mit einer erhöhten Zahl an Krankheits-/Todesfällen assoziiert • Sollte nicht durchgeführt werden/verabreicht werden/Sonstiges 	GRAD C-EO (Expertenmeinung) <ul style="list-style-type: none"> • Übereinstimmende Expertenmeinung basierend auf klinischer Erfahrung

COR und LOE werden unabhängig voneinander bestimmt (jede COR kann mit jedem LOE kombiniert werden).

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.

* Das Outcome oder Ergebnis des Eingriffs sollte genau angegeben werden (ein verbessertes klinisches Ergebnis oder eine erhöhte Diagnosegenauigkeit oder zusätzliche Prognoseinformationen).

† 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.

‡ Die Methode zur Bewertung entwickelt sich weiter, einschließlich der Anwendung standardisierter, weithin genutzter und vorzugsweise validierter Evidenzstufungswerkzeuge; für systematische Reviews wird ein Evidenz-Begutachtungskomitee miteinbezogen.

COR steht für Class of Recommendation (Empfehlungsklasse); EO für Expert Opinion (Expertenmeinung); LD für Limited Data (eingeschränkte Daten); LOE für Level of Evidence (Evidenzgrad); NR für Nonrandomized (nicht randomisiert); R für Randomized (randomisiert) und RCT für Randomized Controlled Trial (randomisierte, kontrollierte Studie).



Aktualisierte Empfehlungen

Die für 2023 geplante Aktualisierung der ACLS enthält sechs neue oder aktualisierte Empfehlungen.

Extrakorporale kardiopulmonale Oxygenierung

2023 (aktualisiert): Der Einsatz der extrakorporalen Herz-Lungen-Wiederbelebung (ECPR) bei Patienten mit Herzstillstand, die auf die Standard-ACLS nicht ansprechen, ist bei ausgewählten Patienten sinnvoll, wenn er im Rahmen eines entsprechend geschulten und ausgestatteten Versorgungssystems erfolgt.

2020 (veraltet): Es liegt nicht genügend Evidenz vor, um die routinemäßige Verwendung der ECPR bei Patienten mit Herzstillstand zu empfehlen. Die ECPR kann bei ausgewählten Patienten mit Herzstillstand in Betracht gezogen werden, bei denen die vermutete Ursache des Herzstillstands während einer begrenzten Dauer der mechanischen kardiopulmonalen Unterstützung potenziell reversibel ist.

Warum: Seit den Leitlinien von 2020 wurden zwei randomisierte, kontrollierte Studien veröffentlicht, in denen Patienten mit refraktärem Herzstillstand, die mit fortlaufender Standard-ACLS behandelt wurden, mit ECPR verglichen wurden.^{1,2} Das Advanced Reperfusion Strategies for Refractory Cardiac Arrest Trial (Erweiterte Reperusionsstrategien bei refraktärem Herzstillstand) zeigten eine verbesserte Überlebensrate bis zur Entlassung (43 % gegenüber 7 %) und eine bessere 6-Monats-Überlebensrate mit neurologisch günstigem Ausgang (43 % gegenüber 0 %) bei Patienten, die ECPR bei refraktärem Herzstillstand mit defibrillierbaren Rhythmen erhielten. Der Hyperinvasive Trial zeigte einen Vorteil bei der 30-Tage-Überlebensrate mit günstiger kardialer Erholung in der Interventionsgruppe (31 gegenüber 18,2 %). Wir räumen ein, dass diese Studien in sehr erfahrenen Zentren für extrakorporale Membranoxygenierung durchgeführt wurden und möglicherweise nicht auf alle Einrichtungen übertragbar sind.

Koronarangiographie nach Herzstillstand

2023 (aktualisiert): Eine sofortige Koronarangiographie wird bei Patienten mit wiederhergestelltem Spontankreislauf nach einem Herzstillstand gegenüber einer verzögerten oder selektiven Strategie nicht empfohlen, es sei denn, sie weisen einen ST-Hebungsinfarkt, Schock, elektrische Instabilität, Anzeichen einer signifikanten Myokardschädigung oder eine anhaltende Ischämie auf.

2020 (veraltet): Eine sofortige Koronarangiographie ist bei ausgewählten (z. B. elektrisch oder hämodynamisch instabilen) erwachsenen Patienten sinnvoll, die nach einem außerklinischen Herzstillstand komatös sind und bei denen der Verdacht auf einen Herzinfarkt besteht, die aber keine ST-Hebung im Elektrokardiogramm aufweisen.

Warum: Seit den Leitlinien von 2020 wurden vier neue randomisierte kontrollierte Studien veröffentlicht.³⁻⁶ In diesen Studien wurde durchweg kein Unterschied zwischen den Interventions- (sofortige oder frühzeitige Koronarangiographie) und Kontrollarmen festgestellt. Allerdings wurden wichtige Patientenpopulationen von diesen klinischen Studien ausgeschlossen. Patienten mit ST-Hebung, kardiogenem Schock, Anzeichen signifikanter Myokardschäden, elektrischer Instabilität und anhaltender Ischämie wurden ausgeschlossen oder durften in den Notfall-Arm eingeteilt werden. Angesichts des Mangels an herztillstandsspezifischen Daten und der eindeutigen Vorteile einer sofortigen Revaskularisierung bei Patienten ohne Herzstillstand mit ST-Hebung, bei Patienten mit akutem Koronarsyndrom mit hohem Risiko und bei Patienten mit kardiogenem Schock empfehlen wir, eine sofortige

Koronarangiographie und Revaskularisierung bei diesen Patientengruppen in Betracht zu ziehen.

Temperaturkontrolle nach Herzstillstand

2023 (aktualisiert): Wir empfehlen, bei der Temperaturkontrolle nach einem Herzstillstand eine konstante Temperatur zwischen 32 °C und 37,5 °C zu wählen und beizubehalten.

2020 (veraltet): Wir empfehlen, während des gezielten Temperaturmanagements eine konstante Temperatur zwischen 32 °C und 36 °C zu wählen und beizubehalten.

Warum: Der Targeted Temperature Management 2 Trial fand keinen Unterschied im primären Ergebnis der zerebralen Leistungskategorie 1 oder 2 nach 6 Monaten bei Patienten, die auf 33 °C oder Normothermie mit frühzeitiger Behandlung von Fieber (37,5 °C) für 28 Stunden nach der Randomisierung randomisiert wurden.⁷ Gegenwärtig ist das Management einer konstanten Temperatur zwischen 32 °C und 37,5 °C eine vernünftige Strategie. Es besteht weiterhin Konsens darüber, dass die ideale Temperatur für spezielle Bevölkerungsgruppen, die im Targeted Temperature Management 2 Trial nicht vertreten waren, unklar ist. Zum Beispiel könnten Patienten mit Herzstillstand nicht-kardialer Ätiologie oder tieferem Koma eher von einer niedrigeren Zieltemperatur profitieren. Wir betonen außerdem, dass sich die Terminologie in Richtung *Temperaturkontrolle* und nicht in Richtung *gezieltes Temperaturmanagement* verändert hat.

Management von Krampfanfällen

2023 (neu): Bei erwachsenen Überlebenden eines Herzstillstands mit Elektroenzephalographie-Mustern auf dem Iktal-Interiktal-Kontinuum kann ein Therapieversuch mit einem nicht sedierenden Antiepileptikum sinnvoll sein.

Warum: Während das Auftreten eines postanoxischen Status epilepticus in Beobachtungsstudien mit einem schlechten Ergebnis in Verbindung gebracht wurde, haben sich in den letzten zehn Jahren Berichte über ein Überleben mit funktioneller Unabhängigkeit in einigen Untergruppen gehäuft. Trotz des Mangels an aussagekräftigen Beweisen geht man davon aus, dass eine unbehandelte klinisch erkennbare Anfallsaktivität potenziell schädlich für das Gehirn ist. Daher wird die Behandlung von Anfällen auch in anderen Situationen mit Hirnverletzungen empfohlen und ist nach einem Herzstillstand ratsam.⁸ Diese Empfehlung erkennt eine Einschränkung in der vorhandenen Literatur an, nämlich die Heterogenität bei der Definition des *Status epilepticus*. Die fokussierte Aktualisierung 2023 enthält Kriterien für die Definition von Krampfanfällen, um Klinikern bei der Vereinheitlichung der Definitionen zu helfen.

Organspende

2023 (neu): Die Organspende ist ein wichtiger Aspekt, der bei der Entwicklung und Bewertung von Versorgungssystemen berücksichtigt werden sollte.

Warum: Tausende sterben jährlich, während sie auf eine Organtransplantation warten. Zahlreiche Beobachtungsstudien zeigen, dass die Transplantatsfunktion und die Prognose der Empfänger ähnlich sind, wenn die transplantierten Organe von Patienten mit Herzstillstand entnommen werden, im Vergleich zu anderen verstorbenen Spendern.⁹⁻¹¹ Die Organspende nach einem Herzstillstand kommt also den Empfängern direkt zugute und ist eine wichtige Intervention, die nur selten als Ergebnis in klinischen Studien zum Herzstillstand oder als Messgröße in großen Registern angegeben wird.



Vielfalt, Gleichstellung und Inklusion

2023 (neu): Es ist wichtig, dass Forscher Methoden entwickeln und umsetzen, um die Repräsentation von Teilnehmern mit unterschiedlichem Hintergrund zu verbessern und die Genauigkeit der Berichterstattung über demografische Daten der Studienteilnehmer zu erhöhen.

Warum: Die Prävalenz von Herzstillständen, ihre Merkmale und ihre Behandlung unterscheiden sich je nach Geschlecht und Rasse.¹²⁻¹⁵ Dies sind wichtige Kovariaten, die in der Literatur nicht einheitlich dargestellt und in den meisten Interventionsstudien nicht berücksichtigt werden. Eine weitere Quantifizierung dieser Unterschiede sowie die Klärung der ihnen zugrunde liegenden Ursachen sind entscheidend für die Entwicklung von Maßnahmen, die diese Unterschiede beseitigen sollen.

Verweise

1. Yannopoulos D, Bartos J, Raveendran G, et al. Advanced reperfusion strategies for patients with out-of-hospital cardiac arrest and refractory ventricular fibrillation (ARREST): a phase 2, single centre, open-label, randomised controlled trial. *Lancet*. 2020;396:1807-1816. doi: [10.1016/S0140-6736\(20\)32338-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32338-2)
2. Belohlavek J, Smalcova J, Rob D, et al. Effect of intra-arrest transport, extracorporeal cardiopulmonary resuscitation, and immediate invasive assessment and treatment on functional neurologic outcome in refractory out-of-hospital cardiac arrest: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2022;327:737-747. doi: [10.1001/jama.2022.1025](https://doi.org/10.1001/jama.2022.1025)
3. Lemkes JS, Janssens GN, van der Hoeven NW, et al. Coronary angiography after cardiac arrest without ST-segment elevation. *N Engl J Med*. 2019;380:1397-1407. doi: [10.1056/NEJMoa1816897](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1816897)
4. Desch S, Freund A, Akin I, et al. Angiography after out-of-hospital cardiac arrest without ST-segment elevation. *N Engl J Med*. 2021;385:2544-2553. doi: [10.1056/NEJMoa2101909](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2101909)
5. Hauw-Berlemont C, Lamhaut L, Diehl JL, et al. Emergency vs delayed coronary angiogram in survivors of out-of-hospital cardiac arrest: results of the randomized, multicentric EMERGE Trial. *JAMA Cardiol*. 2022;7:700-707. doi: [10.1001/jamacardio.2022.1416](https://doi.org/10.1001/jamacardio.2022.1416)
6. Kern KB, Radsel P, Jentzer JC, et al. Randomized pilot clinical trial of early coronary angiography versus no early coronary angiography after cardiac arrest without ST-segment elevation: The PEARL Study. *Circulation*. 2020;142:2002-2012. doi: [10.1161/CIRCULATIONAHA.120.049569](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.049569)
7. Dankiewicz J, Cronberg T, Lilja G, et al. Hypothermia versus normothermia after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2021;384:2283-2294. doi: [10.1056/NEJMoa2100591](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2100591)
8. Glauser T, Shinnar S, Gloss D, et al. Evidence-based guideline: treatment of convulsive status epilepticus in children and adults: report of the Guideline Committee of the American Epilepsy Society. *Epilepsy Curr*. 2016;16:48-61. doi: [10.5698/1535-7597-16.1.48](https://doi.org/10.5698/1535-7597-16.1.48)
9. Hoyer DP, Paul A, Saner F, et al. Safely expanding the donor pool: brain dead donors with history of temporary cardiac arrest. *Liver Int*. 2015;35:1756-1763. doi: [10.1111/liv.12766](https://doi.org/10.1111/liv.12766)
10. Mohite PN, Zych B, Sabashnikov A, et al. Effect of donor cardiac arrest and arrest duration on outcomes of lung transplantation. *Klin. Transplant*. 2016;30:421-428. doi: [10.1111/ctr.12704](https://doi.org/10.1111/ctr.12704)
11. West S, Soar J, Callaway CW. The viability of transplanting organs from donors who underwent cardiopulmonary resuscitation: a systematic review. *Resuscitation*. 2016;108:27-33. doi: [10.1016/j.resuscitation.2016.07.229](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.07.229)
12. Morris NA, Mazzeffi M, McArdle P, et al. Women receive less targeted temperature management than men following out-of-hospital cardiac arrest due to early care limitations—a study from the CARES Investigators. *Resuscitation*. 2021;169:97-104. doi: [10.1016/j.resuscitation.2021.10.036](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.10.036)
13. Blewer AL, Schmicker RH, Morrison LJ, et al. Variation in bystander cardiopulmonary resuscitation delivery and subsequent survival from out-of-hospital cardiac arrest based on neighborhood-level ethnic characteristics. *Circulation*. 2020;141:34-41. doi: [10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041541](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041541)
14. Garcia RA, Spertus JA, Girotra S, et al. Racial and ethnic differences in bystander CPR for witnessed cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2022;387:1569-1578. doi: [10.1056/NEJMoa2200798](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2200798)
15. Vogelsong MA, May T, Agarwal S, et al. Influence of sex on survival, neurologic outcomes, and neurodiagnostic testing after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2021;167:66-75. doi: [10.1016/j.resuscitation.2021.07.037](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.07.037)

