



Fotos: B. Ley



Klinische Reanimation

Wiederbelebung Erwachsener nach den neuen ERC-Leitlinien

Teil 2: Der European Resuscitation Council (ERC) hat Ende 2005 neue Anwender-Leitlinien zur Wiederbelebung veröffentlicht. Dieser Beitrag stellt die wichtigsten Änderungen im Bereich der erweiterten lebensrettenden Maßnahmen (ALS = Advanced Life Support) bei Erwachsenen vor. Der Fokus liegt dabei auf dem Bereich der innerklinischen Reanimation.

Erweiterte lebensrettende Maßnahmen

Die initiale Herangehensweise an einen reaktionslosen oder akut schwer erkrankten Patienten wurde bereits im ersten Teil dieses Artikels „BLS (Basic Life Support) Erwachsene“ beschrieben (1/07, S. 26-30). Im Folgenden wird das Vorgehen ab der EKG-Analyse betrachtet. Dies bedeutet, dass der Notfallwagen oder -koffer bereits geholt und mit BLS-Maßnahmen wie Lagerung, Sauerstoffgabe, Freihalten der Atemwege, ggf. Beatmung und Thoraxkompressionen schon begonnen wurde.

Ausnahme: Beim beobachteten Herz-Kreislaufstillstand, zum Beispiel auf der Intensivstation

oder im OP (Patient am Monitor), hat die sofortige Defibrillation – falls indiziert – Vorrang.

Der Bereich der erweiterten lebensrettenden Maßnahmen wird im Original als Advanced Life Support (ALS) bezeichnet und umfasst u. a. die Defibrillation, Schrittmachertherapie, das Legen von venösen Zugängen, Medikamentengaben oder Atemwegssicherung (z. B. endotracheale Intubation). Nachfolgend werden die wichtigsten Strategien für Helfer im Krankenhaus erörtert.

Der universale ALS-Algorithmus

Eine der wesentlichen Intentionen bei der Gestaltung des neuen universalen ERC-Algorithmus

(Abb. 1) für erweiterte lebensrettende Maßnahmen beim Erwachsenen war, dass dieser einfach gehalten und somit auf möglichst viele Herz-Kreislaufstillstand-Situationen anwendbar sein sollte. Die einfach zu erlernende universelle Rate von „30 Kompressionen zu zwei Beatmungen“ soll vor allem die Unterbrechungen der Thoraxkompressionen verringern. Die „Einschock-Strategie“ bei der Defibrillation zielt ebenfalls auf eine Minimierung von Phasen, in denen kein Blutfluss erzeugt wird.

Beim ALS-Algorithmus werden zwei Gruppen von Herz-Kreislaufstillständen unterschieden:

1. die schockbaren Rhythmen (Kammerflimmern = VF, puls-

- lose ventrikuläre Tachykardie = VT) und
- die nicht-schockbaren Rhythmen (Asystolie, pulslose elektrische Aktivität = PEA).

Die wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen:

- die Notwendigkeit der Defibrillation bei VF/VT-Rhythmen (Gruppe 1).

- Gruppe 1 wird vor dem dritten Schock mit Adrenalin (Suprarenin®) 1 mg i.v. und vor dem vierten Schock mit Amiodaron (Cordarex®) 300 mg i.v. behandelt. Bei anhaltendem schockbaren Rhythmus kann man zu einem späteren Zeitpunkt, der nicht exakt festgelegt ist, weiter 150 mg Amiodaron i.v. verabreichen.

- Gruppe 2 (Asystolie, pulslose elektrische Aktivität) wird sofort, wenn ein Zugang liegt, mit Atropin 3 mg i.v. (einmalig) und mit Adrenalin (Suprarenin®) 1 mg i.v. behandelt. Bei einer HF > 60 ist Atropin bei der PEA nicht indiziert.

Weitere Maßnahmen wie Beatmung mit Sauerstoff, Atemwegsmanagement (z. B. Intubation, Larynxmaske), venöse Zugangswege, die Verabreichung von Adrenalin (1 mg i.v. alle 3 bis 5 Minuten ab der ersten Gabe) sowie das Erkennen und Behandeln potenziell reversibler Ursachen (so genannte vier H's, HITS, s. Abb. 1) sind in beiden Gruppen identisch. Anmerkung: Zwei Minuten CPR entsprechen etwa fünf Zyklen 30 : 2.

Schockbare Rhythmen

Anhand eines Beispiels soll verdeutlicht werden, wie sich der ALS-Ablauf „Schockbare Rhythmen“ gestaltet (Abb. 2). Wir gehen davon aus, dass entweder bereits BLS-Maßnahmen laufen oder ein beobachtetes Kammerflimmern sofort defibriert wird.

Stellenwert der Defibrillation

Bei innerklinischem Herz-Kreislaufstillstand sollte die Defibrillation nicht verzögert werden. Jede Minute Verzögerung be-

deutet eine Verschlechterung der Überlebenschancen von zehn bis 15 Prozent. Die Defibrillation stellt daher bei defibrillierbaren Rhythmen die wichtigste und am meisten Erfolg versprechende erweiterte Reanimationsmaßnahme dar.

„Ein-Schock-Strategie“ minimiert Kompressionspausen

Kammerflimmern/pulslose ventrikuläre Tachykardie (VF/VT) werden nur noch mit einem einzelnen Schock behandelt.

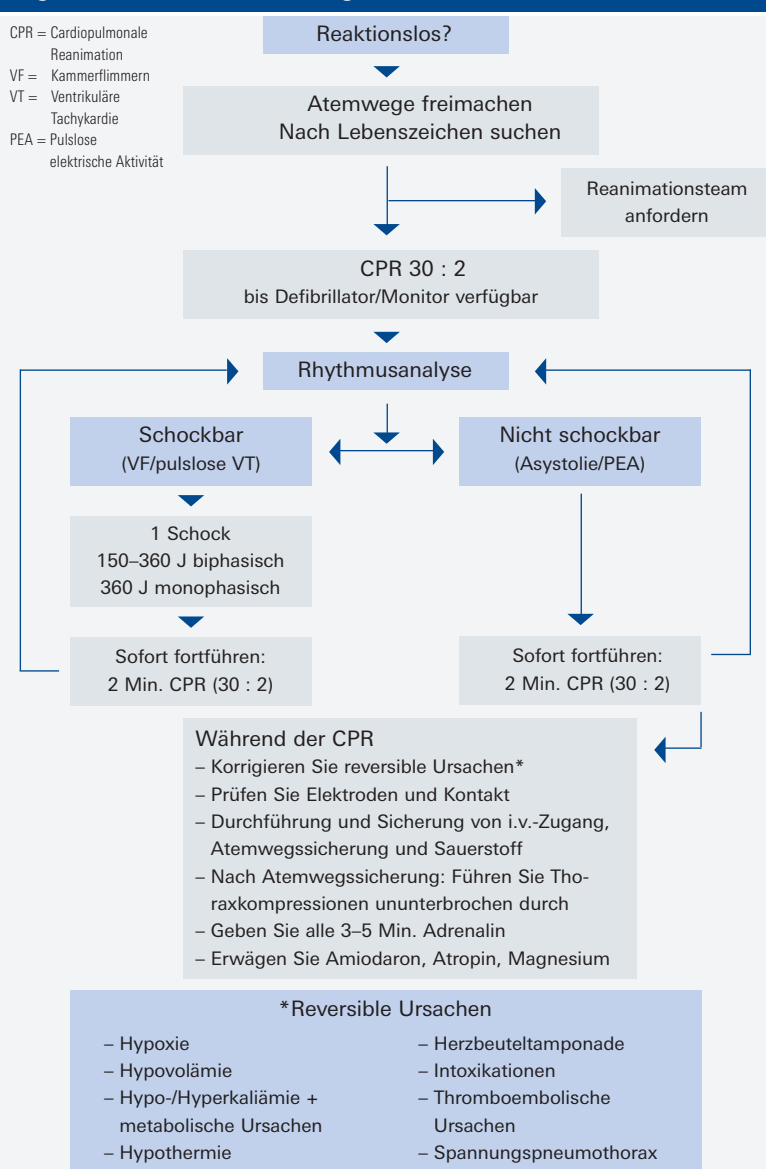
Danach werden sofort Thoraxkompressionen und Beatmungen im Verhältnis 30 : 2 durchgeführt. Der EKG-Rhythmus wird anschließend nicht erneut analy-

siert, auch wird kein Puls getestet. Erst nach zwei Minuten Reanimationsmaßnahmen wird der Herzrhythmus erneut analysiert und – falls nötig – ein weiterer Schock verabreicht.

In den seltensten Fällen führt ein Defibrillationsversuch dazu, dass unmittelbar ein Puls getestet werden kann, selbst dann, wenn man im EKG einen Herzrhythmus erkennt, der mit einem Kreislauf einhergehen könnte. Die Zeit, die bei der Suche nach einem Puls verstreichen würde, führt unweigerlich zu einer Unterbrechung der Thoraxkompressionen. Dieses führt wiederum zu einer Verschlechterung der Organdurch-

Algorithmus zur Anwendung der AED

Abb. 1



Beispiel Ablauf Kammerflimmern		Abb. 2
Erste Schleife	Erste EKG-Analyse durchführen: Kammerflimmern erkannt Ersten Schock verabreichen (150–200 J biphasisch oder 360 J monophasisch) Sofort 2 Minuten CPR (30 : 2) beginnen – keine Verzögerung durch Pulstasten oder post-Schock-EKG-Analyse	
Zweite Schleife	Danach kurze EKG-Analyse: Flimmern besteht weiter Zweiten Schock verabreichen (150–360 J biphasisch oder 360 J monophasisch) Sofort 2 Minuten CPR (30 : 2) beginnen – keine Verzögerung durch Pulstasten oder post-Schock-EKG-Analyse	
Dritte Schleife	Danach kurze EKG-Analyse: Flimmern besteht weiter – Adrenalin (Suprarenin®) 1 mg i.v. verabreichen Dritten Schock verabreichen (150–360 J biphasisch oder 360 J monophasisch) Sofort 2 Minuten CPR (30 : 2) beginnen – keine Verzögerung durch Pulstasten oder post-Schock-EKG-Analyse	
Vierte Schleife	Danach kurze EKG-Analyse: Flimmern besteht weiter – Amiodaron (Cordarex®) 300 mg i.v. verabreichen Vierten Schock verabreichen (150–360 J biphasisch oder 360 J monophasisch) Sofort 2 Minuten CPR (30 : 2) beginnen – keine Verzögerung durch Pulstasten oder post-Schock-EKG-Analyse	
Beispiel: Das Kammerflimmern wurde erfolgreich behandelt. Puls ist jetzt tastbar, Blutdruck messbar. Postreanimationsbehandlung einleiten.		

Beispiel Ablauf Asystolie		Abb. 3
Erste Schleife	Erste EKG-Analyse durchführen: Asystolie erkannt Sofort 2 Minuten CPR (30 : 2) beginnen	Sobald i.v.-Zugang liegt: – Adrenalin (Suprarenin®) 1 mg i.v. verabreichen – Atropin 3 mg i.v. verabreichen – nur einmalig!
Zweite Schleife	Danach kurze EKG-Analyse: Asystolie besteht weiter Sofort 2 Minuten CPR (30 : 2) beginnen – keine Verzögerung durch Pulstasten	
Dritte Schleife	Kurze EKG-Analyse: Asystolie besteht weiter Sofort 2 Minuten CPR (30 : 2) beginnen – keine Verzögerung durch Pulstasten	– Adrenalin (Suprarenin®) 1 mg i.v. verabreichen
Beispiel: Irgendeine potenzielle Ursache wurde erkannt und erfolgreich behandelt. Puls ist jetzt tastbar, Blutdruck messbar. Postreanimationsbehandlung einleiten.		

blutung und das beeinflusst die Überlebenschancen des Patienten sehr negativ. Falls ein geordneter EKG-Rhythmus wieder eingesetzt hat und dennoch Thoraxkompressionen durchgeführt werden, braucht man nicht zu befürchten, dass eine lebensgefährliche Rhythmusstörung erneut auftritt. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Kammerflimmern/pulsloser ventrikulärer Tachykardie erhöht sich dadurch nicht.

Neue Defibrillationsenergie-Level

Die empfohlene Anfangs-Energie für so genannte biphasische Defibrillatoren beträgt 150 bis 200 Joule. Der zweite und alle weiteren nachfolgenden Schocks werden mit 150 bis 360 Joule durchgeführt.

Die empfohlene initiale Energie für so genannte monophasische Defibrillatoren beträgt sowohl für den ersten als auch die weiteren Schocks 360 Joule.

Wenn man nicht sicher ist, ob es sich beim EKG-Befund um eine Asystolie oder ein feines Kammerflimmern handelt, dann erfolgt kein Defibrillationsversuch. Stattdessen werden weitere Thoraxkompressionen und Beatmungen im Verhältnis 30 : 2 durchgeführt.

Ein feines Kammerflimmern, welches man nur schwer von einer Asystolie unterscheiden kann, wird durch eine Defibrillation nicht in einen regulären Herz-Rhythmus umgewandelt werden. Jedoch kann eine möglichst ununterbrochen und gut durchgeführte Reanimation das Kammerflimmern so beeinflussen, dass die Chance steigt, durch eine Defibrillation einen Rhythmus mit tastbarem Puls zu erlangen. Wiederholte Defibrillationsversuche (um ein vermutetes feines Kammerflimmern zu behandeln) rufen vermehrt Schäden am Herzmuskel hervor: zum einen durch die direkte Stromeinwirkung am Herzen, zum anderen durch die verschlechterte Organdurchblutung, die aus den Unterbrechungen der Reanimationsphasen resultiert (so genannte „no flow time“).

Adrenalin bei Kammerflimmern/pulslose ventrikuläre Tachykardie (VF/VT)

Falls VF/VT trotz zweier Defibrillationsversuche bestehen bleibt, wird erstmals 1 mg Adrenalin i.v. gegeben. Dies erfolgt direkt nach der EKG-Rhythmuskontrolle vor dem dritten Schock. Die Verteilung des Medikamentes wird durch die CPR-Maßnahmen erreicht, die unmittelbar nach dem Schock einsetzen.

Solange das Kammerflimmern/die Kammertachykardie trotz der Defibrillationsversuche bestehen bleibt, wird – vom Zeitpunkt der ersten Adrenalin-Gabe gerechnet – weiterhin alle 3 bis 5 Minuten 1 mg Adrenalin i.v. verabreicht.

Antiarrhythmika

Falls VF/VT trotz drei Defibrillationsversuchen bestehen

bleibt, wird erstmals 300 mg Amiodaron (Cordarex®) als Bolus i.v. gegeben. Dies erfolgt direkt nach der EKG-Rhythmuskontrolle vor dem vierten Schock. Die Verteilung des Medikamentes wird durch die CPR-Maßnahmen erreicht, die unmittelbar nach dem Schock einsetzen.

Weitere 150 mg Amiodaron (Cordarex®) können beim Wiederauftreten oder beim Anhalten von VF/VT verabreicht werden, gefolgt von 900 mg Amiodaron über 24 h. Falls Amiodaron (Cordarex®) nicht verfügbar ist, können alternativ auch 1 mg/kg KG Lidocain (Xylocain®) verabreicht werden. Es soll aber kein Lidocain gegeben werden, falls Amiodaron bereits appliziert wurde.

Magnesiumsulfat

Neu aufgenommen wurde im universellen ALS-Algorithmus Magnesiumsulfat. Es kann bei refraktärem VF/VT eingesetzt werden, sofern der Verdacht auf eine Hypomagnesiämie besteht (z. B. bei Patienten, die Diuretika erhalten). Verabreicht werden 2 g Magnesiumsulfat (4 ml einer 50%igen Lösung). Außerdem ist Magnesiumsulfat Mittel der Wahl bei Kammertachykardien vom Typ „Torsade de Pointes“.

Nicht-schockbare Rhythmen

Anhand eines Beispiels soll verdeutlicht werden, wie sich der ALS-Ablauf „Nicht-schockbare Rhythmen“ (Asystolie oder PEA) gestaltet (Abb. 3). Wir gehen davon aus, dass eine Asystolie vorliegt und dass BLS-Maßnahmen bereits laufen. Nebeneinander dargestellte Maßnahmen finden parallel statt.

Adrenalin bei Asystolie/Pulsloser Elektrischer Aktivität (PEA)

Sobald ein venöser Zugang liegt, wird 1 mg Adrenalin i.v. verabreicht. Dies erfolgt weiterhin alle 3 bis 5 Minuten bis zum Eintreten eines Spontankreislaufs.

Eine pulslose elektrische Aktivität (PEA) wird als elektrische Herzaktivität ohne tastbaren Puls definiert. Eine PEA ist häu-

fig durch reversible Ursachen hervorgerufen und ist therapierbar, wenn diese Ursache erkannt wird. Es ist unwahrscheinlich, eine PEA oder Asystolie zu überleben, falls keine reversible Ursache gefunden und effektiv behandelt wird.

Potenziell reversible Ursachen

Während jeder Wiederbelebung müssen potenzielle, reversible Ursachen für den Kreislaufstillstand in Betracht gezogen werden. Dafür existieren besondere therapeutische Maßnahmen. Zur besseren Merkbarkeit sind diese in zwei Gruppen unterteilt (vgl. Abb. 1): die vier H's (Hypoxie, Hypovolämie, Hyper-/Hypokaliämie + metabolische Ursachen, Hypothermie) und die HITS (Herzbeutelamponade, Intoxikationen, Thromboembolien, Spannungspneumothorax).

Während jeder Wiederbelebung sollten die einzelnen Punkte durchgegangen und behandelt werden, falls Hinweise für H's oder HITS gefunden werden konnten. Gerade im Krankenhaus bestehen gute Möglichkeiten, zum Beispiel durch Laboruntersuchungen, Blutgasanalysen oder sonstige Diagnostik, mögliche Ursachen zu entdecken bzw. auszuschließen.

Thrombolysetherapie beim Herz-Kreislaufstillstand

Falls man vermutet oder es bewiesen ist, dass eine Lungenembolie den Herz-Kreislaufstillstand verursacht hat, soll eine Thrombolysetherapie in Betracht gezogen werden. Diese kann auch zu einem späteren Zeitpunkt erwogen werden (wenn man etwa bei der CPR zuerst nicht daran gedacht hat). Eine laufende CPR ist keine Kontraindikation für eine Thrombolysetherapie. Falls während einer laufenden CPR Thrombolytika verabreicht wurden, soll man eine Reanimationsdauer von 60 bis 90 Minuten erwägen.

Schulung spielt wichtige Rolle

Die neuen Leitlinien 2005 des ERC für die erweiterten lebens-

rettenden Maßnahmen (ALS) für Erwachsene haben zu mehreren gravierenden Änderungen gegenüber den vorigen ERC-Leitlinien aus 2001 geführt. Zu betonen ist besonders die hohe Bedeutung von möglichst ununterbrochenen Herzdruckmassagen. Es sollten möglichst rasch alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Krankenhäusern entsprechend geschult werden, damit ein einheitlicher Ablauf auf der Basis aktueller Forschungsergebnisse sichergestellt ist. An dieser Stelle sei daher auf die ALS-Provider-Kurse des ERC (www.erc.eu) hingewiesen, die auch in Deutschland angeboten werden.

Weitere Themen im ALS-Erwachsene sind die gefährlichen Arrhythmien (Bradykardien, Tachykardien) und ihre Behandlung. Aus Platzgründen konnten diese hier nicht vorgestellt werden. Da der englische Original-Leitlinientext 189 Seiten umfasst, muss für weitere Einzelheiten zu Elektrotherapie, Medikamentengaben, Atemwegsmanagement, Postreanimationsbehandlung usw. auf diesen verwiesen werden.

Literatur:

Resuscitation Vol. 67, Supplement 1 December 2005: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005 Resuscitation Vol. 67, Issues 2-3, November/December 2005: 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with treatment Recommendations, International Liaison Committee on Resuscitation

Anschrift der Verfasser:

Stephan Dönitz, Fachkrankenpfleger für Anästhesie und Intensivmedizin, Rettungsassistent, ERC ALS-Instructor Mühlenredder 3, 21493 Schwarzenbek
E-Mail: s.doenitz@t-online.de
www.luftrettung-hamburg.de

Bernd Ley, Fachkrankenpfleger für Anästhesie und Intensivmedizin, Notfallmanagementbeauftragter Pflege in der Asklepios Klinik Bad Oldesloe, Erste-Hilfe-Ausbilder, ERC-ALS-Instructor Curtiusstraße 21, 23568 Lübeck
E-Mail: b.ley@loop.de