

25 Reanimation

25.1 Kammerflimmern

Jan-Thorsten Gräsner

Ein 49 Jahre alter Mann klagt im Beisein seiner Ehefrau über plötzlich einsetzende, retrosternale Schmerzen, die atemabhängig auftreten. Die Ehefrau alarmiert den Rettungsdienst, und die Leitstelle entsendet einen RTW unter dem Einsatzstichwort „Unklarer Brustschmerz“. Bei Eintreffen an der Einsatzstelle werden Sie von der Ehefrau an der Wohnungstür empfangen. Diese berichtet Ihnen, dass ihr Mann jetzt im Stuhl zusammengesunken sei.

Frage 836 - Check Notfall- / Gefahrensituation

? Sie finden den Patienten auf einem Stuhl sitzend vor. Wie gehen Sie weiter vor?

- ! • **Eigenschutz**
- ! • **Kontrolle der Vitalfunktionen**

i *Initial verschaffen Sie sich einen Überblick über mögliche Gefahren für das eingesetzte Einsatzpersonal, den Patienten und weitere anwesenden Personen. Nach Ausschluss einer Gefährdungslage erfolgt die Vitalfunktionskontrolle nach dem ABCDE-Schema.*

Frage 837 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Im Rahmen der Vitalfunktionskontrolle stellen Sie fest, dass der Patient nicht auf Ansprache reagiert, die Atmung stellt sich als Schnappatmung dar und ein Puls ist zentral nicht tastbar. Wie gehen Sie weiter vor?

- ! • **Umlagerung des Patienten auf den Fußboden**
- ! • **Start der Herzdruckmassage**
- ! • **Notarzt-Nachforderung**

i *Die Ersteinschätzung ergibt einen Herz-Kreislauf-Stillstand. Für die weiteren Maßnahmen muss der Patient auf einen harten Untergrund gelegt werden. Die Reanimationsmaßnahmen werden mit der Herzdruckmassage begonnen. Parallel erfolgt die Nachalarmierung des Notarztes.*

Frage 838 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Nach Beginn der Herzdruckmassage erfolgen weitere Maßnahmen parallel. Welche?

- ! • **Beatmungsbeutel vorbereiten**
- ! • **Sauerstoff anschließen**
- ! • **Patienten beatmen**
- ! • **EKG anschließen**

i *Vorbereitung des Beatmungsbeckens mit Sauerstoffzuleitung und Sauerstoffreservoir, alternativ Demand-Ventil. Nach 30 Kompressionen erfolgen 2 Beatmungen. Beide Maßnahmen werden im Wechsel durchgeführt, bis ein EKG angeschlossen ist.*

Die EKG-Ableitung erfolgt im Rahmen einer Reanimation vorzugsweise mittels großflächiger Klebelektroden. Die Reanimationsmaßnahmen werden erst unterbrochen, wenn eine EKG-Diagnostik möglich ist.

Frage 839 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Welche Sauerstoffkonzentration wird bei der Reanimation empfohlen?

- ! • **100 % Sauerstoff, FiO₂ = 1**

i *Während der Reanimationsmaßnahmen wird mit 100 % Sauerstoff beatmet. Die Diskussionen über die Reduktion der inspiratorischen Sauerstoffkonzentration beziehen sich auf die Post-Reanimationsphase. Hierbei wird für die exakte Beurteilung eine Blutgasanalyse benötigt.*

Frage 840 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Was ist bei der Durchführung der Herzdruckmassage zu beachten?

- ! • **hochwertige, ununterbrochene Thoraxkompression**

i Die ERC-Leitlinien 2015 verstärken nochmals die Forderung nach hochwertiger und mit guter Qualität durchgeführter Herzdruckmassage. Hierbei ist eine Drucktiefe von mindestens 5 cm und nicht tiefer als 6 cm vorgegeben. Der Thorax ist stets zu entlasten, das bedeutet, dass man nicht auf dem Brustkorb am Ende der Dekompression „lehnen“ darf. Die Frequenz beträgt weiterhin 100–120/min und die Unterbrechungen, z. B. für die Defibrillation, sind so kurz wie möglich zu halten.

Frage 841 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Im EKG erkennen Sie folgendes EKG-Bild (► Abb. 25.1). Was stellt dieses EKG-Bild dar und welche Konsequenzen ergeben sich für die weitere Therapie des Patienten?

- !**
- EKG zeigt Kammerflimmern
 - Kammerflimmern ist ein defibrillationspflichtiger Rhythmus.
 - Fortführen der Reanimationsmaßnahmen, während der Defibrillator auflädt
 - Defibrillation
 - sofortiger Start der Herdruckmassage ohne Kontrolle des Defibrillationserfolgs
 - Fortsetzen der Reanimationsmaßnahmen für 2 min

i Kammerflimmern stellt einen defibrillationspflichtigen Rhythmus dar. Aktuell kommen meist Geräte mit biphasischer Energieabgabe zum Einsatz.

- Je nach Gerätetyp sind 150–360J als Defibrillationsenergie zu wählen.
- Um den durch die Herzdruckmassage aufgebauten Blutfluss so wenig wie möglich zu unterbrechen, werden die Reanimationsmaßnahmen während des Ladevorgangs des Defibrillators fortgesetzt.
- Es erfolgt eine Defibrillation.

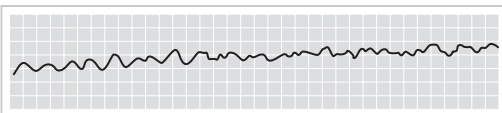


Abb. 25.1 Kammerflimmern. (Quelle: Roewer N, Thiel H, Taschenatlas Anästhesie, 5. Auflage, Stuttgart: Thieme, 2013.)

- Direkt im Anschluss werden die Reanimationsmaßnahmen wieder aufgenommen. Zu diesem Zeitpunkt erfolgt keine Kontrolle eines möglichen Defibrillationserfolgs.
- Erst nach 2 min Herzdruckmassage und Beatmung im Wechsel 30:2 erfolgt die nächste EKG-Kontrolle.

Frage 842 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Gibt es Abweichungen von der 1-Schock-Strategie?

! Eine Abweichung von der 1-Schock-Strategie wird bei besonderen Umständen empfohlen.

i Kammerflimmern ist ein defibrillationspflichtiger Rhythmus. Eine schnelle Defibrillation erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Überführung in einen perfundierenden Rhythmus. Bei am Monitor beobachtetem Kammerflimmern und direkt verfügbarem Defibrillator sollen bis zu 3 hintereinander folgende Schockabgaben erfolgen, falls dies erforderlich ist. Überprüfen Sie nach jeder Schockabgabe kurz, ob es eine Rhythmusänderung gegeben hat und wenn ja, ob ROSC vorliegt (ROSC: „return of spontaneous circulation“, Rückkehr eines Spontankreislaufs).

Erst nach der 3. Defibrillation beginnt in diesem Fall das Fortführen der Herzdruckmassage und Beatmung für die nächsten 2 min.

Frage 843 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Wie die 1. Defibrillation bleiben auch die 2. und 3. Defibrillation nach 2 und 4 min erfolglos. Welche weiteren Maßnahmen sind jetzt indiziert?

- !**
- Fortsetzen der Reanimationsmaßnahmen für 2 min
 - i. v. oder i.o. Zugang
 - Gabe von Adrenalin und Amiodaron

i Bei persistierendem Kammerflimmern erfolgt nach der 3. erfolglosen Defibrillation die medikamentöse Therapie. Der notwendige Zugang kann entweder peripher venös oder intraosär geschaffen werden. Adrenalin wird mit der Do-

sierung 1 mg und Amiodaron mit 300 mg verabreicht. Die Gabe von Adrenalin erfolgt bei fortlaufenden Reanimationsmaßnahmen alle 3–5 min, praktischerweise alle 2 Kontrollintervalle. Amiodaron kann bei weiterhin bestehendem Kammerflimmern um einmalig 150 mg ergänzt werden.

Frage 844 - Check Notfall- / Gefahrensituation

- ❓ Welche Ursachen für einen Herz-Kreislauf-Stillstand müssen Sie ausschließen bzw. danach suchen?
- ❗ **Suche und Therapie der reversiblen Ursachen „HITS“ und „4 Hs“**
- ℹ *Als reversible Ursachen gelten nach der 4-Hs- und HITS-Merkregel:*
 - 4 Hs: Hypoxie, Hypovolämie, Hyper- / Hypokaliämie oder andere Elektrolytstörungen
 - HITS: Hypotonie und Herzbeutel tamponade, Intoxikation, thromboembolisches Ereignis, Spannungspneumothorax

Frage 845 - Check Notfall- / Gefahrensituation

- ❓ Welche Ursache für diesen Kreislaufstillstand vermuten Sie und welche Konsequenzen ergeben sich hieraus?
- ❗ **kardiale Ursache**
- Fortsetzen der Reanimationsmaßnahmen bei persistierendem Kammerflimmern
- ℹ *Kardiale Ursachen sind laut Deutschem Reanimationsregister in bis zu 70% für den Kreislaufstillstand verantwortlich. Aufgrund der Anamnese des Patienten vor Eintritt des Kreislaufstillstands ist eine kardiale Ursache sehr wahrscheinlich. Die Reanimationsmaßnahmen sollten daher auch über eine längere Zeit fortgeführt werden und ggf. der Transport unter laufender Reanimation in ein Cardiac Arrest Center erwogen werden.*

Frage 846 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

- ❓ Nach 12 min Reanimationsdauer atmet der Patient gegen die Beatmung an. Wie gehen Sie weiter vor?
- ❗ **Stopp der Reanimationsmaßnahmen**
- Pulskontrolle, Blutdruckmessung
- bei vorhandenem Puls: 12-Kanal-EKG
- ℹ *Bei Eigenatmung des Patienten sind die Reanimationsmaßnahmen zu unterbrechen und die Vitalfunktionen des Patienten zu kontrollieren. Hierzu zählen Puls, nachfolgend Blutdruck und ein 12-Kanal-EKG.*

Frage 847 - Arbeitsorganisation im Rettungsdienst

- ❓ Der Patient stabilisiert sich und weist Blutdruckwerte um 90 mmHg und eine Herzfrequenz von 110/min auf.
Welche Art der Klinik fahren Sie nach Möglichkeit an? Welche Informationen benötigt die aufnehmende Klinik?
- ❗ **Ziel sollte ein sog. Cardiac Arrest Center sein, das die Möglichkeiten zur Herzkatheter-Intervention bereithält.**
- **Nötige Informationen:** Eintreffzeitpunkt, Vitalwerte, Verdachtsdiagnose, ggf. Übermittlung des 12-Kanal-EKGs
- ℹ *Patienten nach erfolgreicher initialer Reanimation profitieren von einer zielgerichteten Post-Reanimationstherapie. Krankenhäuser, die über die Möglichkeit einer direkten perkutanen koronaren Intervention (PCI) und einer nachfolgenden Intensivtherapie verfügen, sind als Zielklinik zu bevorzugen. Diese als Cardiac Arrest Center bezeichneten Kliniken erreichen ein bis zu 5-mal höheres 1-Jahres-Überleben der Patienten im Vergleich zu anderen Krankenhäusern.*
Auch wenn der beste Zeitpunkt für eine PCI bisher unbekannt ist, sprechen analoge Versorgungsstrategien beim akuten Myokardinfarkt für eine unmittelbare Intervention. Daher sind auch Patienten mit Verdacht auf eine kardiale Ursache nach erfolgreicher Reanimation direkt

auf den PCI-Platz zu übergeben. Hierfür benötigt die aufnehmende Klinik eine rechtzeitige Voranmeldung, die ungefähre Eintreffzeit und Informationen über den Verlauf der Reanimation. Eine Übermittlung des nach ROSC geschriebenen EKGs kann – soweit die Technik vorhanden ist – ebenfalls übermittelt werden.

Frage 848 - Arbeitsorganisation im Rettungsdienst

- ?** Welche Möglichkeiten des Qualitätsmanagements bei Reanimationen kennen Sie?
- !** Erfassung und nachfolgende Auswertung im Deutschen Reanimationsregister
- i** Das Deutsche Reanimationsregister bietet Rettungsdiensten die Möglichkeit, die gesamte Versorgungskette einer Reanimation inkl. Leitstellenaktivitäten und klinischer Weiterbehandlung zu erfassen und nachfolgend zu analysieren und mittels Benchmark mit über 150 Teilnehmern zu vergleichen (<http://www.reanimationsregister.de>).

Frage 849 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

- ?** Welche Einsatzmöglichkeiten bietet die Kapnografie im Rahmen von Reanimationsmaßnahmen?
- !**
 - Beurteilung der korrekten Tubuslage
 - ROSC-Detektion
- i** Die Kapnografie bietet die Möglichkeit, die Tubuslage zu verifizieren. Bei Beatmungen außerhalb der Reanimationsituation kann sie darüber hinaus zur Beurteilung der Beatmung genutzt werden. Während der Reanimation spricht ein plötzlich ansteigender expiratorischer CO₂-Wert für einen Wiedereintritt eines Eigenkreislaufs (ROSC).

25.2 Asystolie

Jan-Thorsten Gräsner

Ein 69 Jahre alter Mann wird von seiner Tochter leblos im Bett liegend vorgefunden. Die Tochter alarmiert den Rettungsdienst.

Frage 850 - Ablaufstrukturen / Algorithmen / Einsatzkonzepte

- ?** Welche Maßnahmen sind von Seiten der Leitstelle jetzt indiziert?
- !**
 - Alarmierung von Rettungswagen und Notarzt
 - Anleitung zur Laien-Reanimation per Telefon
- i** Der Leitstellendisponent führt eine strukturierete Abfrage der Einsatzmeldung durch. Bei „unklarer Bewusstlosigkeit“ und „keiner Reaktion auf Ansprache“ entsendet der Disponent einen Rettungswagen sowie parallel den Notarzt. Bei vermutetem Kreislaufstillstand sollte eine telefonische Anleitung zur Telefonreanimation erfolgen.

Frage 851 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

- ?** Sie treffen auf einen im Bett liegenden Patienten, bei dem eine weibliche Person eine Herzdruckmassage durchführt. Wie gehen Sie weiter vor?
- !**
 - Umlagerung des Patienten auf den Fußboden
 - Überprüfen der Vitalfunktionen
 - Fortsetzen der Herzdruckmassage
 - Beatmung
- i** Die Ersteinschätzung bestätigt einen Herz-Kreislauf-Stillstand. Für die weiteren Maßnahmen muss der Patient auf einen harten Untergrund gelegt werden. Die Reanimationsmaßnahmen werden mit der Herzdruckmassage fortgesetzt. Parallel erfolgt die Vorbereitung des Beatmungsbeutels mit Sauerstoffzuleitung und Sauerstoffreservoir, alternativ Demand-Ventil.

Nach 30 Kompressionen erfolgen 2 Beatmungen. Beide Maßnahmen werden im Wechsel durchgeführt, bis ein EKG angeschlossen ist.

Die EKG-Ableitung erfolgt im Rahmen einer Reanimation vorzugsweise mittels großflächiger Klebelektroden. Die Reanimationsmaßnahmen werden erst unterbrochen, wenn eine EKG-Diagnostik möglich ist.

Frage 852 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Im EKG erkennen sie folgendes EKG-Bild (► Abb. 25.2). Was stellt dieses EKG Bild dar und welche Konsequenzen ergeben sich für die weitere Therapie des Patienten?

- !** • EKG zeigt Asystolie
- Die Asystolie ist kein defibrillationspflichtiger Rhythmus.
- Fortführen der Reanimationsmaßnahmen
- Fortsetzen der Reanimationsmaßnahmen für 2 min

i Eine Asystolie erfordert keine Defibrillation, die Reanimationsmaßnahmen werden direkt weitergeführt.

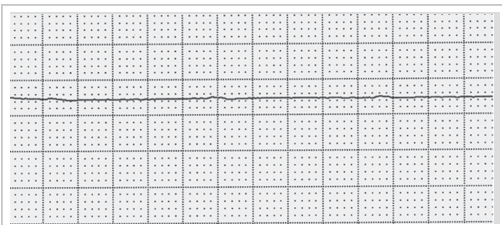


Abb. 25.2 Asystolie. (Quelle: Bause H, Kochs E, Scholz J, Duale Reihe Anästhesie, 4. Auflage, Stuttgart: Thieme, 2011.)

Frage 853 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Wie häufig erwarten Sie eine Asystolie bei der Diagnose Kreislaufstillstand und welche Prognose haben diese Patienten?

- !** • Eine Asystolie stellt das häufigste EKG-Bild mit über 50 % dar.
- Die Asystolie hat eine schlechtere Prognose als Kammerflimmern.

i Die Asystolie stellt zusammen mit der PEA die Hauptgruppe der EKG-Rhythmen bei einem Kreislaufstillstand dar. Grundsätzlich haben Patienten mit hypodynamen EKG-Rhythmen eine schlechtere Prognose im Vergleich zu Patienten, die mit hyperdynamen EKG-Bildern wie Kammerflimmern oder pulsloser Ventrikulärer Tachykardie aufgefunden werden. Das initiale EKG-Bild ist jedoch nicht geeignet, um alleine die Prognose abzuschätzen und hiervon eine Entscheidung zum Beginn der Wiederbelebungsmaßnahmen zu treffen.

Frage 854 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Welche medikamentösen Maßnahmen sind bei der Asystolie indiziert?

- !** • i. v. oder i.o. Zugang
- Gabe von Adrenalin

i Bei einer Asystolie ist eine unverzügliche Medikamentengabe indiziert. Der notwendige Zugang kann entweder peripher venös oder intraossär geschaffen werden.

Das Medikament der Wahl ist jetzt Adrenalin. Es wird mit der Dosierung 1 mg verabreicht. Die Gabe von Adrenalin erfolgt bei fortlaufenden Reanimationsmaßnahmen alle 3–5 min, praktischerweise alle 2 Kontrollintervalle.

Frage 855 - Check Notfall- / Gefahrensituation

? Welche Ursachen für einen Herz-Kreislauf-Stillstand müssen Sie ausschließen bzw. danach suchen?

! Suche und Therapie der reversiblen Ursachen „HITS“ und „4 Hs“.

i Als reversible Ursachen gelten nach der 4-Hs- und HITS-Merkregel:

- 4 Hs: Hypoxie, Hypovolämie, Hyper- / Hypokaliämie oder andere Elektrolytstörungen
- HITS: Hypotonie und Herzbeutelamponade, Intoxikation, thromboembolisches Ereignis, Spannungspneumothorax

Frage 856 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Die Maskenbeatmung gestaltet sich aufgrund eines Vollbartes des Patienten zunehmend schwierig. Wie gehen Sie weiter vor?

- ! • Korrektur der Maskenposition
- Atemwegssicherung durch supraglottischen Atemweg
- Assistenz bei der endotrachealen Intubation durch den Notarzt

i Die Beatmung mit Maske-Beutel kann – gerade bei Barträgern – erschwert sein. Lässt sich initial die Beatmung auch nach Korrektur der Maskenposition nicht sicher durchführen, sollte man auf einen supraglottischen Atemwegszugang (Larynxmaske, Larynxtubus) ausweichen. Falls der mitalarmierte Notarzt bereits eingetroffen ist, sollte die endotracheale Intubation als Atemwegssicherung gewählt werden.

Frage 857 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Nach erfolgter Intubation stehen weitere Überwachungsmöglichkeiten zur Verfügung. Welche?

! Kapnografie

i Nach erfolgter Atemwegssicherung, vornehmlich und am verwertbarsten nach endotrachealer Intubation, ist mittels Kapnografie sowohl die Tubuslage als auch die Beatmung kontrollierbar.

Frage 858 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Nach 45 min Reanimationsdauer und mittlerweile 22 mg Adrenalin erkennen Sie im EKG weiterhin eine Asystolie. Wie gehen Sie weiter vor?

- ! • Diskussion im Team über den Abbruch der Reanimationsmaßnahmen
- Diskussion im Team über den Transport unter laufender Reanimation

i Nach 45 min Reanimationsdauer bei durchgehender Asystolie und ausgeschlossenen reversiblen Ursachen ist entweder die Fortsetzung der Reanimation, u.U. auch während eines Transports in ein Krankenhaus, oder der Abbruch der Maßnahmen zu diskutieren. Nach aktueller Datenlage spricht bei diesem Patienten nichts für einen Reanimationserfolg bei einem Transfer in ein Krankenhaus.

Frage 859 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Sind automatische Kardiokompressionssysteme bei einer lang dauernden Reanimation der manuellen Reanimation überlegen und müssten daher routinemäßig zum Einsatz kommen?

! Nein.

i Der routinemäßige Einsatz von mechanischen Reanimationssystemen (Lukas®, AutoPulse® etc.) wird nicht empfohlen. Der Einsatz kann erwogen werden, wenn die durchgehend hochwertige Herzdruckmassage nicht sicherzustellen ist. Dies kann z. B. auf dem Transport zum / im Fahrzeug der Fall sein.

Frage 860 - Arbeitsorganisation im Rettungsdienst

? Sie entscheiden sich gemeinsam im Team, die Reanimationsmaßnahmen zu beenden. Welche weiteren Maßnahmen müssen jetzt erfolgen?

- ! • formales Feststellen des Todes durch den Notarzt
- Kontaktaufnahme zum Hausarzt
- ggf. Einschalten der Polizei

i Nach Abbruch der Reanimationsmaßnahmen erfolgt die Todesfeststellung durch den Notarzt. Für die Klärung der Todesursache sollte Kontakt zum Hausarzt aufgenommen werden. Ergeben sich keine Anhaltspunkte für den Grund des Herz-Kreislauf-Stillstands, ist bei unklarer Todesursache die Polizei hinzuzuziehen. Die jeweils weitere Vorgehensweise unterscheidet sich von Bundesland zu Bundesland.

Frage 861 - Arbeitsorganisation im Rettungsdienst

- ? Welche weiteren Aspekte sind bei diesem Einsatz zu bedenken?
- ! • **Betreuung der Angehörigen, die die Reanimationsmaßnahmen begonnen hat.**
- evtl. psychosoziale Unterstützung für die Angehörige
- i *Kriseninterventionsteams oder Notfallseelsorger werden i. d. R. von den Feuerwehren oder den Hilfsorganisationen vorgehalten und können bei belastenden Einsätzen für die betroffenen Angehörigen zur Verfügung gestellt werden.*

25.3 Pulslose elektrische Aktivität (PEA)

Jan-Thorsten Gräsner

Ein 59 Jahre alter Mann wird auf einer befahrenen Straße liegend neben einem Fahrrad aufgefunden. Er reagiert nicht auf Ansprache. Durch einfache Umlagerung auf den Bürgersteig konnte er aus dem Gefahrenbereich gerettet werden. Passanten haben ihn in die stabile Seitenlage gebracht und den Rettungsdienst alarmiert. Die Leitstelle entsendet einen RTW.

Frage 862 - Gruppen / Teams

- ? Sie treffen mit Ihrem RTW am Einsatzort bei dem am Boden liegenden Patienten ein. Wie gehen Sie weiter vor?
- ! • **Eigenschutz**
- **Vitalfunktionskontrolle**
- i *Sicherstellen, dass am jetzigen Aufenthaltsort des Patienten keine Gefahren für diesen und Ihr Team bestehen. Anschließend erfolgt die Kontrolle der Vitalfunktionen und ggf. die Erstbeurteilung nach ABCDE-Schema.*

Frage 863 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

- ? Die Vitalfunktionskontrolle ergibt eine Schnappatmung, ein Puls ist parallel zur Atemkontrolle nicht tastbar. Wie sehen die weiteren Schritte aus?
- ! • **Umlagerung des Patienten auf den Rücken**
- **Notarzt-Nachforderung**
- **Beginn der Herzdruckmassage und Beatmung**
- i *Die Ersteinschätzung ergibt einen Herz-Kreislauf-Stillstand. Für die weiteren Maßnahmen muss der Patient auf einen harten Untergrund gelegt werden. Die Reanimation wird mit der Herzdruckmassage fortgesetzt. Parallel erfolgt die Vorbereitung des Beatmungsbeutels mit Sauerstoffzuleitung und Sauerstoffreservoir, alternativ Demand-Ventil.*

Nach 30 Kompressionen erfolgen 2 Beatmungen. Beide Maßnahmen werden im Wechsel durchgeführt, bis ein EKG angeschlossen ist.

Die EKG-Ableitung erfolgt im Rahmen einer Reanimation vorzugsweise mittels großflächiger Klebelektroden. Die Reanimationsmaßnahmen werden erst unterbrochen, wenn eine EKG-Diagnostik möglich ist.

Frage 864 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

- ? Im EKG erkennen Sie folgendes EKG-Bild (► Abb. 25.3). Was stellt dieses EKG-Bild dar und welche Konsequenzen ergeben sich für die weitere Therapie des Patienten?
- ! • **Das EKG zeigt eine pulslose elektrische Aktivität (PEA; bzw. elektromechanische Dissoziation, EMD).**
- **Die PEA ist kein defibrillationspflichtiger Rhythmus.**



Abb. 25.3 Pulslose elektrische Aktivität (PEA). (Quelle: Secchi A, Ziegenfuß T, Checkliste Notfallmedizin, 4. Auflage, Stuttgart: Thieme, 2009.)

- Fortführen der Reanimationsmaßnahmen
- Fortsetzen der Reanimationsmaßnahmen für 2 min

i Eine PEA erfordert keine Defibrillation, die Reanimationsmaßnahmen werden direkt weitergeführt. Die PEA ist als reines EKG-Bild nicht wegführend. Erst in Kombination mit der Gesamtsituation (keine Atmung, kein Puls) ergibt sich die Diagnose. Die größte „Gefahr“ bei einer PEA ist, dass Helfer bei „normal“ aussehendem EKG-Bild keine Herzdruckmassage durchführen, da sie den Kreislaufstillstand nicht erkannt haben oder nach Ansicht des EKG infrage stellen.

Frage 865 - Check Notfall- / Gefahrensituation

? Welche Ursachen für einen Herz-Kreislauf-Stillstand müssen Sie ausschließen bzw. danach suchen?

! Suche und Therapie der reversiblen Ursachen „HITS“ und „4 Hs“

i Als reversible Ursachen gelten nach der 4-Hs- und HITS-Merkregel:

- 4 Hs: Hypoxie, Hypovolämie, Hyper- / Hypokaliämie oder andere Elektrolytstörungen
- HITS: Hypotonie und Herzbeutelamponade, Intoxikation, thromboembolisches Ereignis, Spannungspneumothorax

Frage 866 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Bei der Suche nach reversiblen Ursachen erkennen Sie eine stark blutende Wunde am Unterschenkel sowie einen instabilen Thorax auf der rechten Seite. Die Beatmung des Patienten erschwert sich von Beatmungszyklus zu Beatmungszyklus. Wie gehen Sie weiter vor?

!

- Fortsetzen der Reanimationsmaßnahmen
- parallel Blutstillung am Unterschenkel
- Nadeldekompression des Thorax rechts

i Die Suche nach reversiblen Ursachen ergab 2 Möglichkeiten. Sowohl eine Hypovolämie als auch zusätzlich ein Spannungspneumothorax scheinen möglich.

Während die Reanimationsmaßnahmen parallel weiter erfolgen, muss der Thorax (B- und C-Problem) initial mittels Punktion entlastet werden.

Nachfolgend (C- und E-Problem) muss die Blutung gestoppt werden. Dies kann sowohl durch einen Druckverband als auch durch die Anlage eines Tourniquets erfolgen.

Frage 867 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Welche medikamentösen Maßnahmen sind bei diesem Patienten wann indiziert und was ist vorab nötig?

!

- i. v. oder i.o. Zugang
- Volumenersatz
- Adrenalin

i Bei einer PEA ist eine unverzügliche Medikamentengabe indiziert. Der nötige Zugang kann entweder peripher venös oder intraossär geschaffen werden.

Das Medikament der Wahl ist Adrenalin. Es wird mit der Dosierung 1 mg verabreicht. Die Gabe von Adrenalin erfolgt bei fortlaufenden Reanimationsmaßnahmen alle 3–5 min, praktischerweise alle 2 Kontrollintervalle.

Parallel muss – bei vermuteter Hypovolämie – ein Volumenersatz mittels Infusionslösung erfolgen.

Frage 868 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Sie vermuten einen Kreislaufstillstand aufgrund traumatologischer Ursachen. Wie schätzen Sie die Erfolgsaussichten bei dem vorhandenen EKG-Bild einer PEA ein?

!

- PEA und Asystolie haben eine schlechtere Prognose als Kammerflimmern.
- Traumatisch bedingte Herz-Kreislauf-Stillstände haben eine schlechtere Prognose als solche, die hypoxisch, durch Intoxikation oder kardial bedingt sind.
- Patienten können diese Situation überleben.

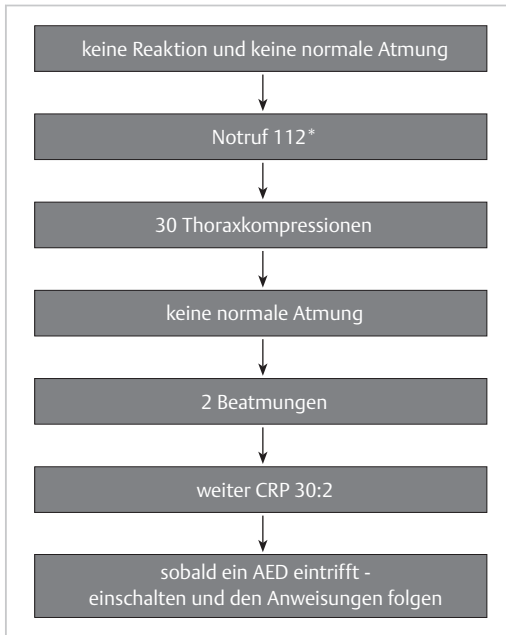


Abb. 25.4 BLS-AED-Algorithmus. © German Resuscitation Council und Austrian Resuscitation Council 2015. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL et al. Kurzdarstellung. Notfall Rettungsmed 2015; 18/8: 1-93.

i Entgegen früherer Ansicht, dass Patienten nach traumatisch bedingtem Kreislaufstillstand keine Überlebenschance haben, zeigen aktuelle Untersuchungen, dass rund 2% dieser Patienten nach einem Jahr noch in gutem neurologischem Zustand weiterleben. Dies liegt zwar unter den 10–15% bei kardialer Ursache, erlaubt jedoch nicht die direkte Einstellung der Maßnahmen oder den Therapieverzicht.

Gerade nach Therapie der reversiblen Ursachen sind auch bei diesen Patienten die Reanimationsmaßnahmen mit gleicher Intensität und unter Beachtung des Universalalgorithmus durchzuführen (► Abb. 25.4, ► Abb. 25.5).

Frage 869 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Welche weiteren Messwerte sollen bei jeder Reanimation mit erfasst werden?

! **Expiratorische CO₂-Werte mittels Kapnografie**

i Die Kapnografie ist ein diagnostisches Werkzeug, welches bei jedem beatmeten Patienten zu Anwendung kommen soll. Bei der Reanimation ist es unter den Standardmaßnahmen in den aktuellen Empfehlungen ebenfalls aufgeführt. Die Kapnografie gibt Auskunft über die Tubuslage, die Beatmung, kann einen ROSC anzeigen und im Zusammenspiel mit anderen Parametern zu Prognoseeinschätzung genutzt werden.

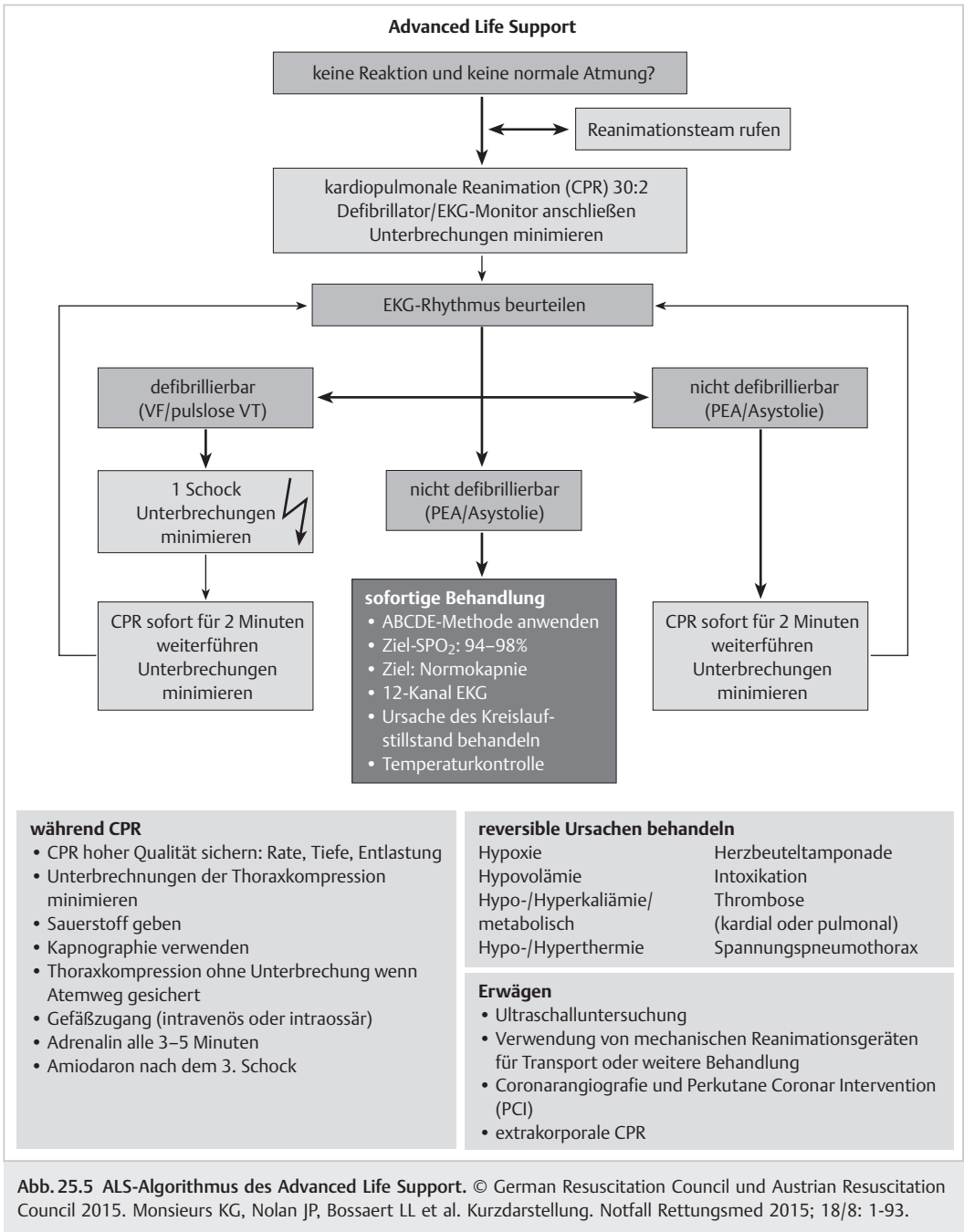
Frage 870 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Wie lassen sich die Reanimationsmaßnahmen im Hinblick auf die Einhaltung einer hohen Qualität kontrollieren?

! **Einsatz von Feedback-Systemen**

i Zentrales Element der Reanimationsmaßnahmen sind qualitativ hochwertige Thoraxkompressionen. Die ERC-Guidelines empfehlen eine Drucktiefe bei Erwachsenen von 5 cm und nicht mehr als 6 cm.

Die Einhaltung dieser Vorgaben wird durch den Einsatz von Real-Time-Feedback-Systemen nachhaltig unterstützt, da diese eine Rückmeldung über Drucktiefe, Entlastung und No-Flow-Phasen direkt während des Einsatzes liefern und die Möglichkeit bieten, dass die Herzdruckmassage bei nicht ausreichender Qualität direkt angepasst und optimiert werden kann.



Frage 871 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Nach 14 min Reanimationsdauer erkennen Sie im EKG einen schnellen Sinusrhythmus. Wie gehen Sie weiter vor?

- !** • Stopp der Herzdruckmassage
- Pulskontrolle
- Blutdruckmessung

i Bei EKG-Veränderungen, die im Rahmen der alle 2 min durchgeführten Kontrollen als möglicher Rhythmus mit Auswurf erkannt werden, erfolgt die Pulskontrolle. Bei vorhandenem Puls an der Arteria carotis erfolgt die Blutdruckmessung.

Frage 872 - Arbeitsorganisation im Rettungsdienst

? Der Patient stabilisiert sich bei einem Blutdruck von 90 mmHg. Wie gehen Sie weiter vor?

- !** • Fortsetzen der Beatmung unter Kapnografie-Kontrolle
- engmaschige Kontrolle des Blutdrucks
- 12-Kanal-EKG
- Klinikvoranmeldung
- Transport in eine geeignete Klinik

i Nach Stabilisierung des Patienten beginnen die Transportvorbereitungen, das Zielkrankenhaus ist vorab zu informieren. Als Zielkrankenhaus eignet sich ein Cardiac Arrest Center, in diesem Fall optimalerweise auch ein als Traumazentrum zertifiziertes Haus. Auch wenn es sich vermutlich um einen traumatisch bedingten Kreislaufstillstand gehandelt hat, ist zwingend ein 12-Kanal-EKG nach ROSC abzuleiten und zu dokumentieren.

Frage 873 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Welche weiteren Maßnahmen sind für diesen Patienten im Krankenhaus sinnvoll?

- CT- / Röntgen-Diagnostik des Thorax
- 12-Kanal-EKG-Kontrolle
- Labordiagnostik

i Bei diesem Patienten erfolgen innerklinisch 2 Arbeitsabläufe parallel, sowohl der Polytrauma-Algorithmus als auch der (Post-)Reanimations-Algorithmus. Daher sind eine enge Abstimmung mit der aufnehmenden Klinik und eine zwingende Voranmeldung nötig, um innerklinisch keine Zeit zu verschenken.

25.4 Besonderheiten der Reanimation Erwachsener

Jan-Thorsten Gräsner

Frage 874 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Welche Maßnahmen sind direkt nach Eintritt eines ROSC in den ERC-ALS-Leitlinien 2015 vorgegeben?

- !** • ABCDE-Untersuchungsablauf
- Anpassung des Ziel SpO₂ auf 94–98 %
- Normokapnie
- 12-Kanal-EKG
- Ursachen des Kreislaufstillstands behandeln
- Temperaturkontrolle

i Die Post-Reanimationstherapie beginnt direkt nach dem Eintritt von ROSC, unabhängig vom Aufenthaltsort des Patienten zu diesem Zeitpunkt. Die Maßnahmen konzentrieren sich auf die Sicherstellung der Vitalfunktionen, das Aufrechterhalten einer optimalen Beatmung und Oxygenierung und der evtl. bereits möglichen Therapie von Ursachen. Bei der Beatmung sind eine Normoxie (periphere Sauerstoffsättigung von 94–98 %) und eine Normoventilation (Normokapnie) gefordert.

Frage 875 - Rettungsdienstliche Maßnahmen / Gefahrenabwehr

? Warum soll bei jedem Patienten nach ROSC ein 12-Kanal-EKG abgeleitet werden?

! Identifikation eines akuten Herzinfarkts

i Die meisten Herz-Kreislauf-Stillstände sind kardial bedingt. Beim „plötzlichen Herztod“ stehen meist Rhythmusstörungen aufgrund einer myo-