

Herz-Kreislauf-Stillstand beim Erwachsenen

Erfolgreich reanimieren nach den REA-Guidelines 2010

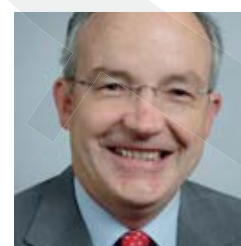
Alles was es zur externen Herzdruckmassage braucht sind zwei Hände. So ist die „Hands Only CPR“ auch eine der Hauptmessages der neuen REA-Guidelines 2010. Weitere Kernkenntnis ist der korrekte und unverzügliche Rettungsablauf und die BLS Massnahmen (Basic-Life-Support) welche in der Initialphase der Reanimation durch jedermann ausgeführt werden sollten.

Tout ce qu'il faut pour le massage cardiaque externe sont les deux mains. Ainsi, les „Hands Only CPR“ est également l'un des messages principaux des lignes directrices de réanimation nouvelles de 2010. Autre connaissance est le déroulement du sauvetage correcte et immédiate et les mesures de base (Basic-Life-Support) qui devrait être exécutées dans la phase initiale de la réanimation par quiconque.

Herzinfarkt, plötzlicher Herzstillstand und Hirnschlag gehören zu den häufigsten lebensbedrohlichen Ereignissen. Jede Stunde sind fünf Menschen in der Schweiz davon betroffen. In der Schweiz sterben jährlich ca. 8000 Menschen an einem plötzlichen Herz-Kreislaufstillstand. Dies bedeutet ca. einen Todesfall pro Stunde. Von diesen Todesfällen ereignen sich 60 bis 80% zu Hause, die restlichen 20 bis 40% an öffentlichen Orten oder auf der Strasse.

Die Mortalität nach einer primär erfolgreichen Reanimation bei einem beobachteten Herz-Kreislaufstillstand ist sehr hoch: Nur 8 bis 9% der Patienten verlassen das Krankenhaus (1). Eine «Bystander-CPR» (zeitverzugslose Reanimation durch anwesende Beobachter) erhöht das Überleben bei einem beobachteten HKS um den Faktor 2 bis 3. Ohne korrekte Massnahmen sinkt die Überlebenschance pro Minute um 7 bis 10% (2). Wie in verschiedenen Studien gezeigt wurde kann bei einer qualitativ guten Herzmassage und einer frühen Defibrillation innert 3 bis 5 Minuten das Überleben auf 49 bis 75% gesteigert werden (3). Bereits 1960 wurde die Möglichkeit der externen Herzdruckmassage erkannt, ja eigentlich erfunden und in JAMA mit der Schlussfolgerung publiziert, dass diese Massnahme durch jeden und überall durchgeführt werden kann. Alles was es dazu braucht sind zwei Hände (4). Fünfzig Jahre später ist die «Compressions Only» oder «Hands Only CPR» eine der Hauptmessages der neuen REA-Guidelines 2010. In den Jahren 2000 und 2005 und im Oktober 2010 hat die ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation, weltweiter Verbund der nationalen Reanimationsgesellschaften) jeweils mittels regelmässiger Sichtung und Überprüfung der wissenschaftlichen Daten in einem aufwendigen Verfahren aktualisierte Guidelines publiziert (5, 6).

In der Schweiz ist der SRC für die Umsetzung verantwortlich (www.resuscitation.ch). Aufgrund der bisher in der Schweiz durchgeführten Kurse und Schulungen der SGNOR (Schweizerische Ge-



Dr. med.
Urs Dürst,
Zollikon

sellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin) sind die amerikanischen Richtlinien der AHA (American Heart Association) (5) bei uns besser implementiert als die europäischen Richtlinien des ERC (European Resuscitation Council) (6). Die inhaltlichen Unterschiede sind aber unbedeutend.

Rettungsablauf und Basismassnahmen (Basic Life Support, BLS)

Eine Hauptkenntnis der neuen Guidelines ist der korrekte und zeitverzugslose Rettungsablauf, welcher in der Initialphase der Reanimation (Punkt1–3) durch jedermann ausgeführt werden sollte: Dabei sind folgende fünf Punkte für den Basic Life Support (BLS) wichtig:

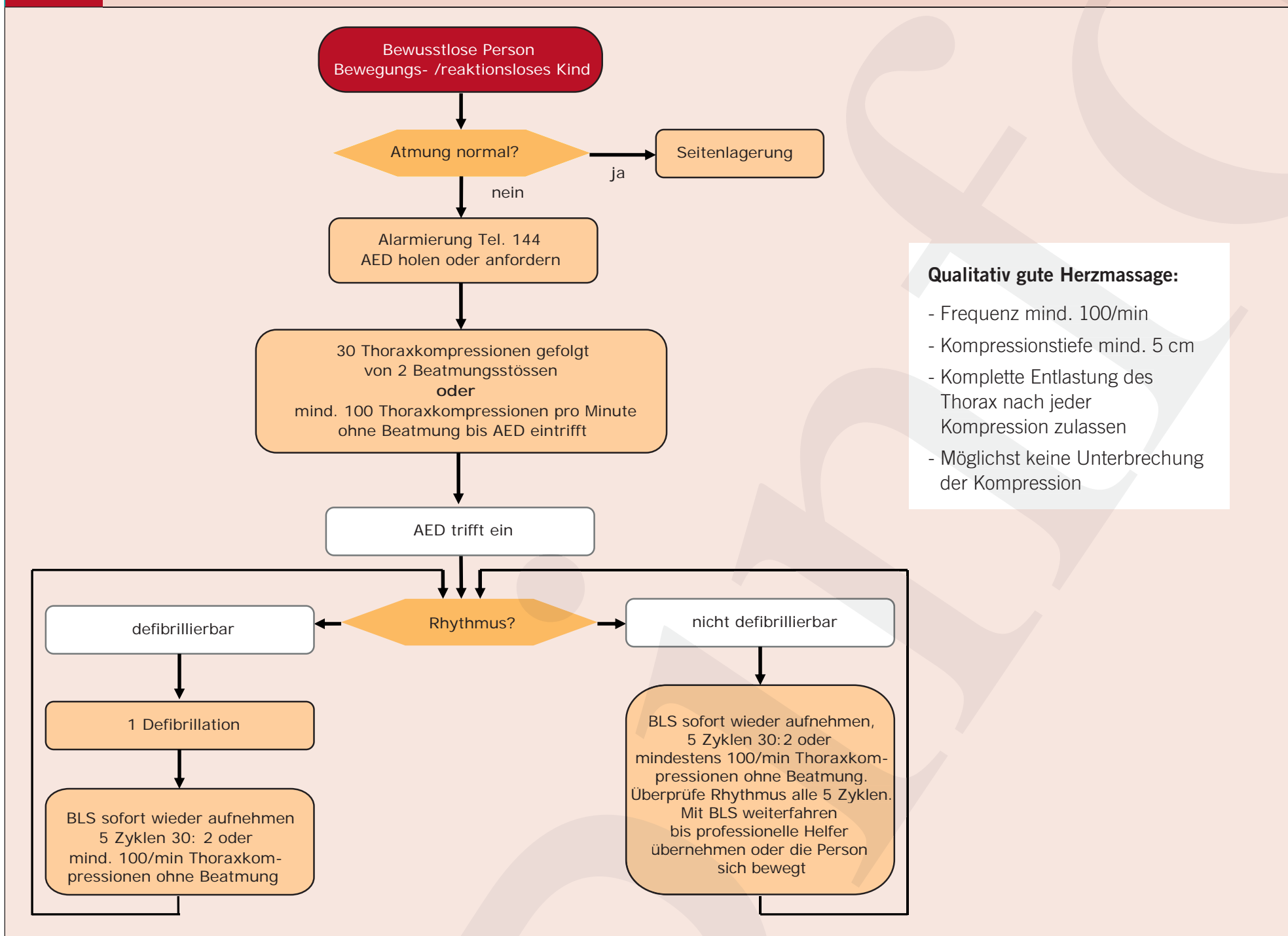
1. Unmittelbare Erkennung des Herzstillstands und Alarmierung des Rettungsdienstes über Notrufnummer 144, AED anfordern
2. frühe und qualitativ gute kontinuierliche Herzmassage (Unterbruch primär nur bei/für Defibrillation)
3. AED anbringen während konsequenter fortgesetzter Herzmassage und Anweisungen befolgen
4. Nach der einmaligen Defibrillation sofort wieder Herzmassage im Verhältnis 30:2 über 2 Minuten, dann erneute Rhythmusanalyse
5. Wiederbelebungsmaßnahmen nicht unterbrechen bis professionelle Hilfe kommt.

Der entscheidende Punkt ist dabei die korrekte Herzdruckmassage:

- ▶ Druckpunkt untere Hälfte Sternum, auf Höhe der Mamillen, Drucktiefe mindestens 5cm
- ▶ Frequenz mindestens 100/min
- ▶ Verhältnis Kompression:Entlastung = 1:1
- ▶ Herzmassage ohne Unterbruch fortsetzen – ausser für Defibrillation (<5 sec) unterbrechen
- ▶ Verhältnis Kompressionen:Beatmung = 30:2
- ▶ Bei zwei Helfern ist nach 2 Minuten oder 5 Zyklen 30:2 ein Helferwechsel nötig.

Durch eine qualitativ hochstehende Herzmassage ohne Unterbruch kann ein suffizienter koronarer Perfusionsdruck langsam aufgebaut werden, welcher das Myokard mit Sauerstoff versorgt. Jeder Unterbruch der CPR (bei Beatmung, Rhythmusanalyse etc.) lässt den koronaren Perfusionsdruck abfallen, was sich negativ auf die Überlebenschancen auswirkt (7). In verschiedenen Studien konnte in den letzten Jahren gezeigt werden, dass die Hands Only Continuous

ABB.1 BLS-Algorithmus nach AHA/SRC



Chest Compression überzeugende Resultate zeigte (8–12). Es bestehen folgende sieben Vorteile der Continuous Chest Compression gegenüber der bisherigen CPR:

1. Kein Unterbruch in der kardialen Kompression führt zu einem besseren Output.
2. Nach Beatmung braucht es ein langes Intervall bis der kardiale Output wieder suffizient hergestellt ist.
3. Der venöse Rückfluss ist durch eine positive Beatmung vermindert.
4. Es besteht häufig eine Abneigung/Widerwille der Mund-zu-Mund Beatmung durch den Bystander.
5. Die Sauerstoffsättigung ist ausreichend (3–5 Min.) (Das Gasping ist günstig, 55% bei beobachtetem HKS)
6. Aspirationsgefahr durch Magenüberblähung
7. Drei positive Studien bis zum Jahre 2010; vor allem bei kardialer Ursache und einem durch einen AED behandelbaren Rhythmus.

Nach den neuen Guidelines reicht beim Laien die Hands-only CPR bestehend aus der korrekten Thoraxkompression ohne zusätzliche Beatmung. Je professioneller der Helfer, desto eher sollte die Beatmung im Verhältnis 30:2 (Kompressions-/Ventilationsverhältnis) miteinbezogen werden. Die bisher gültige A–B–C Regel für die Ersthelfer wurde verlassen und entsprechend der Priorisierung der Herzdruckmassage wird nun die Reihenfolge C–A–B empfohlen:

C ompression: Herzdruckmassage – push hard and fast

A irway: Atemwege öffnen – Kopf/Hals überstrecken und Kinn anheben, Esmarch-Handgriff

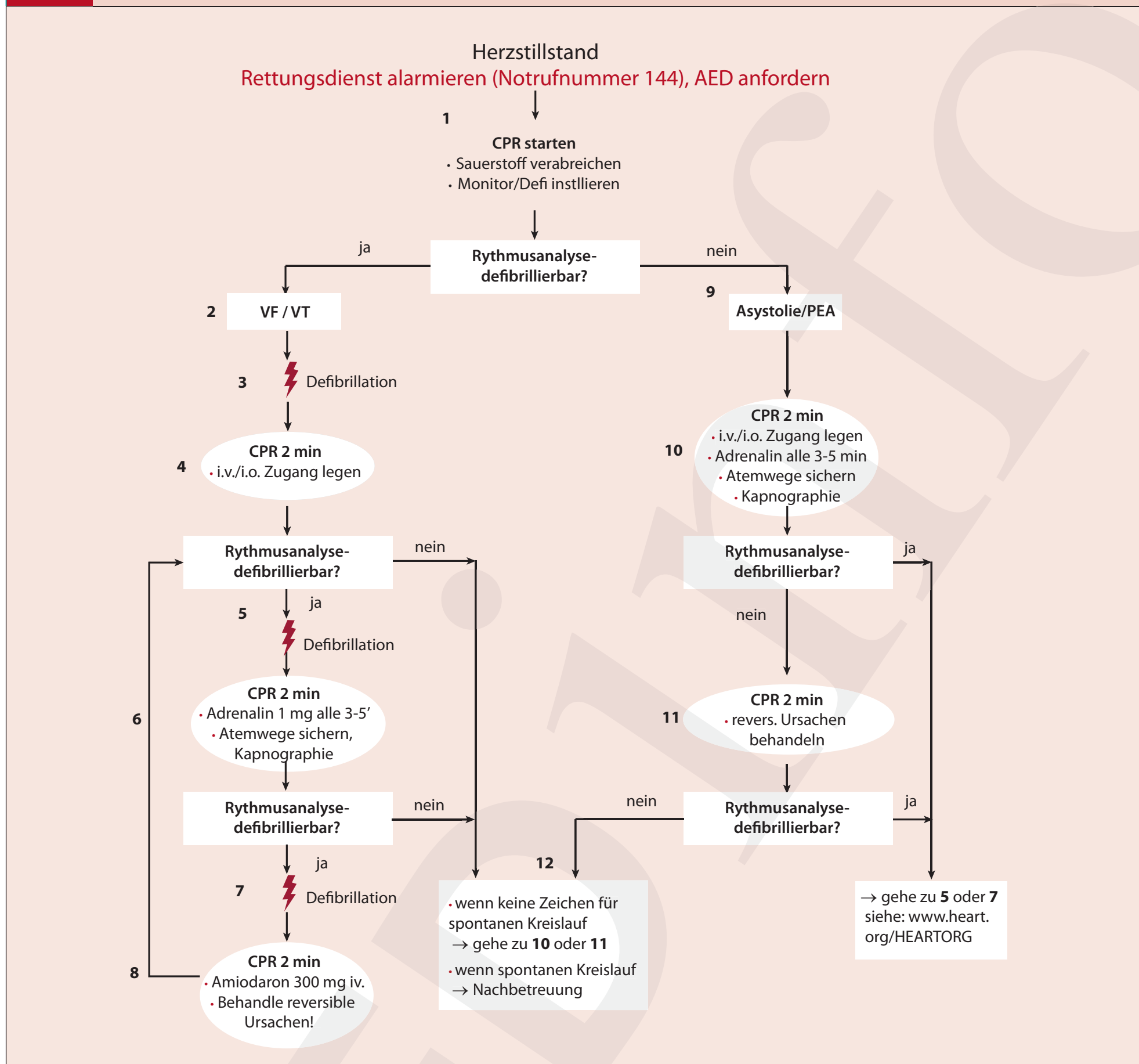
B reathing: Verabreichung von zwei Atemhüben: Dauer je eine Sekunde, Anhebung des Thorax – Durchführung abhängig vom Ausbildungsstand

Die Beatmung gewinnt in folgenden Situationen an Bedeutung:

- ▶ bei einem unbeobachteten Herzkreislaufstillstand
- ▶ bei einem Kreislaufstillstand bei einem Kind
- ▶ bei Kreislaufstillständen nicht kardialer Genese (Ertrinken, Medikamente, Alkohol)
- ▶ bei einer Reanimation länger als 4 Minuten.

TAB. 1 Reversible Ursachen eines Herzkreislaufstillstandes	
«5 H's»:	«5 T's»:
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hypovolämie ▶ Hypoxie ▶ H⁺-Ionen (Azidose) ▶ Hypo/Hyperkaliämie ▶ Hypothermie 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Toxine ▶ Tamponade (Pericard) ▶ Tension (Spannungspneu) ▶ Thrombose (Herz, ACS) ▶ Thrombose (Lunge, LE)

ABB.2 AHA ACLS Cardiac Arrest Algorithm (ACLS=Advanced Cardiac Life Support)



Die Suche nach einem defibrillierbaren Rhythmus (Kammerflimmern oder pulslose Kammertachykardie) ist das Ziel aller Bemühungen. Rhythmusanalyse/Defibrillation soll veranlasst werden, sobald ein Defi/AED vor Ort ist. Bei einem beobachteten Herzkreislaufstillstand hat man in den ersten 3–4 Minuten in der sogenannten elektrischen Phase ein grobschlägiges Kammerflimmern, welches meist sofort auf eine Defibrillation mit einem Sinusrhythmus antwortet. In der zirkulatorischen Phase nach 4–5 Minuten hat der Herzmuskel kein ATP mehr und das Kammerflimmern ist sehr feinschlägig. Hier kann eine vorgängige gute Herzdruckmassage für den Defibrillationserfolg von Vorteil sein (13, 14).

Defibrillation:

Einzelschocks

monophasisch: 360 J

biphasisch: 120–200 J (gerätespezifisch)

Während des Ladevorgangs des Defibrillators sollen die Thoraxkompressionen fortgeführt werden.

Nach der Defibrillation sofort wieder 2 Minuten 30:2, erst dann Rhythmuskontrolle.

Erfolgreiche First-Responder-Systeme und AEDs

Geschulte Ersthelfer so genannte «First-Responder» (trainierte Laienhelfer) wie Polizisten, Feuerwehrleute, Angestellte in Apotheken, Einkaufszentren, Banken (alle ZKB-Filialen), Stadien, Theater, Konzertsälen, Flugzeugen und Flughäfen (55 AEDs am Flughafen Zürich), öffentlichen Bussen (Davos) sowie in einigen Hotels sind bereits heute entsprechend ausgebildet. 2009 wurde die Stadtpolizei Zürich ausgebildet und mit AEDs ausgerüstet. Hier konnten bereits mehrere erfolgreiche Einsätze verzeichnet werden. Flächendeckende First-Responder-Systeme als Ergänzung zum bestehenden Ret-

tungsdienst sind eine realisierbare und erfolgsversprechende Variante und medizinisch eine kostengünstige Intervention.

In den USA konnte so die Überlebensrate in Spielcasinos auf 53% gesteigert werden (3) und am Flughafen Chicago sogar auf 61%. Ein gerettetes Leben kostete am Flughafen Chicago mit 27 Geräten lediglich 7000 Dollar (15). Eine andere Möglichkeit sind fest installierte AED-Geräte an häufig frequentierten Plätzen. Diese Public Access Defibrillatoren können dann von jedem untrainierten zufällig anwesenden Laien wie ein Feuerlöscher eingesetzt werden. Sie steigern das Überleben nach einer neueren Studie aus Japan um das Vierfache. Einer von drei überlebte so einen Herz-Kreislaufstillstand (16).

Eine wichtige Aufgabe für die Zukunft ist die Identifikation von Hotspots in der Schweiz durch die präzise Dokumentation der Ereignisorte. Parallel dazu ist eine regionale Erfassung der AED-Standorte wünschenswert, damit diese durch die Sanitätsnotrufzentralen im Notfall berücksichtigt und disponiert werden können (vgl.: www.zgk.ch). Ein grosses Problem sind die häufigeren Herzkreislaufstillstände zu Hause (60–80% aller HKS). Um die Zeit bis zum Eintreffen der Rettungskräfte mit einem AED zu optimieren, werden im Kanton Zürich auf dem Lande neben dem regionalen Rettungsdienst seit dem 1. Januar 2009 in gewissen Gemeinden gleichzeitig die «First-Responder»-Gruppe der Gemeindefeuerwehr durch die Notrufnummer 144 alarmiert. Diese sollten in max. 6–8 Minuten am Ort des Herz-kreislaufnotfalles mit dem AED-Gerät eintreffen und sofortige Hilfe leisten. Diese wird dann durch den gleichzeitig alarmierten regionalen Rettungsdienst übernommen und fortgesetzt. Entscheidend sind aber die Minuten bis zum Eintreffen der Blaulichtorganisationen. Hier muss die richtige Hilfe durch die Anwesenden wie oben erwähnt geleistet werden. Die Zusammenfassung des BLS-Algorithmus nach AHA ist in Abb. 1 dargestellt.

Erweitere Reanimationsmassnahmen (Advanced Life Support, ALS)

Bei der Reanimation durch die professionellen Helfer (Advanced Life Support, ALS) werden nur noch wenige Medikamente eingesetzt. Die Medikamentenverabreichung orientiert sich an den zyklisch, ca. alle zwei Minuten durchgeführten Rhythmusanalysen. Sobald eine i.v.-Leitung vorhanden ist kann bei gegebener Indikation, das heisst bei persistierendem Kammerflimmern, wie auch bei der Asystolie/PEA 1mg Adrenalin alle 3–5 Minuten appliziert werden. Alternierend wird bei einem defibrillationswürdigen Rhythmus die Verabreichung von Amiodarone empfohlen. Atropin hat seinen Platz bei der Therapie der Asystolie/PEA verloren (4, 5) (Abb. 2). Da bezüglich Atemwegsmanagement die Intubation in der Regel nur noch von anästhesiologisch geschulten Helfern durchgeführt wird, ist die endobronchiale Medikamentenverabreichung in den Hintergrund gerückt. Bei Unmöglichkeit des Legens eines venösen Zugangs wird die intraossäre Applikation als Alternative angeboten. Mittels spezieller Sets können die Medikamente mit geringem Aufwand in gleicher Dosierung zugeführt werden. Bevorzugter Punktionsort ist dabei die proximale Tibia. Bei einer prolongierten Reanimation ist es wichtig, die reversiblen Ursachen eines Herzkreislaufstillstands auszuschliessen. Als Eselsbrücke gelten hier die «5 H's» und die «5 T's» (Tab. 1). Weitere diverse Neuerungen der Guidelines 2010 sind der fehlende Cricoiddruck während der Maskenbeatmung und die Empfehlung eines kontinuierlichen CO₂-Monitorings (CPR-Quali-

tät, Zeichen für wiederkehrenden Spontankreislauf). Es gibt weiterhin keine Evidenz für eine Outcome-Verbesserung durch mechanische Reanimationshilfen (LUCAS, AutoPulse). In speziellen Situationen (z.B. im Herzkatheterlabor, bei einer schwierig technischen Rettung, beim Transport, bei prolongierter Reanimation) können sie allerdings sinnvoll sein.

Der AHA Cardiac Arrest Algorithmus fasst die Reanimation 2010 für den Professional nochmals im Detail zusammen (ALS, Advanced Life Support)(Abb. 2).

Postreanimationsprotokoll (Post-Resuscitation Care)

Der Implementierung eines durchdachten Postreanimationsprotokolls wird in den neuen Guidelines besondere Beachtung geschenkt. Dies beinhaltet neben der optimalen Ventilation und Oxygenation sowie der korrekten intensivmedizinischen Stabilisierung des Kreislaufs, die frühzeitig milde Hypothermie bei einem komatösen Patienten sofort nach Erreichen eines spontanen Kreislaufs zur Verbesserung des neurologischen Outcomes und des Überlebens. Hier beträgt die NNT 6 bezüglich gutem neurologischem Outcome und 7 bezüglich Überleben (17, 18). Mit einer milden Hypothermie (32–34 Grad) für 12 bis 24 Stunden wird die Stoffwechselaktivität auf 75% gesenkt (19). Ein weiterer entscheidender Punkt ist die rasche koronare Revaskularisation, da bei einem kardialen Herzkreislaufstillstand in 97% eine Ischämie für die Kammerflimmern resp. das Kammerflimmern verantwortlich ist. In über 80% der Fälle findet sich mindestens ein komplett verschlossenes Koronargefäss. Durch konsequentes Durchführen obiger Massnahmen konnte die Hospitalisationsmortalität von 72 auf 44% gesenkt werden und über 90% der Überlebenden waren neurologisch normal (20, 21).

Dr. med. Urs N. Dürst

Kardiologie und Innere Medizin FMH
Zollikerstr. 79, 8702 Zollikon
urs.n.duerst@hin.ch

Dr. med. Andreas Kündig,

Chefarzt Anästhesiologie Spital Wetzikon

Dr. med. Christophe Wyss,

OAz Kardiologie, Universitätsspital Zürich

+ Literatur

am Online-Beitrag unter: www.medinfo-verlag.ch

ONLINE-TIPP

- ▶ Swiss Resuscitation Council SRC: www.resuscitation.ch
- ▶ ILCOR: www.ilcor.org/en/home
- ▶ AHA: www.heart.org/HEARTORG
- ▶ ERC: www.cprguidelines.eu/2010

Take-Home Message

- ◆ Das sofortige Erkennen des Herzkreislaufstillstands inkl. der Warnsymptome eines Sudden cardiac death.
- ◆ Die sofortige Alarmierung.
- ◆ Die unverzügliche CPR mit ununterbrochener Thoraxkompression und raschem AED-Einsatz bei Kammerflimmern.

Literatur:

1. Praz L., Fishman D., Yersin B. et al. Sudden cardiac arrest in the region of Lausanne: a 5 years consecutive observational study. *Kardiovaskuläre Medizin* 2008;2:55–60
2. Callans D. J. Out-of-Hospital cardiac arrest – the solution is shocking. *N Engl J Med* 2004;351:632–634
3. Valenzuela T.D., Roe D. J., Nichol G. et al. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206–1209
4. Kouwenhoven W.B., Jude J.R., Knickerbocker G. G. Closed-Chest Cardiac Massage. *JAMA* 1960;173(10):1064–1067
5. 2010 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment. *Circulation* 2010;122:s249–s638
6. The new 2010 European Resuscitation Council Guidelines on Resuscitation. *Resuscitation* 2010;81:1219–1452
7. Ewy G A., Zuercher M., Hilwig R.W. et.al. Improved neurological outcome with continuous chest Compressions compared with 30:2 CPR in a realistic swine model of OHCA. *Circulation* 2007;116:2525–30
8. SOS-KANTO Study Group. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. *Lancet* 2007;369:920–926
9. Bohm K., Rosenqvist M., Herlitz J. et al. Survival is similar after standard treatment and chest compression only in out of hospital bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2007;116:2908–2912
10. Bobrow B.J., Spaite D.W., Berg R.A. et al. Chest compression – Only CPR by lay rescuers and survival from out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2010;304:1447–1454
11. Rea T.D. Fahrenbruch C. Culley L. et al. CPR with chest compression alone or with rescue breathing. *N Engl J Med* 2010;363:423–433
12. Svensson L., Bohm K., Castrèn M. et al. Compression only CPR or standard CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2010;363:434–442
13. Weisfeldt, Becker. *JAMA* 2002;288:3035–38
14. Menegazzi J.J., Callaway C.W. Sherman L.D. Ventricular fibrillation scaling exponent can guide timing of defibrillation and other therapies. *Circulation* 2004;109:926–931
15. Caffrey S.L., Willoughby P.J., Pepe P.E. et al. Public use of AED's. *N Engl J Med* 2002;347:1242–1247
16. Japan AED Nature clinical practice, *cardiovascular medicine* 2008;5:11:690–692
17. The hypothermia after cardiac arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med* 2002;346:549–556
18. Bernard S.A., Gray T.W., Buist M.D., Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med* 2002;346:557–563
19. Reith S., Marx N., Therapeutische Hypothermie nach Reanimation. *DMW* 2010;47:2355–2360
20. Sunde K, Pytte M, Jacobsen D et al. *Resuscitation* 2007;73:29–39
21. Nolan P J, Soar J. Postresuscitation care: entering a new era. *Curr Opin Crit Care* 2010;16:216–222