

Mega – Code Trainer Ausbildung



Bildquelle: <http://www.ilcor.org>

Flugplan

Stand der Wissenschaft

Post Cardiac Arrest

Perriarrest Arrhythmien

Reversible Ursachen

Hypothermie

Stand der Wissenschaft

Post Cardiac Arrest

Perriarrest Arrhythmien

Reversible Ursachen

Hypothermie

Ausblick

Vom 22. bis 24. Oktober findet der ERC Kongress 2020 statt. Bis dahin bleibt es spannend welche neuen Optionen sich bei der Behandlung von Reanimationspatienten ergeben.

ILCOR zeigt seit 2017 welche Behandlungsstrategien vielleicht auf uns und unsere Patienten zukommen könnten.



Bildquelle:<http://www.grc-org.de>

Inhaltsverzeichnis

- Wie entstehen Leitlinien
- Was wir wissen
- Aktuelle Empfehlungen
- Ausblick
- Zusammenfassung

Was wir wissen

Erweiterte Reanimation

- Qualitativ hochwertige Thoraxkompression
- Manuelle Defibrillation
- Atemwegssicherung nach jeweiligen Fertigkeiten
- Medikamentengabe
- Reversible Ursachen behandeln
- Postreanimationsbehandlung



Bild: Beispielbild M.Böttcher 2019



Bild: Beispielbild M.Böttcher 2018

Was wir wissen

Grundlagen der Ausbildung in Reanimation

Training

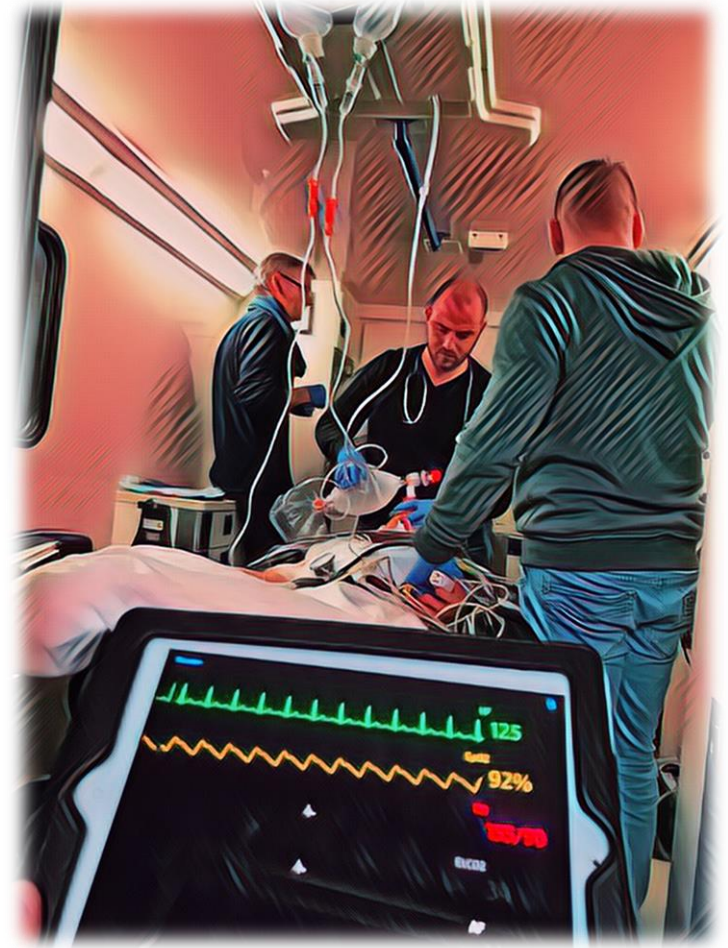
- CPR-Feedback zu Frequenz, tiefe und Entlastung.
- Die Trainingsintervalle können je nach Teilnehmer unterschiedlich sein (Laie- oder professionelle Helfer). Bekanntermaßen verschlechtern sich die CPR-Fertigkeiten bereits innerhalb von Monaten nach dem Training wieder. Aus diesem Grund sind Strategien mit jährlichem Wiederholungstraining möglicherweise nicht häufig genug.
- Training in nicht technischen Fertigkeiten sind eine essenzielle Ergänzung zum Training der technischen Fertigkeiten.



Bildquelle: <http://www.Corpuls.world>

Aktuelle Empfehlungen

- **BLS-Algorithmus**
- **ALS-Algorithmus**
- **Postreanimation**
- **Trauma-Reanimation**
- **Peri-Arrest-Arrhythmien**
- **Spezielle Umstände der Reanimation**



Bildquelle: Praxisanleiterfortbildung DRK Rettungsdienst Südpfalz März 2018

ERC und AHA 2021

Erwachsene

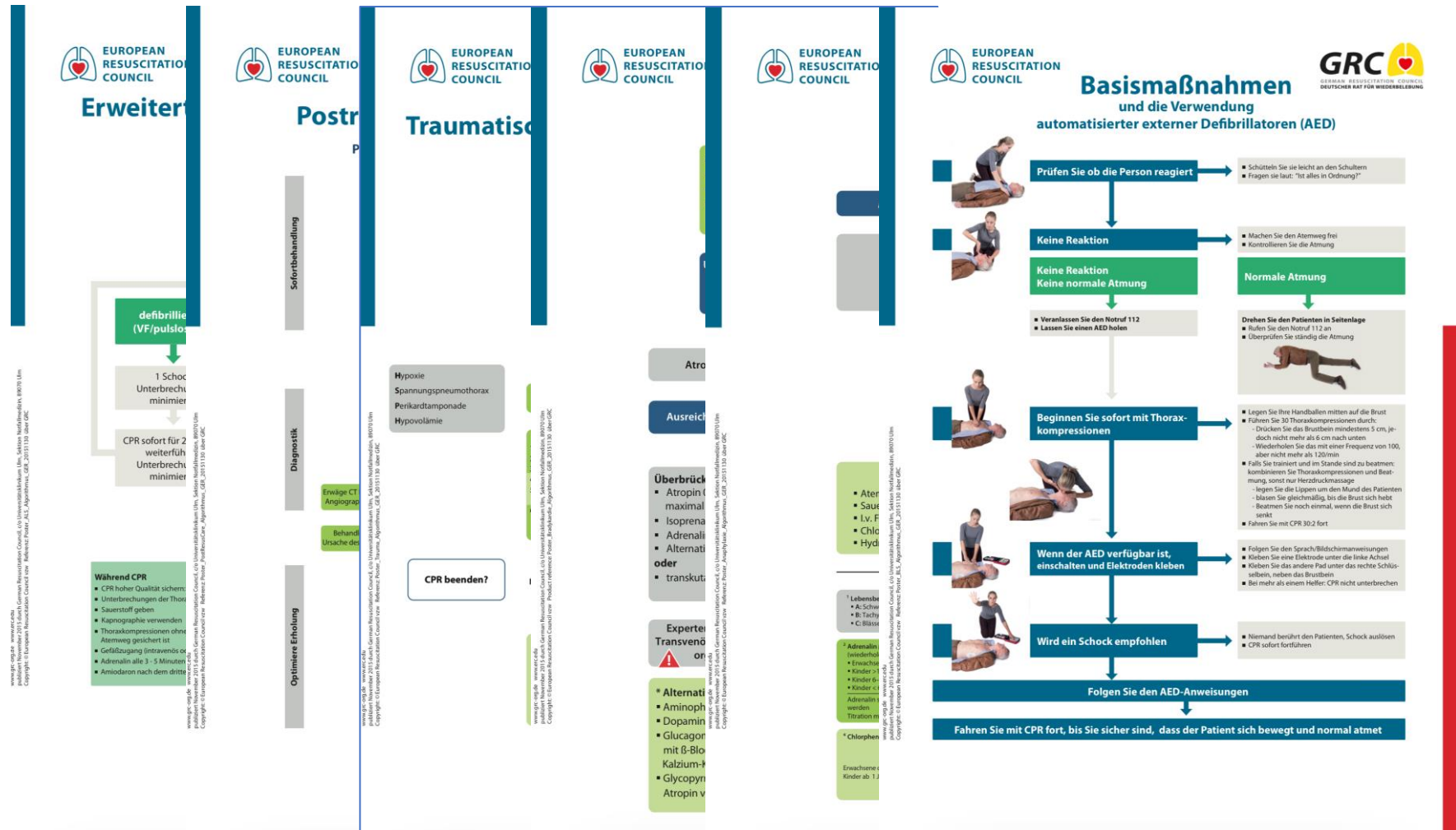
- Gleichwertigkeit von Amiodaron und Lidocain bei VT/VF
- i.v. Zugang gegenüber i.o. Zugang bevorzugt
- Leicht modifizierter Tachykardie Algorithmus (Peri – Arrest)
- Leicht modifizierter PCA Algorithmus
- Rolle von Ultraschall
- Angepasste Algorithmen für Hyperkaliämie

Kinder

- Angepasste Beatmungsfrequenzen
- Kinder Algorithmus (15:2) gilt für alle Kinder (Kreissaal bis Pubertät)
- Airwaymanagement & Defibrillation

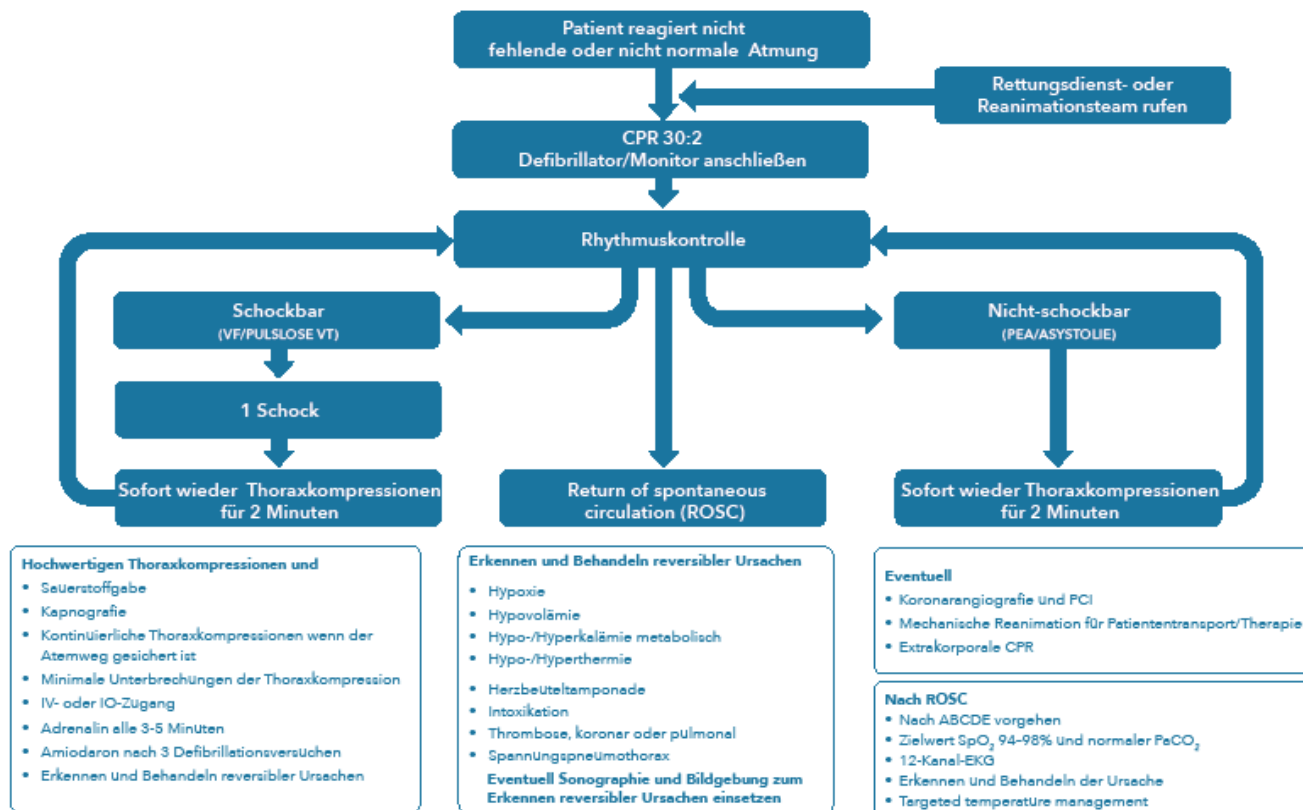
Priorität der OHAC Zentren

Aktuelle Empfehlungen



Bildquelle: <http://www.grc-org.de>

ERWEITERTE REANIMATIONSMASSNAHMEN



Medikamente und Zugänge

Amiodaron und Lidocain gleichwertig

- 300mg/150mg i.v./i.o. Cordarex
- 100mg/50mg i.v./i.o. Lidocain

Primär i.v. Zugang

- schwache Evidenz für schlechteres Outcome über i.o.
- Falls i.v. (1. Versuch) nicht möglich – i.o.

Adrenalingabe bei nicht-defibrillierbarem Rhythmus innerhalb von 4-5 Min. (Verbesserung des Outcome)

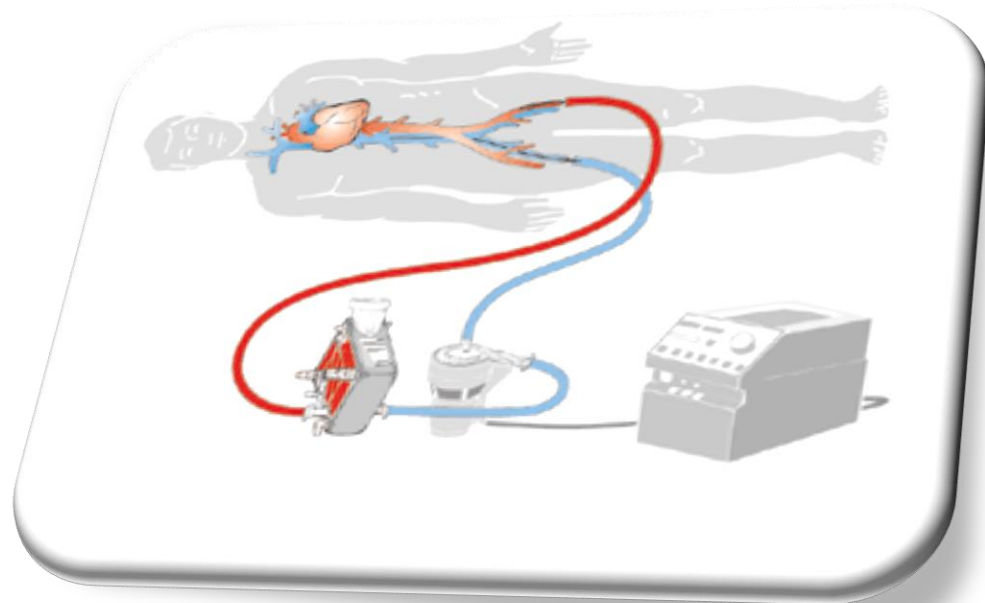
RR (MAD) und TK Kontrolle kann durch eine arterielle Druckmessung erwogen werden

Defibrillation

- Nur noch Defi – PADS empfohlen
- Position PADS; Sternal – Apikal
rechter PAD – rechts vom Sternum unter der Clavikula
linker PAD – V6 Elektrode weiter lateral (unterhalb der Achselhöhle)
- Anterior – Posterior
- Keine Empfehlung für Hands on Defibrillation
- Tendenz zu initialem Startschock von 150J
- Keine Empfehlung für Dual Schock Strategie

Ausblick

- **eCPR**
- **Ultraschall**
- **REBOA**
- **Notfallthorakotomie**



Bildquelle: <http://www.ukr.de>

Atemwegsmanagement, Ultraschall & eCPR

Atemweg:

- Keine klare Empfehlung für First Line Videolaryngoskop vs SGA
- Klare Empfehlung der Videolaryngoskopie bei endotrachealer Intubation
- Unter mCPR endotracheale Intubation bevorzugt

Ultraschall:

- Nur für die Suche nach reversiblen Ursachen (POCUS)
- Keine routinemäßige Nutzung zur Prognosestellung

• eCPR erwägen bei:

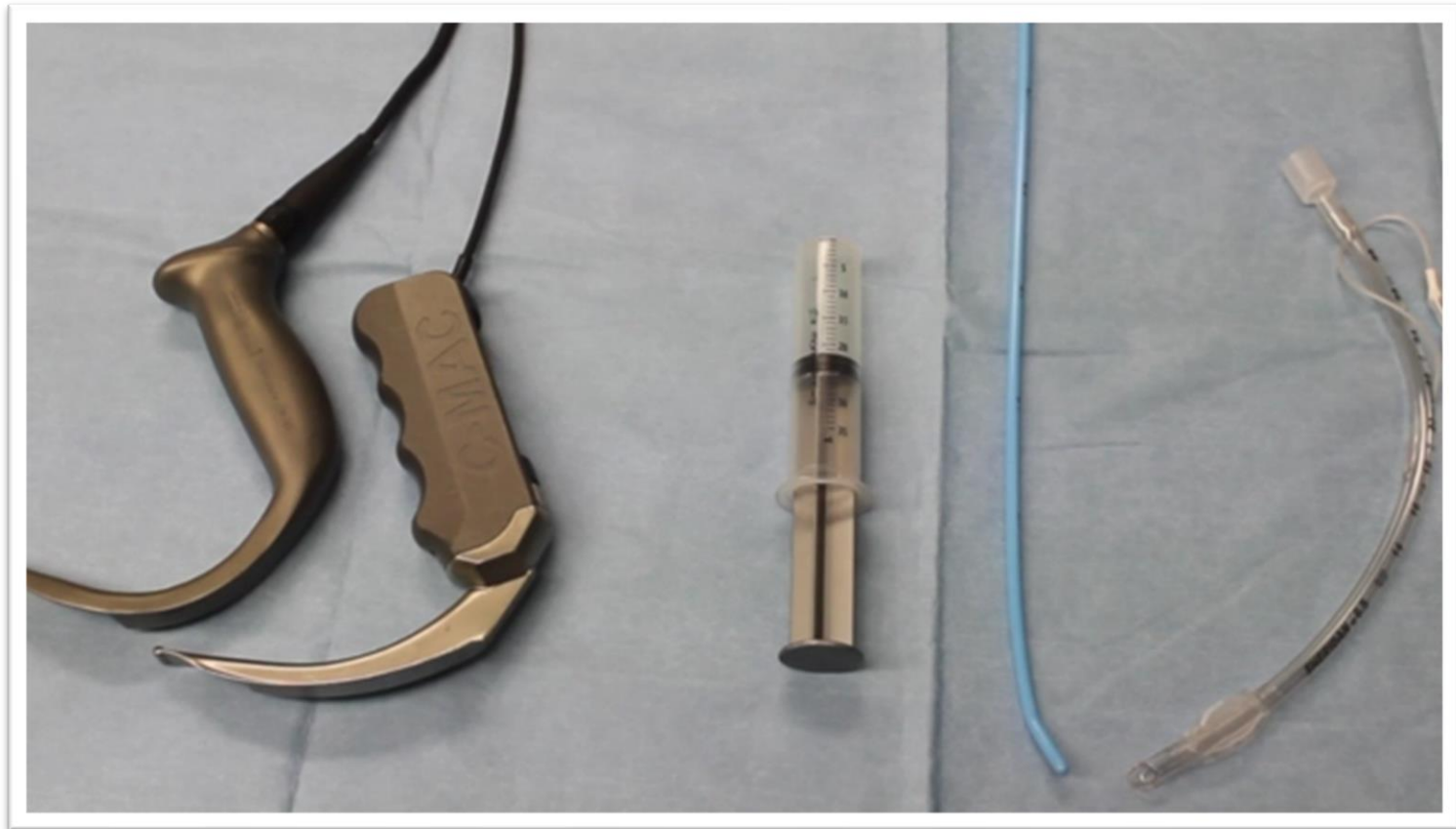
1. Hypothermie
2. Thrombektomie bei LAE
3. Myokardinfarkt

Anwendung des Larynxtubus

LTS-D

- ▶ Wechselmanöver von Larynx-Tubus zu Trachealtubus mittels Videolaryngoskop und Führungsstab

Anwendung des Larynxtubus



Aktuelle Empfehlungen

Mechanische Reanimationshilfen (Automatic Chest Compression Device)

Indikation

- Langdauernde CPR (z.B. nach Thrombolyse, Hypothermie)
- Transport unter Reanimation mit einem Patienten der eine realistische Chance auf Überleben hat.
- Aus dem Transportziel müssen sich relevante therapeutische Optionen ergeben (Notfall PCI, ECMO).



Bildquelle: Zoll Medical



a



b

Bildquelle: <http://www.corpuls.world>

eCPR

Um den größtmöglichen Nutzen der eCPR für Patienten mit außerklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand (OHCA) zu erreichen, stehen prähospital einsatztaktische Überlegungen im Vordergrund, die durch Planung und klare Absprachen vorbereitet sein sollten. Für das Rettungsteam, das die Reanimation durchführt, ändert sich beim medizinischen Vorgehen zunächst wenig.

ALS-konforme qualitativ hochwertige Reanimationsmaßnahmen mit exzellenten Thoraxkompressionen bleiben der wichtigste Grundpfeiler. Die Kanülierung wird vom eCPR-Team übernommen.

eCPR

Einsatz einer Herz-
Lungen-Maschine
(Extra-Corporale-
Membran-Oxygenierung)
an einer Pariser Metro
Station.



Bildquelle: JEMS by Alice Hutin, MD, MSc, Floriant Loosli, CRNA, Lionel Lamhaut, MD PhD, Barbara Mantz, CRNA and Romain Corrocher, MD 12.1.2017 Paris

Zurück in Deutschland



Bildquelle: Uni Heidelberg, AutoBild 03.05.2019

Ultraschall



Bildquelle: DRF Luftrettung

In der Luftrettung ist die mobile Echokardiographie bereits etabliert. Alle DRF Rettungshubschrauber führen mittlerweile Sonographie-Geräte mit.

POCUS

Ultraschallverfahren:

e-FAST-Methode zur Trauma-Untersuchung

extended
Focused
Assessment with
Sonography for
Trauma



Bildquelle: DRF Luftrettung

FEEL-Konzept zur Untersuchung/Behandlung „reversibler Ursachen“

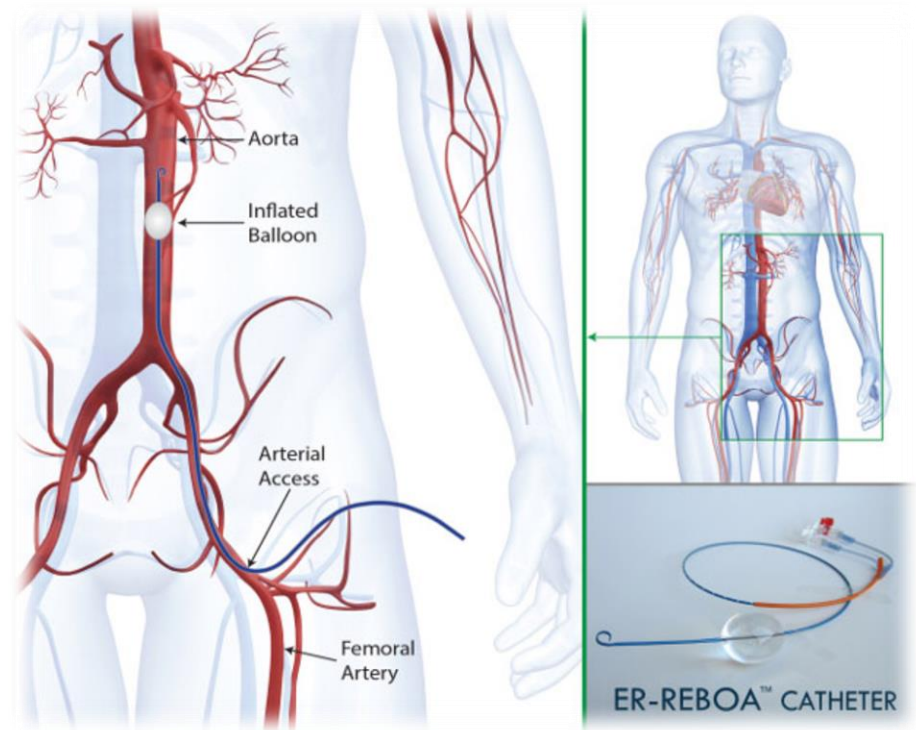
Focused
Echocardiographic
Evaluation in
Life Support

REBOA

Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta

Indikation:

- Traumareanimation/Schock
(Beckentrauma)



Bildquelle: <http://www.Trauma.memorialhermann.org>

Clamshell-Thorakotomie

Notfallthorakotomie

Indikation:

- Traumareanimation/Schock

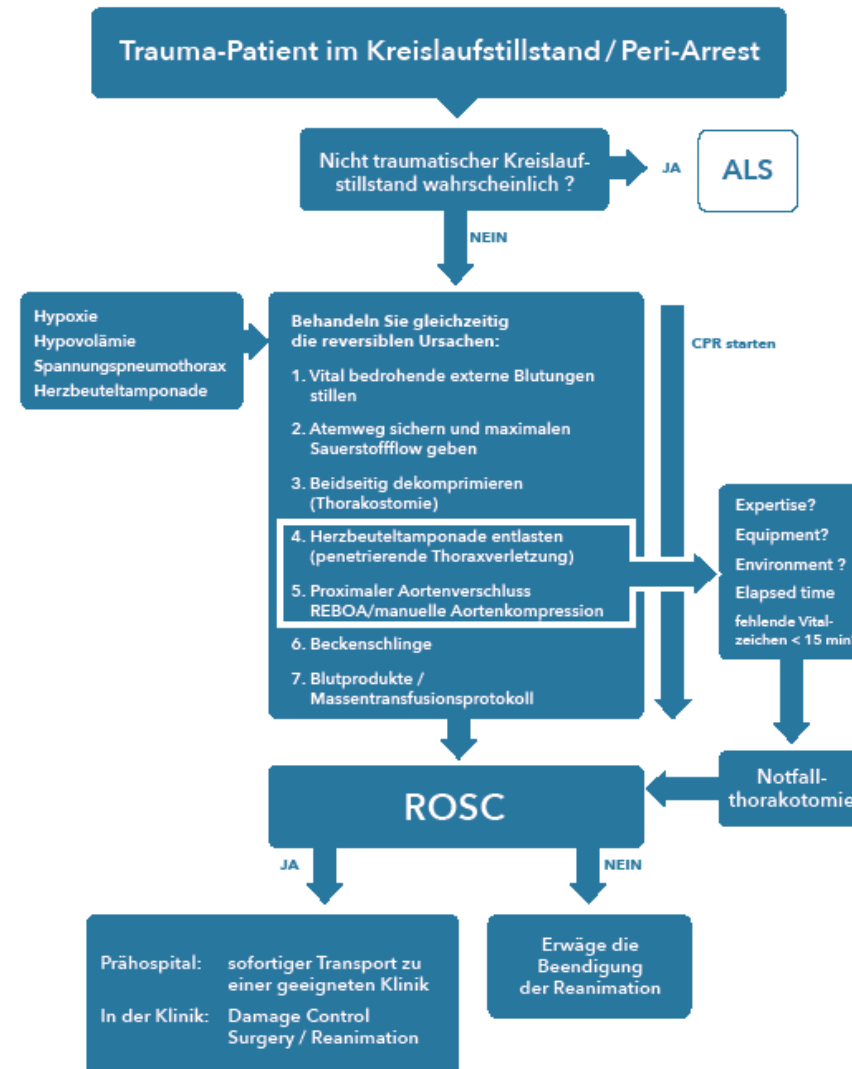
Herzbeutel tamponade

Penetrierende Thoraxverletzung



Bildquelle: EMS Gathering Conference 2016 „HEMS London“.

TRAUMATISCHER KREISLAUFSTILLSTAND PERI-ARREST



Stand der Wissenschaft

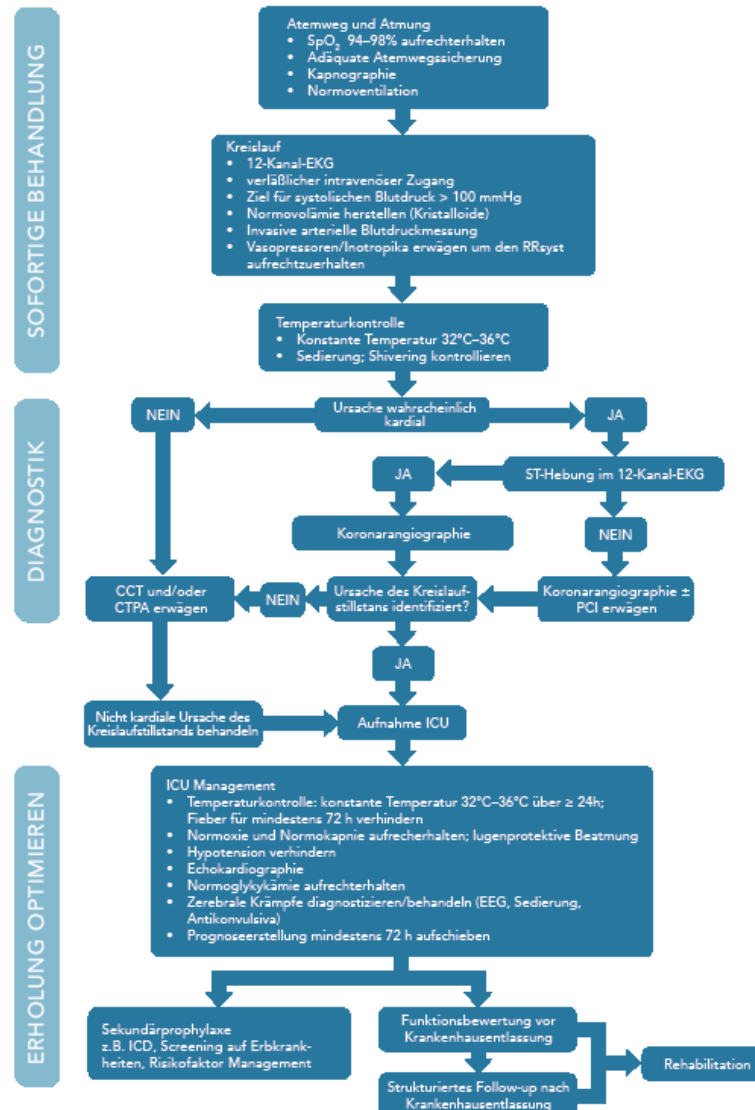
Post Cardiac Arrest

Periarrest Arrhythmien

Reversible Ursachen

Hypothermie

POSTREANIMATIONS- BEHANDLUNG





EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL



GERMAN RESUSCITATION COUNCIL
DEUTSCHER RAT FÜR WIEDERBELEBUNG

Postreanimationsbehandlung

Patient mit Spontanzirkulation und Koma

Sofortbehandlung

A

B

C

Atemweg und Beatmung

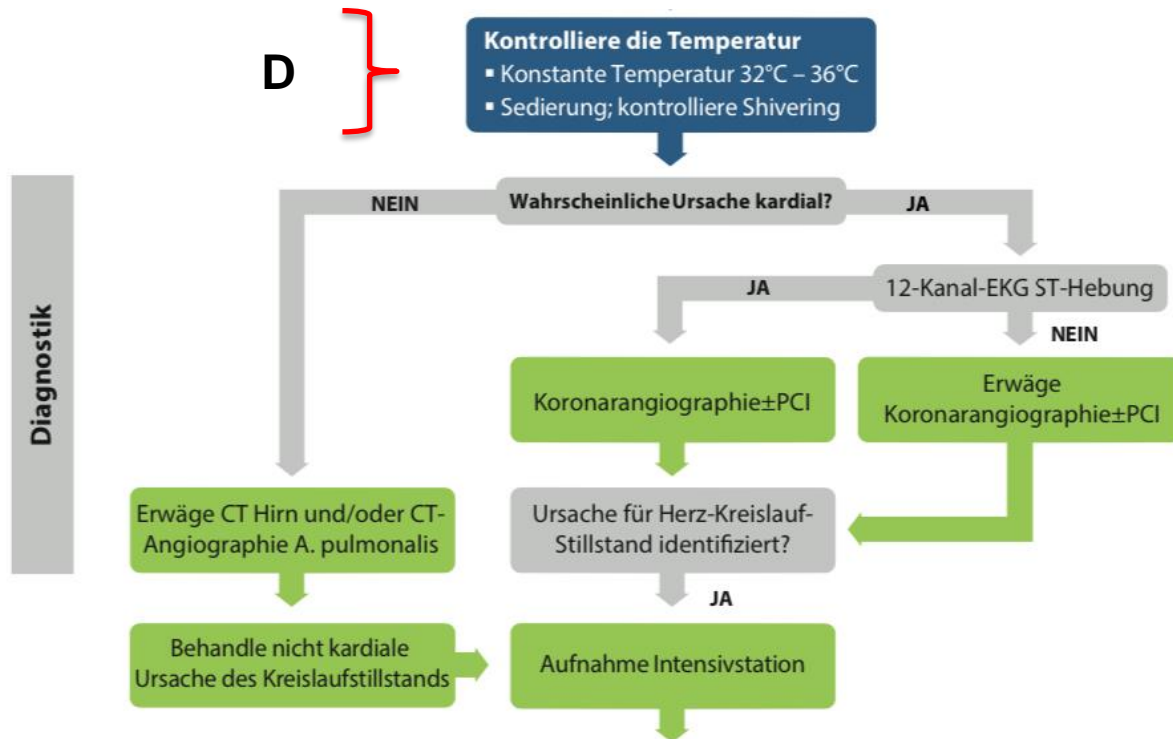
- Erhalte S_pO_2 zwischen 94 – 98%
- Sichere den Atemweg (ITN)
- Kapnographie
- Normoventilation



Herz und Kreislauf

- 12-Kanal-EKG; STEMI?
- Lege verlässlichen i.v.-Zugang
- Ziel für systolischen Blutdruck > 100 mmHg
- Stelle Normovolämie her (i.v.-Kristalloide)
- Invasive arterielle Blutdruckmessung
- Überlege Vasopressor / positiv inotrope Medikation um Blutdruck zu normalisieren





Management auf der Intensivstation

- Temperaturkontrolle: konstante Temperatur 32°C – 36°C für ≥ 24 h; verhindere Fieber für mindestens 72 h
- Erhalte Normoxie und Normokapnie ; lungenprotektive Beatmung
- Optimierte Hämodynamik (MAP, Laktat, ScvO₂, CO/CI, Urinproduktion)
- Echokardiographie
- Erhalte Normoglykämie
- Diagnostiziere/behandle zerebrale Krämpfe (EEG, Sedierung, Antikonvulsiva)
- Verzögere Prognoseerstellung für mindestens 72 h



Sekundär Prophylaxe

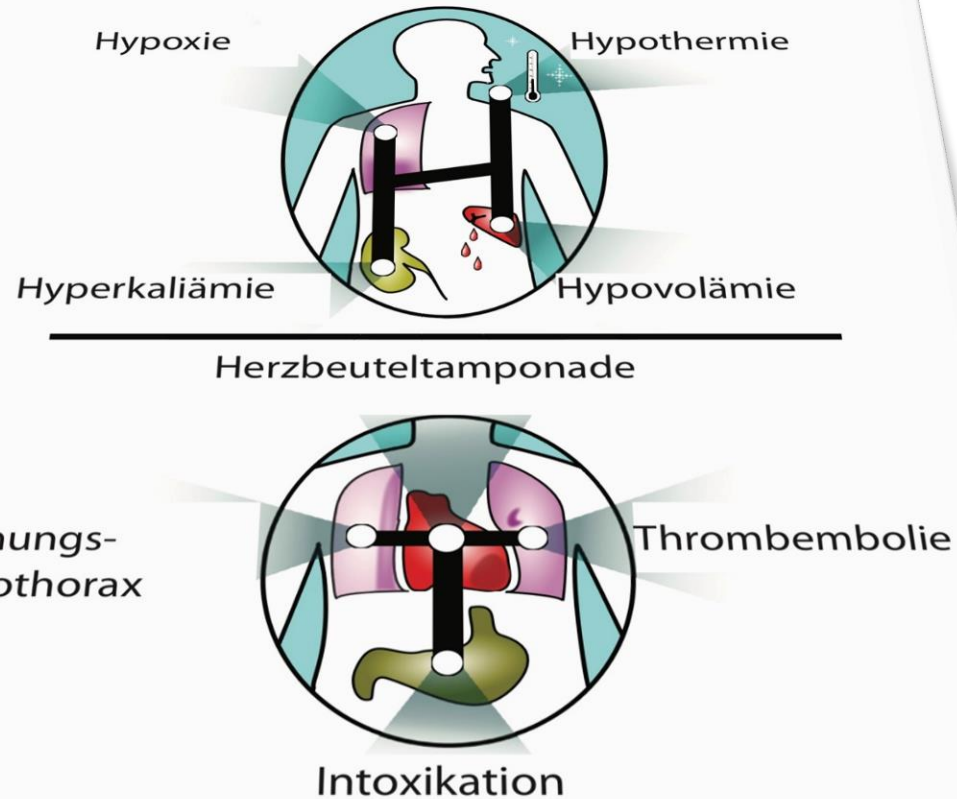
z.B. ICD, suche nach Erbkrankheiten,
Management der Risikofaktoren



**Nachbehandlung
und Rehabilitation**

Reversible Ursachen

Die 4 H's und HITS



CARDIAC ARREST CENTER (CAC)

Outcome 5

Flächendeckende Umsetzung bedeutet besseres Überleben:

- > Höhere Überlebensraten für Patienten nach Herz-Kreislaufstillstand.
- > Bessere Lebensqualität.

Standards 4

Standardisierte Prozesse:

Patienten nach Herz-Kreislaufstillstand werden ärztlich und pflegerisch nach standardisierten Prozessen und Verfahren versorgt. Das spart Zeit und steigert die Patientensicherheit.



1 Zeit

Der wichtigste Faktor nach prähospitalem Herz-Kreislaufstillstand

Ziel:

Das Zeitfenster verkürzen, bis der Rettungsdienst den Patienten einer schnellen und wirksamen Versorgung in der Klinik zuführt.

2 Wahl der richtigen Klinik

Wichtig:

- > Rettungsdienst bringt Patienten gezielt in eine Klinik, die als CAC zertifiziert ist.
- > Fehltransporte in Kliniken ohne optimale Versorgungsstruktur müssen vermieden werden.

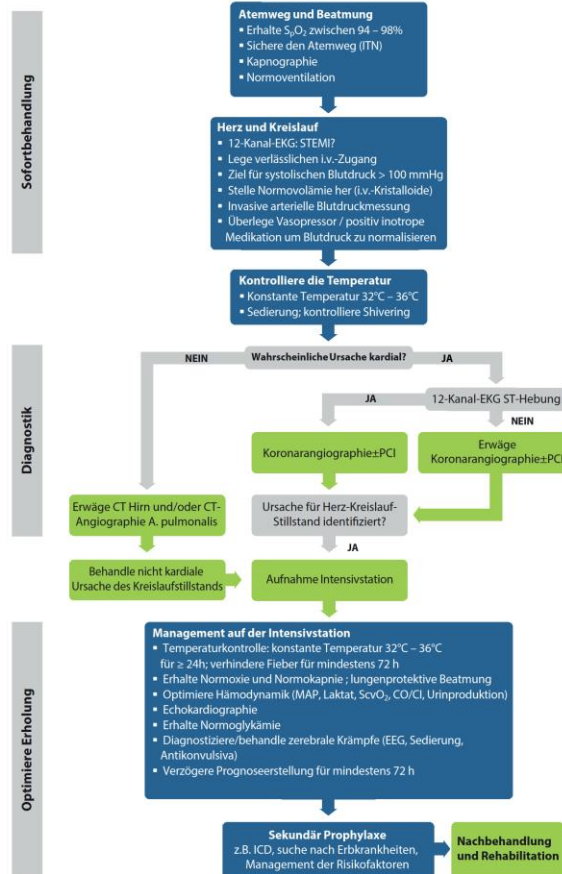
3 Interdisziplinär-fachliche Versorgung

Wichtig:

Versorgung durch ein Team, das strukturell (kardiologisch, intensiv-medizinisch und neurologisch) sowie logistisch auf die Versorgung von Patienten nach Herz-Kreislaufstillstand ausgerichtet ist.

Postreanimationsbehandlung

Patient mit Spontanzirkulation und Koma



Peri – Arrest Rhythmen

Bradykardie

Atropin 0.5 mg i.v.

Kontraindikation

- Zustand nach Herztransplantation
- Relativ: Akutes Koronarsyndrom

Ausreichende Reaktion?

NEIN

Nachweisbarer Effekt?

JA

Atropin in 0.5 mg – Schritten i.v.

- Bis maximal 3 mg

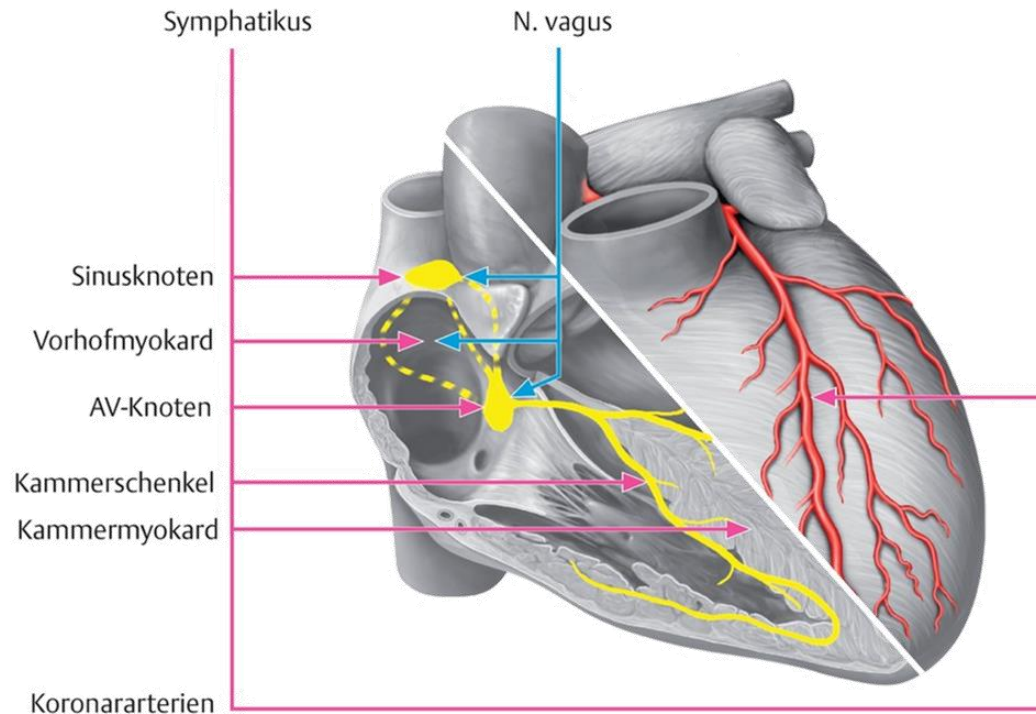


Abb.1

Adrenalin - Vorbereitung

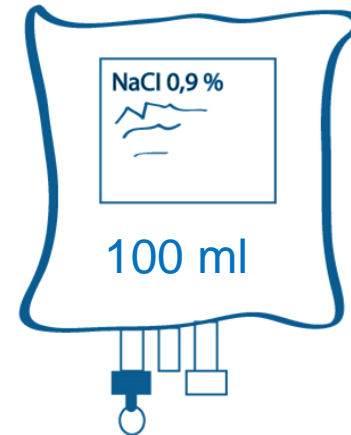
Nachweisbarer Effekt auf Atropin

NEIN

Adrenalin 2 – 10 µg / min



+



1 mg Adrenalin 1:1000

99 ml NaCl 0,9%

1 ml Lösung = 10 µg Adrenalin

Adrenalin - Verabreichung

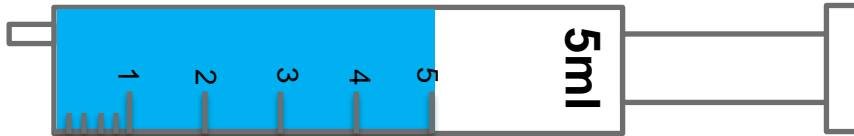


Abb. 2

Bolusgabe

0,2 ml	0,4 ml	0,6 ml	0,8 ml	1 ml
2 µg	4 µg	6 µg	8 µg	10 µg

Perfusorlaufrate

2 µg	4 µg	6 µg	8 µg	10 µg
12 ml/h	24 ml/h	36 ml/h	48 ml/h	60 ml/h

Schrittmachertherapie

Ausreichende Reaktion auf Adrenalingabe?

NEIN

GCS < 10? Anhaltende bedrohliche Bradykardie? Hypoperfusion?

JA

Transthorakale Schrittmachertherapie

Durchführung

Vorbereitung Patient:

- *Klebeelektroden positionieren*
- *4-Pol-EKG-Kabel anschließen*

▪ Positionierung Klebeelektroden

- *Sternum – Apikal Position*
- *Anterior – Posterior – Position*
- *Haut abtrocknen*
- *Haare entfernen*
- *Klebeelektroden fest aufdrücken*

Vorbereitung Schrittmacher:

- *Schrittmacherfunktion aktivieren*
- *DEMAND-Modus auswählen*
- *Schrittmacherfrequenz: 70/min*

EXKURS Schrittmacher

DEMAND – Modus

- Schrittmacher erkennt Eigenaktion des Herzens
- Schrittmacher nur aktiv, wenn Eigenfrequenz unter die eingestellte Herzfrequenz abfällt
- Keine Energieabgabe in T-Welle
- **Nicht anwendbar bei hoher Anzahl von Artefakten**

FIX – Modus

- Schrittmacher arbeitet ohne Berücksichtigung der Eigenfrequenz
- Einsatz wenn viele Artefakte vorhanden oder P-Wellen-Asystolie
- **Gefahr von „Spike auf T – Phänomen“ > Kammerflimmern**

OVDERRIVE – Modus

- Anwendung bei tachykarder Rhythmusstörung

Durchführung:

- *Schrittmacherintensität in 5 mA-Schritten steigern bis 1:1-Kopplung*
- *Zusätzlich 15 mA Sicherheitsüberschuss*



Kontrolle Pulse:

- *Periphere / zentrale Pulse tasten*

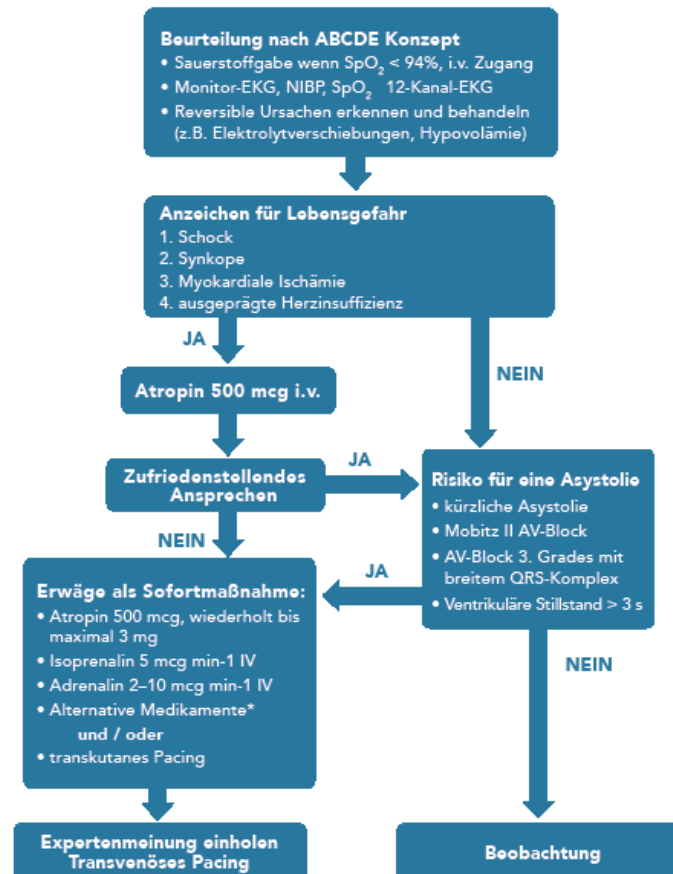
▪ **Schrittmacherintensität:**

- *Änderung der Intensität erfolgt ohne Bestätigung am Patient*
- *Koppelung meist zwischen 60 – 100 mA*
- *Start bei 0 mA bis nach jedem Spike QRS-Komplex und T-Welle vorhanden*

▪ **Pulskontrolle**

- *Gefahr Fehlinterpretation durch Muskelzuckungen*
- *eher Femoralis als Carotis tasten*
- *Pulswelle der Pulsoxymetrie*

BRADYKARDIE



* Alternative Medikamente sind:

- Aminophyllin
- Dopamin
- Glucagon (wenn die Bradykardie durch β -Blocker oder Kalziumkanalblocker induziert wurde)
- Glycopyrrolat (kann statt Atropin verwandt werden)

Tachykardie

TACHYKARDIE



- Beurteilung nach ABCDE Konzept
- Sauerstoffgabe wenn $SpO_2 < 94\%$ und i.v. Zugang
- Monitoring: EKG, NIBP, SpO_2 , 12-Kanal-EKG
- Reversible Ursachen prüfen und therapieren (z.B. Elektrolytstörungen, Hypovolämie als Grund für Sinustachykardie)

- Zeichen für Lebensgefahr?
1. Schock
 2. Synkope
 3. Myokardiale Ischämie
 4. Schwere Herzinsuffizienz

JA

- Kardioversion, bis zu 3 Versuche
- Bei wachem Patienten Sedierung oder Narkose wenn nicht erfolgreich
 - Amiodaron 300 mg i.v. über 10-20 min, erneute Kardioversion

INSTABIL

NEIN

BREIT

SCHMAL

QRS-Komplex schmal (< 0.12 s)?

STABIL
EXPERTEN HINZUZIEHEN!

UNREGELMÄSSIG

Breiter QRS-Komplex!
Regelmäßiger Rhythmus?

REGELMÄSSIG

REGELMÄSSIG

Schmäler QRS-Komplex!
Regelmäßiger Rhythmus?

UNREGELMÄSSIG

- mögliche Ursache:
- Vorhofflimmern mit Schenkelblock - Behandlung wie Schmalkomplextachykardie
 - Polymorphe VT (z.B. Torsades de Pointes - Magnesium 2 g über 10 min)

- Wenn VT (oder unklarer Rhythmus):
- Procainamid 10-15 mg/kg i.v. über 20 min oder
 - Amiodaron 300 mg i.v. über 10-60 min
- Bei sicher diagnostizierter SVT mit Schenkelblock/aberranter Leitung:
- Behandlung wie regelmäßige Schmalkomplextachykardie

Vagusmanöver

- Wenn ineffektiv:
- Adenosin (wenn kein Präexitationssyndrom)
- 6 mg als schneller i.v.-Bolus;
 - wenn nicht erfolgreich: 12 mg
 - wenn nicht erfolgreich: 18 mg
 - Kontinuierliches EKG-Monitoring

Wenn ineffektiv:
Verapamil oder Beta-Blocker

Wenn ineffektiv:
Kardioversion, bis zu 3 Versuche
bei wachem Patienten Sedierung
oder Narkose

- Wahrscheinlich Vorhofflimmern
- Frequenzkontrolle mit Beta-Blocker oder Diltiazem
 - Erwäge Digoxin oder Amiodaron bei Hinweis auf Herzinsuffizienz
 - Antikoagulation wenn Dauer > 48 h

Bedrohliche Zeichen vorhanden ?

JA

**Bewußtseinsstörung GCS < 10?
Hypoperfusion?
Massive Instabilität?**

JA

Bis zu 3 x Notfallkardioversion

Rhythmusstörung beendet?

300 mg Amiodaron i.v.
20 Minuten

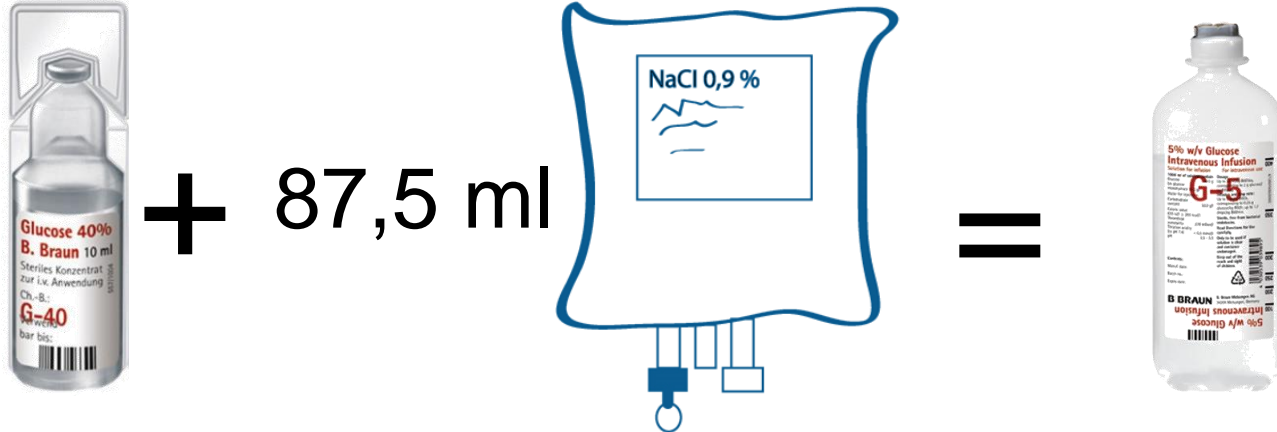
NEIN

KEINE Kardioversion

**Vagale Manöver / Adenosin 6-12-18 /
300 mg Amiodaron i.v.**
20 Minuten

**Vorbereitung Analgosedierung /
Kardioversion**

Amiodarongabe

$$12,5 \text{ ml} + 87,5 \text{ ml} =$$



$$+ 14 \text{ ml} =$$

Perfusorlaufrate = 60 ml/h

Kardioversion

Vorbereitung Patient:

- Defi-Patches in Sternum – Apex – Position aufkleben

Reanimationsbereitschaft

Defibrillator vorbereiten:

- Defi-Modus auswählen
- SYNC einschalten + überprüfen
- Energieauswahl

Kardioversion

Rhythmusänderung:

- Pulse prüfen
- ABCDE-Schema

- **Positionierung Klebeelektroden**
 - *Haut abtrocknen, Haare entfernen*
 - *Klebeelektroden fest aufdrücken*
- **Reanimationsbereitschaft**
 - *Beatmungsbeutel mit Maske*
 - *Absaugpumpe*
 - *Medikamente bereitlegen*

Hyperkaliämie unter CPR

- Herz schützen: 10ml Calciumchlorid 10% rasch i.v.
- Kalium in die Zelle shiften: Insulin (10IE) – Glucose (25g) rasch i.v., dann Glucose 10% angepasst an BZ
- Natrium – Bikarbonat 8,4% 50ml i.v.
- Dialyse
- mCPR + eCPR erwägen

Stand der Wissenschaft

Post Cardiac Arrest

Perriarrest Arrhythmien

Reversible Ursachen

Hypothermie



Stadium I (milde Hypothermie): Bewusstsein klar, Kältezittern, Kerntemperatur 35 – 32 ° C;

Stadium II (mässige Hypothermie): Bewusstsein eingetrübt, kein Kältezittern, Kerntemperatur 32–28 ° C;

Stadium III (schwere Hypothermie): Bewusstlosigkeit, Lebenszeichen vorhanden, Kerntemperatur 28–24 ° C;

Stadium IV: Kreislaufstillstand oder minimaler Kreislauf, keine oder nur minimale Lebenszeichen, Kerntemperatur <24 ° C;

Stadium V: Tod durch irreversible Hypothermie, Kerntemperatur <13,7 ° C.

Afterdrop (After drop)

Absinken der KKT nach Kälteexposition durch zum Körperkern zurückströmendes kaltes Schalenblut



Pathophysiologie

periphere Vasokonstriktion (Zentralisation – KKT)

Kältezittern – thermogenetischen Effekt – 5x Steigerung der Stoffwechsel – Erschöpfung nach 1 – 2h

Reduktion des O₂ Bedarf/Verbrauch – 6% pro Grad (28C = 50%)

HZV und HF ↓

Verlängerung der Q-T & P-R Intervalle

Metabolisationsrate ↓ = langsamere Depolarisationsrate der Schrittmacherzellen

HF & Leitungsgeschwindigkeit ↓

Durch Ca⁺ Einstromveränderung=verlängertes AP=Q-T →

Hypokaliämie – intrazellulärer K⁺ Shift

Inaktivierung der Na⁺/K⁺ Pumpe = intrazellulärer Na⁺ ↑

Pathophysiologie 2



J – Welle / Osborne Welle

- Kurzer pos. Ausschlag zwischen S – Zacke und ST – Strecke

Transmuraler Spannungsunterschied durch unterschiedliche AP's
Yan et al

Pathophysiologie 3

TRAUMA-INDUZIERTE KOAGULOPATHIE (TIC)

Blutung = Verlust und Verbrauch = quantitativen Verminderung von Gerinnungsfaktoren.

Neben dem reinen Verdünnungseffekt interagieren Kolloide mit der Fibrinpolymerisation, was zu einer verminderten Gerinnselstabilität führt.

Hypothermie und Azidose = Negativauswirkung auf die Gerinnung.

Primäre Auslöser der TIC ist die massive Endothelverletzung mit Freisetzung des TF (Tissue Faktor = Gewebefaktor) in Kombination mit einer systemischen Hypoperfusion.

Endothel - Aktivierung von Protein C, einem effektiven Antikoagulant. Das hemmt die Faktoren Va und VIIIa, und in der Folge nimmt die Thrombinbildung ab

Gewebetrauma = verstärkten Freisetzung von Plasminogenaktivatoren.

➡ vermehrt Plasmin gebildet und die Fibrinolyse in Gang gesetzt.

Pro 1°C Temperaturverlust reduziert sich die Aktivität der Gerinnungsfaktoren um 10 %

Hypovolämie + einhergehende Minderperfusion des Gewebes = Azidose.

Eine Azidose von $< 7,2$ beeinflusst die primäre Hämostase und führt zu einer signifikanten Reduktion der thrombozytären Adhäsions- und Aggregationsfähigkeit.

Reduktion der Thrombinbildungsgeschwindigkeit.

Pathophysiologie 4

- ✓ **Damage Control Surgery**
- ✓ **Damage control resuscitation (DCR)**
- ✓ **Volumentherapie**
- ✓ **Permissive Hypotension**
- ✓ **Warmblut**
- ✓ **Erythrozyten und Thrombozyten**
- ✓ **Antifibrinolytika**
- ✓ **Fibrinogen**
- ✓ **PPSB**
- ✓ **Gefrorenes Frischplasma (GFP, auch FFP)**
- ✓ **Faktor XIII**
- ✓ **Desmopressin (DDAVP)**
- ✓ **Rekombinanter Faktor VIIa**



Kategorie	Methode	Invasivität
passiv/extern	ungewärmte Tücher	gering
	angefeuchtete Atemluft	gering
aktiv/extern	Umlufterwärmung	gering
	konduktive Wärmung	gering
	Warmwasserbad	hoch
	Infrarotstrahler	gering
	Anhebung der Umgebungstemperatur	gering
aktiv/intern	angewärmte und angefeuchtete Atemluft	mittel
	gewärmte Infusionen	mittel
	Intravaskuläre Wärmekatheter	hoch
extrakorporal	Hämodialyse/Hämofiltration	hoch
	Venöses Wärmen	hoch
	Arteriovenoses Wärmen	sehr hoch
	ECMO/kardiopulmomaler Bypass	sehr hoch

Stadium I

- ✓ bewegen, da Bewegung den Körper schneller erwärmt als Kältezittern.
- ✓ Die Aufwärmung kann passiv, aktiv, extern oder intern erfolgen. Bei Hypothermie Stadium I ist die passive Aufwärmung angemessen

Stadium \geq II

- ✓ immobilisieren
- ✓ adäquat oxigenieren
- ✓ gewärmte Infusionen
- ✓ monitorisieren (EKG und Kerntemperatur)
- ✓ Der gesamte Körper soll abgetrocknet und isoliert werden

Hypothermie Stadium II–IV wird die Anwendung von chemischen Wärmeelementen am Stamm empfohlen

Die Aufwärmungsmaßnahmen in der Präklinik soll den Transport ins Krankenhaus, wo aktive Aufwärmtechniken und kontinuierliche Überwachung vorhanden sind, nicht verzögern!



Bei 18 ° C kann das Gehirn einen zehnmal längeren Kreislaufstillstand ertragen als bei 37 ° C. Deshalb kann die Hypothermie Herz und Gehirn im Falle eines Kreislaufstillstands schützen, sodass eine vollständige neurologische Erholung auch nach längerem Kreislaufstillstand möglich ist, sofern die schwere Hypothermie vor Auftreten der Asphyxie eingetreten ist.

Modifikationen der CPR bei Hypothermie

Kerntemperatur $<28^{\circ}\text{C}$ (oder unbekannter Temperatur)

-> 5 Minuten CPR im Wechsel mit ≤ 5 Minuten Pause.

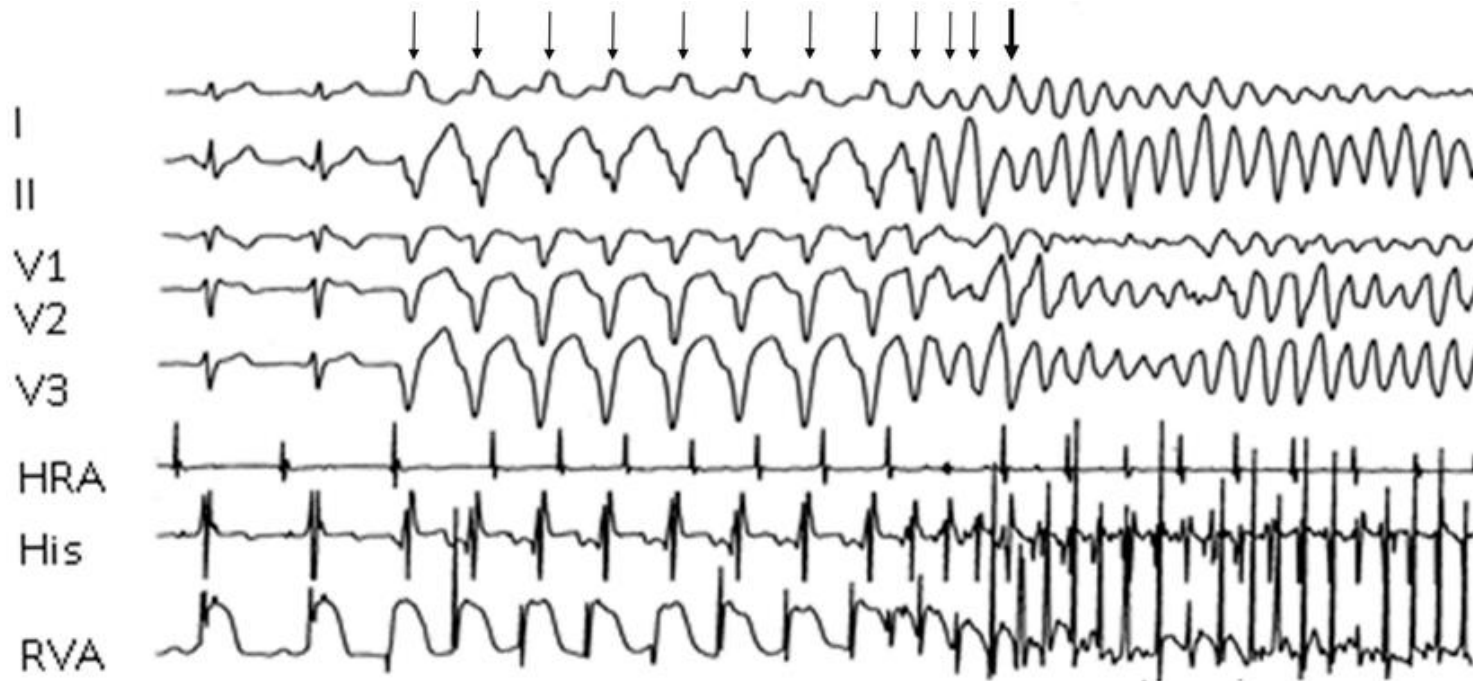
Kerntemperatur $<20^{\circ}\text{C}$

-> 5 Minuten CPR im Wechsel mit ≤ 10 Minuten Pause.

Suchen Sie bis zu einer Minute nach Lebenszeichen, bevor Sie die Diagnose Kreislaufstillstand stellen.

Erwägen Sie deshalb den Einsatz von mechanische Thoraxkompressionsgeräten

Messen Sie die Kerntemperatur, sobald die Herz-Lungen-Wiederbelebung gestartet wurde



Wenn das Kammerflimmern nach drei Schocks persistiert, soll auf weitere Versuche verzichtet werden, bis die Kerntemperatur $\geq 30^{\circ} \text{C}$ erreicht hat.

Merke: Alle Rhythmusstörungen außer Kammerflimmern verschwinden normalerweise spontan, wenn die Kerntemperatur wieder ansteigt, und müssen nicht unmittelbar behandelt werden. (35°KKT)



Reduzierte Amiodaron Wirkung
Adrenalin kann den koronaren Blutfluss verbessern.

Kerntemperatur $<30^{\circ}\text{C}$ degeneriert der Sinusrhythmus oft wieder zum Kammerflimmern.

Da die Defibrillation und Adrenalin das Myokard schädigen können, soll deshalb mit der Defibrillation und der Gabe von Adrenalin und andern Medikamenten zugewartet werden, bis der Patient eine Kerntemperatur von $\geq 30^{\circ}\text{C}$ erreicht hat.

**Doppelter Zeitintervall (z.B. Adrenalin alle sechs bis zehn Minuten).
Normothermie ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) = Standardempfehlungen.**

Transport

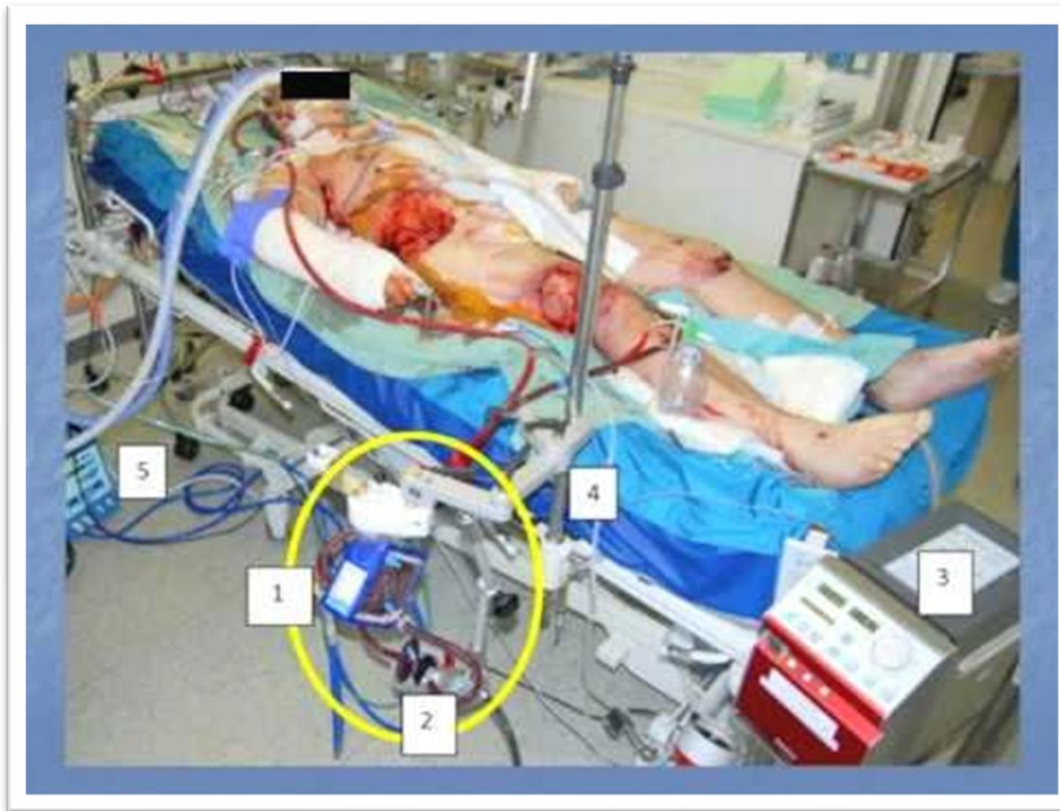
Stadium I

- nächstgelegenes Krankenhaus

Kardialen Instabilität soll der Patient in ein eCLS - Zentrum gebracht werden! („Extracorporal Life Support“, eCLS – umfasst Herz-Lungen-Maschine, extrakorporelle Membranoxygenierung oder extrakorporelle Lungenassistentz).

Stadium II–IV

- Zeichen der kardialen Instabilität
- systolischer Blutdruck <90 mmHg
- ventrikuläre Arrhythmie
- Kerntemperatur <28 °C)



eCMO

- Verschüttungsdauer >60 Minuten (bisher >35 Minuten),
- Kerntemperatur bei Rettung <30 ° C beträgt (bisher <35° C)
- Serumkalium bei Klinikaufnahme <8 mmol/l (bisher <12 mmol/l)

Strategie der Erwärmung

- $0,5^{\circ} / \text{h}$, bis 32 – 34 KKT
- Aufrechterhaltung von 12 bis 24h
- danach 36 KKT (ggf. bis dahin kont. CPR)
- Reduktion der Analgosedierung und Muskelrelaxantien

Pädiatrie

Defibrillation:

- Bei persistierender VF/VT (>6 Schocks) Erhöhung bis max. 8J/kg oder 360J

Beatmung:

- Initialbeatmungen, wenn direkt ein Beutel bereit steht
- Möglichst optimierte Beutel – Maske Beatmung (Doppelter C- Griff)
- Tuben mit Cuff empfohlen

Angepasste Atemfrequenzen nach Atemwegssicherung:

- <1 Jahr: 25/min
- >1 Jahr – 8J: 20/min
- >8 Jahre – 12J: 15/min
- >12 Jahre: 10/min

Zusammenfassung

- Mit dieser Präsentation sollte ein Überblick über die Entwicklung der ERC-Leitlinien dargestellt werden.
- Stand der aktuellen Empfehlungen.
- Ein Ausblick in die Zukunft bieten.
- Details der aktuellen Empfehlungen werden inhaltlich während der nächsten Fortbildungstage vermittelt.
- Es bedeutet lebenslanges Lernen (Berufsleben) um aktuelle Reanimationsstandards einzuhalten ("Life-long-Learning").
- Auf der Internetseite des "Deutschen Rat für Wiederbelebung" können unter **grc-org.de** alle Informationen vertieft und aktuell gehalten werden.