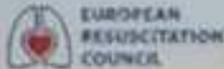




FEUERWEHR-UND EINSATZÄRZTE SEMINAR 2015

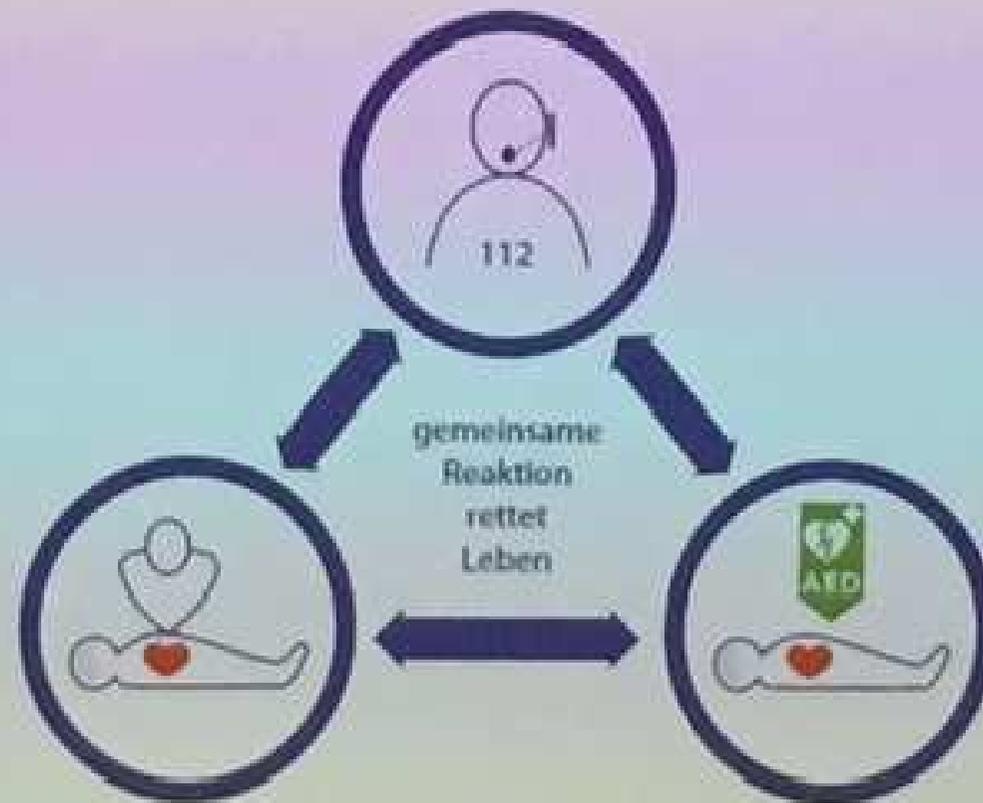
*Leonhard Harpf
Klinische Abteilung für Kardiologie
Kardiologische Intensivstation
Universitätsklinik für Innere Medizin
Graz*

Neure Richtlinien



**Die Richtlinien 2015 des ERC
bringen keine großen
Änderungen in den
Kernaussagen zur Reanimation!!!**

„It takes a system to save a life.“



Die Überlebenskette



Basismaßnahmen zur Wiederbelebung

Keine Reaktion?



Um Hilfe rufen



Atemwege freimachen



Keine normale Atmung?



Notruf 112*
AED holen (lassen)



30 Herzdruckmassagen
2 Beatmungen

* Österreich/Schweiz 144



ERC-Leitlinien

Thorax-Kompression zentrales und wichtigstes Element

No-Flow-Time minimieren

Koronare und cerebrale Perfusion erhalten

Leitlinien – BLS (Basismaßnahmen)

1. High quality CPR, evtl. = high quality CC

- Eindringtiefe mindestens $> 5 \text{ cm} < 6 \text{ cm}$
- Frequenz mindestens $> 100/\text{min} < 120 / \text{min}$

2. Minimale CC-Unterbrechungen

- Thoraxkompressionen direkt post-Schock
 - kein Pulstasten, keine Rhythmusanalyse
- Thoraxkompressionen & Defibrillation:
 - während Pads geklebt werden
 - während der Defi lād

Leitlinien – BLS (Basismaßnahmen)

Keine initiale Pulskontrolle

Mit Kompression beginnen (30:2)

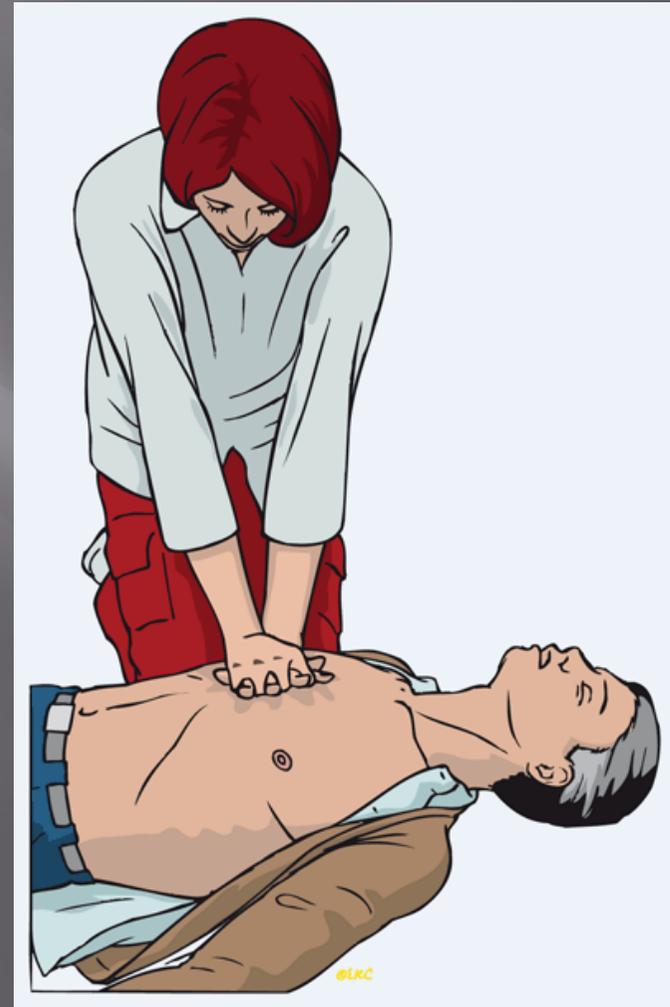
- hart und flach lagern

- Druckpunkt in der Mitte des Thorax

- mind. 100/min, mind. 5 cm tief (**push hard and fast**)

- streng auf komplette Dekompression achten

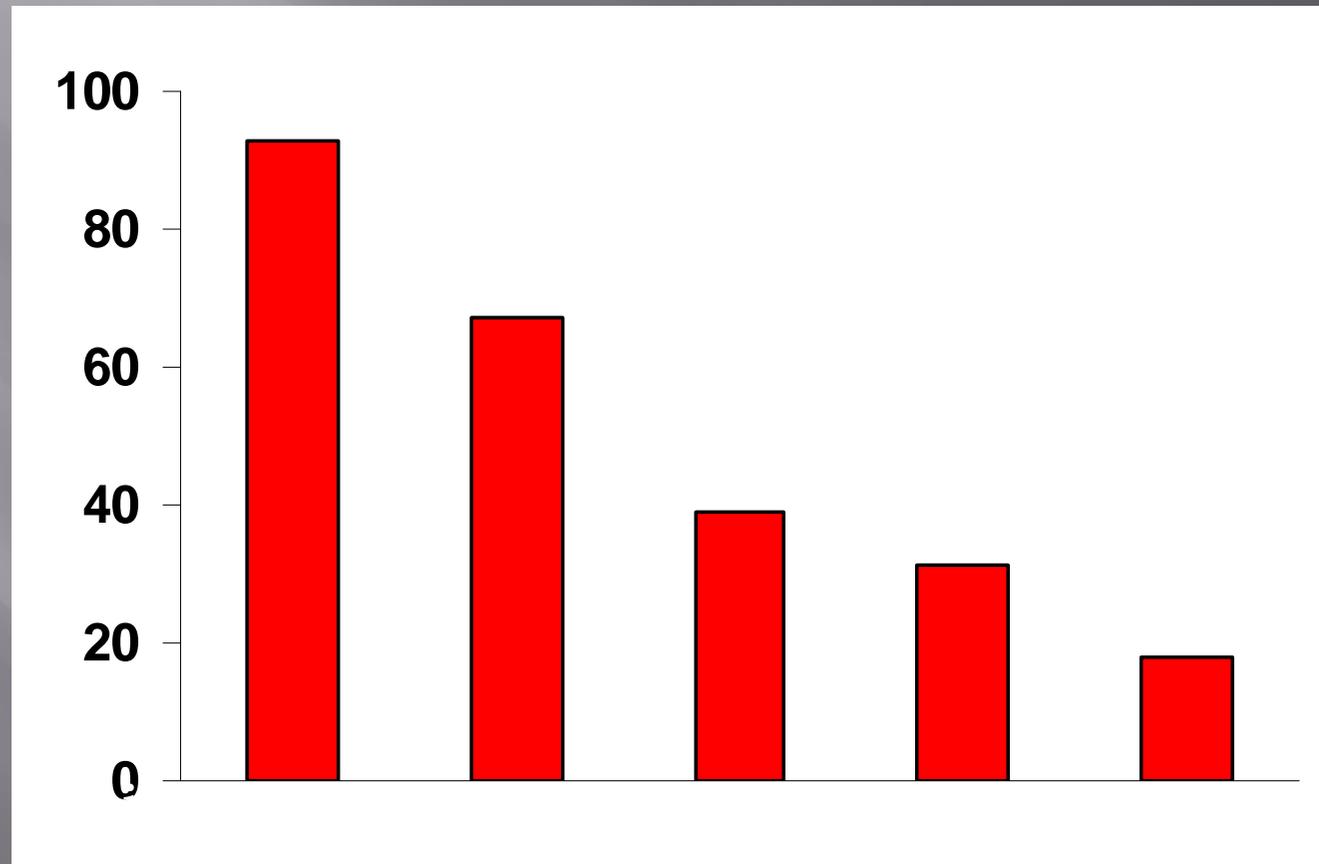
- Wechsel der Person alle 2 min



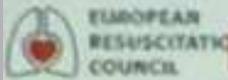
Ermüdung



% korrekte Thoraxkompressionen



Ann Emerg Med .1995;26:300-3



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL

mechanische Unterstützungssysteme

- LUCAS bzw. Autopulse
- f. prolongierte CPR-Versuche
- Schock während Kompression



3. Bedeutung der Beatmung unter CPR

- 2 zügige Beatmungen (max 5 s) (TRAINING!)
- 30 : 2
- Telephon-CPR (meist. ohne Beatmung)
- BLS gerade auch bei Schnappatmung

4. CPR oder Defibrillation: was zuerst?

- CPR bis Defi parat
- Defibrillation zuerst, wenn Defi sofort verfügbar

Defibrillation und HDM

„Hände-weg“ nur ...

für die Analyse (noch!) & für den Schock

- HDM Pause für die Defibrillation **< 5 sek**
- **Sehr schneller** Sicherheitscheck
- **HDM** während des Ladevorgangs
- **Handschuhe** anlegen, sie schützen
- Sofort weiter Herzdruckmassage

Defibrillation – Wann?



Unabhängig von beobachtetem oder unbeobachtetem
HKL-Stillstand wird nach Erkennen eines VF bzw. einer
pulslosen Kammertachykardie **sofort** defibrilliert!

3-Schock Strategie

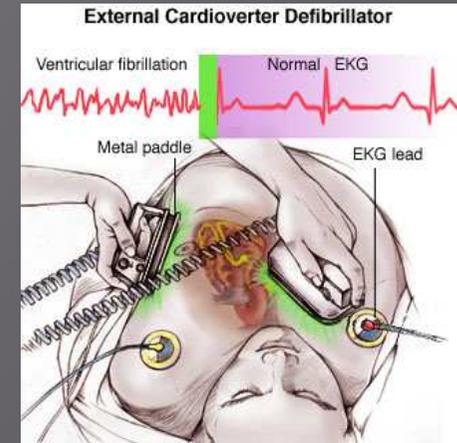
- bei einem beobachteten HKS, bei einem monitierten Patienten und sofort verfügbarem Defibrillator



bis zu 3 Schocks adäquater Energie
danach CPR f. 2 min.

- Adrenalingabe: zähle 3-konsequente Schocks als einen Schock!!
- Amiodarongabe: zähle 3-konsequente Schocks als 3 Schocks!!

Defibrillation – Welcher Defi?



Die Erfolgsrate ist höher beim biphasischen Schock.

(+ der Myokardschaden ist geringer)

Resuscitation. 2003;58:17-24

Resuscitation. 2003;59:189-96

Resuscitation. 2005;66:149-57

Daher:

Möglichst immer **biphasischen Defi** benutzen!

Biphasischer Defi gehört auf den Notfallwagen!

Defibrillation – Ablauf?

Mit Klebe-Elektroden

8 kg Anpressdruck

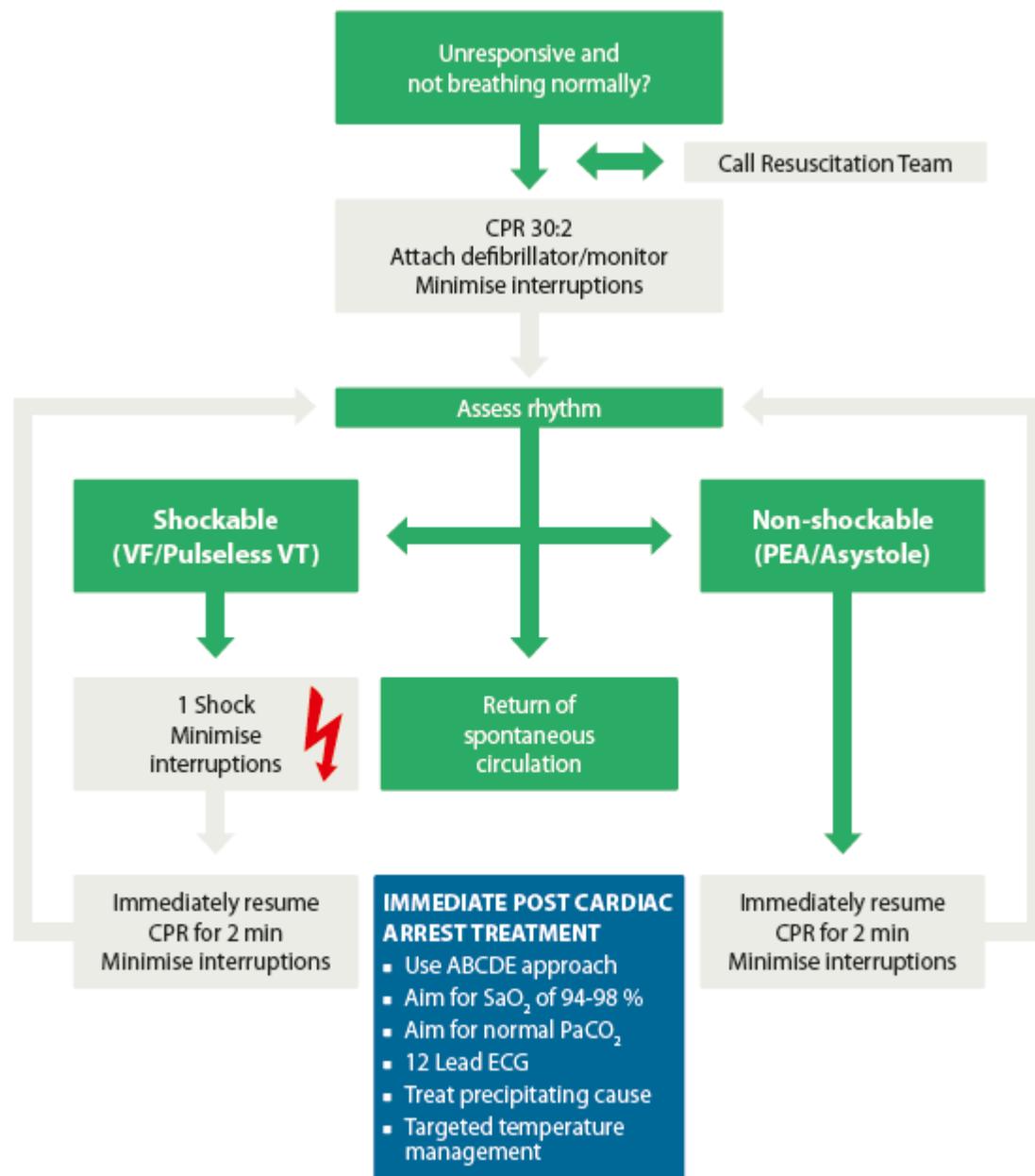
Sternal – apikale (möglichst laterale) Position

Dann ohne Pulskontrolle 2 min CPR

Nach 2 min CPR Rhythmuskontrolle:

- wenn persistierendes VF/VT, dann 2. Schock
- wenn Rhythmus, dann Pulskontrolle





DURING CPR

- Ensure high quality chest compressions
- Minimise interruptions to compressions
- Give oxygen
- Use waveform capnography
- Continuous compressions when advanced airway in place
- Vascular access (intravenous or intraosseous)
- Give adrenaline every 3-5 min
- Give amiodarone after 3 shocks

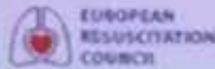
TREAT REVERSIBLE CAUSES

Hypoxia	Thrombosis – coronary or pulmonary
Hypovolaemia	Tension pneumothorax
Hypo-/hyperkalaemia/metabolic	Tamponade – cardiac
Hypothermia/hyperthermia	Toxins

CONSIDER

- Ultrasound imaging
- Mechanical chest compressions to facilitate transfer/treatment
- Coronary angiography and percutaneous coronary intervention
- Extracorporeal CPR

PM



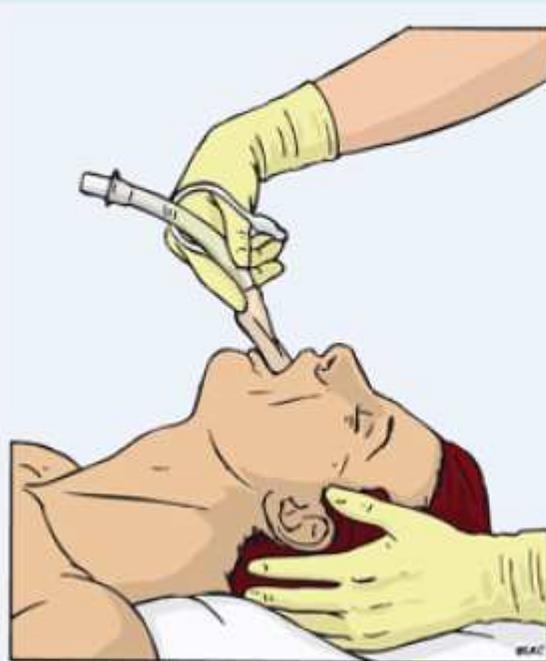
sonstige Maßnahmen

Schrittmacher:

- kann bei „p-Wellen-Asystolie“ erfolgreich sein
- Pacing einer „gewöhnlichen“ Asystolie bringt keinen Vorteil.



Es wird weitaus weniger Gewicht auf die frühe endotracheale Intubation gelegt, sofern sie nicht durch sehr erfahrene Helfer mit minimaler Unterbrechung der Herzdruckmassage durchgeführt wird.



Beatmung

Beim Erwachsenen meist primär kardialer Arrest.

Daher sind Blut und Lungen voll mit O₂.

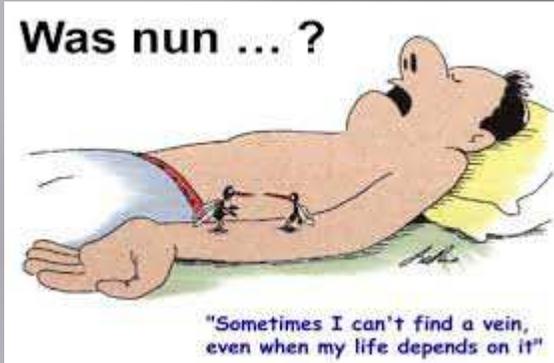
Daher Zirkulation wichtiger als Beatmung.

Empfohlene Beatmungsfrequenz 10 / min.

(alle 6 Sekunden eine Beatmung!)

Hyperventilation streng vermeiden!

Medikamente



Medikamentengabe über den Endotrachealtubus wird nicht mehr empfohlen

Wenn i.v. Zugang nicht möglich intraossäre Gabe

Nach Injektion nachspülen



Adrenalin (1 mg)

Bei allen Formen des Kreislaufstillstandes alle 3-5 Minuten

Erstgabe:

- Bei VF/VT: nach dem dritten Schock
- Bei Asystolie/PEA: so schnell wie möglich

Perfusor? Keine Empfehlung!

CAVE: Suprarenin/L-Adrenalin



Amiodaron (300mg=2A)

Erstgabe (300 mg = 2 A):

- wenn 3. Schock erfolglos



Folgegabe (150 mg = 1 A):

- bei weiter persistierendem VF/VT

Keine Indikation bei Asystolie/PEA

Magnesium

Wann?

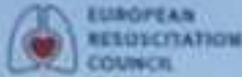
- VT, SVT, Torsaden, Digoxinvergiftung

Dosierung?

- **2 g** i.v., ev. nach 10-15 Min. wiederholen



Lyse ?



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL

Medikamente

Thrombolyse:

- kein Routineeinsatz bei CPR!!
- Denke an Thrombolyse bei möglicher PAE als Ursache f. HKS
- wenn Lyse



dann:
60 – 90min. CPR
fortsetzen



Natriumbikarbonat (50 mmol)



Nur bei HKL-Stillstand durch Hyperkaliämie oder
Überdosierung von trizyklischen Antidepressiva

Ziel des ROSC Management

„The therapeutic management of the postcardiac arrest syndrome has two main goals: the initial treatment of shock and organ failures, and the optimization of cerebral protection.“

Postcardiac arrest syndrome: from immediate resuscitation to long-term outcome. Mongardon et al. *Annals of Intensive Care* 2011, 1:45

Postreanimationsphase

- ▣ Beatmungsmanagement
- ▣ Hämodynamisches Management
- ▣ Erkennen und Behandlung der **Ursache**
- ▣ Temperaturmanagement
- ▣ Neuroprotektion
- ▣ Reperfusion

Return of spontaneous circulation and comatose

Immediate treatment

Airway and breathing

- Maintain SpO₂ 94 – 98%
- Insert advanced airway
- Waveform capnography
- Ventilate lungs to normocapnia

Circulation

- 12-lead ECG
- Obtain reliable intravenous access
- Aim for SBP > 100 mmHg
- Fluid (crystalloid) – restore normovolaemia
- Intra-arterial blood pressure monitoring
- Consider vasopressor/ inotrope to maintain SBP

Control temperature

- Constant temperature 32°C – 36°C
- Sedation; control shivering

Beatmung

- ▣ PEEP < 10 cm H₂O
- ▣ Tidalvolumen 6 ml/kg (normalisiertes) KG
- ▣ FiO₂ so dass SaO₂ 94-96%
- ▣ AF 10-12/min



Beatmungsmanagement

Ventilation

Vermeiden einer Hypokapnie (Zerebrale Vasokonstriktion und konsekutive Reduktion des zerebralen Blutflusses)

Vermeiden einer Hyperkapnie (Zerebrale Vasodilatation und konsekutive Erhöhung des Intrakraniellen Drucks)

Ziel-Parameter in der PostROSC-Phase:

Normokapnie mit paCO_2 : 35–40 mmHg (5–6 kPa)

sonstige Maßnahmen

Kapnographie:

- essentiell für Tubuslagekontrolle!!!
- plötzlicher etCO₂-Anstieg kann Hinweis auf ROSC sein
- wenn Hinweis auf ROSC



Adrenalin erst nach HKS-Bestätigung



etCO₂ < 10mmHg nach
20min. CPR geht mit
schlechtem Outcome einher!!

Return of spontaneous circulation and comatose

Immediate treatment

Airway and breathing

- Maintain SpO₂ 94 – 98%
- Insert advanced airway
- Waveform capnography
- Ventilate lungs to normocapnia

Circulation

- 12-lead ECG
- Obtain reliable intravenous access
- Aim for SBP > 100 mmHg
- Fluid (crystalloid) – restore normovolaemia
- Intra-arterial blood pressure monitoring
- Consider vasopressor/ inotrope to maintain SBP

Control temperature

- Constant temperature 32°C – 36°C
- Sedation; control shivering

Hämodynamisches Management

Ziel-Parameter in der PostROSC-Phase:

Optimierte Perfusion und HZV, Urinproduktion, ScvO₂ ≥ 65%
MAD > 80 mmHg

Arterie (BGS, Steuerung Katecholamine...)

Echokardiographie (FEEL) zum Ausschluss:

WBS, Rechtsherzbelastung, global reduzierte LV-Funktion, Tamponade...

Initiale vorsichtige Volumen (gekühlt ?) aufgrund des sich entwickelnden SIRS und Korrektur Volumenmangel

Katecholamine der Wahl: Noradrenalin; Dobutamin

Ursachen des HKL Stillstandes

Table 1.1 Out-of-hospital cardiopulmonary arrests (21,175) by aetiology.¹⁹

Aetiology	Number (%)
Presumed cardiac disease	17451 (82.4)
Non-cardiac internal aetiologies	1814 (8.6)
Lung disease	901 (4.3)
Cerebrovascular disease	457 (2.2)
Cancer	190 (0.9)
Gastrointestinal haemorrhage	71 (0.3)
Obstetric/paediatric	50 (0.2)
Pulmonary embolism	38 (0.2)
Epilepsy	36 (0.2)
Diabetes mellitus	30 (0.1)
Renal disease	23 (0.1)
Non-cardiac external aetiologies	1910 (9.0)
Trauma	657 (3.1)
Asphyxia	465 (2.2)
Drug overdose	411 (1.9)
Drowning	105 (0.5)
Other suicide	194 (0.9)
Other external	50 (0.2)
Electric shock/lightning	28 (0.1)

Indikation ?

4 H´ s und 4 T´ s

- ▣ Hypovolämie
- ▣ Hypoxie
- ▣ Hypo/Hyperkaliämie
- ▣ Hypothermie

- ▣ Intoxikation
- ▣ Spannungspneumothorax
- ▣ Thromboembolie
- ▣ Perikardtampnade

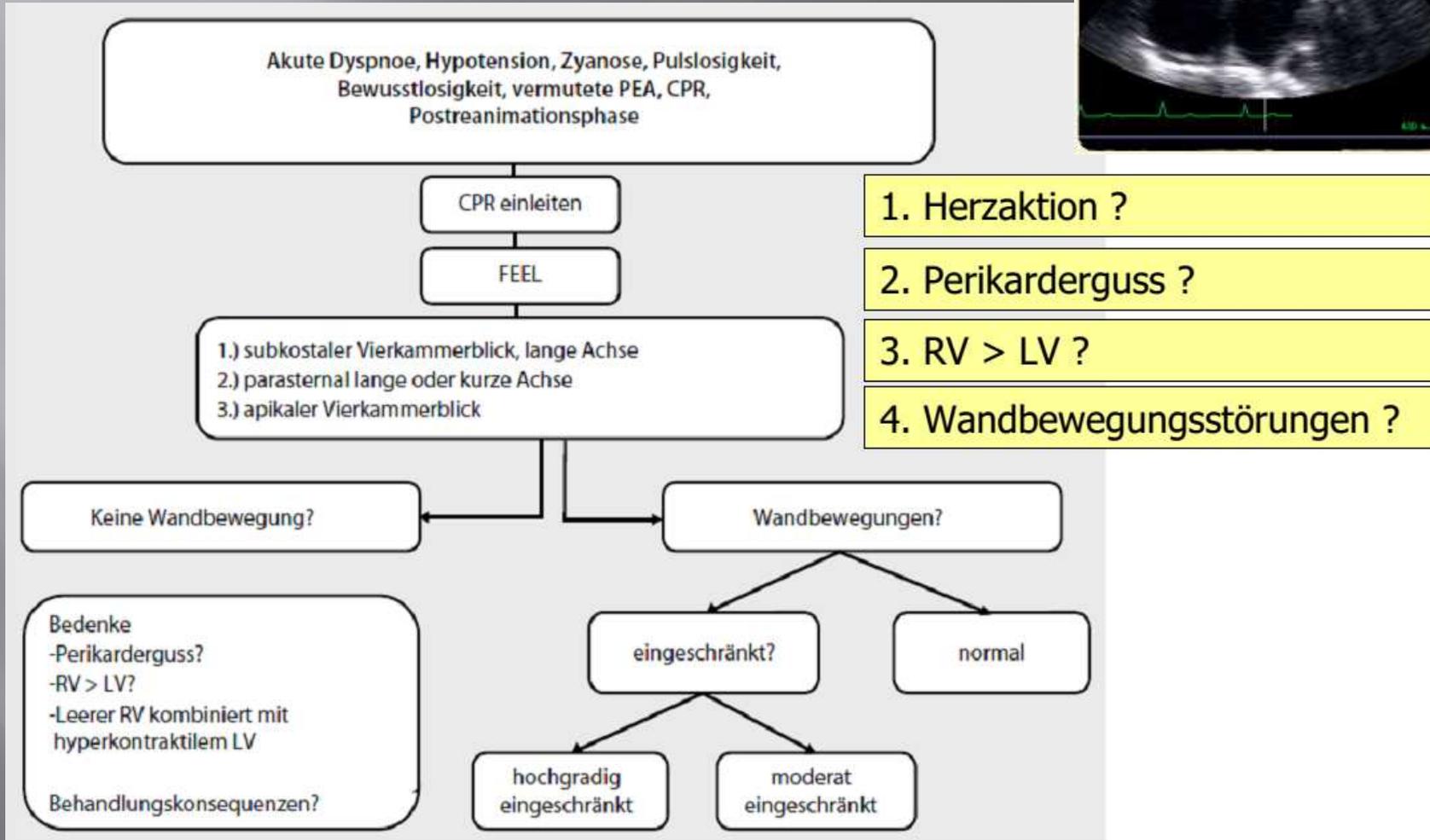
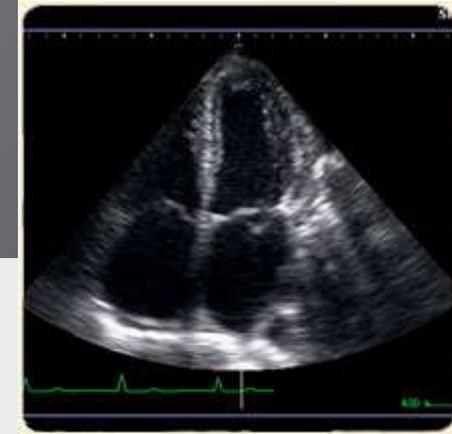


FEER

Focused echocardiographic evaluation in resuscitation



USKG



Focused **E**chocardiographic **E**valuation in **L**ife support

sonstige Maßnahmen

Ultraschall:

- Bedeutung in der Identifikation reversibler Ursachen und in der Abschätzung der Prognose.
- Thoraxkompressionen sollen nicht länger als 10 Sekunden unterbrochen werden



subxiphoidaler 4-Kammerblick empfohlen
Probenpositionierung kurz vor und Analyse bei
regulärer Rhythmuskontrolle



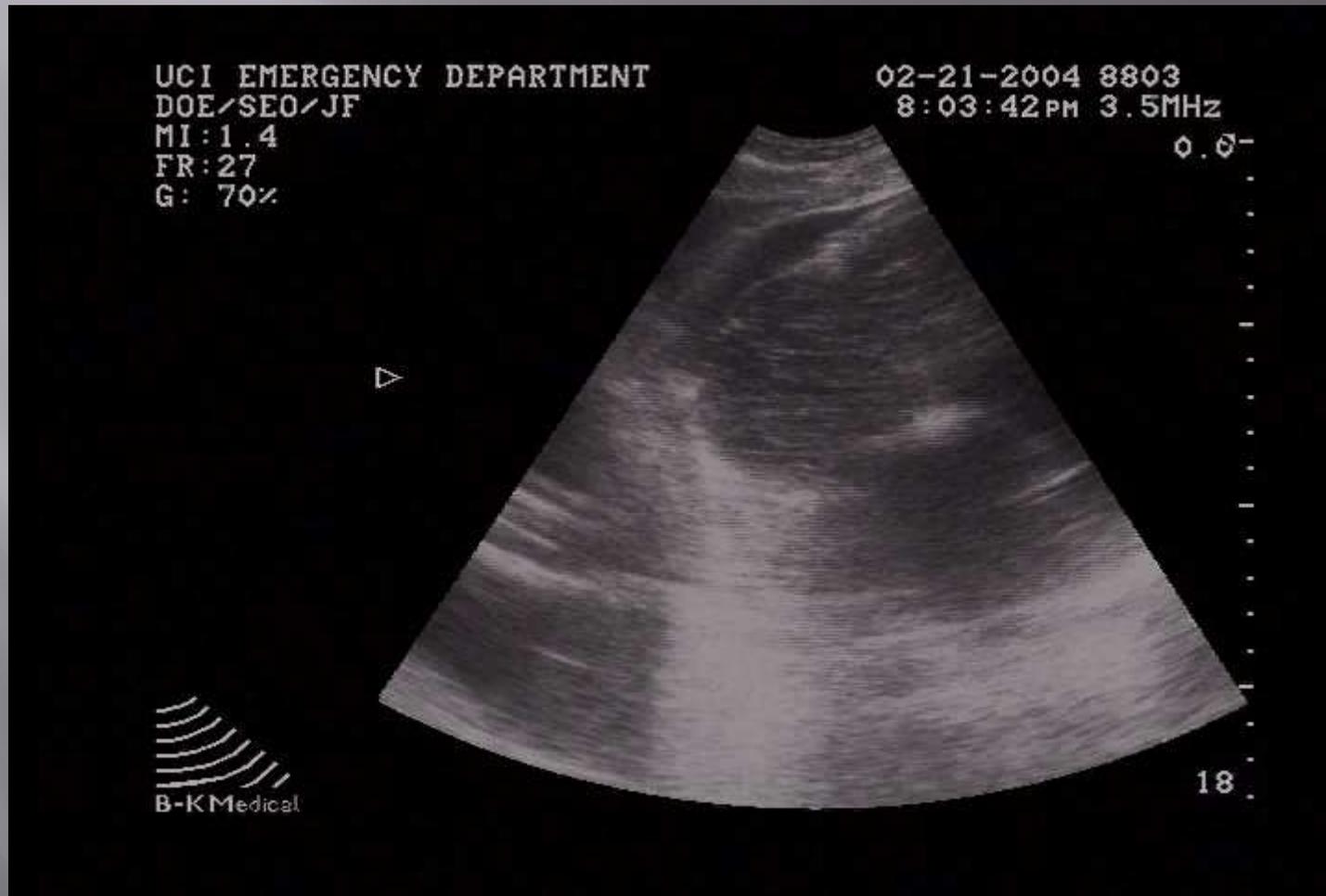
CPR



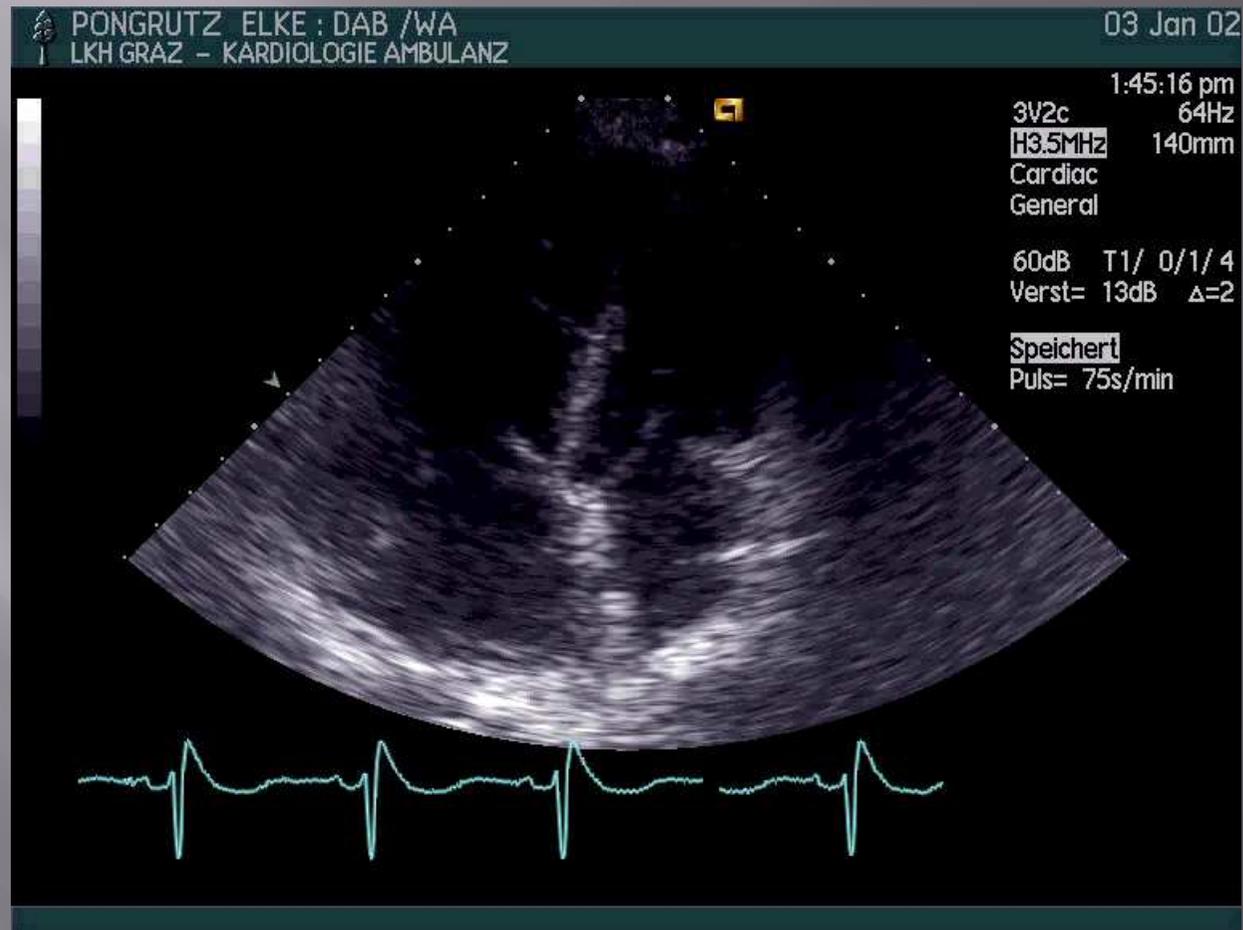
CPR

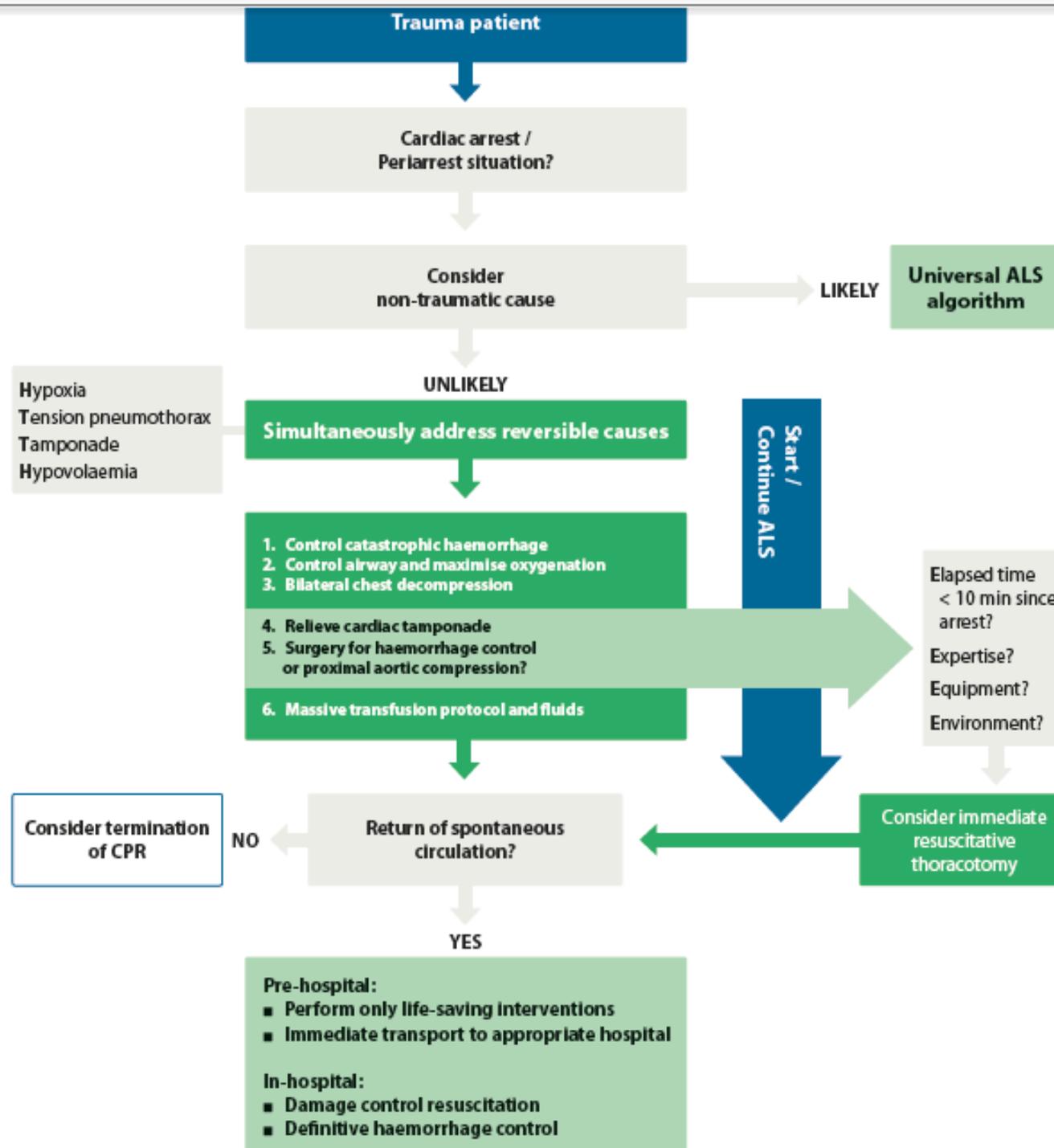


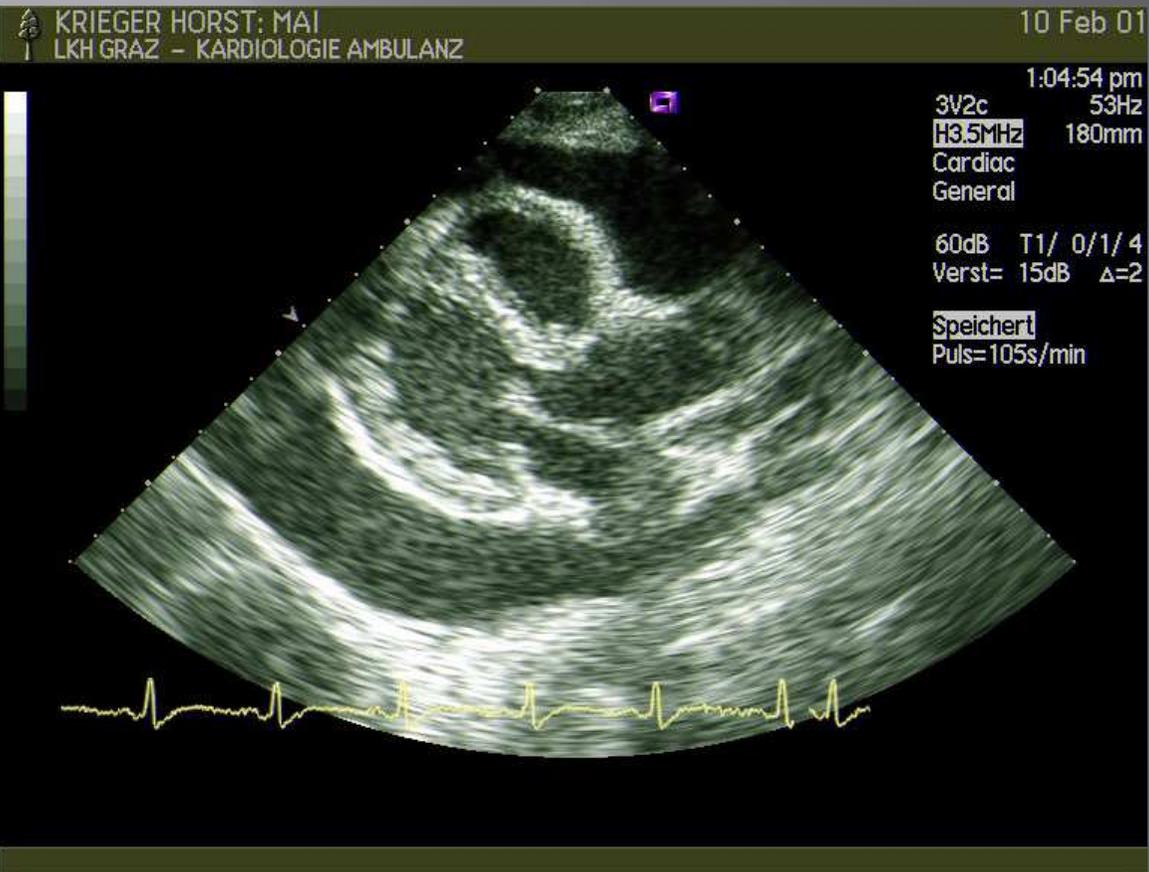
CPR



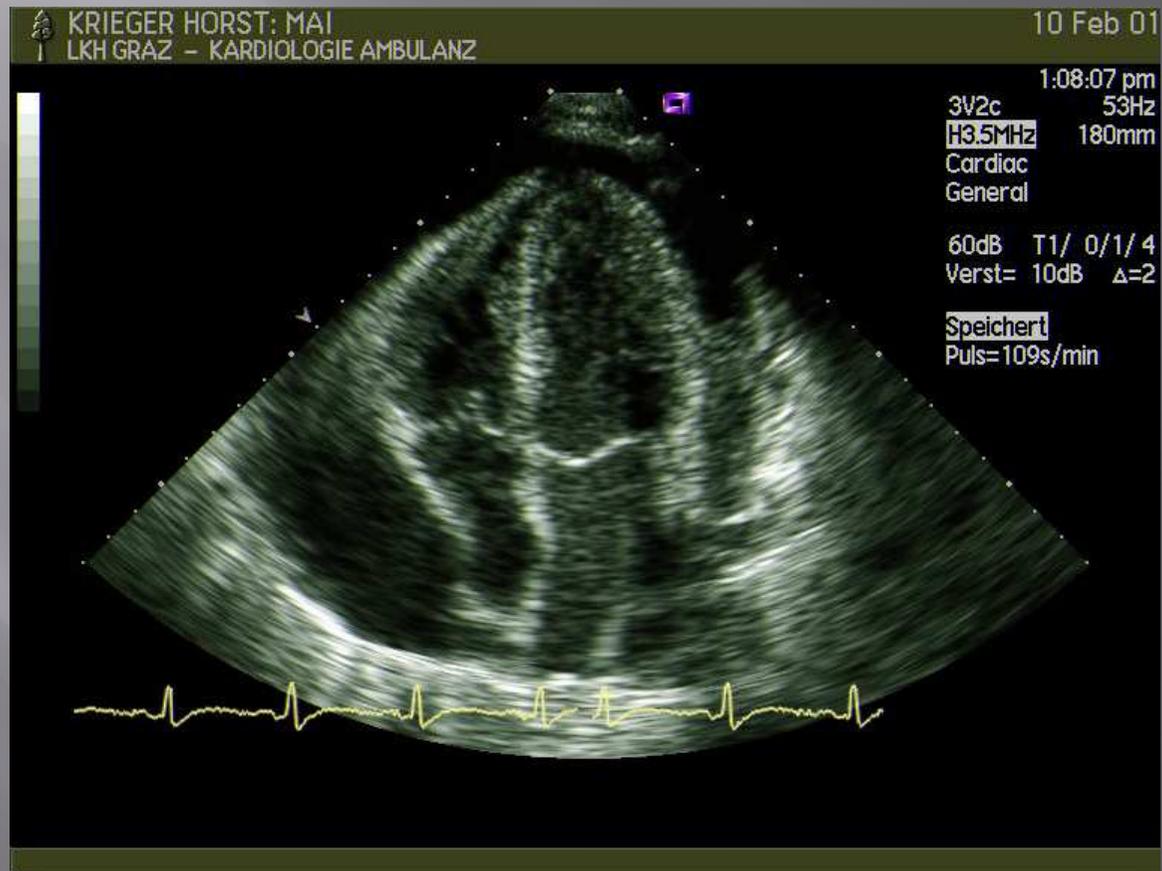
Akutes Cor Pulmonale







Perikarderguss





Perikarddrain



Perikardiotomie



Echokardiographie: Perikarderguss 2cm anterior bei Pat. in Rückenlage.

Notfall-Herzchirurg. Eingriff : bei Eröffnung des Perikards entleert sich insgesamt 400 ml altblutig seröse Flüssigk.

im Bild saugt der Chirurg mittels einer Sonde (Pfeil) den Perikarderguß ab.

Dann sofort Stabilisierung des Kreislaufs - RR-Anstieg auf 111/64, nach 4 Ery-Konz und low-dose Katecholamin-Stimulation RR 158/60.

TEE: LV-EF 80%, kein Erguß
Hämodynamik: H.index 5.4

Perikardiotomie



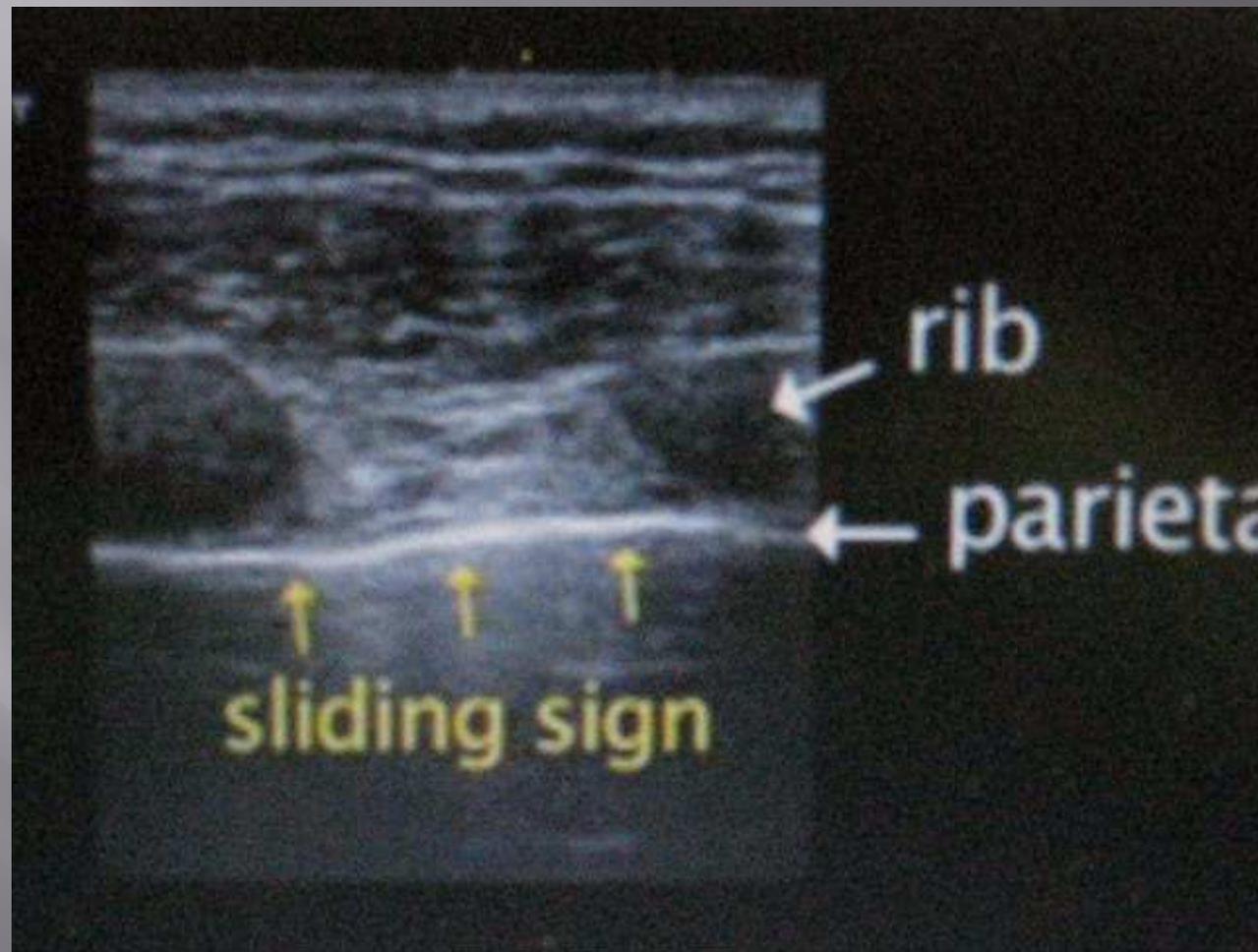
obstruktiver Schock bei hämorrhagisch. Perikarderguß mit Herzbeutel-tamponade. Prädisponierend bestand auch eine Gerinnungsstörung nach po Antikoagulation.

Versorgung mit subxiphoidaler Perikarderöffnung und Einlegung eines Drains.

Ultraschall der Lunge



- ▣ Normale Bewegung der Lunge
- ▣ Lung sliding Gegeneinandergleiten der Pleuraschichten



Pneumothorax



Thoraxdrain



Return of spontaneous circulation and comatose

Immediate treatment

Airway and breathing

- Maintain SpO₂ 94 – 98%
- Insert advanced airway
- Waveform capnography
- Ventilate lungs to normocapnia

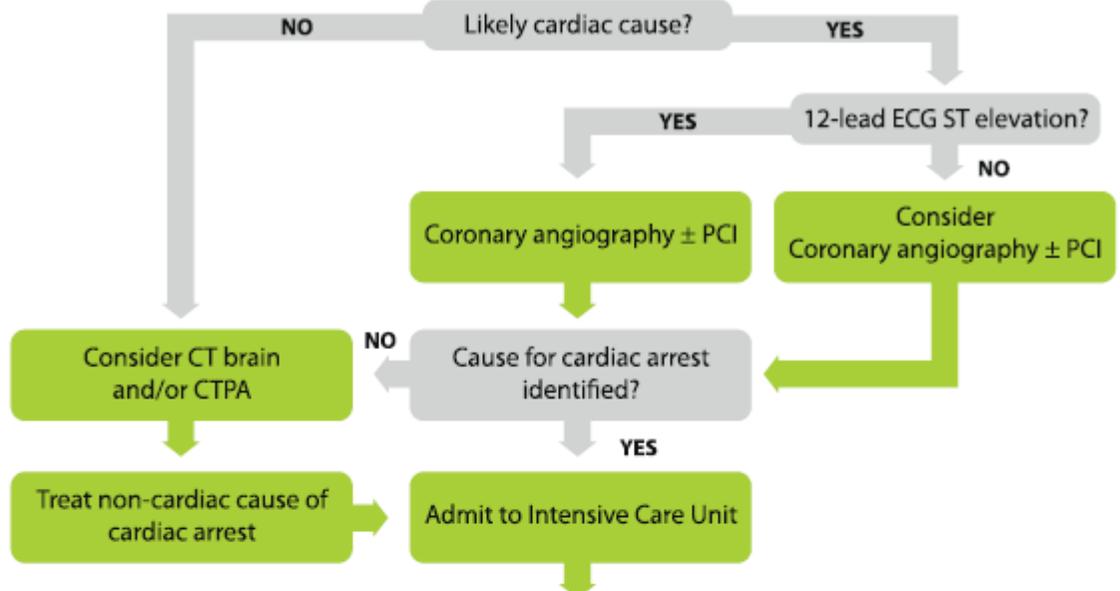
Circulation

- 12-lead ECG
- Obtain reliable intravenous access
- Aim for SBP > 100 mmHg
- Fluid (crystalloid) – restore normovolaemia
- Intra-arterial blood pressure monitoring
- Consider vasopressor/ inotrope to maintain SBP

Control temperature

- Constant temperature 32°C – 36°C
- Sedation; control shivering

Diagnosis

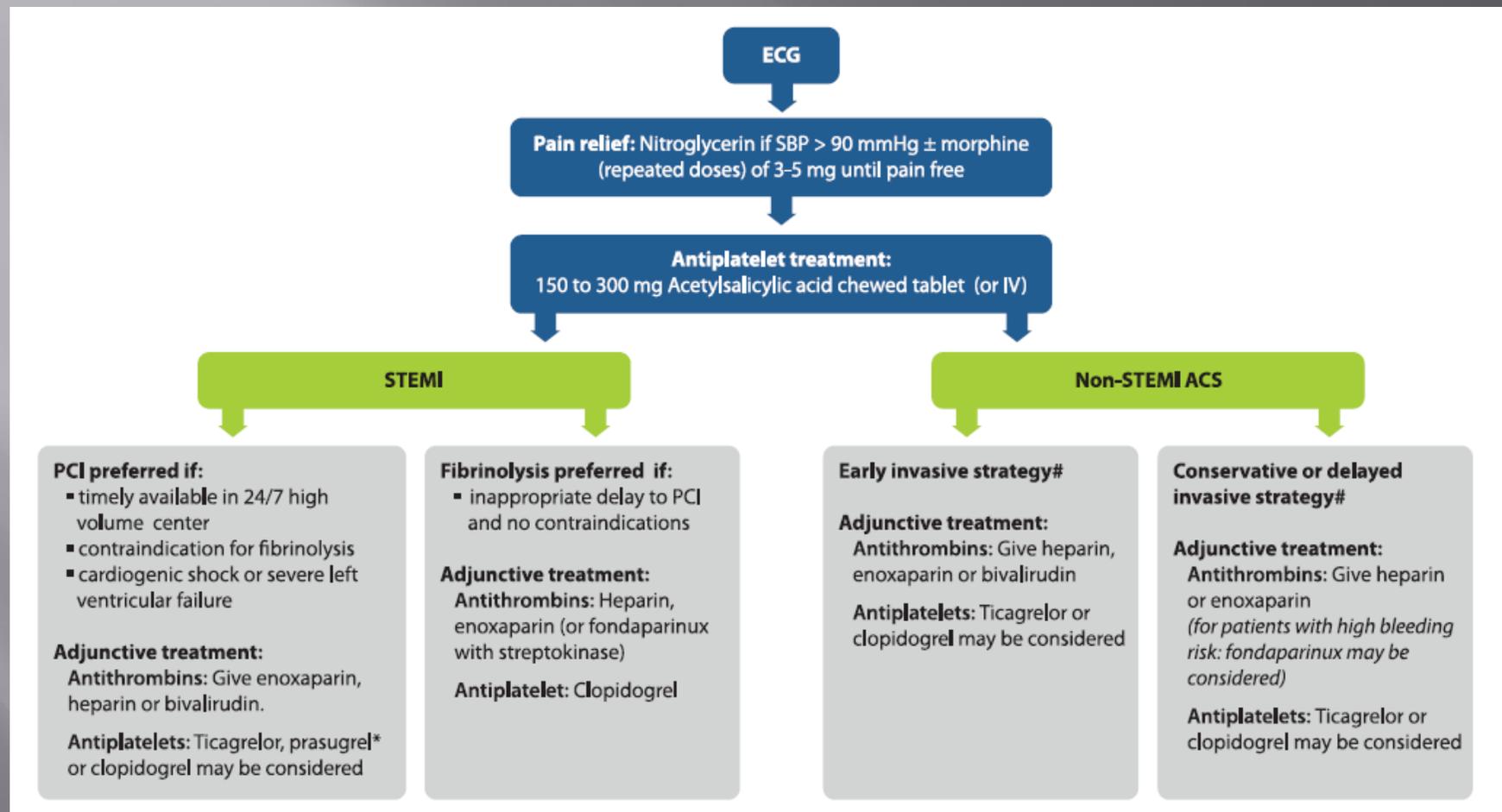


Optimising recovery

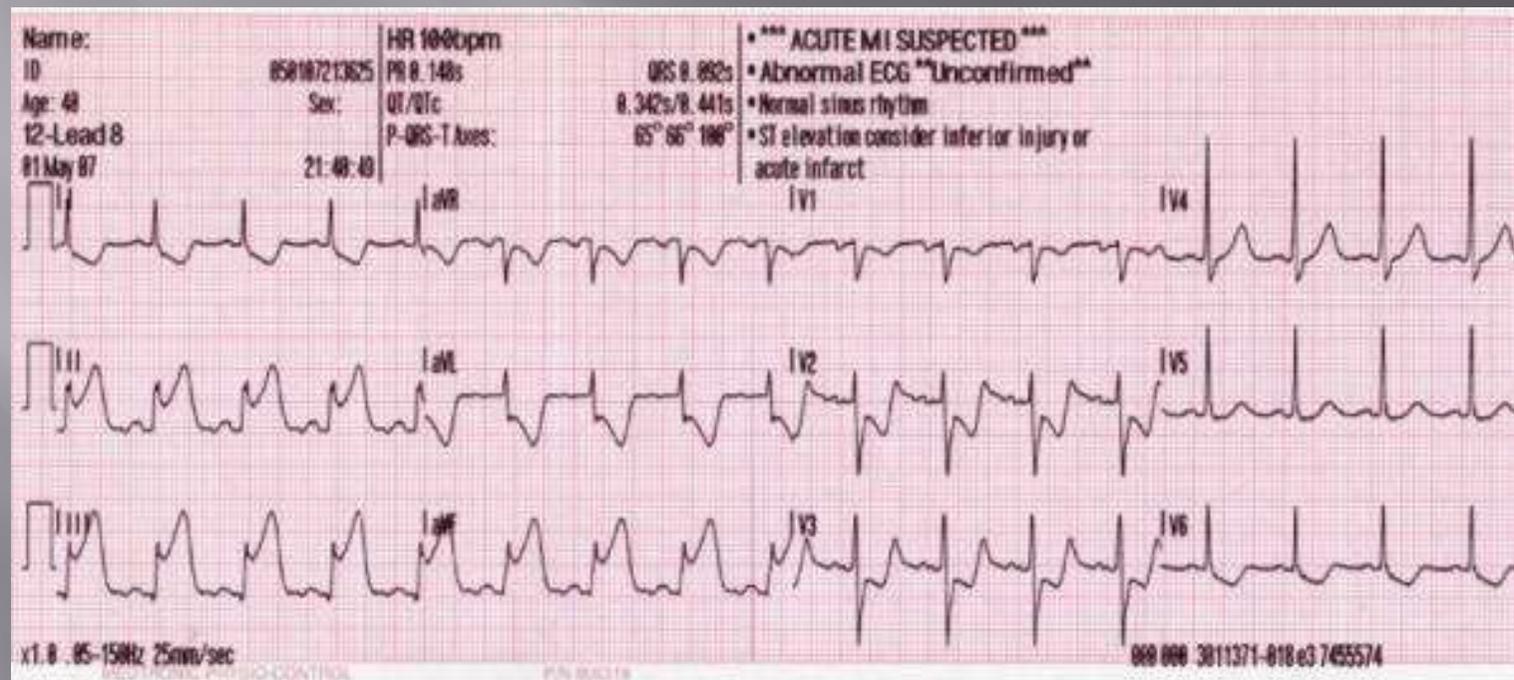
- ICU management**
- Temperature control: constant temperature 32°C – 36°C for ≥ 24h; prevent fever for at least 72 h
 - Maintain normoxia and normocapnia; protective ventilation
 - Optimise haemodynamics (MAP, lactate, ScvO₂, CO/CI, urine output)
 - Echocardiography
 - Maintain normoglycaemia
 - Diagnose/treat seizures (EEG, sedation, anticonvulsants)
 - Delay prognostication for at least 72 h

Secondary prevention
e.g. ICD, screen for inherited disorders, risk factor management

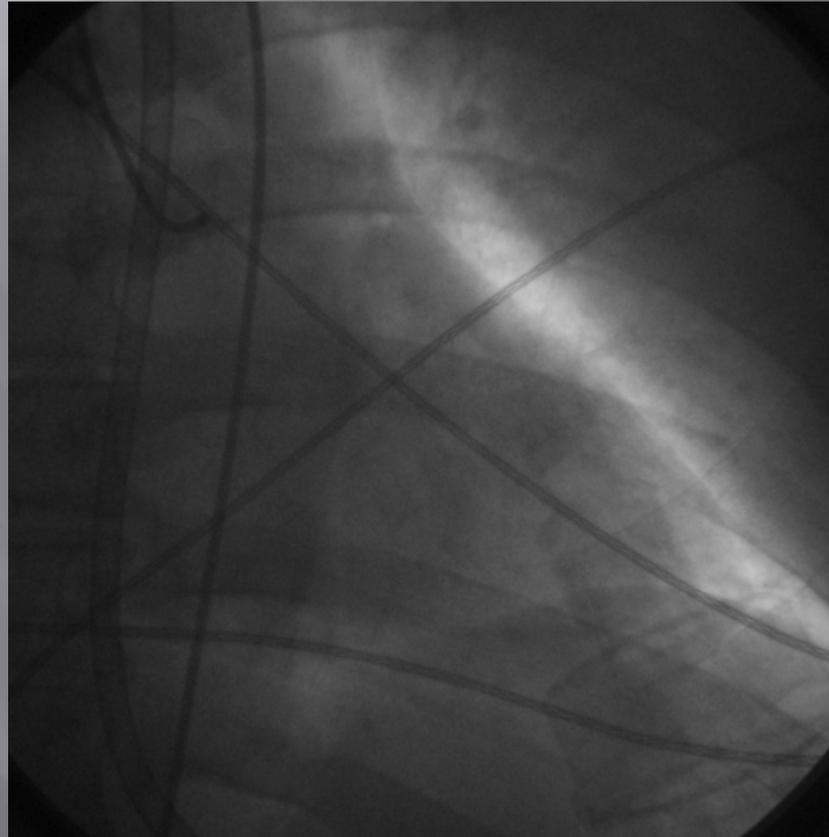
Follow-up and rehabilitation



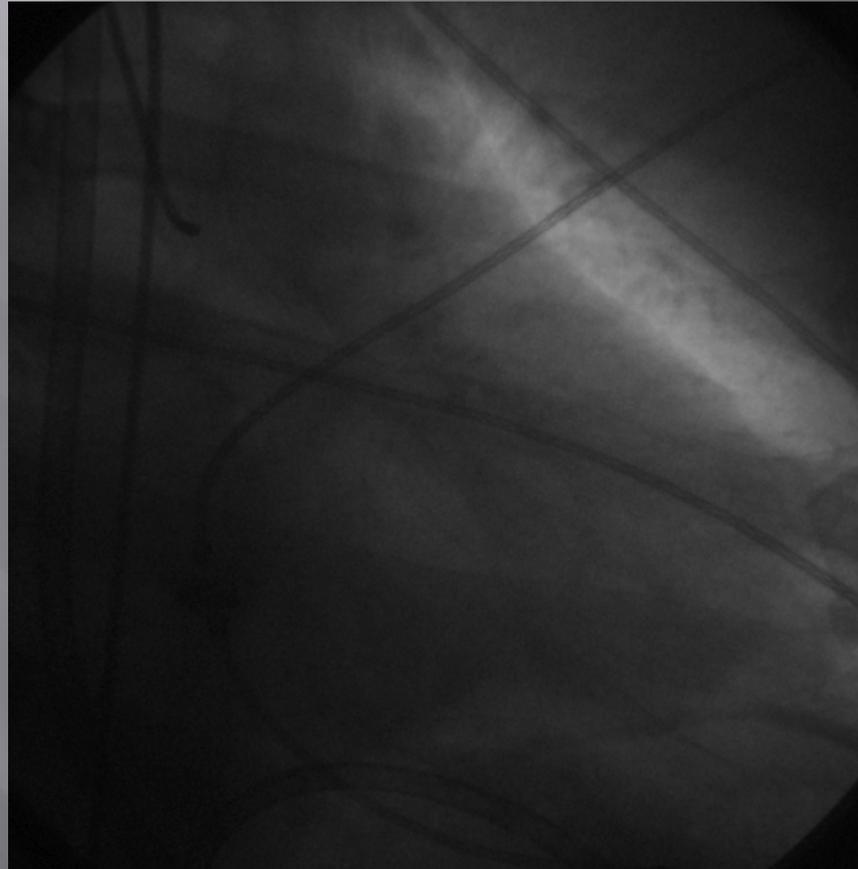
12-Kanal EKG!!!



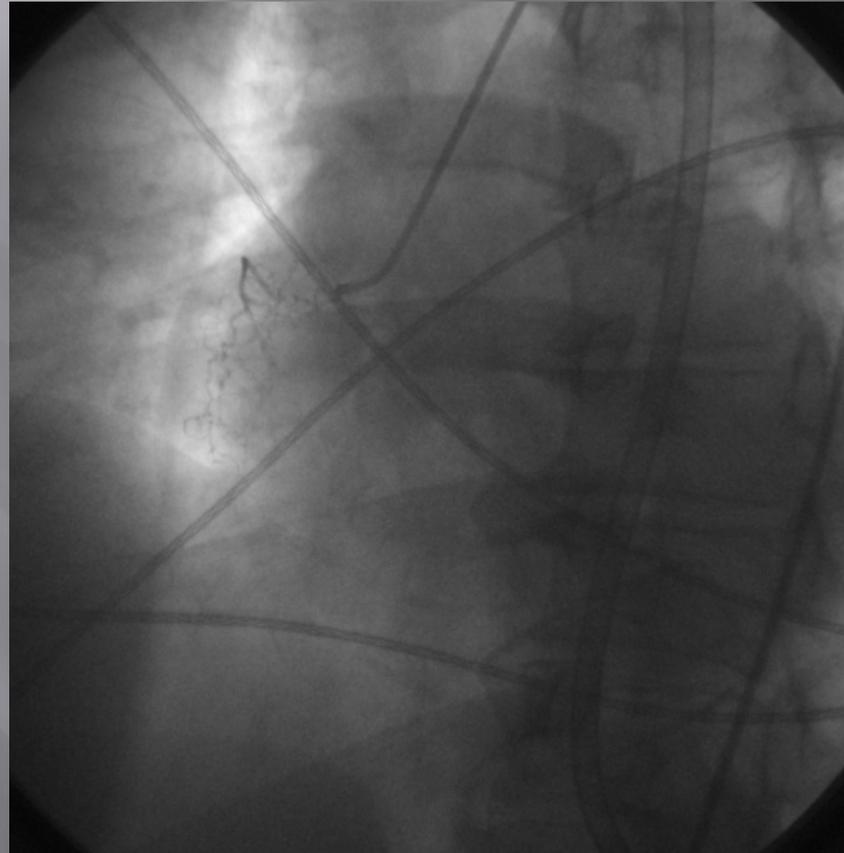
HK Bild 1



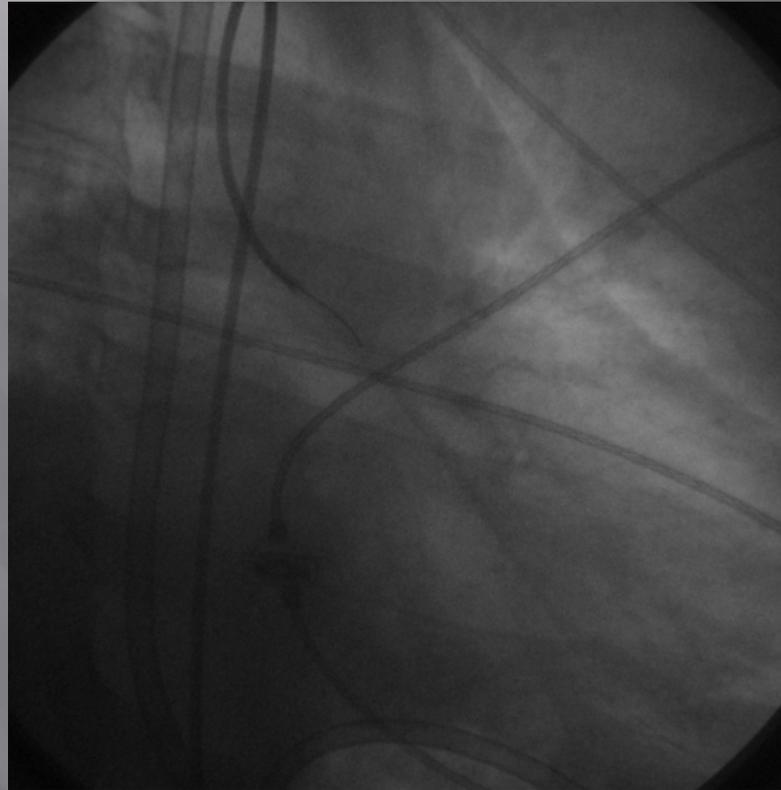
HK Bild 2



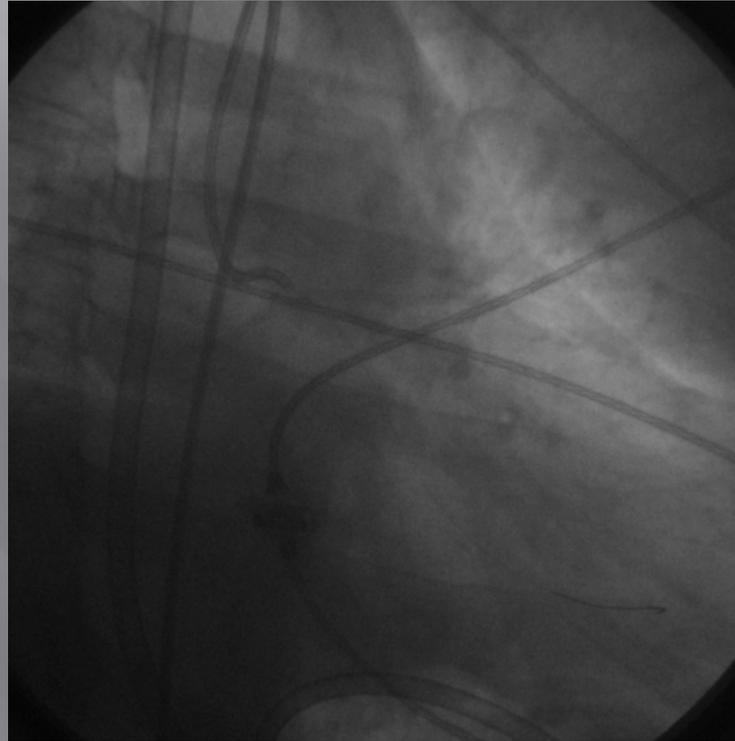
HK Bild 3



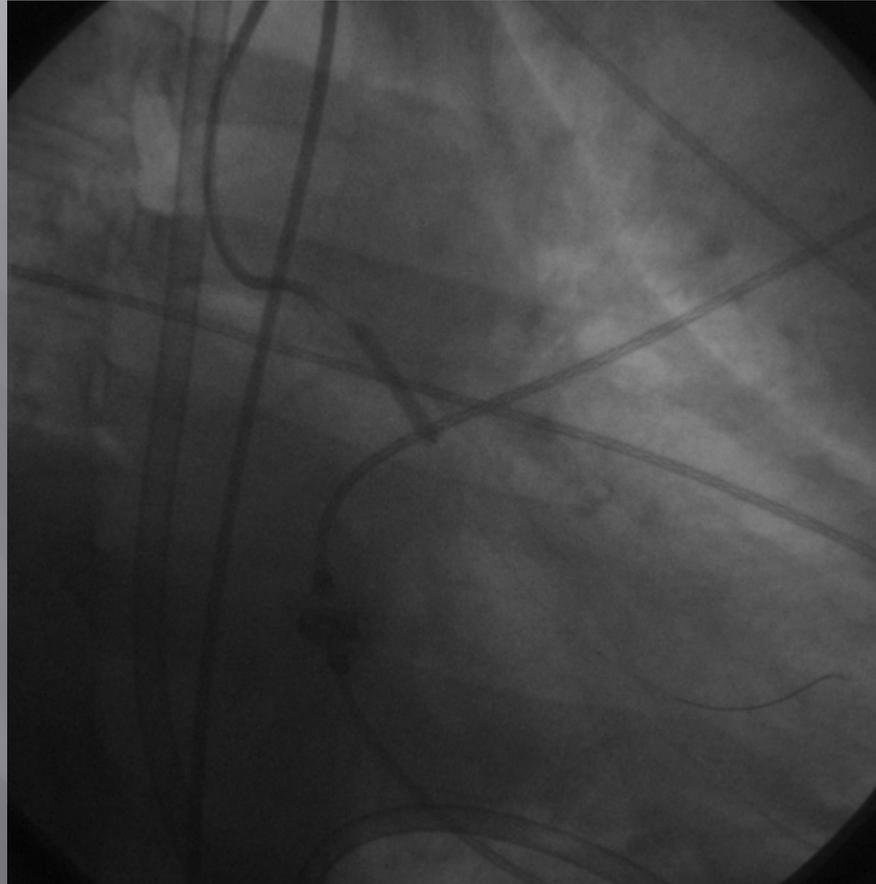
HK Bild 4



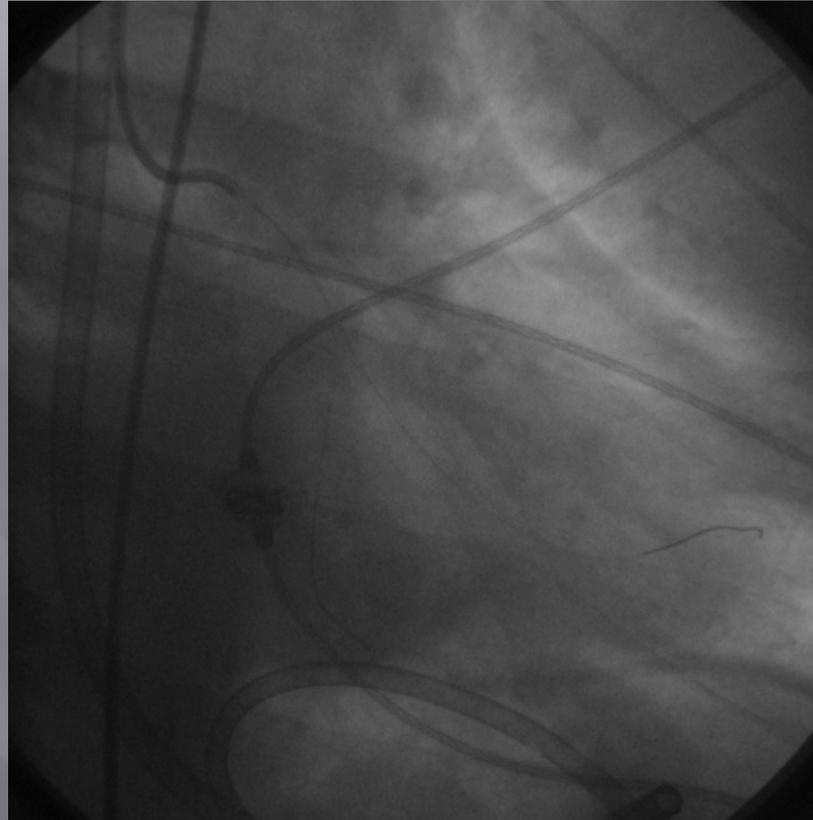
HK Bild 5



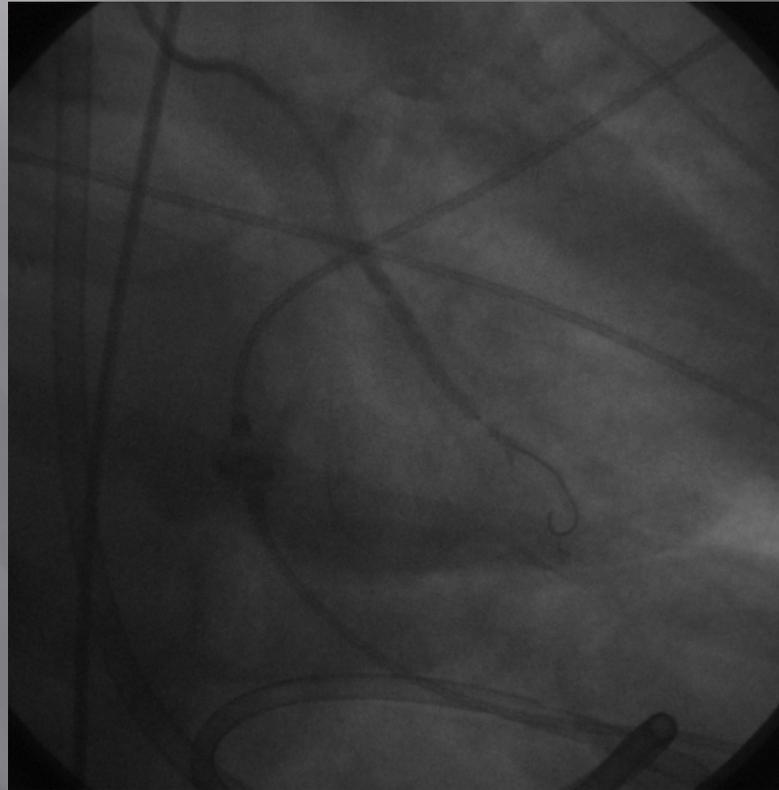
HK Bild 6



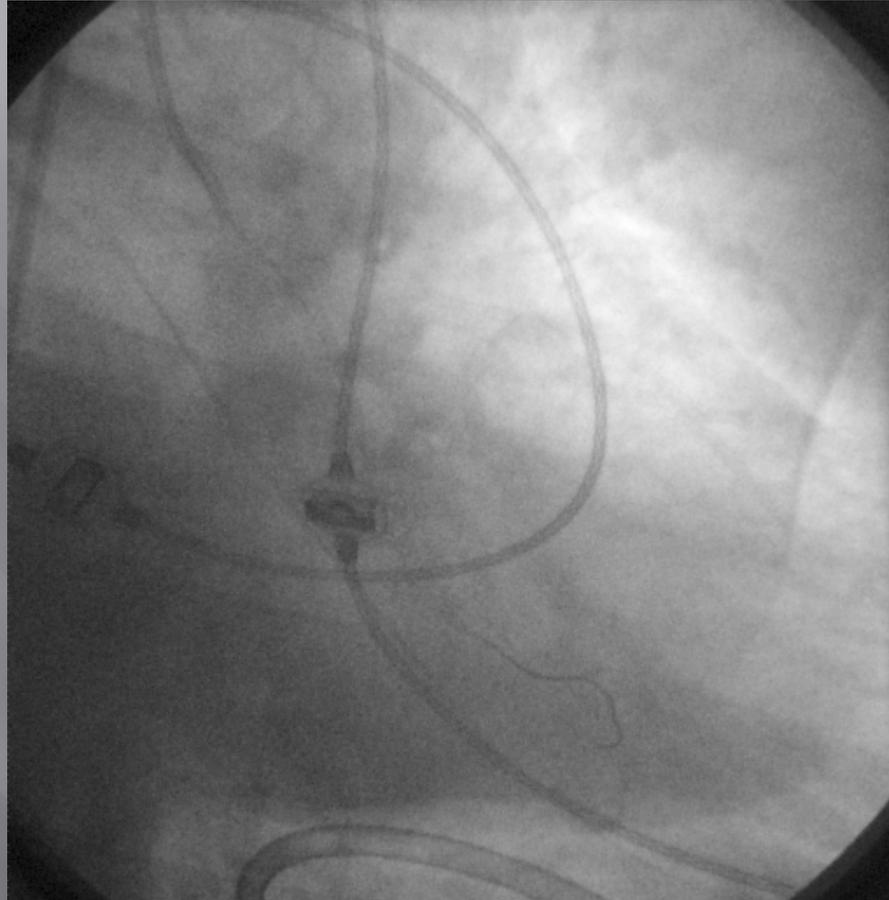
HK Bild 7



HK Bild 8



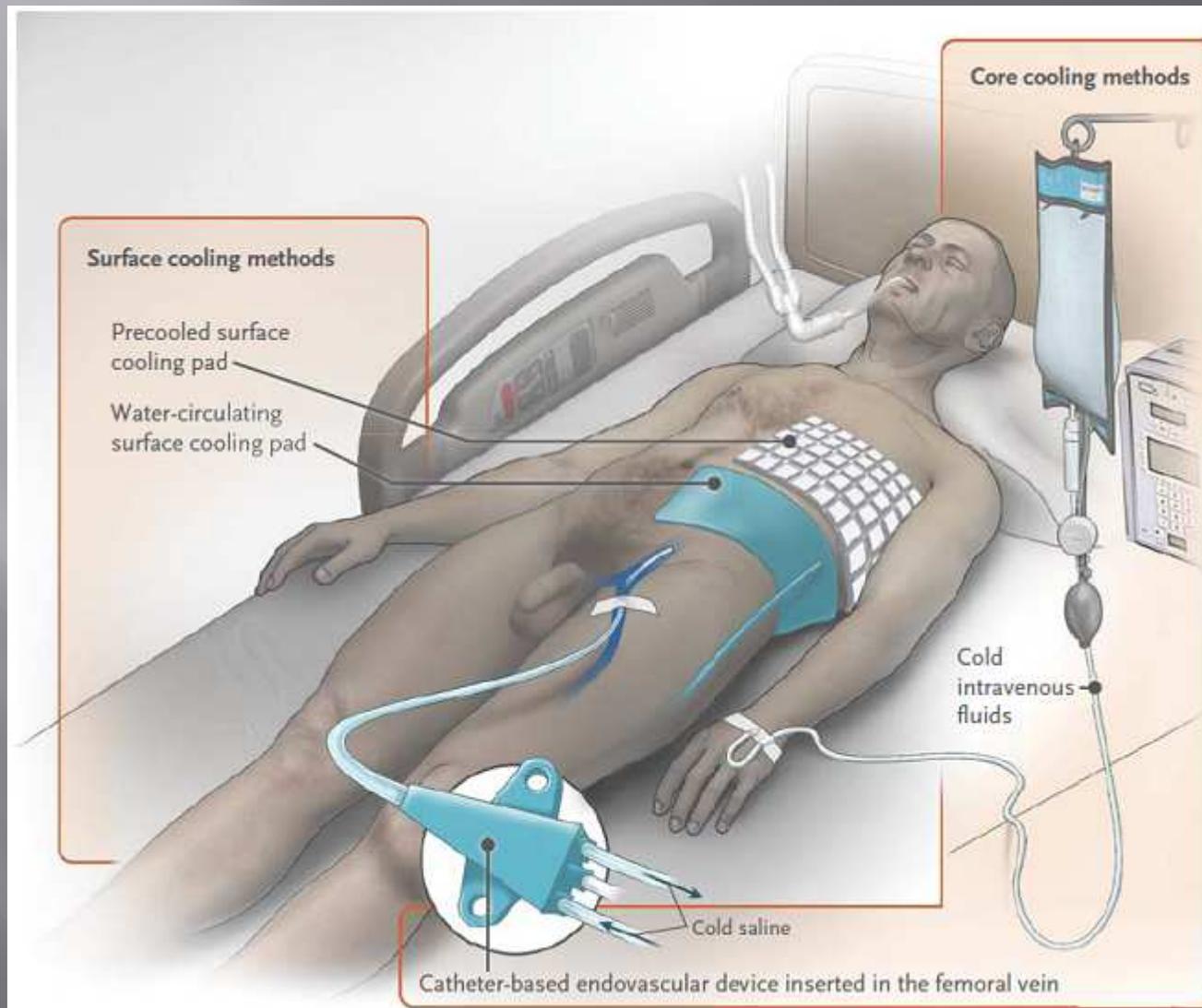
HK Bild 9



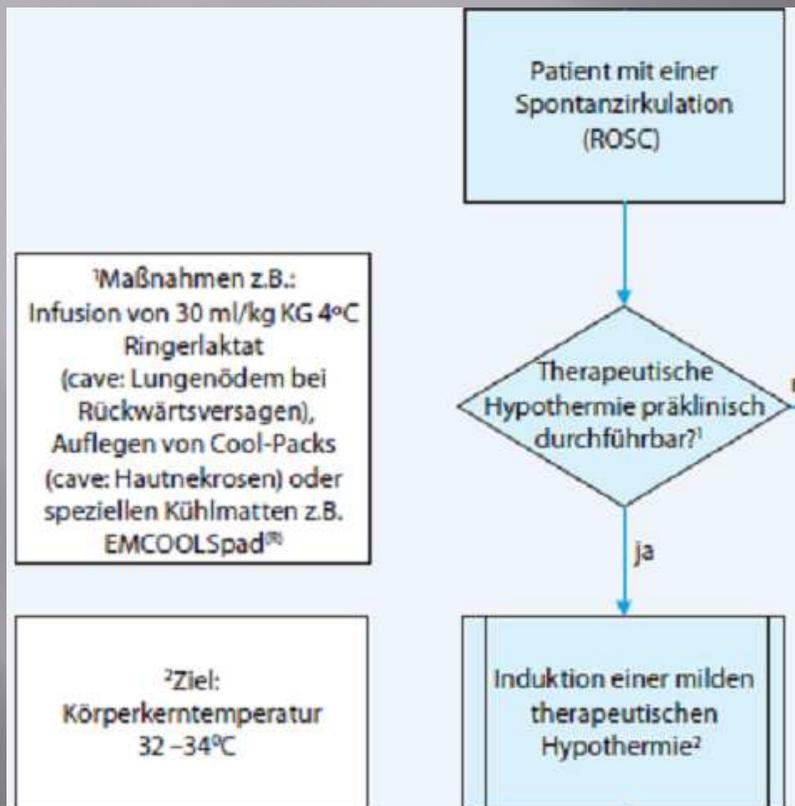
Post cardiac arrest brain injury

- ▣ Behandlungsoptionen mit nachgewiesenem Nutzen
 - Therapeutische **Hypothermie**
 - Frühzeitige **hämodyamische Stabilisierung**
 - Atemwegssicherung und kontrollierte **Normoventilation**
 - Kontrolle zerebraler Krämpfe
 - Kontrollierte Reoxygenation

Neuroprotektion



Neuroprotektion



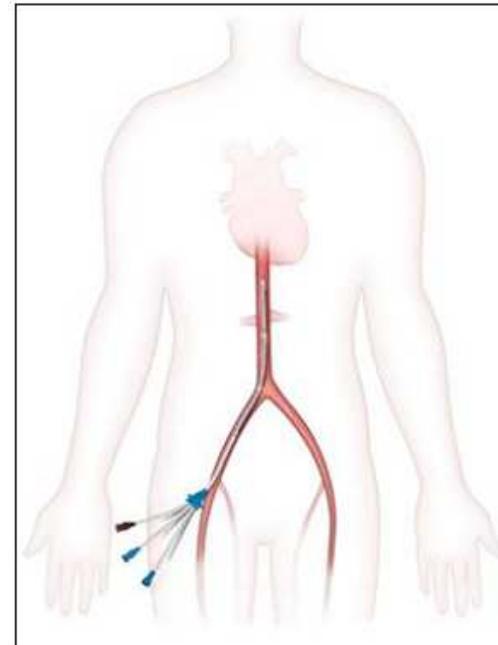
- Zieltemperatur: **32 – 34°C**

- **Ringerlaktat 30ml/kg KG 4°C**
- Auflegen von **Cool-packs**

Kontraindikation:

- **Lungenödem**

Neuroprotektion



Milde therapeutische Hypothermie:

Kühlung des Patienten auf **32 – 34°C** auf der Intensivstation für **12 – 24h**

Temperatur



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL

Target Temperature Management (TTM)

Erhalte eine konstante Temperatur zw. 33°C und 36°C für
zumindest 24 Stunden.

Patientengruppen:

- **Bewußtlose, erwachsene Pat. nach OHCA mit initial schockbarem Rhythmus**
(starke Empfehlung, geringe Evidenz)
- **Bewußtlose, erwachsene Pat. nach OHCA mit nicht - schockbarem Rhythmus**
(schwache Empfehlung, sehr geringe Evidenz)
- **Bewußtlose, erwachsene Pat. nach IHCA unabhängig vom Ausgangsrhythmus**
(schwache Empfehlung, sehr geringe Evidenz)

Kontrolle zerebraler Krämpfe

- ▣ Nach ROSC in 5-10%
- ▣ **Benzodiazepine** (Lorazepam)
- ▣ Bei Myoklonien Clonazepam
- ▣ Elektrolytstörungen? Intrakranielle Blutung?

Postreanimationserkrankung

- ▣ Ausmaß ist abhängig von
 - Ischämiedauer
 - Reanimationsdauer und Qualität
 - Beginn der Behandlung und **initiale Maßnahmen**

FIGURE 3
1300—Believe Method. Paracelsus was first to use common flintstone believe to introduce air into the lungs of apparently dead persons. Adaptations of this method were used throughout Europe for 500 years.



FIGURE 13
1871—Howard Method. Pressure is exerted on the back of the prone victim, with his chest raised, to expel water. He is then turned onto his back, with the operator standing and exerting pressure on the upper abdomen and lower chest, causing expiration. Releasing the pressure causes inspiration.



FIGURE 4
1711—Fungation Method. North American Indians attempted to revive apparently dead persons by blowing smoke into an animal bladder and then into the victim's rectum. Called also "Danish Resuscitation," it was introduced into England in 1717. The method was used successfully for years in American colonies.



FIGURE 14
1856—2. B. Francis Method. Raising the victim by hyperextension of his body induces expiration; lowering him to the ground causes inspiration. This method is of little value, owing to the possibility of injury to the spine.

out-of-hospital arrest:
nur 1-6 % der Patienten überleben

in-hospital arrest:
nur 17 % der Patienten überleben

Zusammenfassung

Kompression wichtigstes Element (100/min)

Pausen vermeiden, Helfer ablösen (alle 2min)

Hyperventilation vermeiden (10 x/min)

Biphasische Defibrillation (1 x 150-200J)

Danke



Gib niemals auf!