

1744

1883

1947

Mund-zu-Mund
Xiphoidkompressionen

1. erfolgreiche Rea beim Menschen

DER KARDIALE NOTFALL

Differentialdiagnose: breit

Brustschmerzen

A) Kardiale Brustschmerzen:

- Angina pectoris und Herzinfarkt als Folge einer KHK
- Postmyokardinfarkt-Syndrom (= Dressler-Syndrom)
- Hochgradige Tachykardien
- Hypertone Krise
- Aortenvitien (Auskultation/Echokardiographie)
- Mitralklappenprolaps (Echokardiographie)
- Hypertrophische Kardiomyopathie (Ekg, Echokardiographie), Verstärkung der Angina durch Nitroglyzerin bei HOCM (Auskultation unter Valsalva)!
- Perimyokarditis (Auskultation, Ekg, Echokardiographie)
- Takotsubo- (Stress-)Kardiomyopathie (siehe dort)
- Koronaranomalien

B) Nichtkardiale Brustschmerzen:

1. Pleurale/Pulmonale Ursachen

- Lungenembolie; chronisches Cor pulmonale
- Pleuritis (atemabhängige Schmerzen, Auskultation), Pneumothorax
- Bronchialkarzinom, Pancoast-Tumor
- Pleurodynie (Coxsackie B-Virusinfektion, Bornholm' Krankheit)
- (Spontan-)Pneumothorax (Auskultation I, Röntgen)

2. Erkrankungen des Mediastinums und der Aorta:

- Mediastinitis, Mediastinaltumor
- Aortendissektion und/oder intramurale Hämatome der Aorta (CT, MRT, transösophageale Echokardiographie)

3. Ösophaguserkrankungen:

- Refluxkrankheit (retrosternales Brennen, Sodbrennen → Endoskopie der Speiseröhre)
- Motilitätsstörungen: Diffuser Ösophagusspasmus, Nussknackerösophagus, Achalasie
- Mallory-Weiss-Syndrom
- Boerhaave-Syndrom = spontane Ösophagusruptur durch Erbrechen (thorakaler Vernichtungsschmerz, Rö. Thorax + Ösophagus mit wasserlöslichen Kontrastmitteln)

Luftnot

respiratorisch:

- Aspiration
- Asthmaanfall
- Fortgeschrittene chronische Lungenerkrankungen (COPD, Lungenemphysem, Mukoviszidose, Lungentumor u.a.)
- Pneumothorax
- Pleuraerguss
- schwere Skoliose
- Lungenembolie
- Hyperventilation
- Pneumonie
- Neuromuskuläre Störungen (Myasthenia gravis, AML, hoher Querschnitt)

kardial:

- Herzinsuffizienz

Plötzlicher Herztod (bis zu 80%)

- davon 60-80% Kammerflimmern
- jede min Verzögerung: Wiederbelebung -10%
- 70-30 % (CH/S) der Pat. werden reanimiert
 - ⊗ davon 31% primär erfolgreich
 - ⊗ 3-10 % aus dem Hospital entlassen (D: 10, U.S.A.: 4 %)
davon 16% gesund, 60% in Pflegeheim
- Kosten pro Fall: 45 000\$ (U.S.A.)

alt/neu

ABCD

G.A.B.I.

- Gibt der Pat. Antwort?
- Atmet der Pat.?
- Blutet der Pat.?
- Ist ein Puls spürbar?

EKG, Defibrillator, ggf. Troponin-Schnelltest

- .. ASS 500 mg i.v. (100 mg p.o.)
- .. Clopidogrel 600 mg p.o.
- .. Enoxaparin (Clexane[®]) 30 mg i.v.

- ⊗ GTN (Analgetikum, Antihypertensivum)
- ⊗ Betablocker (Killip > 2), Amiodaron

TAKE HOME

Akutes Koronarsyndrom

- ⊗ Kammerflimmern verbraucht Energie
- ⊗ Defibrillieren bei leeren Energiespeichern reetabliert oft keinen kreislaufwirksamen Rhythmus
- ⊗ > Energiestoß < vor Schockabgabe?!
 - § Quantität und Qualität der Herzdruckmassage relevant („nearly continuous“)
 - § evtl. Vasopressorengabe

TAKE HOME

Shock first and early!

Diagnostische Möglichkeiten: **schmal**

- (Fremd-) Anamnese, Inspektion
- Intuition
- Palpation, Perkussion, Auskultation
- Funktion?
- apparative Techniken:
RR-Messung, O₂-Sättigung, EKG, Schnelltests

Patient stabil

Verdachtsdiagnose

spezifische Erstversorgung

Transport in geeignetes Hospital/ ggf. Ankündigung

Patient instabil

Stabilisierung (soweit möglich vor Ort)

Transport in geeignetes Hospital/ Ankündigung

Reanimationssituation

Häufigkeit in Europa: 700.000/a?

Reanimationsregister der DGAI erst seit 05/07

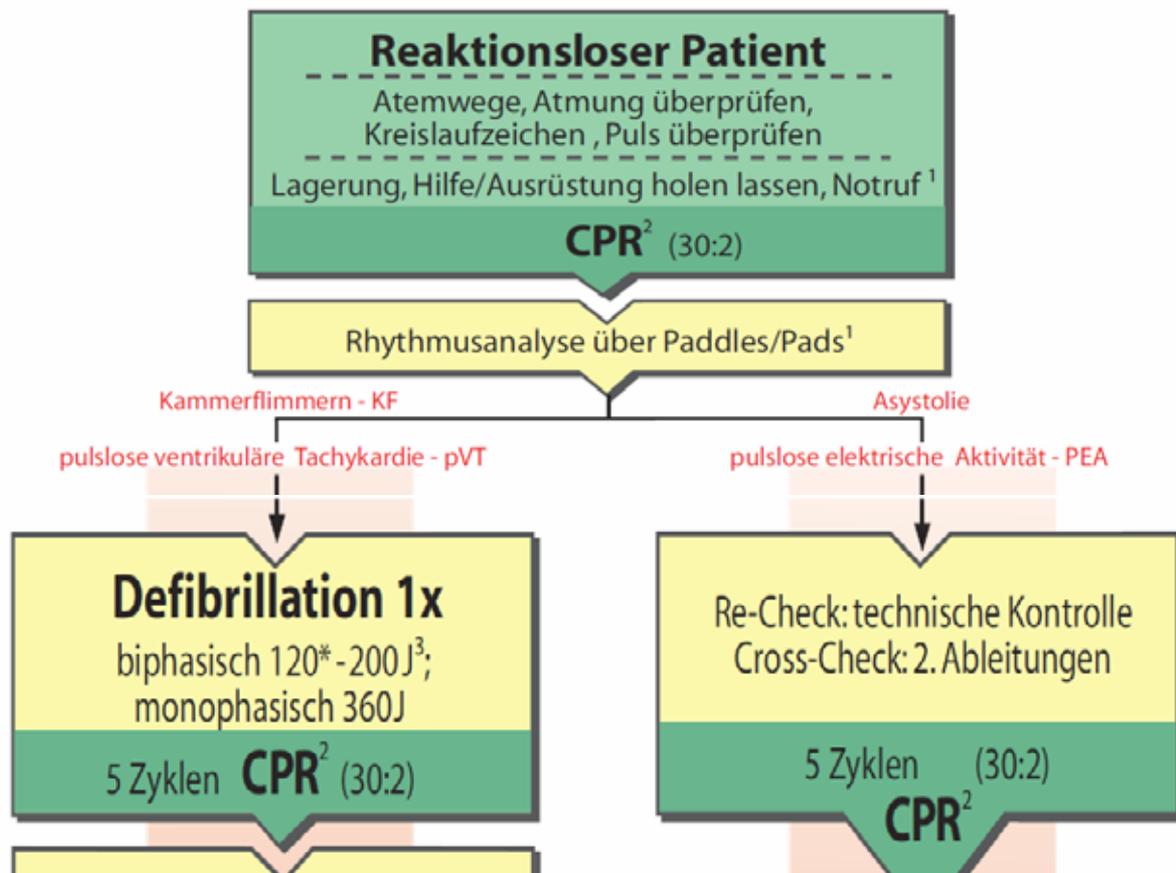
Diagnostische Möglichkeiten: noch schmaler

- (Fremd-) Anamnese?,
Inspektion
- Palpation, Perkussion?,
Auskultation
- Funktion??

- apparative Techniken:
RR-Messung, O₂-Sättigung,
EKG, Schnelltests

· **Intuition!**

Farbcodierter, modularer Handlungsablauf für die cardiopulmonale Reanimation



Handlungsablauf der Erwachsenen-Reanimation für medizinisches Fachpersonal

Modularer Aufbau:

Variable Abfolge der Handlungssequenzen gemäß der individuellen Notfallsituation

Grundlagen:

Consensus on Science + Leitlinien 2005

- European Resuscitation Council (ERC) [Resuscitation 67 2-3: 157-342 + 67 S1: S1-S189]
- American Heart Association (AHA) [Circulation 112: III1-III136 + 112: IV1-IV211]

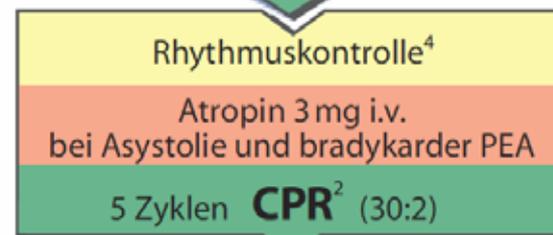
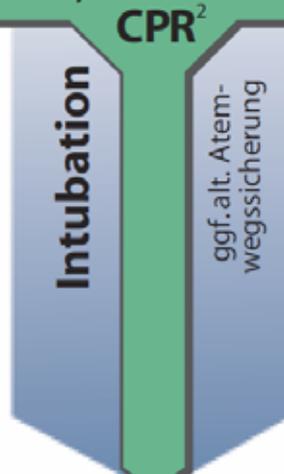
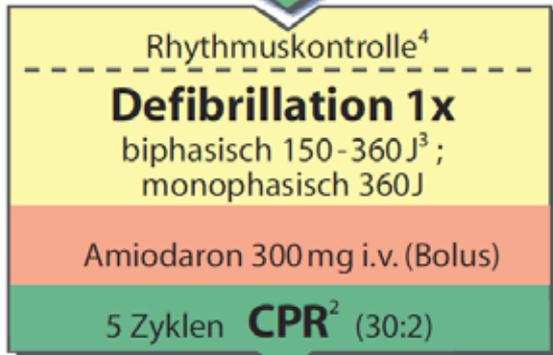
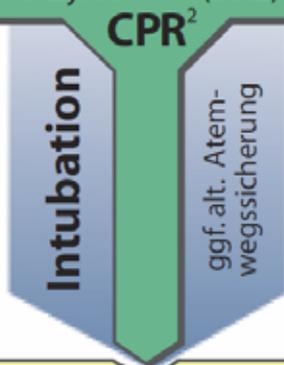
* nur nach AHA

¹ Zeitpunkt des AED-/Defibrillatoreinsatzes

- sobald Gerät verfügbar
- bei >4-5min. seit Kollaps mind. 5 Zyklen CPR

² Hinweise zur CPR

- 100/min., an Helferwechsel denken
- nach Defibrillation sofortige Wiederaufnahme der Thoraxkompression ohne



- ³ Vasopressin-Gabe *
- alternativ zu 1. oder 2. Adrenalin-Gabe

- ⁶ Weiteres Vorgehen
- Suche möglicher Ursachen und ggf. Kausaltherapie ⇔ „HITS“
 - weitere Adrenalingabe 1mg alle 3-5min.
 - weitere Antiarrhythmika bei KF/pVT:
 Amiodaron 150mg i.v., Magnesium 8mmol i.v.
 - ggf. transkutanes Pacing (nicht bei Asystolie)

Differentialdiagnostische „HITS“
 Überlegungen über mögliche Ursachen bzw. Co-Faktoren und Therapie:

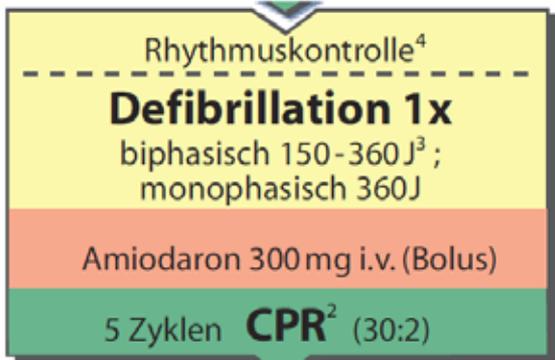
H • Hypoxie – Atemwegsmanagement, Beatmung
 • Hypovolämie – Volumensubstitution
 • Hyper-/Hypokalämie – Elektrolytausgleich
 • Hypoglykämie - Glukose
 • Hypothermie – Wiedererwärmung
 • Herzbeuteltamponade – Punktion

I • Infarkt (ACS) – PCI, Thrombolyse
 • Intoxikation – u.U. Antidot, Eliminationsverfahren

T • Thrombembolie (Lunge) – v.a. Thrombolyse
 • Trauma – u.U. schnelle Schockraumversorgung

S • Spannungspneumothorax – Thoraxdrainage
 • Säure-Basen-Störung – Pufferung

Postreanimationsphase:



Weiteres Vorgehen
nach Maßgabe des Arztes⁶

- I** • Infarkt (ACS) – PCI, Thrombolyse
- Intoxikation – u.U. Antidot, Eliminationsverfahren
- T** • Thrombembolie (Lunge) – v.a. Thrombolyse
- Trauma – u.U. schnelle Schockraumversorgung
- S** • Spannungspneumothorax – Thoraxdrainage
- Säure-Basen-Störung – Pufferung

- Postreanimationsphase:**
- Stabilisierung
 - Zuweisung zu Diagnostik/Kausaltherapie
 - ggf. Hypothermie

CPR-Algorithmus: warum neu?

KISSSS

keep it simple, safe, scientific, straight forward

CPR-Algorithmus: was ist neu?

- Verhältnis Kompression : Ventilation 30 : 2 (statt 15:1), Frequenz 100/min (kein Pulscheck)
- Adrenalin vs. Vasopressin
- Defibrillationszeitpunkt
- Kühlung nach ROSC
- nur 1 Schock pro Serie (à 5 Zyklen)

ACLS: signifikante Änderungen

- Amiodaron anstelle von Lidocain für stabile Breitkomplex-Tachykardie
- Vasopressin (40 E einmalig) möglicherweise besser als Adrenalin, hochdosiertes Adrenalin nicht empfohlen
- Adenosin bei vermuteter SVT
- Lidocain akzeptabel, nicht empfohlen
- Magnesium nur torsades de pointes
- Aminophyllin evtl. möglich

CPR: Technik

- venöser Zugang: geeignet sind
 - periphere Vene (Insyte, Venflon, weniger: Butterfly)
 - V. jugularis externa, V. femoralis
 - für Geübte: V. jugularis interna, V. subclavia
 - Kinder: intraossär (Tibia)
- ev. intratracheale Gabe (5-10 fache Menge!)

Kompression : Ventilation 30 : 2

Mathematisches Modell Optimum 20 : 1

Turner, I Resuscitation 2004

Schweinemodell 15 : 2 gleichwertig

Wik, L Resuscitation 2004

Adrenalin vs. Vasopressin

Nachteile Adrenalin:

O₂-Bedarf gesteigert

Arrhythmiepotenzial

Splanchnikusperfusion vermindert

Kontraktilität post reanimationem vermindert

Vorteil Vasopressin:

kardialer O₂-Bedarf unverändert

direkte Wirkung auf Gefäßmuskulatur (V1A-Rezeptor)

hohe Bioverfügbarkeit nach trachealer Gabe

Adrenalin vs. Vasopressin bei außerklinischer Reanimation

	Vasopressin 2 x 40 U (n= 589)	Adrenalin 2 x 1 mg (n= 597)	
VFib	46,2 %	43 %	n.s.
PEA	33,7 %	30,5 %	n.s.
Asys	29,0 %	20,3 %	p=0,02

792 Pat. ohne ROSC (return of spontaneous circulation) nach Studienmedikation, Weiterführung mit Adrenalin

KH-Aufnahme	25,7 %	16,4 %	p=0,02
KH-Entlassung	6,2 %	1,7 %	p=0,02

Adrenalin vs. Vasopressin bei außerklinischer Reanimation

Fazit:

Vasopressin und Adrenalin gleichwertig bei VFib/PEA

Vasopressin gefolgt von Adrenalin könnte effektiver sein

Defibrillationszeitpunkt

	sofort n=96	3 min CPR n=104	p-Wert
ROSC	46 %	56 %	0,16
KH-Entl	15 %	22 %	< 0,2
1J-Überleben	15 %	20 %	< 0,35
Eintreffzeit > 5 Minuten	n=64	n=55	
ROSC	38 %	58 %	0,03
KH-E	4 %	22 %	0,003
1-J-ÜL	4 %	20 %	0,003

Defibrillationszeitpunkt



Fazit: Bei Eintreffzeit > 5 min erst 3 min CPR erwägen

Wik L, Stehen PA JAMA 2003

Kühlung nach ROSC

Studiengruppe:	VFib, CPR < 15 min, ROSC < 60 min
Therapie:	Kühlung 24 h 32-34° Kerntemperatur Narkose, Relaxierung
Endpunkt:	Tod Pittsburgh cerebral-performance category (1=good, 2=moderate, 3=severe, 4=PVS, 5=Tod)

Kühlung nach ROSC: Ergebnisse

	Normothermie n=138	Hypothermie n=137	p-Wert
Tod	76 (55%)	56 (41%)	0,02
CPC 1-2 n. 6 mo	55 (39%)	75 (55%)	0,009

Fazit: Kontrollierte milde Hypothermie verbessert neurologisches outcome signifikant

4 x H + HITS

Hypoxie

Hypovolämie

Hyper-/Hypokaliämie/metabol. Störungen

Hypothermie

Herzbeutelamponade

Intoxikation

Thrombembolie/LAE

Spannungspneumothorax

d.h. reversible, aber vor Ort kaum verifizierbare Ursachen,
daher Intuition

Medikamente

Möglichst i.v. + 20 ml "flush", alternativ intraossär, keine ZVK-Anlage!

nur 2 Medikamente der 1. Wahl

**Adrenalin (Vasopressin)
Amiodaron**

- Ggf.
- Atropin (Asystolie 2. Wahl)
 - NaHCO₃ (Hyperkaliämie, Intoxikation trizykl. AntiD, Azidose umstritten)
 - Magnesium (torsade de pointes, ggf. Digitalisintoxikation)
 - Kalzium (Hyperkaliämie, ggf. Intoxikation Ca-Antagonisten)
 - Thrombolyse (LAE "sollte erwogen werden", kardial "kann erwogen werden")
 - Theophyllin (Asystolie 3. Wahl)

Offene Fragen

- Verfügbarkeit von Vasopressin
- optimales Kühlungsverfahren (für NAW/ITS)
- Public access defibrillators, wo?, wie viele?

Transportmodus

Unzureichend untersucht, wohl unterschätzt

54 gesunde Probanden, 20-60 J, m=w

Vergleich rasante vs. moderate Fahrweise

(70 vs. 40 km/h; 10-15 x abbremesen/beschleunigen vs. v =konstant)

Parameter: RR, HF, Kortisol, Prolaktin, ACTH, Somatotropin

Transportmodus

Parameter	"rasant"	"moderat"	p-Wert
HF max	94/min	79/min	<0,001
MAD	122 mmHg	108 mmHg	<0,01
RRmax	180 mmHg	144 mmHg	
Kortisolanstieg	62 %	32 %	<0,001
ACTH-Anstieg	46 %	16 %	<0,05
Prolaktinanstieg	32 %		
STH-Anstieg	30 %		

+ Signalhorn, Blaulicht, Erschütterungen, ...

HDM allein vs. HDM plus Beatmung



SOS-KANTO Study:

nur HDM, keine Beatmung

Lancet 2007;369:920-7.

SOS-KANTO Study



- Erfolg um 50 % höher bei Verzicht auf Mund-zu-Mund-Beatmung (OR 1,5, CI 0,9-2,5)
- signifikant für: Pat. mit Atemstillstand, VT/VFib und CPR-Beginn innerhalb von 4 min

Minimally Interrupted Cardiac Resuscitation by Emergency Medical Services for Out-of-Hospital Cardiac Arrest

Bentley J. Bobrow, MD; Lani L. Clark, BS; Gordon A. Ewy, MD; Vatsal Chikani, MPH; Arthur B. Sanders, MD; Robert A. Berg, MD; Peter B. Richman, MD; Karl B. Kern, MD

JAMA. 2008;299(10):1158-1165.

Context Out-of-hospital cardiac arrest is a major public health problem.

Objective To investigate whether the survival of patients with out-of-hospital cardiac arrest would improve with minimally interrupted cardiac resuscitation (MICR), an alternate emergency medical services (EMS) protocol.

Design, Setting, and Patients A prospective study of survival-to-hospital discharge between January 1, 2005, and November 22, 2007. Patients with out-of-hospital cardiac arrests in 2 metropolitan cities in Arizona before and after MICR training of fire department emergency medical personnel were assessed. In a second analysis of protocol compliance, patients from the 2 metropolitan cities and 60 additional fire departments in Arizona who actually received MICR were compared with patients who did not receive MICR but received standard advanced life support.

Intervention Instruction for EMS personnel in MICR, an approach that includes an initial series of 200 uninterrupted chest compressions, rhythm analysis with a single shock, 200 immediate postshock chest compressions before pulse check or rhythm reanalysis, early administration of epinephrine, and delayed endotracheal intubation.

Main Outcome Measure Survival-to-hospital discharge.

Results Among the 886 patients in the 2 metropolitan cities, survival-to-hospital discharge increased from 1.8% (4/218) before MICR training to 5.4% (36/668) after MICR training (odds ratio [OR], 3.0; 95% confidence interval [CI], 1.1-8.9). In the subgroup of 174 patients with witnessed cardiac arrest and ventricular fibrillation, survival increased from 4.7% (2/43) before MICR training to 17.6% (23/131) after MICR training (OR, 8.6; 95% CI, 1.8-42.0). In the analysis of MICR protocol compliance involving 2460 patients with cardiac arrest, survival was significantly better among patients who received MICR than those who did not (9.1% [60/661] vs 3.8% [69/1799]; OR, 2.7; 95% CI, 1.9-4.1), as well as patients with witnessed ventricular fibrillation (28.4% [40/141] vs 11.9% [46/387]; OR, 3.4; 95% CI, 2.0-5.8).

minimal interrupted cardiac resuscitation = MICR

- Schulung von med. Personal mit neuem REA-Protokoll
- Endpunkt: Überleben bis zur Krankenhausentlassung vor/nach MICR-Training (900 Pat.s)
- 2.Analyse der Compliance mit Vergleich von MICR-Regionen mit Standard-CPR-Regionen (2.500 Pat.s)
- Ein-/Ausschluss: out-of-hospital REAs/klare Todeszeichen, DNR, <18, Traumata/Intoxikationen

How to MICR? kursiv: Effizienzkriterium

- initiale Unterbrechung der HDM meiden (200x, single Schock, 200x)
- frühe Adrenalingabe (*inert 1. oder 2. Zyklus*)
- späte Intubation (*nach 3 Zyklen s.o.*)
- passive O₂-Gabe via Maske/Guedeltubus
- aktive Maskenbeatmung erlaubt (geringes Volumen, 8/min)

Ergebnisse: ~ 3fach besseres Überleben

- 3fach höhere Überlebensrate nach MICR-Schulung (1,8 vs. 5,4%, CI 1,1-8,9)
- Subgruppe von beobachtetem Kammerflimmern 4,7 zu 17,6% (OR ca. 8,6, CI 1,8-42)
- Protokoll-Compliance mit ca. 3facher Überlebensrate (3,8 vs. 9,1%, OR 2,7, CI 1,9-4,1) [Subgruppe 11,9 vs. 28,4 %; OR 3,4]

Ergebnisse: sekundäre Endpunkte

- neurologisches Outcome: kein Unterschied
[je ca. 80% CPC 1+2 (Daten von ca. 120 Pat.)]
- ROSC etwas besser
- survival to admission: nicht unterschiedlich (ca. 16%)
- Protokoll-Compliance ca. 60% nach MICR
- Alarm-Eintreffzeit ca. 5 min!

- ⊗ CPR outcome ist schlecht
- ⊗ Let's change: yes we can!
- ⊗ When early: shock first!
- ⊗ When late: press first!
 - § shock single and press often
 - § Don't waste time with intubation and other stuff (Pulscheck)
- ⊗ wiederholte Mitarbeiterschulung

TAKE HOME

AHA 2008: Laien-CPR = reine HDM!

Life is a
sexually transmitted disease
with 100 % mortality

kjg.schmailzl@ruppiner-kliniken.de 11.09.2009