

Rozšířená neodkladná resuscitace ACLS – doporučení ERC 2015

<http://cprguidelines.eu/>

Lukáš Dadák

Resuscitation 95 (2015) 100–147



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation



Prevence zástavy oběhu

Nejlépe je pacientovi,
kterému nedošlo k zástavě oběhu.

MET call = Medical Emergency Team

RRT = Rapid Responce Team

časné vyhledání ohrožených pacientů
na stand. oddělení / ambulanci.

Horšení před zástavou – hypoxie ->
asystolie/PEA

Prevence zástavy oběhu

Early warning scores (EWS) or calling criteria
to identify ward patients needing escalation of care:

Např: hypoxie SpO₂ < 90%
tachy/bradykardie, hypotenze,
porucha vědomí, nízká diuréza ...
nespecifikované obavy

Úspěšná léčba zástavy oběhu

- technické dovednosti/znalosti:

-
-
-

- netechnické dovednosti

Úspěšná léčba zástavy oběhu

- technické dovednosti/znalosti:
 - **komprese**
 - algoritmus = mít plán
 - airway management
 - léky (O₂, adrenalin, amiodaron,..)
 - léčba po zástavě
- netechnické dovednosti

High quality compressions

Na přežití zástavy oběhu má největší
vliv **kvalitní masáž** = bez přerušování
přerušit lze jen:

5s na EKG analýzu

5s na defibrilaci

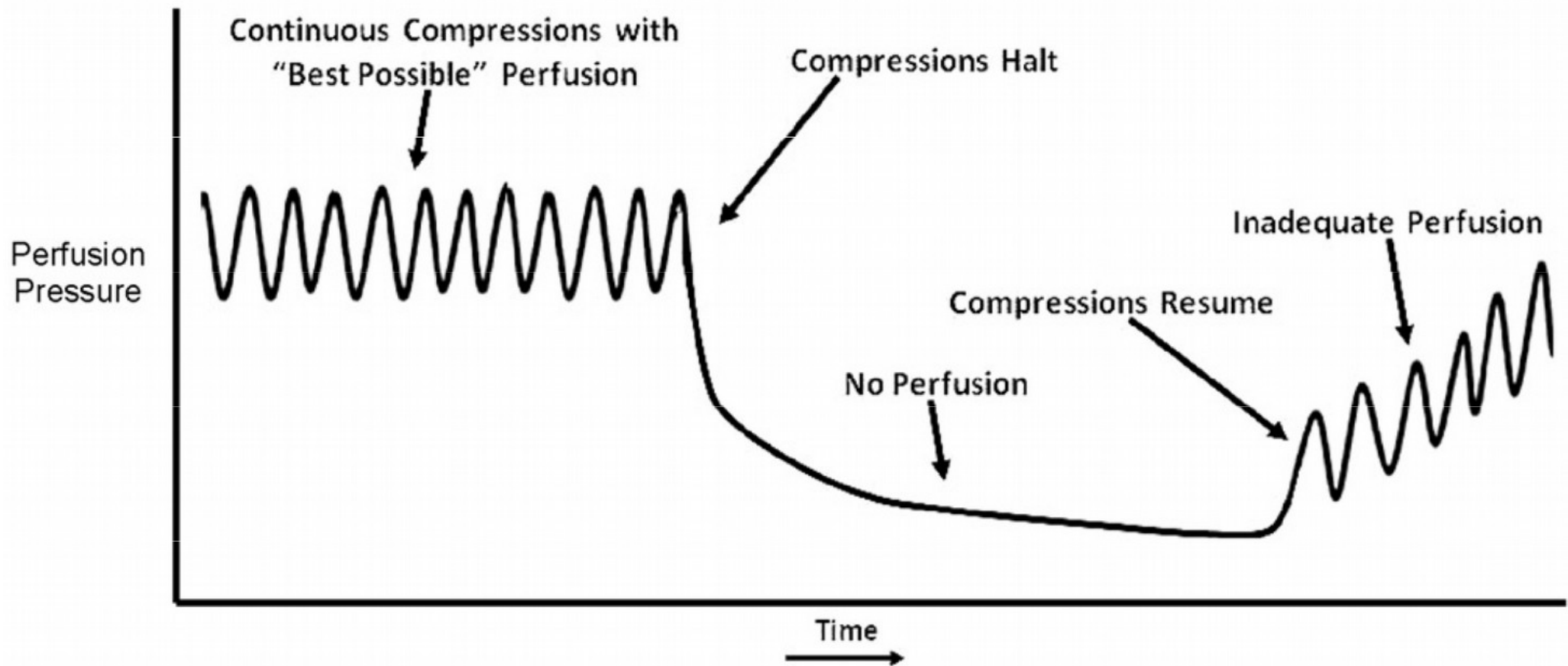
2 vdechy (dokud 30:2)

(30s... bez přerušení /do 10s...

bez přerušení / do 5s na OTI)

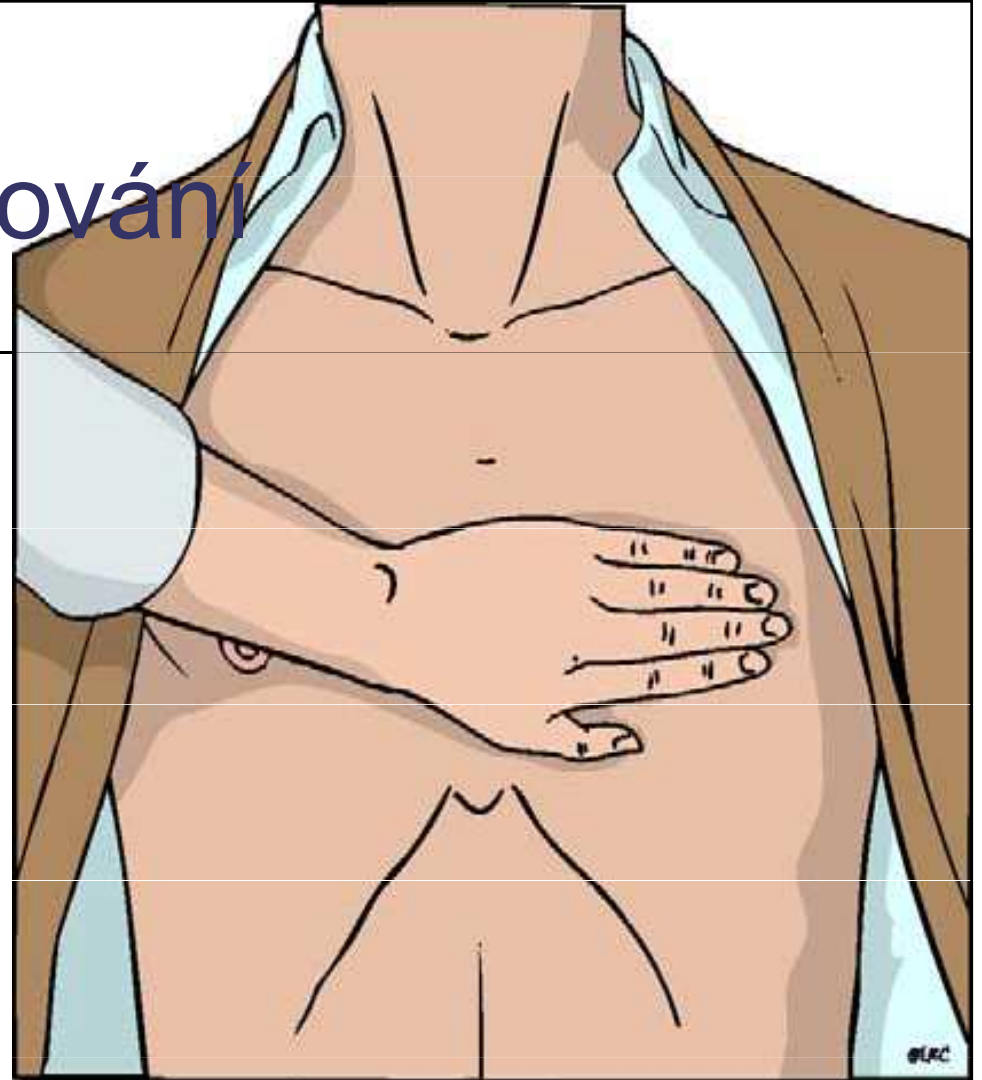
Kompresa = stlačování

Chest Compressions During Cardiac Arrest Magnitude of Perfusion Resulting from Chest Compressions



Komprese = stlačování

- ve středu hrudníku
- alespoň 5cm (ne víc než 6)
- alespoň 100/min (ne víc než 120/min)



- dostatečně uvolnit

Úspěšná léčba zástavy oběhu

- technické dovednosti/znalosti:
 - komprese
 - **algoritmus** = mít plán
 - airway management
 - léky (O₂, adrenalin, amiodaron,..)
 - léčba po zástavě
- netechnické dovednosti

Primární vyšetření

D

R

'

S

A

B

C

D

E

Primární vyšetření

- Danger
- Response
- Send for HELP

- Airway
- Breathing
- Circulation
- Disability
- Exposure / everything else

Lze vyšetřit A+B+C během 10s?

healthcare staff cannot assess the breathing and pulse sufficiently reliably to confirm cardiac arrest. ²⁷⁸⁻²⁸⁷



Lze vyšetřit A+B+C během 10s?

healthcare staff cannot assess the breathing and pulse sufficiently reliably to confirm cardiac arrest.²⁷⁸⁻²⁸⁷

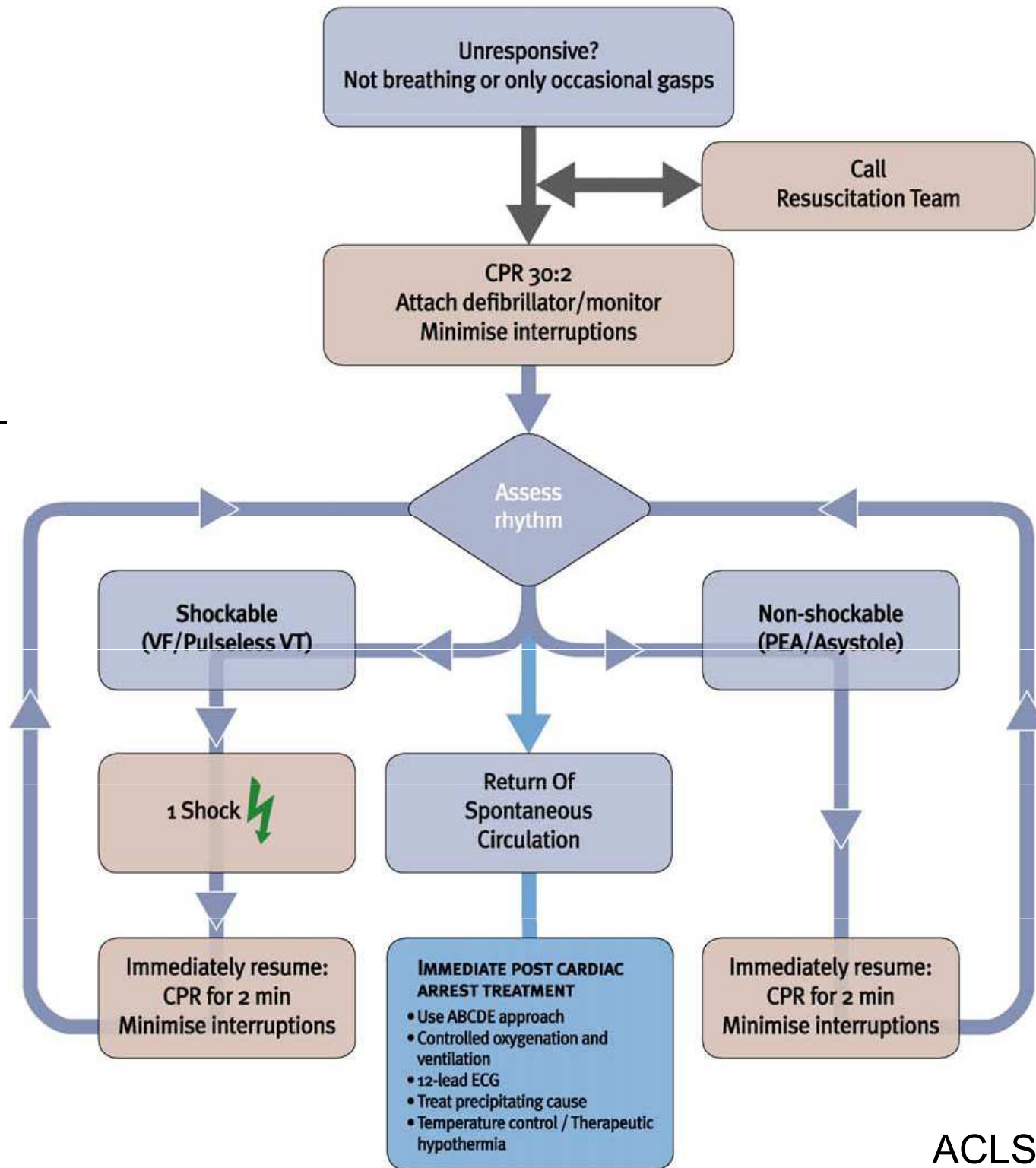
- Delivering chest compressions to a patient with a beating heart is unlikely to cause harm.²⁹⁴ However, delays in diagnosing cardiac arrest and starting CPR will adversely effect survival and must be avoided.



Lze vyšetřit A+B+C během 10s?

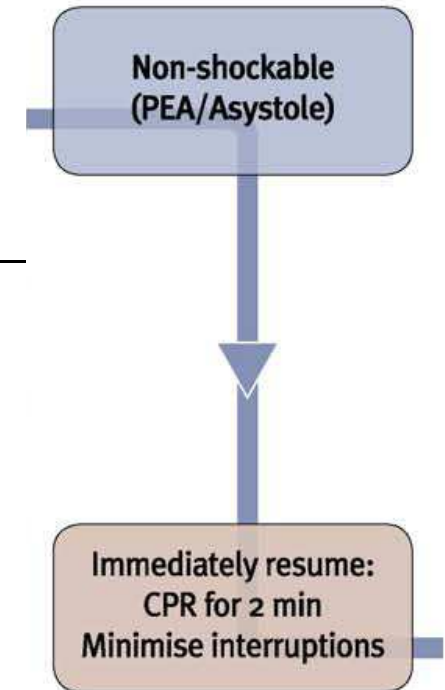
- Only those experienced in ALS should try to assess the carotid pulse whilst simultaneously looking for signs of life. This rapid assessment should take no more than 10 s. Start CPR if there is any doubt about the presence or absence of a pulse.





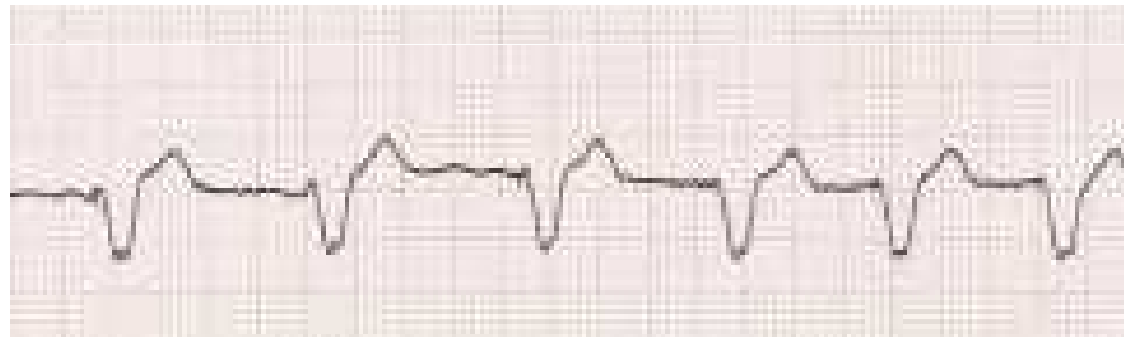
Asystolie

- isoelektrická linie



Bezpuľzová el. aktivita

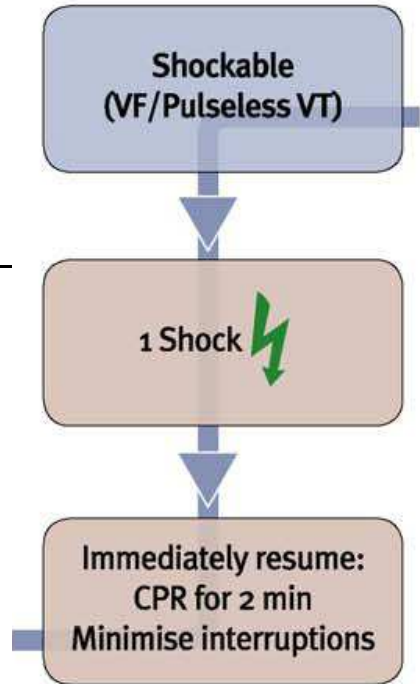
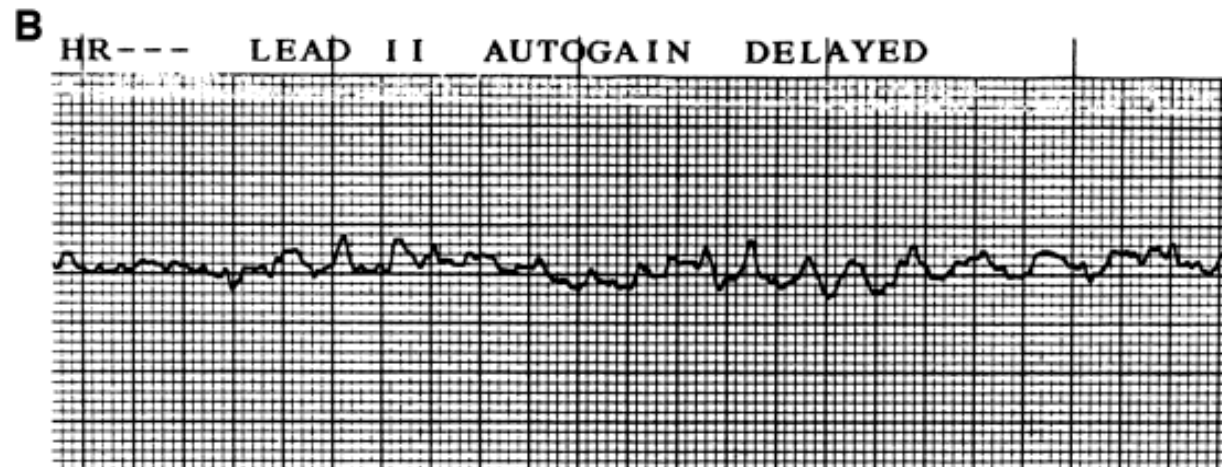
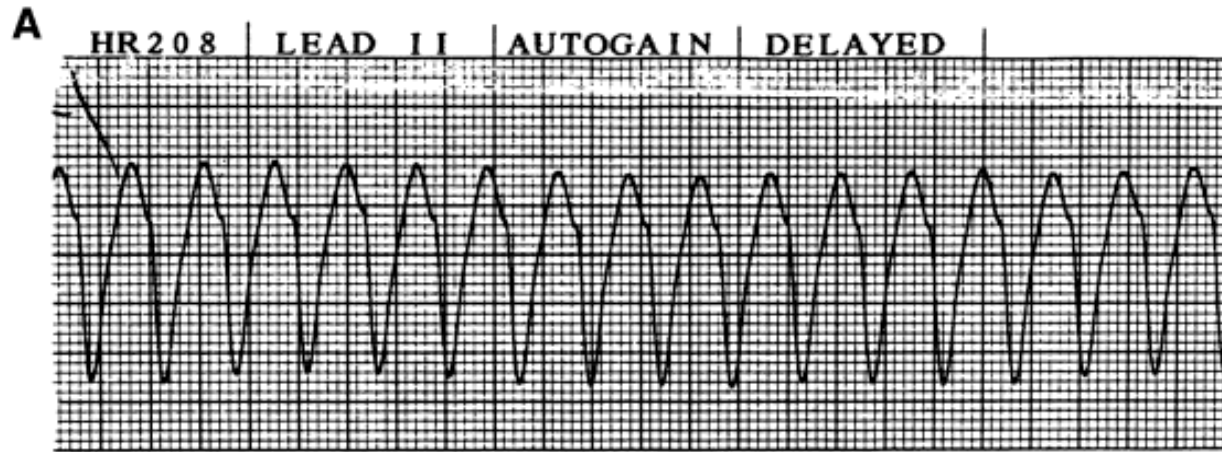
Pulseless Electrical Activity
(elektromechanická disociácia)



Non-shockable
(PEA/Asystole)

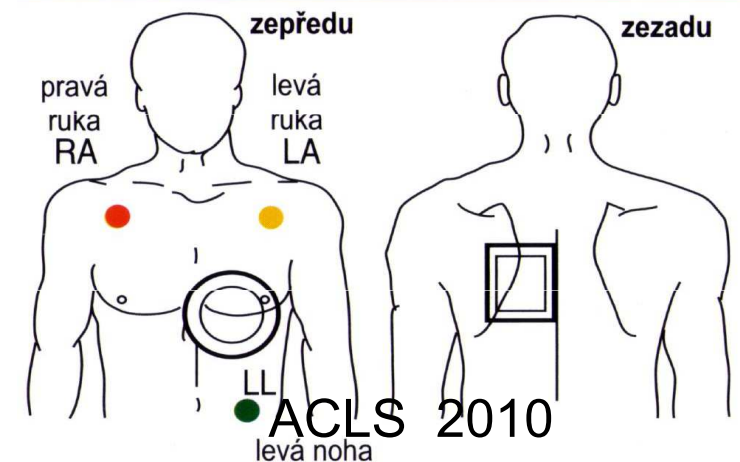
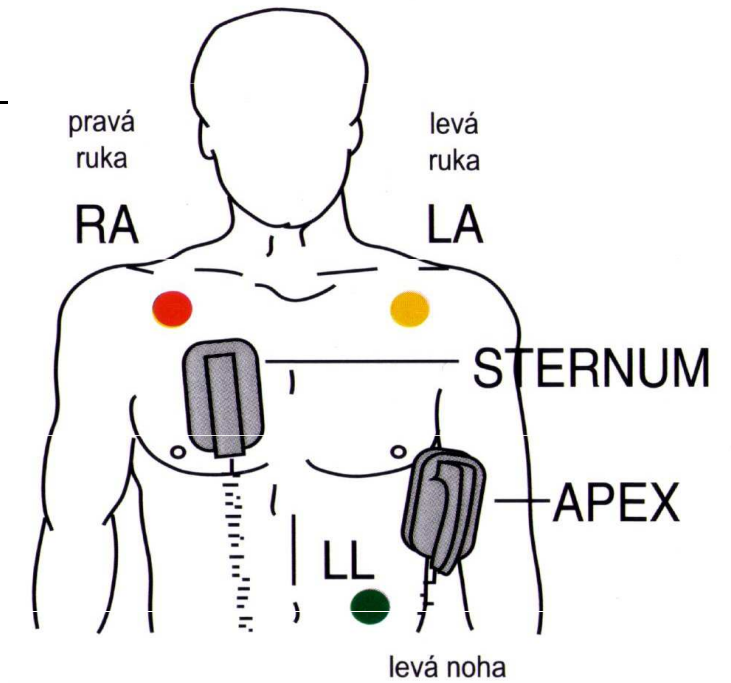
Immediately resume:
CPR for 2 min
Minimise interruptions

VF/ pVT



Defibrilace

- léčba VF a VT bez pulzu – má přednost před dalšími postupy (OTI, žíla, léky)



Defibrilace

- **kompres**e během nabíjení defibrilátoru
- **výboj**
- **kompres**e

- po úspěšné defibrilaci
krátká asystolie a neúčinné stahy
- kontrola rytmu až po 2 minutách, a pokus o hmatání **pulzu, jen při konsolidovaném EKG.**

Energie, když nevíš, dej maximum

Joule (Watt × sec.) = kV * A * ms

srdcem projdou 4%

monofázický výboj 360 J

bifázický výboj

120 až 150J (obvykle **200 J**)

eskalace energie ... 150 až 360 J **dle výrobce**

interní defibrilace 25 - 35 J

děti: VF u 5 – 15% SCA, 4 J/kg (mono či bifázicky)

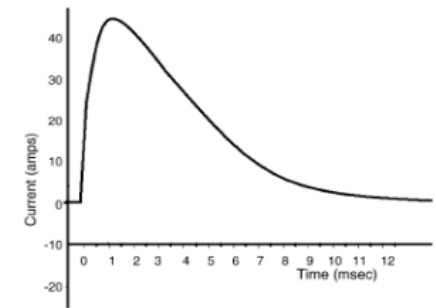


Figure 3.1 Monophasic damped sinusoidal waveform (MDS).

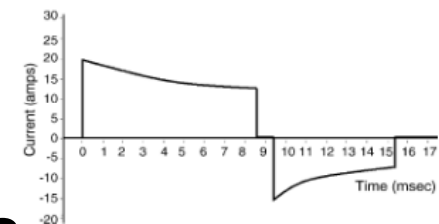
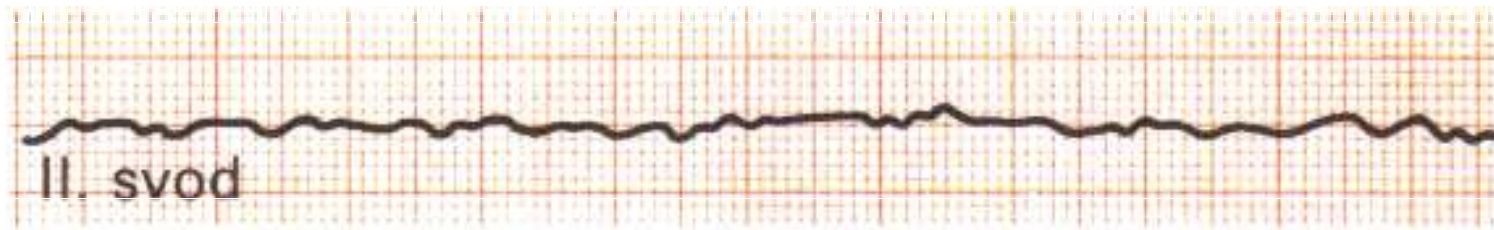


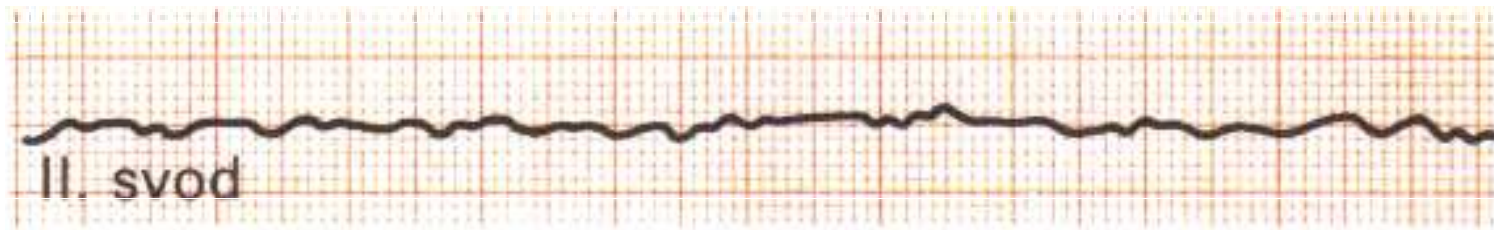
Figure 3.3 Biphasic truncated exponential waveform (BTE).

Asystolie ?? jemnovlnná fibrilace??



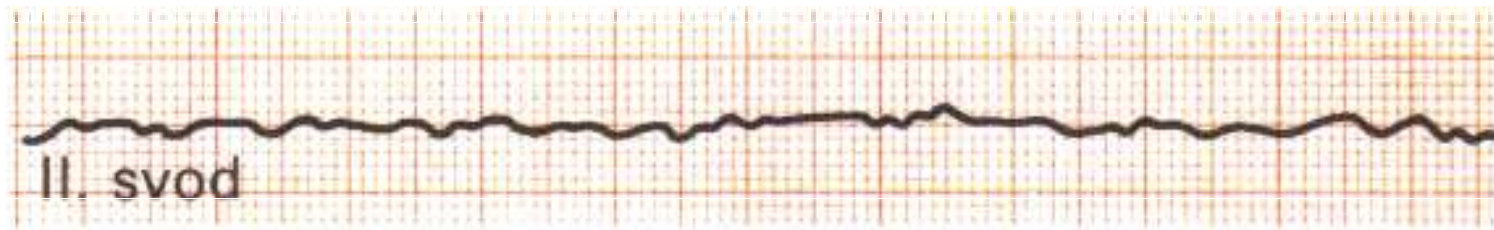
Asystolie ?? jemnovlnná fibrilace??

- Při pochybách léčit jako asystolii



Asystolie ?? jemnovlnná fibrilace??

- Při pochybách léčit jako asystolii,
- toto je fibrilace!!



Reverzibilní 4H a 4T příčiny

- hypoxie - kvalitní ventilace 100% O₂
- hypovolemie
- hypotermie
- hypo/hyperkalemie, acidoza, hypokalcemie- (ABR z laboratoře)

Reverzibilní 4H a 4T příčiny

- Tenzní PNO
- Trombóza
 - koronárního řečiště,
 - žil - Plicní embolie
- Tablety – intoxikace
- Tamponáda perikardu

ICD

Implantable cardioverter defibrillator

- vzácně běží VT a ICD nereaguje
- maximálně 8 výbojů během VF/VT, pak ICD čeká na reset normálním rytmem
- externí defibrilace je nutná
- elektrody alespoň 8 cm od zařízení
- v historii BLS – popsán výboj, který cítil záchránce

Úspěšná léčba zástavy oběhu

- technické dovednosti/znalosti:
 - komprese
 - algoritmus = mít plán
 - **airway management**
 - léky (O₂, adrenalin, amiodaron,..)
 - léčba po zástavě
- netechnické dovednosti

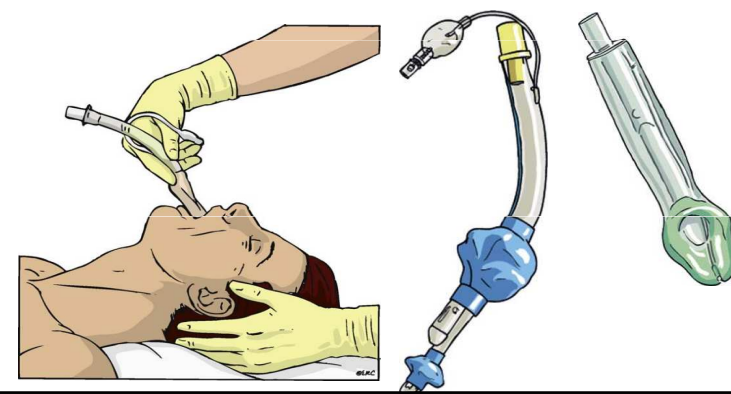
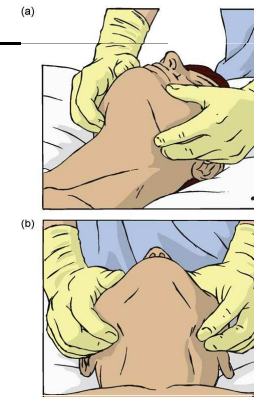
Zajištění dýchacích cest a ventilace



Podle dovedností záchránce:

100% O₂, 10l/min během CPR

- Ventilace maskou a ambuvakem (30:2)
- Supraglotické pomůcky (100:10, nebo 30:2)
 - Zavést za probíhající masáže
- Intubace (100:10)
 - Za probíhající masáže
 - S pauzou max do 5s
 - Po obnově oběhu

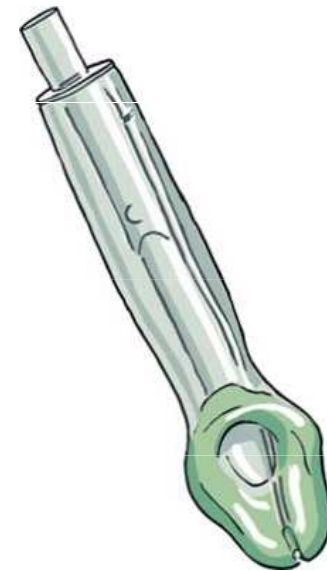


Ventilace 4 rukama



Pokročilé zajištění dýchacích cest

supraglotické pomůcky



Pokročilé zajištění dýchacích cest

100% O₂, příkon 10l/min během CPR

○ supraglottické pomůcky

(LMA, kombirourka, Laryngeální tubus, I-gel)

- snadné k zavedení i během masírování
- mohou netěsnit = nevadí, pokud se zvedá hrudník

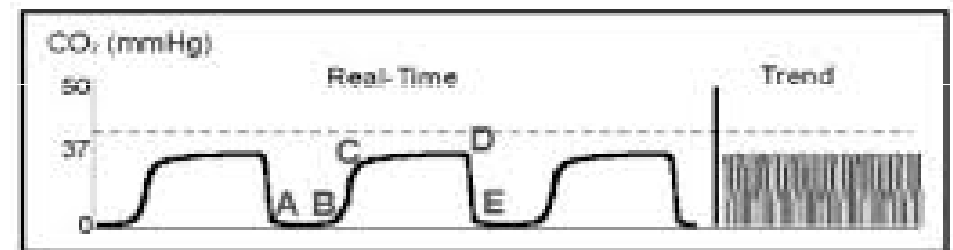
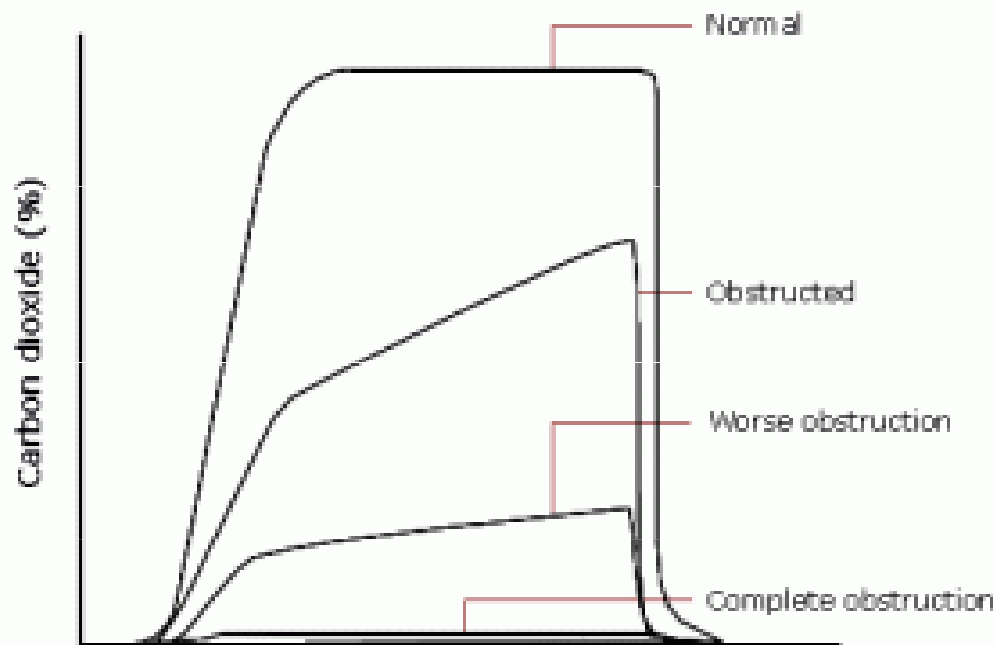
○ OTI

- u záchránců s odpovídajícím výcvikem a příležitostmi k provádění OTI
- bez přerušování masáže (max na 5s)
- ověření polohy **poslechem** a detekcí **CO₂**

Po pokročilém zajištění dýchacích cest

- 1. záchránce: kontinuální komprese hrudníku, 100/min, bez pauzy pro ventilaci
- 2. záchránce: 10 dechů/min, 500 - 600 ml, 6 – 7 ml/kg; Excesivní ventilace je škodlivá!
- Oba záchránci by si měli měnit role cca po 2 minutách: prevence únavy a zhoršení kvality a frekvence kompresí hrudníku. Je-li záchránců více, měli by se střídat v kompresích hrudníku po 2 minutách.
- Obtížná ventilace supraglotickou pomůckou = velká netěsnost
návrat k 30:2 (komprese přerušené pauzou pro ventilaci)
- Komprese hrudníku jsou doporučeny u kojence či dítěte, kde HR < 60/min se známkami špatné perfuze přes adekvátní oxygenaci a ventilaci.

Kapnograf



- A – B Baseline
- B – C Expiratory Upstroke
- C – D Expiratory Plateau
- D ETCO₂ value
- D – E Inspiration Begins

Kapnograf

Sudden loss of waveform

- ET tube disconnected, dislodged, kinked or obstructed
- Loss of circulatory function



Decreasing EtCO₂

- ET tube cuff leak
- ET tube in hypopharynx
- Partial obstruction



CPR Assessment

- Attempt to maintain minimum of 10mmHg



Sudden increase in EtCO₂

- Return of spontaneous circulation (ROSC)



Bronchospasm ("Shark-fin" appearance)

- Asthma
- COPD



Hypoventilation



Hyperventilation

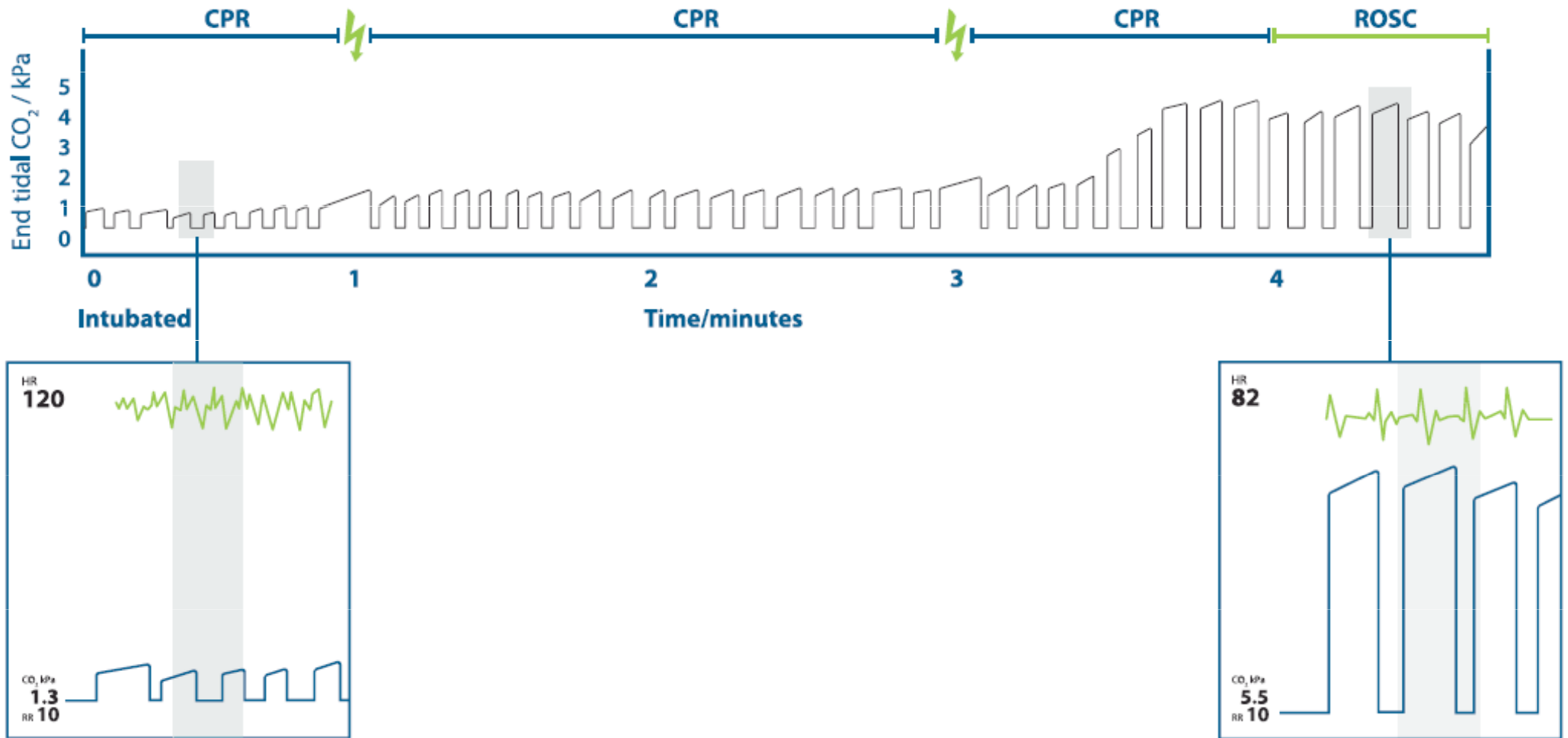


Decreased EtCO₂

- Apnea
- Sedation



Kapnograf



Monitorace během resuscitace

- EKG (nezbytné)
 - rozpoznat rytmus
- EtCO₂ (velmi užitečné)
 - 10mmHg ... nedostatečná masáž
 - obnova oběhu
 - během transportu – náhlý pokles = zástava
- SpO₂ (užitečné)
 - viditelné pulzace při správné masáži
 - obnova oběhu

Úspěšná léčba zástavy oběhu

- technické dovednosti/znalosti:
 - komprese
 - algoritmus = mít plán
 - airway management
 - **léky** (O₂, adrenalin, amiodaron,..)
 - léčba po zástavě
- netechnické dovednosti

Přístup do cévního řečiště

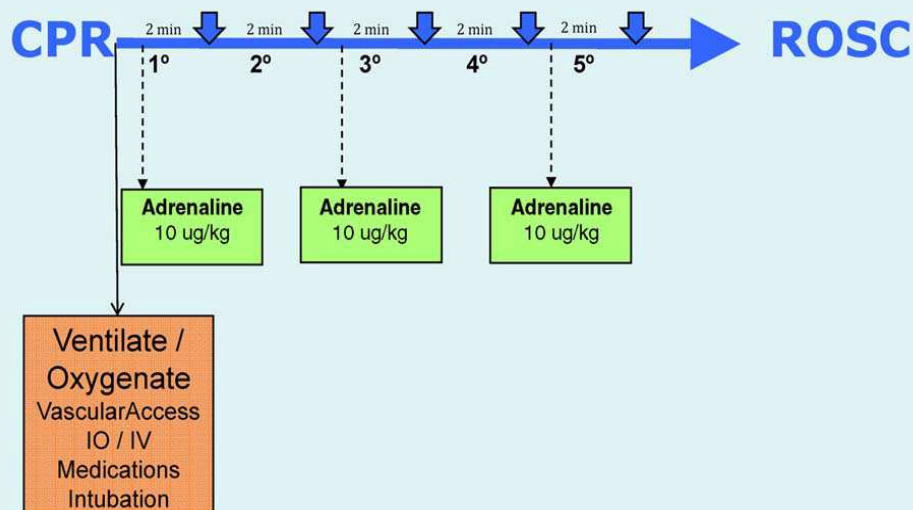
- zajištění periferního přístupu (i.v., i.o.)
- intratracheální podání léků není od roku 2010 doporučeno
- Centrální žíla není nutná



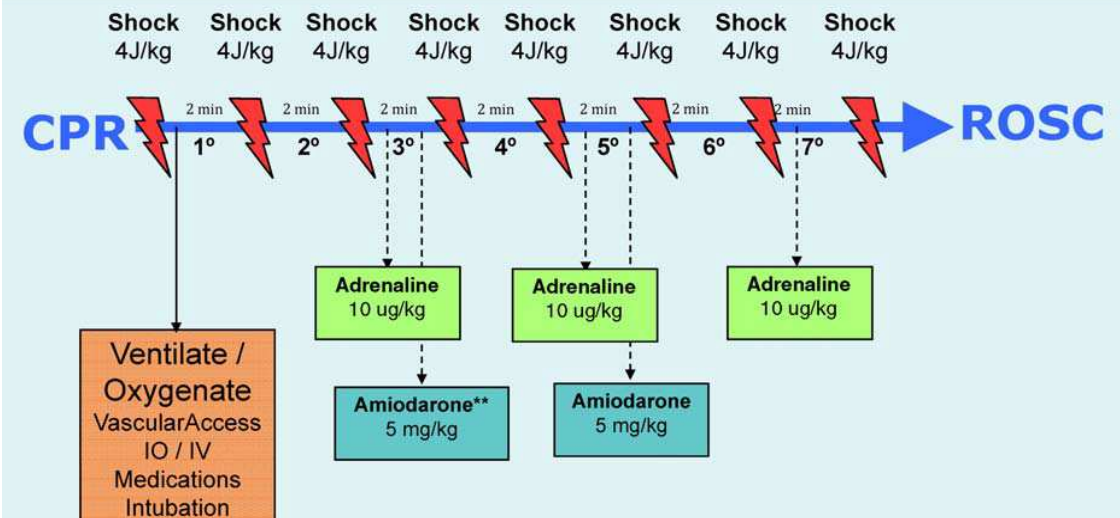
Léky

- adrenalin 1 mg iv / io
 - PEA: ihned a každé 3 – 5 min (ob jeden 2min cyklus)
 - VF/VF/VF: až po 3. cyklu s defibrilací, dále á 3-5min (ob jeden 2min cyklus)
 - PEA/VF/??/ ihned a každé 3 – 5 min
 - vysoké dávky rutinně ne (předávkování beta-, Ca blokátory)
 - **nepodávej bijícímu srdci** (možná ROSC dle rostoucího EtCO2)

CARDIAC ARREST: NON SHOCKABLE RHYTHM



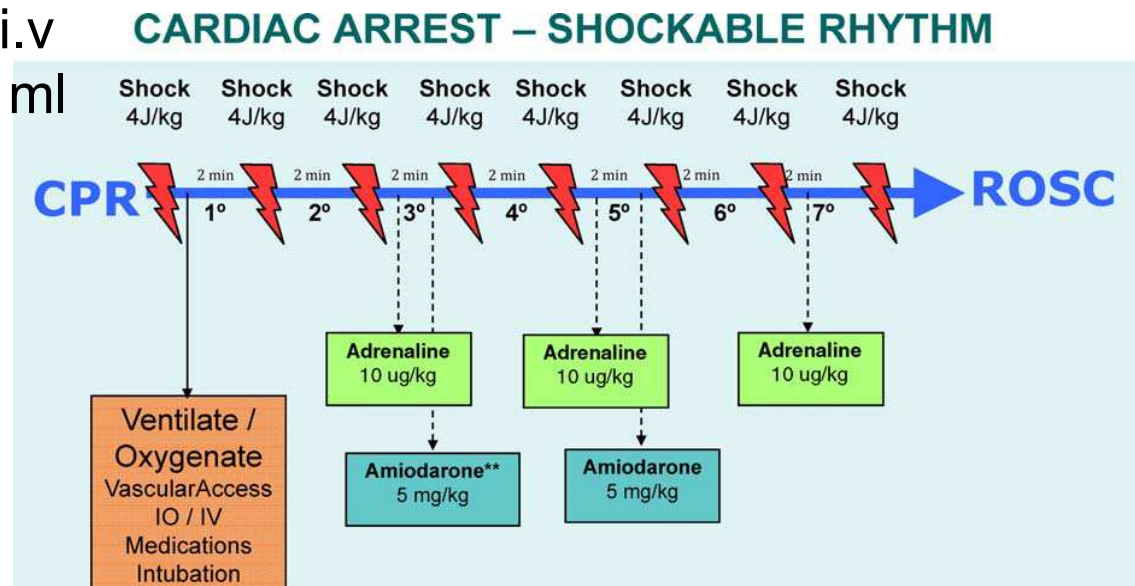
CARDIAC ARREST – SHOCKABLE RHYTHM



Léky

- amiodaron
 - VF/VT: should be given **after three defibrillation** attempts irrespective of whether they are consecutive shocks, or interrupted by CPR, or for recurrent VF/pVT during cardiac arrest.
Give amiodarone 300 mg intra-venously; a further dose of 150 mg may be given **after five** defibrillation attempts.

- lidokain 1 – 1,5 mg/kg i.v
- magnesium 1 – 2 g/10 ml
- Calcium 10% 10ml
- bikarbonát 8,4% 50ml
- fibrinolytika
- tekutiny



Léky

- **magnesium (MgSO₄ 10%)**
 - při torsades de pointes (nepravidelná polymorfní VT s prodlouženým QT),
 - předávkování digoxinem
 - 1 – 2 g/10 ml i.v.

- **bikarbonát 8,4%**
 - Indikace:
otrava tricyklickými antidepresivy
hyperkalémie

 - bolus i.v. 50mmol = 1ml/kg
 - lze 2 dávky, dále dle žilní ABR

Tekutiny během CPR

- Bolus tekutin (20ml) po každé dávce léku
- Pacient s akutní krevní ztrátou (podej litry) – prasklé AAA, EUG; hemoragický šok

Roztoky:

- Krystaloidy – Ringerův, Hartmanův, FR
- (Koloidy – želatina, hydroxyethylškrob)
- Glc – neužívat – horší neurol. výsledek

Úspěšná léčba zástavy oběhu

- technické dovednosti/znalosti:
 - komprese
 - algoritmus = mít plán
 - airway management
 - léky (O₂, adrenalin, amiodaron,..)
 - **léčba po zástavě**
- netechnické dovednosti

Poresuscitační péče

- diagnostika a léčba příčiny zástavy oběhu
- SpO₂ 94-98%, hyperoxie škodí
- **normokapnie**
- OTI, UPV, sedace (bez třesu), žaludeční sonda
- STK >100mmHg (katecholaminy, volum)
- substituce K,
- kontrola glykemie
- **normotermie**
 - Dospělí pacienti po zástavě oběhu by měli být ochlazení 32 až 36 °C na \geq 24 hodin, bez horečky alespoň 72 h.
- kontrola křečí

- **prognózování až 3.den**

Úspěšná léčba zástavy oběhu

- technické dovednosti/znalosti:
 - komprese
 - algoritmus = mít plán
 - airway management
 - léky (O₂, adrenalin, amiodaron,..)
 - léčba po zástavě
- **netechnické dovednosti**

5 kroků k řešení krize ... non-technical skills

Rozpoznat závažnost situace
a **volat o pomoc**

Uzavřít smyčku komunikace

Určit vedoucího

Správně využít zdroje

“Vystoupit” z krize a zhodnotit situaci
s nadhledem (10s na 10 minut)

Komunikace

... vyslovit neznamená uslyšet

... uslyšet neznamená pochopit

... pochopit neznamená udělat

Během krize je třeba „uzavřít smyčku komunikace“

Pavle, dej(te) adrenalin ... Adrenalin je podán.

Netechnické dovednosti

povědomí situace (mnoho podnětů)

(spolupracovníci, komunikace s týmem, co je hotovo, shromáždění informací)

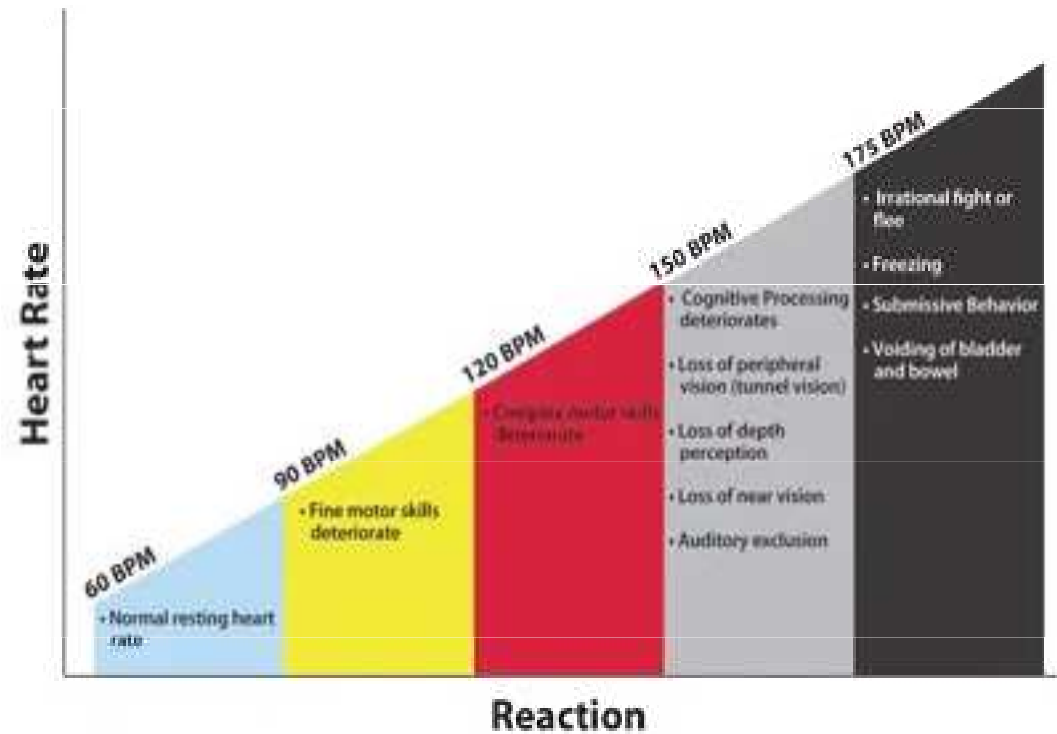
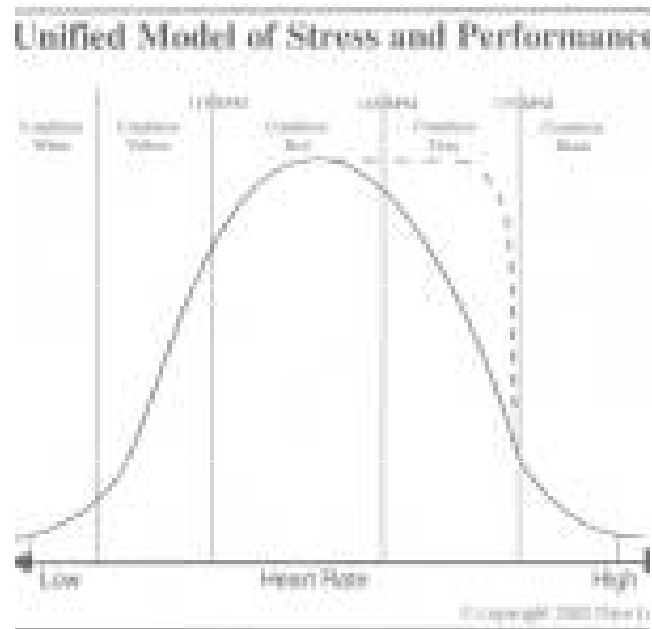
rozhodování

(ověřit zástavu, vybrat energii k výboji, pátrání po příčině NZO, jak dlouho ještě)

týmová spolupráce

(kompetence, odpovědnost, oddanost, podpora, tvořivost, zpětná vazba)

Stres a jak na něj reaguje JÁ?



Závěr: Během resuscitace

- volej pomoc
- dbej na kvalitní stlačování
frekvence, hloubka, uvolnění
- plánuj události dříve než přerušíš
stlačování
- dej kyslík
- zvaž zajištění d.cest a kapnometrii
- zajisti vstup (žilní, intraoseální)
- dej adrenalin
- odstraň příčiny

Obnova oběhu

- budí se k vědomí, spont. ventilace dostatečná
... transport na JIP
- nekvalitní vědomí / spont. ventilace
... sedace, UPV, transport, (chlazení)

Nezahájení resuscitace

s životem neslučitelné poranění
DNR přání pacienta
nebezpečí pro zachránce

Ukončení resuscitace

čas ukončení resuscitace = čas Exitu.
Přes probíhající ALS není obnovena
srdeční činnost. (asystolie trvá
20min)

je doplněna anamnéza – nízká
kvalita života před zástavou
(demence), terminální fáze
onemocnění

Duration of ACLS:

as long as:

- the patient remains in VF/pVT
- there is a potentially reversible cause than can be treated.
- Asystole during ACLS 20 minutes

Detaily

Prekordiální úder

Monitorovaná zástava

Prekordiální úder

- **nesmí oddálit defibrilaci**
- pokud není k dispozici defibrilátor
- nově vzniklá komorová tachykardie / fibrilace
 - pacient na EKG monitoru
- Alternativou defibrilace jen jen prvních 30s
- není „in“

Monitorovaná zástava (VF/VT)

- Monitorované EKG (katetrizace, ICU, kardiochirurgie)
- Ověř zástavu oběhu a volej o pomoc.
- Podej až 3 výboje po sobě bez masáže.
- Po každé defibrilaci krátká kontrola EKG (a event. pulzu).
- Pokud 3.výboj nebyl úspěšný začni komprese a pokračuj 2 min.

Intervence dle ECR 2005/2010

- potenciálně prospěšné
 - trombolýza (tPA)
- bez přínosu
 - stimulace u asystolie (nedoporučuje se), jen u symptomatické bradykardie (nebo vidíš P vlnu)
 - prokainamid u VF/VT
 - noradrenalin
 - prekordiální úder (ne u BLS, ? u ACLS)
- 2010:
 - atropin

Aby resuscitace byla pro vás hračka ... (říkanky)

DR'S ABCDE



VF

- Please Shock-Shock-Shock,
EVerybody Shock,
- And Let's Make Patients Better

VF

- (Please = precordial thrump)
- Shock 200J nebo 360J
- EVerybody = Epinephrine/Vasopressin

- And = Amiodarone
- Let's = Lidocaine
- Make = Magnesium
- (Patients = Procainamide)
- Better = Bicarbonate

Asystole

Check me in another lead,
then let's have a cup of TEA.

- (T = Transcutaneous Pacing)
jen když P vlnky jinak nedoporučeno
- E = Epinephrine
- (A = Atropine – není doporučen od 2010)

PEA

- Problem (4H, 4T)

- hypovolemie
- hypoxie
- hypotermie
- H+
- hypo/hyperkalemie
- oTrava
- tenzní PNO, tamponáda perikardu
- tromboza a.cor.; PE

- Epinephrine

- (Atropine – není doporučen od 2010)

LUCAS

- pneumatický / elektrický systém komprese a dekomprese hrudníku
- komprese i během transportu a vyšetření pac.



Literatura:

Resuscitation journal homepage:

www.elsevier.com/locate/resuscitation

<http://emcrit.org/podcasts/emcrit-book-club-on-combat-by-grossman/>

A person's hand is shown holding a magnifying glass over a document. The background is a blurred office setting. The text 'Practice makes perfect?' is written in blue, with the word 'perfect?' crossed out by two red diagonal lines. Below this, the word 'permanent.' is written in red.

Practice

makes

~~**perfect?**~~

permanent.

Co dělat když je po všem?

The moment of greatest vulnerability is the instant immediately after victory.

Napoleon Bonaparte

Co dělat když je po všem?

- debriefing
 - vypustit stres
 - poučení se z chyb, aby se neopakovaly
- vyhořet adrenalin (cvičit)
- odpočinout, sprcha, oblečení...

pseudo-PEA ultrazvukem = low
cardiac output state