

# Rozšířená neodkladná resuscitace ACLS – doporučení ERC 2015

---

<http://cprguidelines.eu/>

Lukáš Dadák

Resuscitation 95 (2015) 100–147



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

## Resuscitation

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/resuscitation](http://www.elsevier.com/locate/resuscitation)



# Úspěšná léčba zástavy oběhu

---

- technické dovednosti/znalosti:

- 
- 
- 

- netechnické dovednosti

# Úspěšná léčba zástavy oběhu

---

- technické dovednosti/znalosti:
  - **komprese**
  - algoritmus = mít plán
  - airway management
  - léky (O<sub>2</sub>, 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)

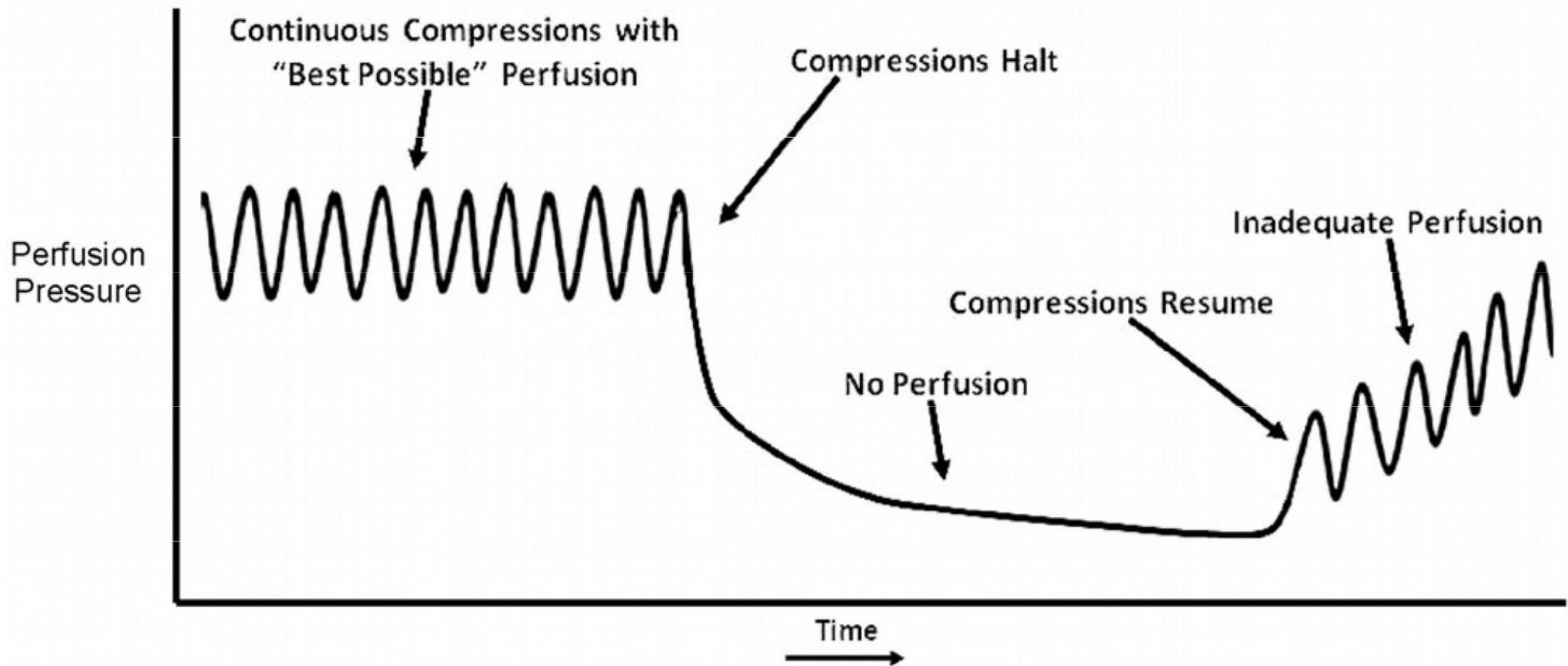
(30s... bez přerušení /do 10s...

**bez přerušení / do 5s na OTI)**

# Kompresa = stlačování

---

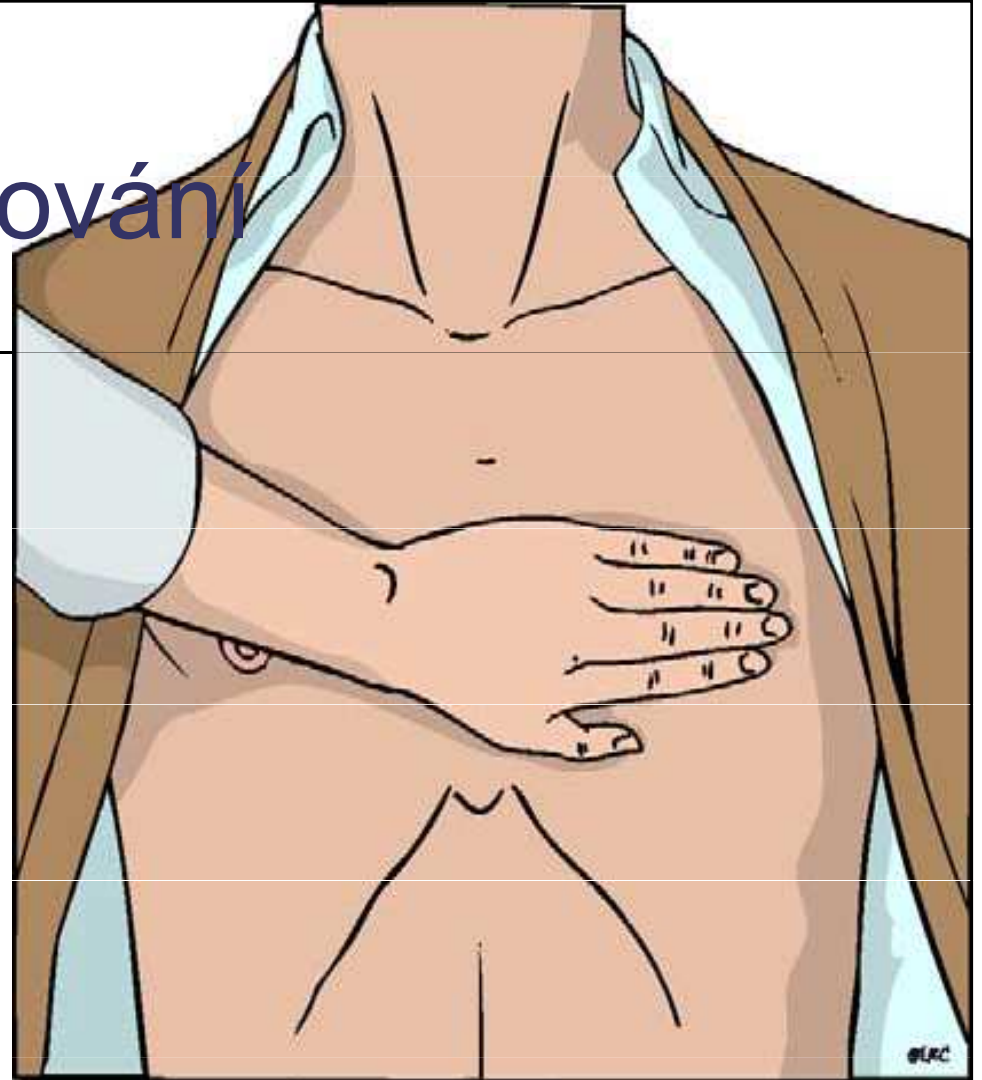
## Chest Compressions During Cardiac Arrest Magnitude of Perfusion Resulting from Chest Compressions



# 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 (O<sub>2</sub>, 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. <sup>278-287</sup>



# Lze vyšetřit A+B+C během 10s?

---

healthcare staff cannot assess the breathing and pulse sufficiently reliably to confirm cardiac arrest.<sup>278-287</sup>

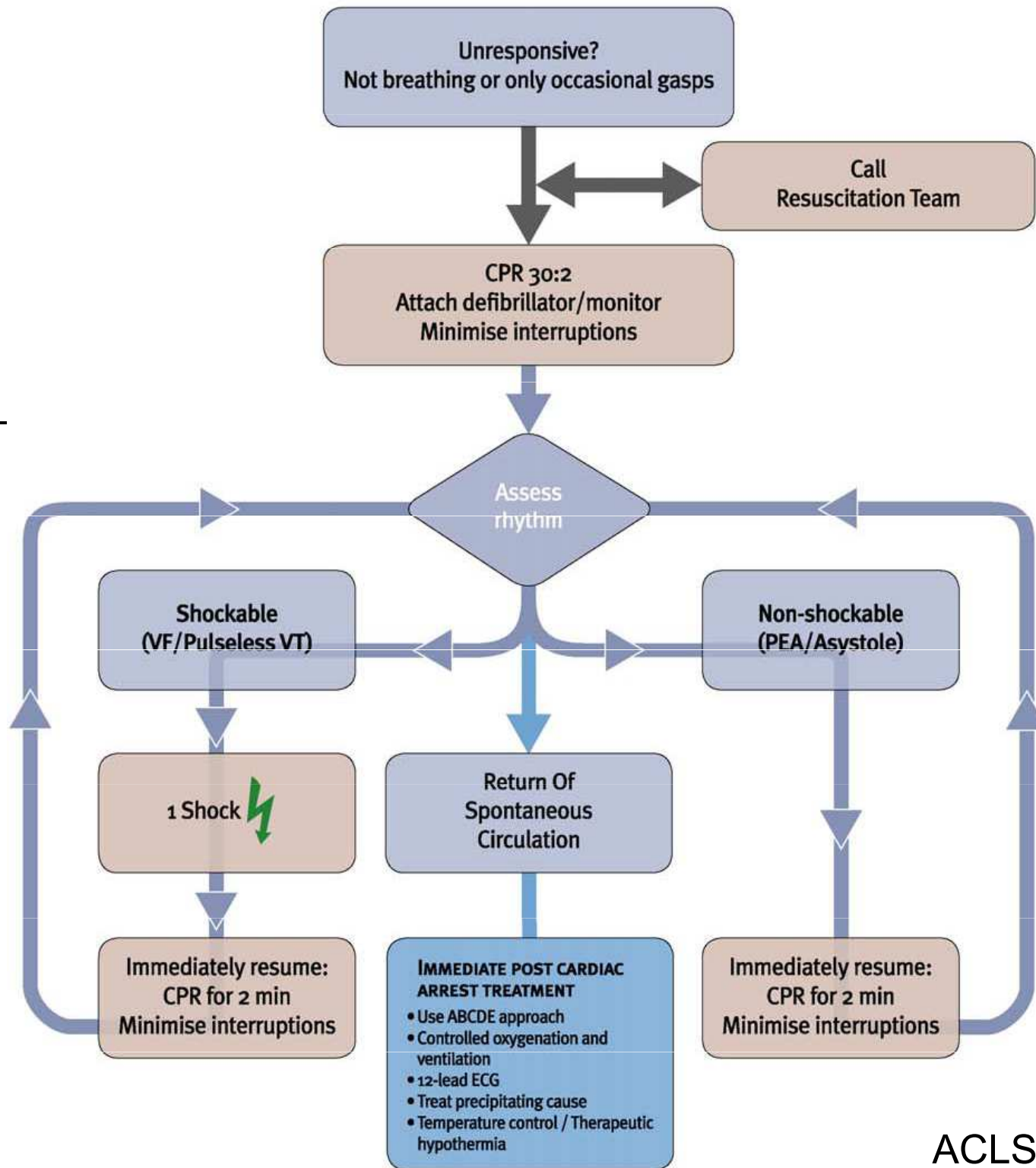
- Delivering chest compressions to a patient with a beating heart is unlikely to cause harm.<sup>294</sup> However, delays in diagnosing cardiac arrest and starting CPR will adversely effect survival and must be avoided.



# 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.

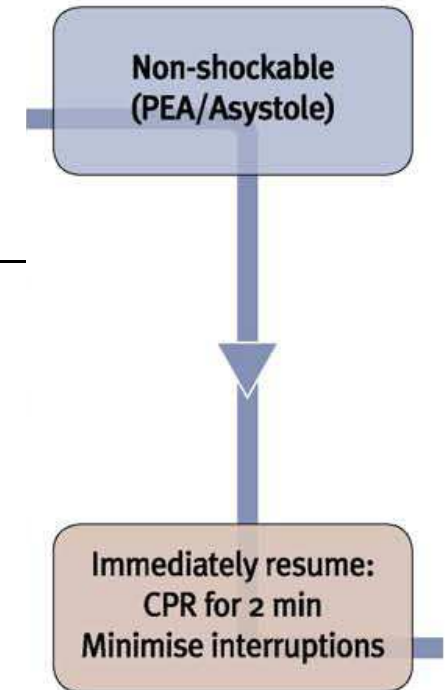
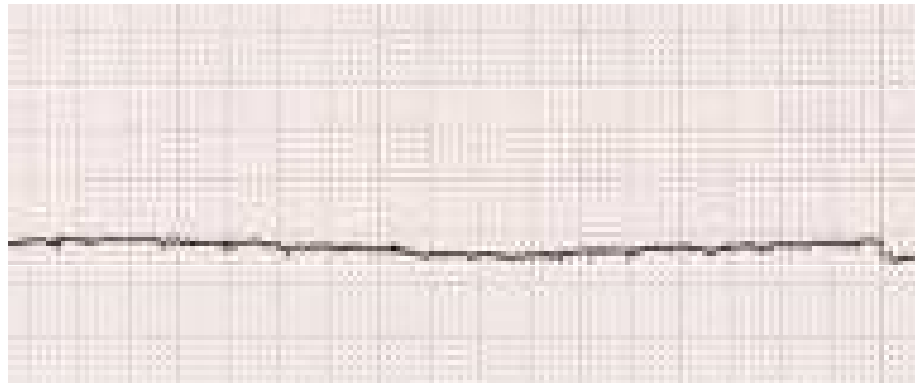




# Asystolie

---

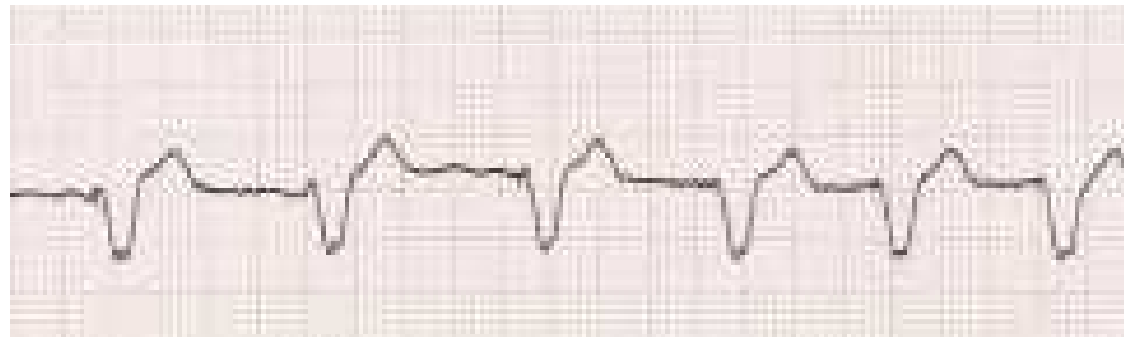
- isoelektrická linie



# Bezpuľzová el. aktivita

---

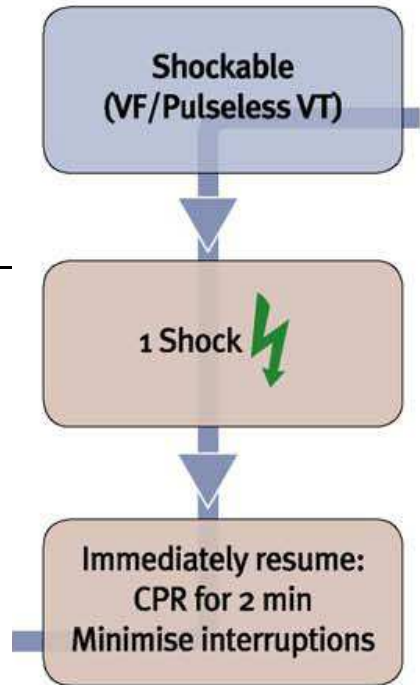
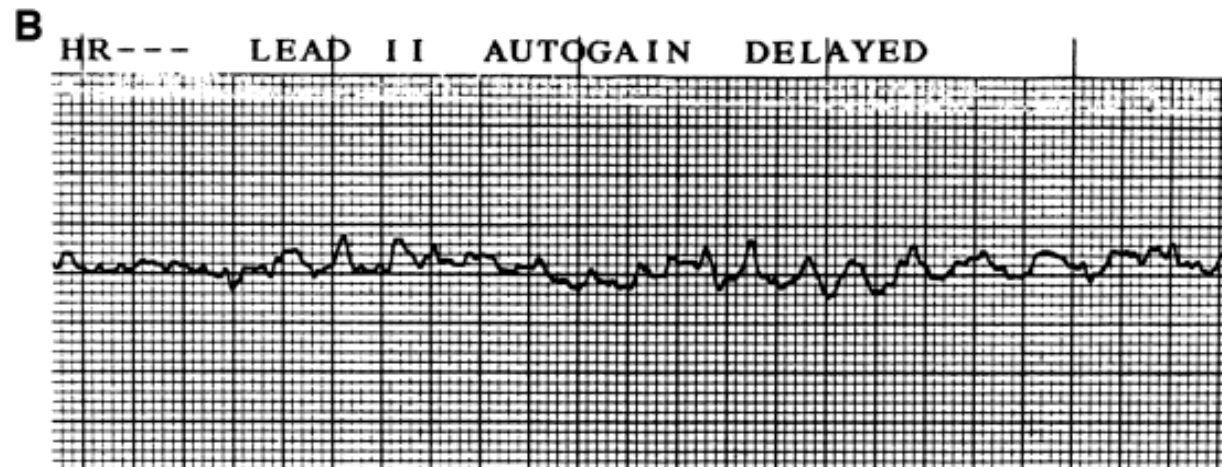
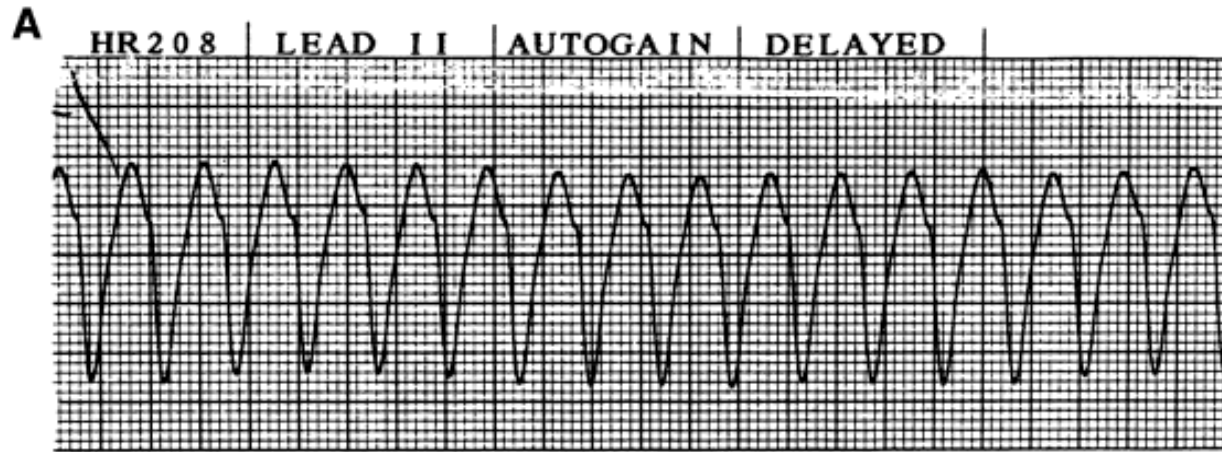
Pulseless Electrical Activity  
(elektromechanická disociácia)



Non-shockable  
(PEA/Asystole)

Immediately resume:  
CPR for 2 min  
Minimise interruptions

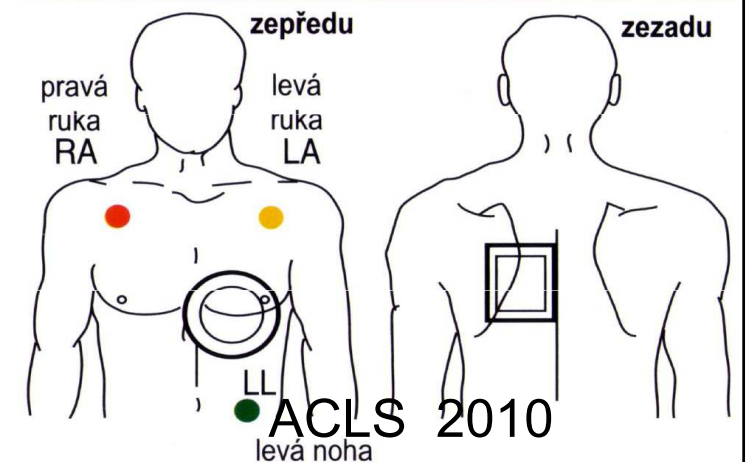
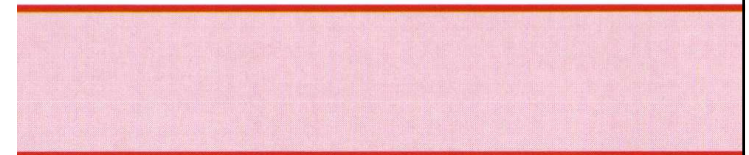
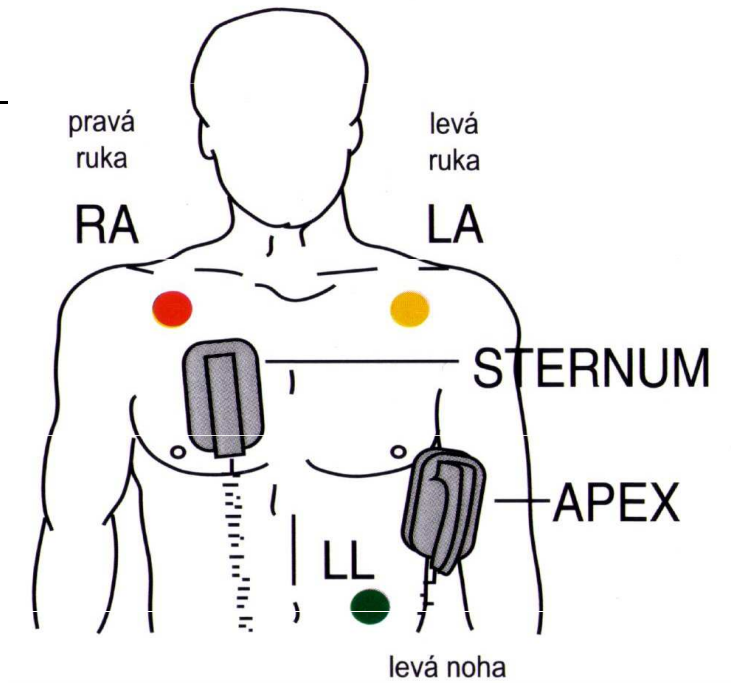
# VF/ pVT





# 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

**b**ifázický 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)

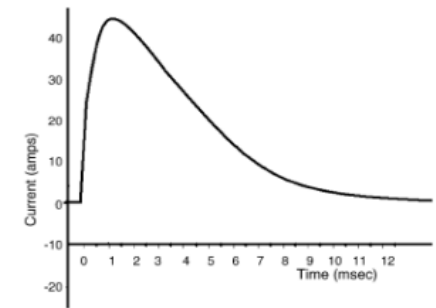


Figure 3.1 Monophasic damped sinusoidal waveform (MDS).

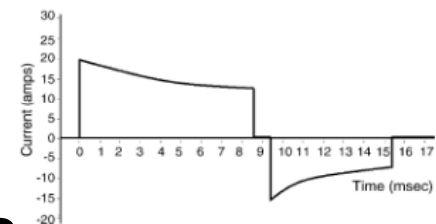
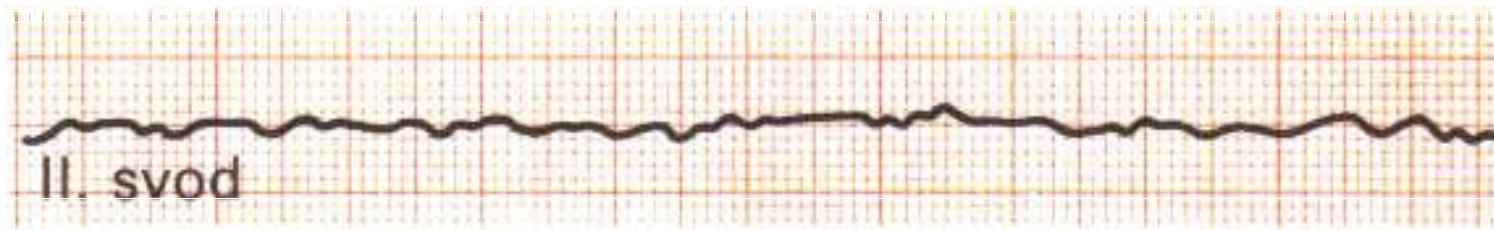


Figure 3.3 Biphasic truncated exponential waveform (BTE).

# Asystolie ?? jemnovlnná fibrilace??

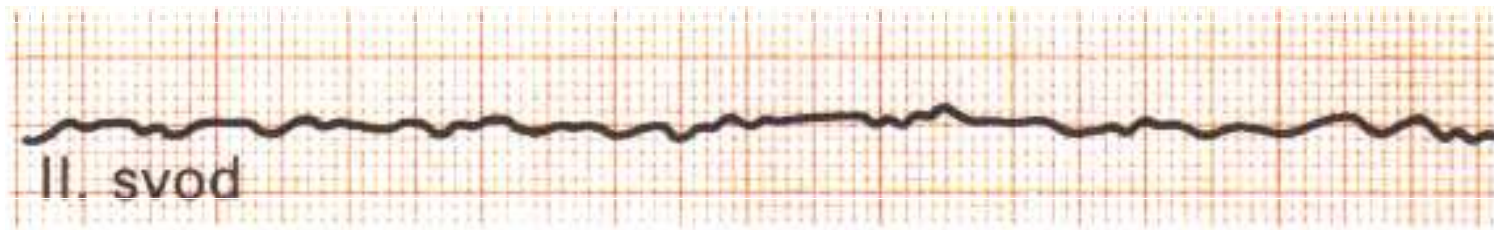
---



# Asystolie ?? jemnovlná fibrilace??

---

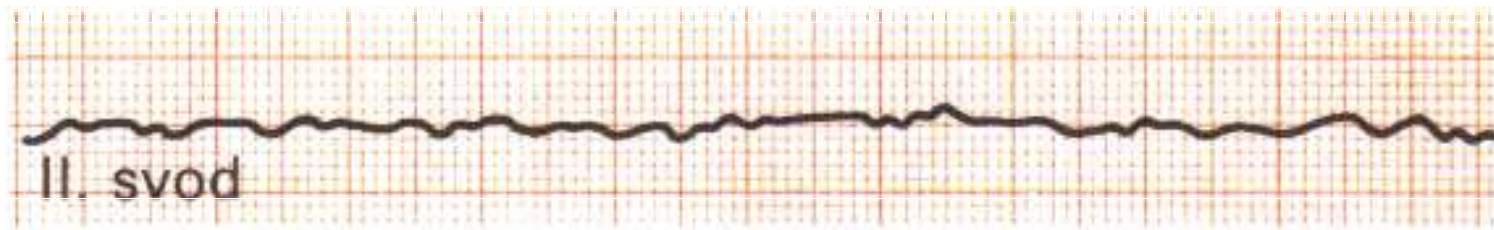
- Při pochybách léčit jako asystolii



# Asystolie ?? jemnovlná fibrilace??

---

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



# Reverzibilní 4H a 4T příčiny

---

- hypoxie - kvalitní ventilace 100% O<sub>2</sub>
- 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



# Úspěšná léčba zástavy oběhu

---

- technické dovednosti/znalosti:
  - komprese
  - algoritmus = mít plán
  - **airway management**
  - léky (O<sub>2</sub>, adrenalin, amiodaron,..)
  - léčba po zástavě
- netechnické dovednosti

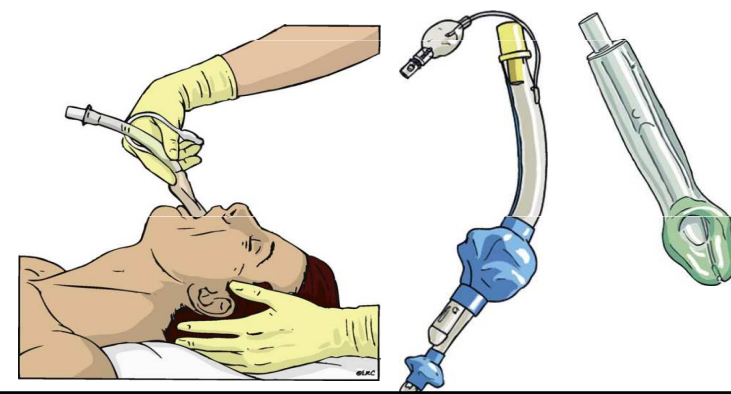
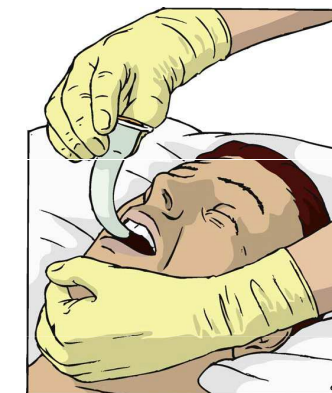
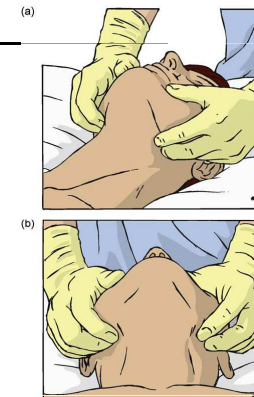
# Zajištění dýchacích cest a ventilace



**Podle dovedností záchránce:**

**100% O<sub>2</sub>, 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

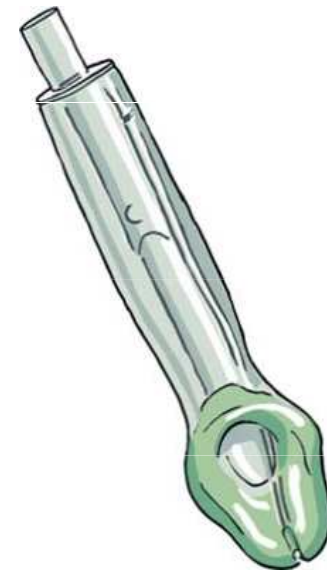
---



# Pokročilé zajištění dýchacích cest

---

## supraglotické pomůcky



# Pokročilé zajištění dýchacích cest

---

100% O<sub>2</sub>, 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

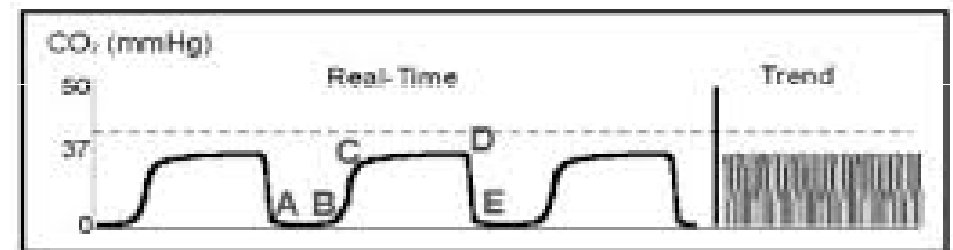
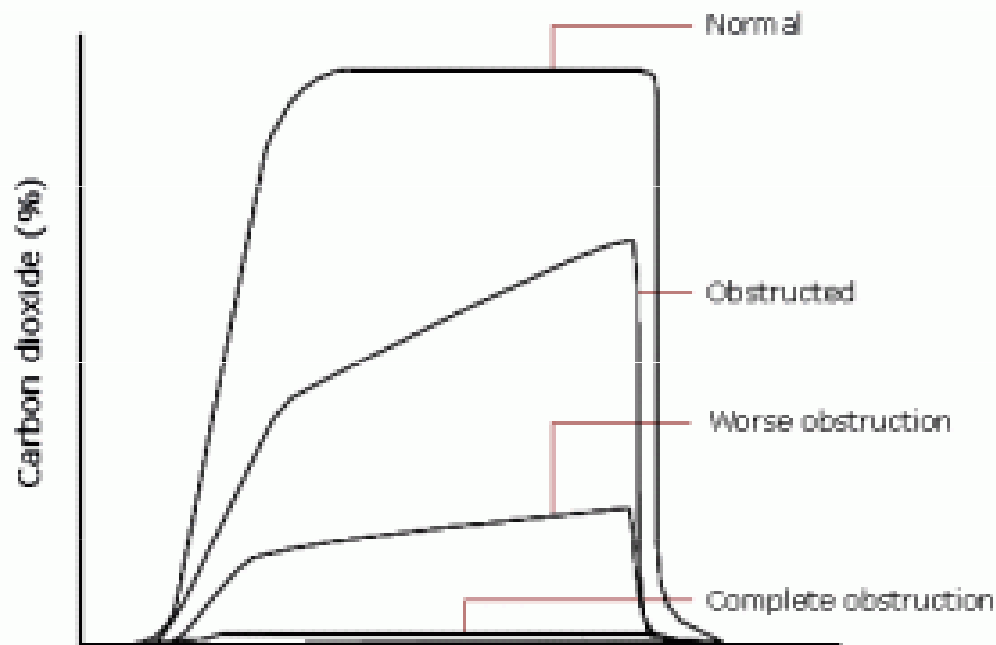
- u záchránců s odpovídajícím výcvikem a příležitostmi k provádění OTI
- bez přerušování masáže (max na 5s)
- ověření polohy **poslechem** a detekcí **CO<sub>2</sub>**

# 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 ETCO<sub>2</sub> value
- D – E Inspiration Begins

# Kapnograf

## Sudden loss of waveform

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



## Decreasing EtCO<sub>2</sub>

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



## CPR Assessment

- Attempt to maintain minimum of 10mmHg



## Sudden increase in EtCO<sub>2</sub>

- Return of spontaneous circulation (ROSC)



## Bronchospasm ("Shark-fin" appearance)

- Asthma
- COPD



## Hypoventilation



## Hyperventilation



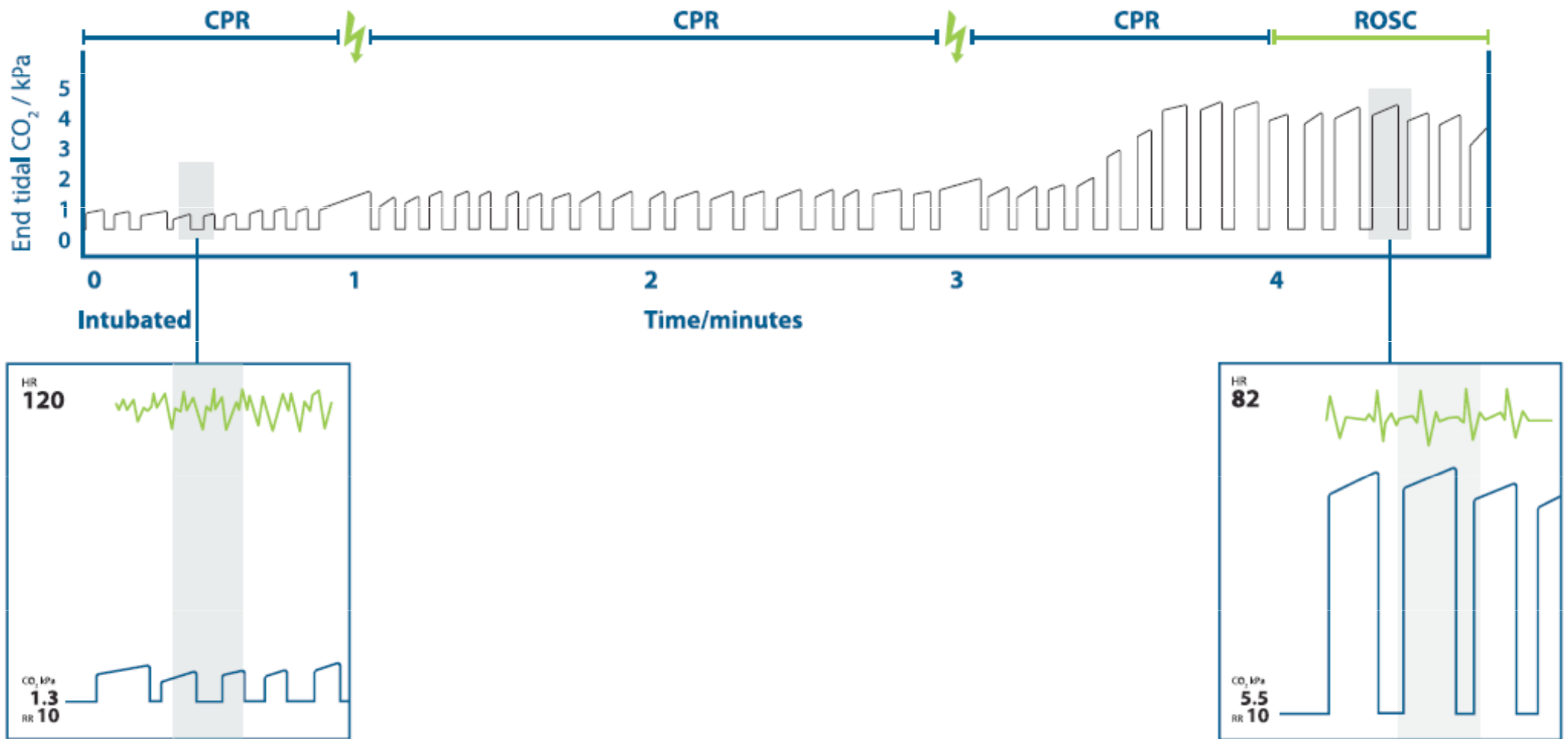
## Decreased EtCO<sub>2</sub>

- Apnea
- Sedation





# Kapnograf



# Monitorace během resuscitace

---

- EKG (nezbytné)
  - rozpoznat rytmus
- EtCO<sub>2</sub> (velmi užitečné)
  - 10mmHg ... nedostatečná masáž
  - obnova oběhu
  - během transportu – náhlý pokles = zástava
- SpO<sub>2</sub> (užitečné)
  - viditelné pulzace při správné masáži
  - obnova oběhu

# Úspěšná léčba zástavy oběhu

---

- technické dovednosti/znalosti:
  - komprese
  - algoritmus = mít plán
  - airway management
  - **léky** (O<sub>2</sub>, adrenalin, amiodaron,..)
  - léčba po zástavě
- netechnické dovednosti

# Přístup do cévního řečiště

---

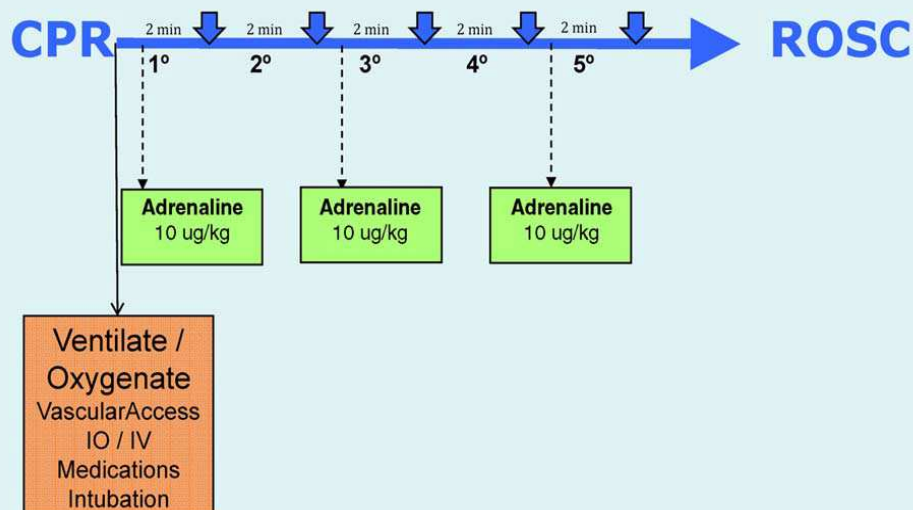
- zajištění periferního přístupu (i.v., i.o.)
- intratracheální podání léků není od roku 2010 doporučeno
- Centrální žíla není nutná



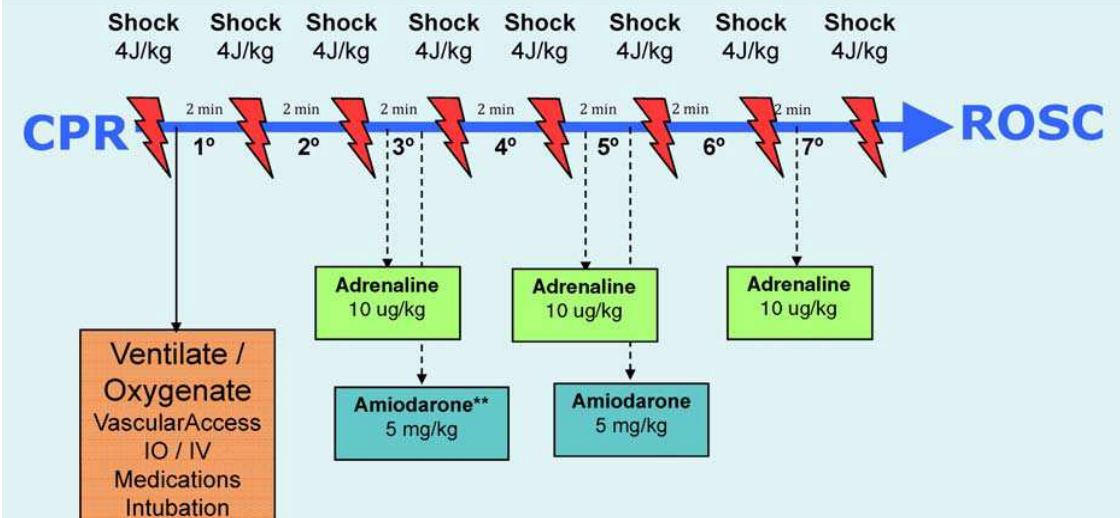
# Léky

- 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



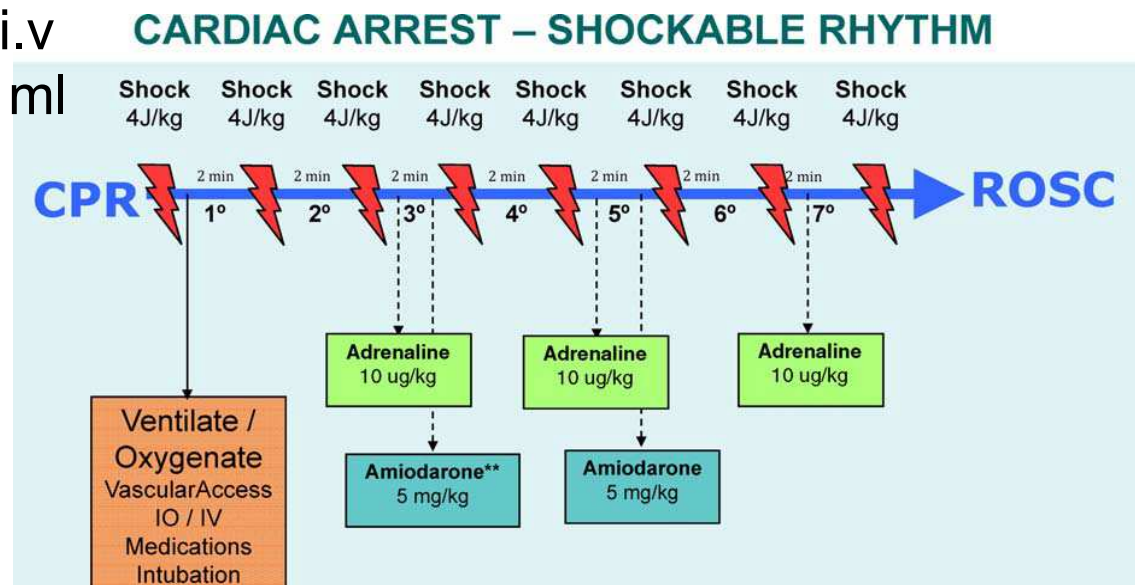
## CARDIAC ARREST – SHOCKABLE RHYTHM



# 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



# 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 (O<sub>2</sub>, adrenalin, amiodaron,..)
  - **léčba po zástavě**
- netechnické dovednosti



# Poresuscitační péče

---

- diagnostika a léčba příčiny zástavy oběhu
- SpO<sub>2</sub> 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 (O<sub>2</sub>, 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.

# 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



# 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://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 blurred, showing other people in a professional 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