

# Rozšířená neodkladná resuscitace ACLS – doporučení ERC 2015

---

Resuscitation 95 (2015) 100–147

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Resuscitation

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



# Ve 3.ročníku jste dostali úkol...

## Zapamatovat si:

---

### Léky užívané v resuscitaci

- O<sub>2</sub>
- Adrenalin
- Amiodaron
- ABCDE = primární vyšetření

Nejlépe by bylo pacientovi,  
pokud by k zástavě oběhu nedošlo

# Úspěch při řešení CPR / krize

---

- technické dovednosti/znalosti:

- 

- 

- 

- 

- 

- netechnické dovednosti

# Úspěch při řešení CPR / krize

---

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

# Tohle už známe...

---

Na přežití zástavy oběhu má největší vliv

**kvalitní masáž** = bez přerušování

(5s) na EKG analýzu

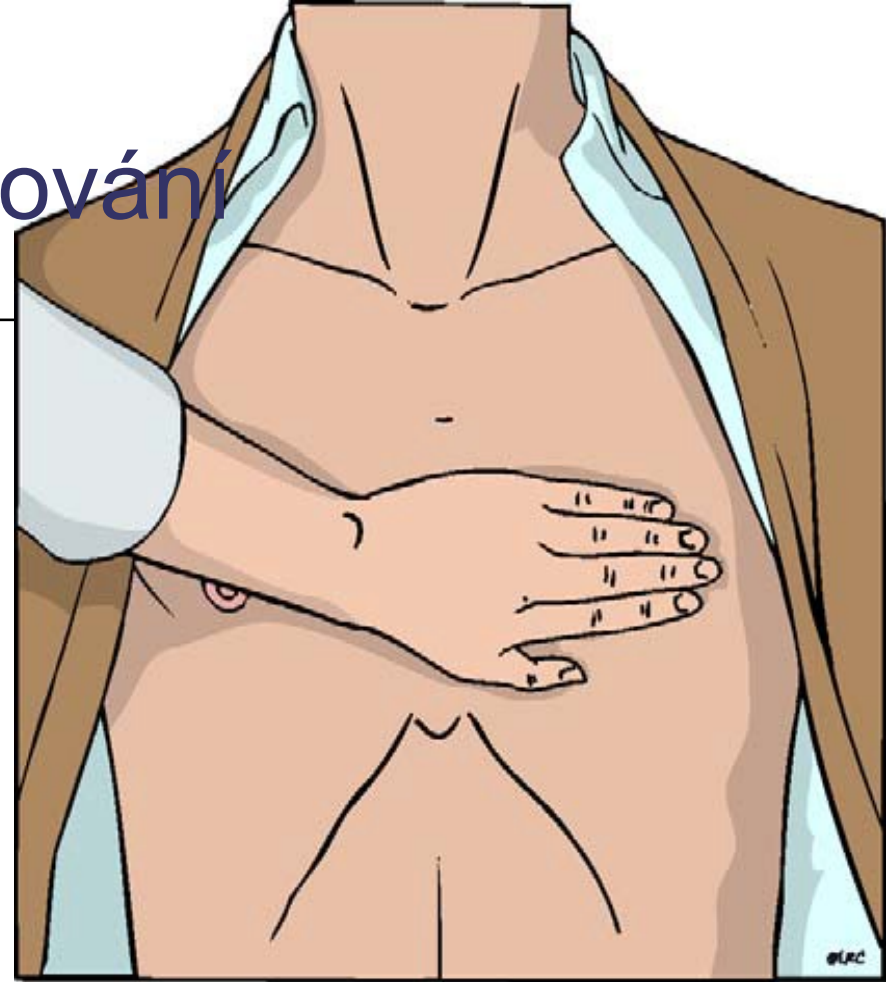
(5s) na defibrilaci

((10s) na OTI)

# Kompresa = stlačování

---

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



- dostatečně uvolnit

# 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)

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

---

Rozpoznat závažnost situace  
a **volat o pomoc**

Uzavřít komunikaci

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.

# Primární vyšetření

---

Vědomí	+	0	+	0	0
Dýchání	+	+	0	0	0
Krevní oběh	+	+	+	+	0

cíl: najdi zástavu oběhu během ... sekund  
najdi a léči, co je špatně, během minut

# Obecný postup nejen resuscitace

---

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>



©iKC



ADAM.

# 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.

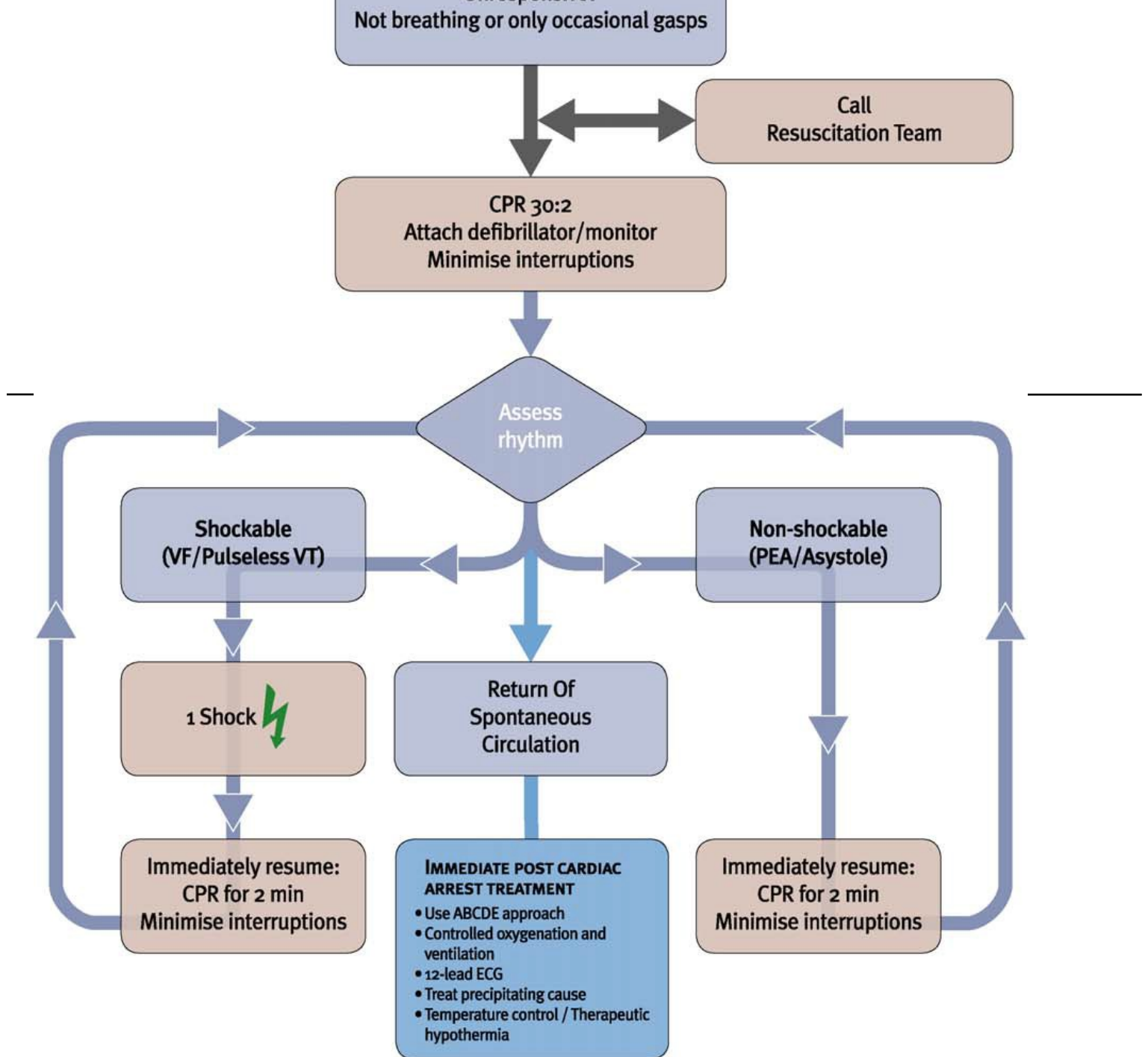


©iKC



ADAM.

# ACLS 2010





# Nejdůležitější část resuscitace

---

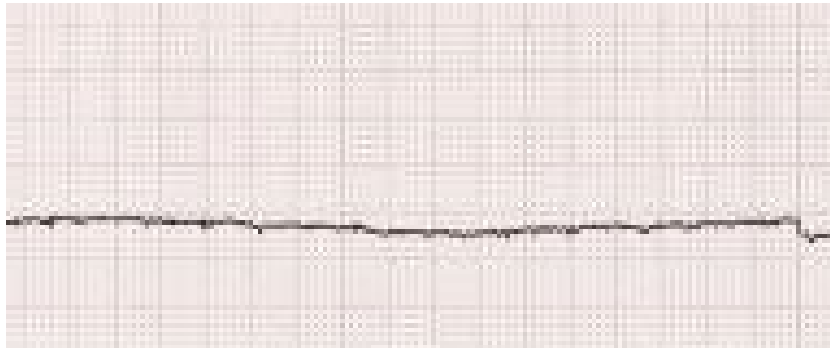
## Srdeční rytmus

- defibrilací léčitelný
- defibrilací neléčitelný

# Asystolie

---

- isoelektrická linie

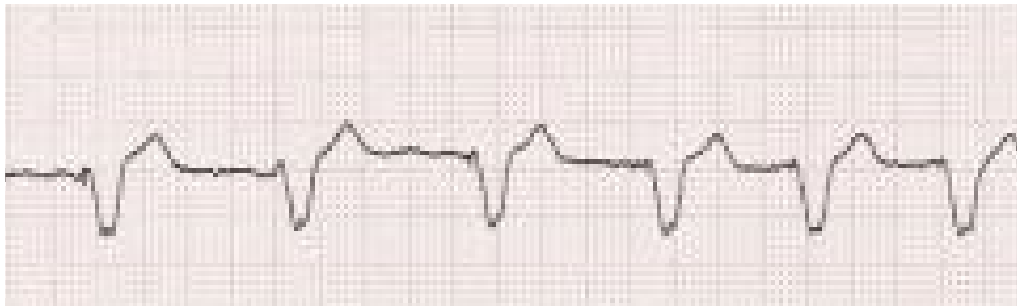


# Bezpuľzová el. aktivita

---

Pulseless Electrical Activity  
(elektromechanická disociácia)

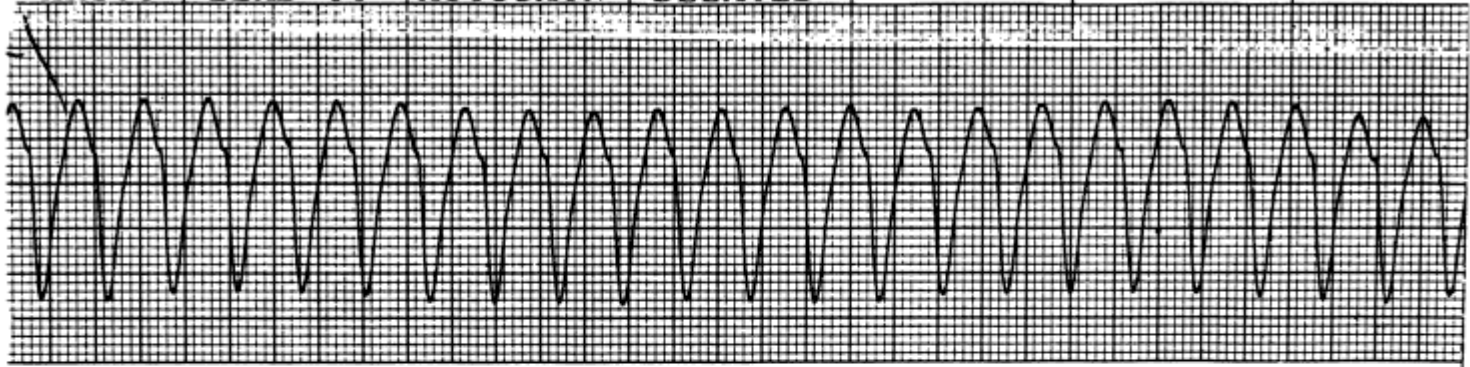
- komplex, isoel.linie, komplex



# VF/VT

**A**

HR 208 | LEAD II | AUTOGAIN | DELAYED



**B**

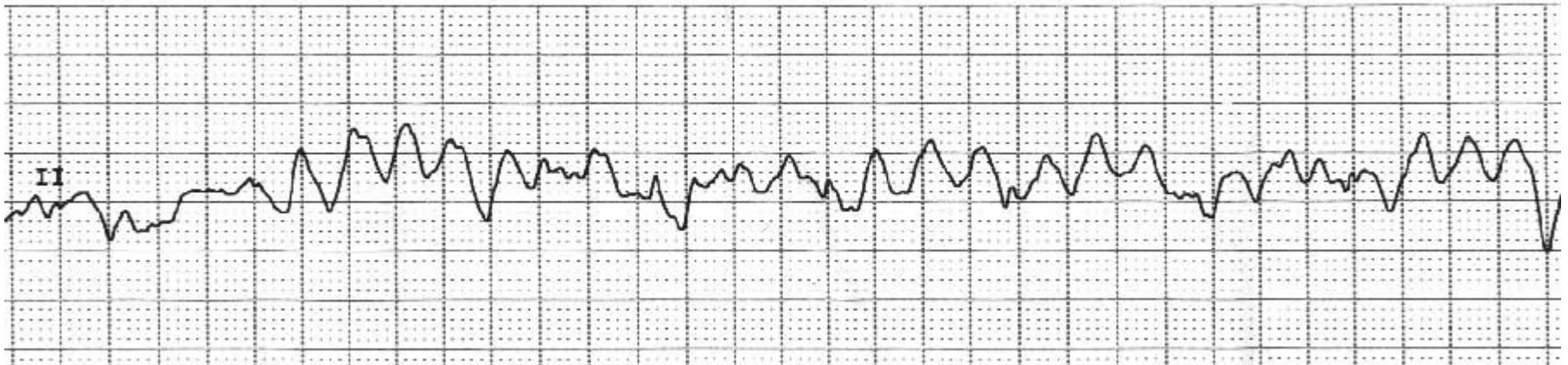
HR --- | LEAD II | AUTOGAIN | DELAYED





# VF

---



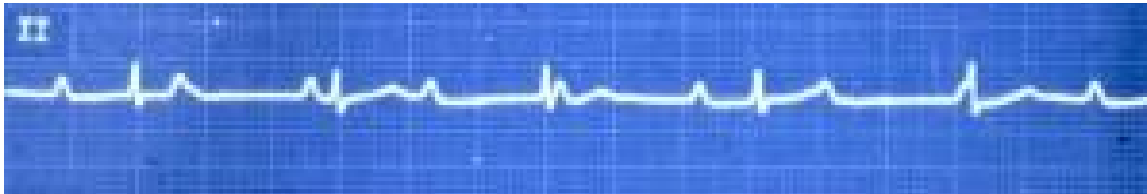
# Co je to?

---



# Co je to?

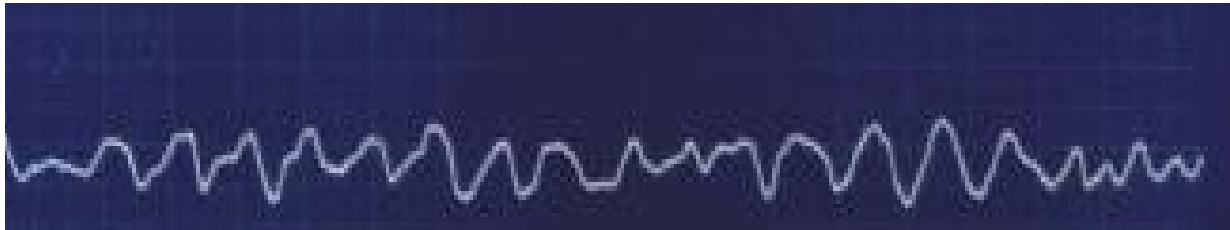
---





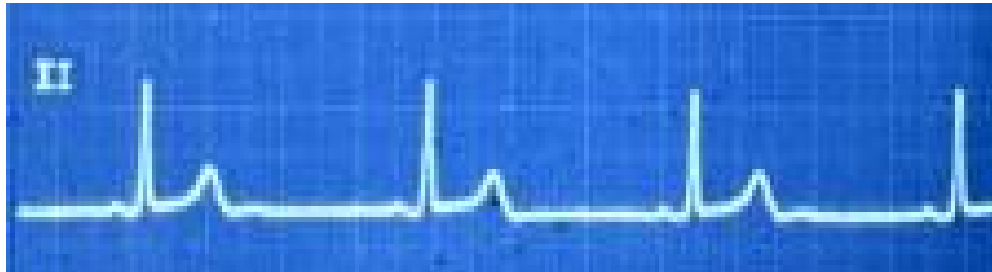
# Co je to?

---



# Co je to?

---



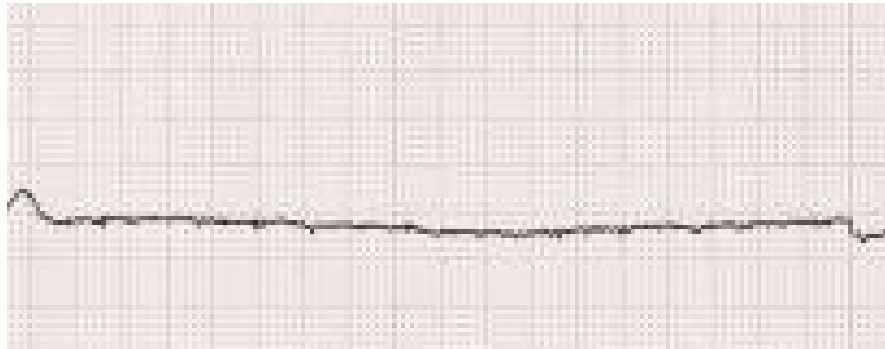
# Co je to?

---



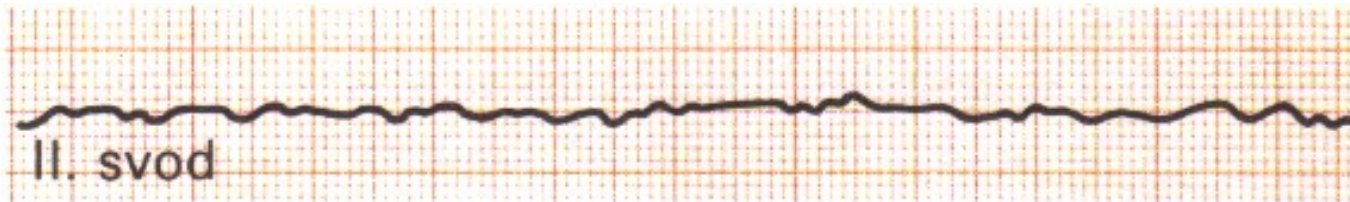
# Co je to?

---



# Asystolie ?? jemnovlnná fibrilace??

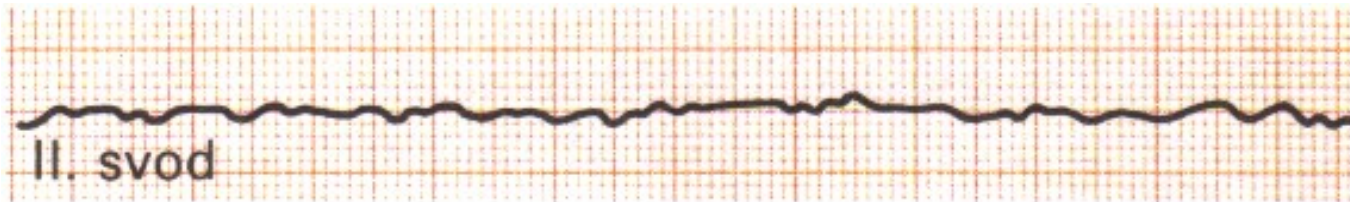
---



# Asystolie ?? jemnovlnná fibrilace??

---

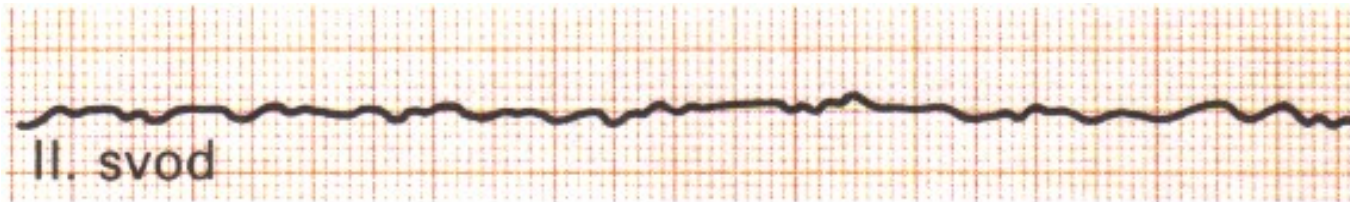
- Při pochybách léčit jako asystolii



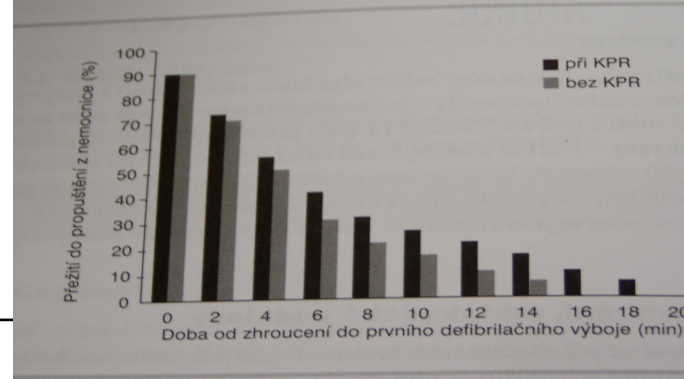
# Asystolie ?? jemnovlnná fibrilace??

---

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



# Elektroterapie



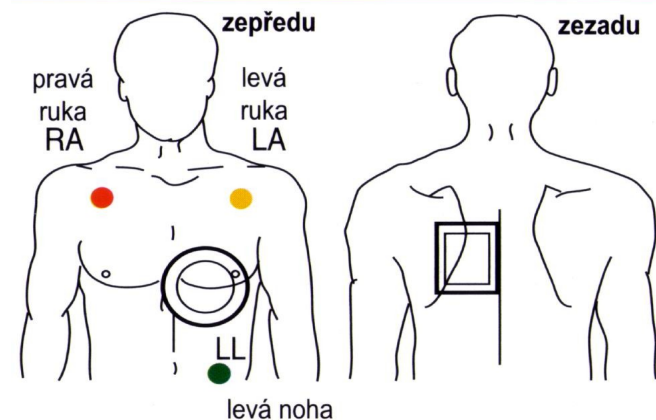
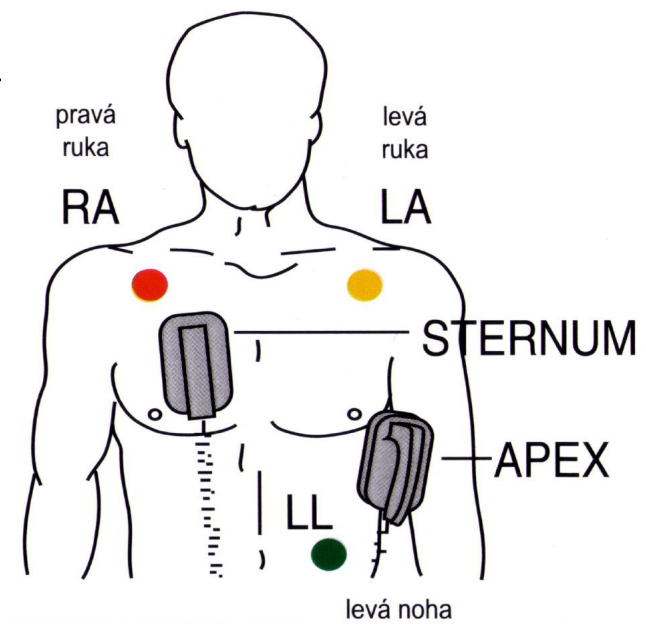
- Časná defibrilace je kritická pro přežití:
  - Nejčastější úvodní rytmus u náhlé zástavy oběhu dospělých je VF.
  - jediná Léčba VF je elektrická defibrilace.
  - Pravděpodobnost úspěšné defibrilace s časem rapidně klesá.
  - VF má tendenci přejít do asystolie během pár minut.
- Nejdřív výboj vs. nejdřív KPR?
  - výboj co nejdříve (jako v roce 2000)
  - pokud masáž může „uškodit“ = ihned po kardiochirurgii, během PCI
    - pak až 3 výboje bez masáže (počítají se jako 1).
- 1 výboj a hned masáž
  - > 90% úspěšnost u bifazických výbojů
  - po úspěšné defibrilaci krátká asystolie a neúčinné stahy
  - kontrola rytmu až po 2 minutách, pokus o hmatání pulzu, jen při konsolidovaném EKG – úzké komplexy





# Defibrilace

- je metodou volby u KT a KF – má přednost před dalšími postupy (adrenalin, OTI)
- KF je zrušena průtokem el.proudu přes myokard.
- čím dříve, tím účinnější



# Defibrillate

---

- Minimise the preshock pause; even a 5–10 s delay will reduce the chances of the shock being successful.
- Without pausing to reassess the rhythm or feel for a pulse, resume CPR (CV ratio 30:2) immediately after the shock, starting with chest compressions to limit the post-shock pause and the total peri-shock pause.

# 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)

# Monitorovaná zástava (VF/VT)

---

- Confirm cardiac arrest and shout for help.
- Give up to three quick successive (stacked) shocks.
- Rapidly check for a rhythm change and, if appropriate, ROSC after each defibrillation attempt.
- Start chest compressions and continue CPR for 2 min if the third shock is unsuccessful.

# 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

# Prekordiální úder

---

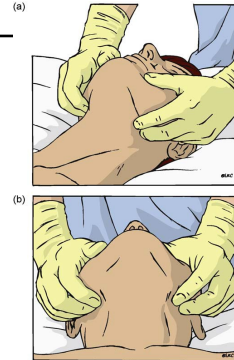
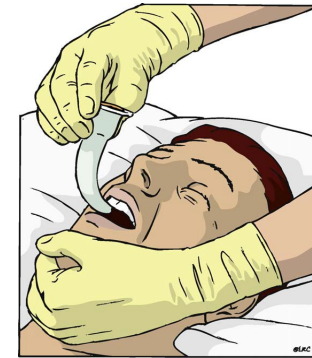
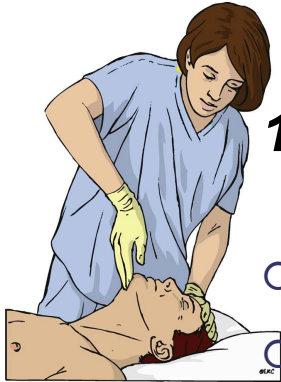
- **nesmí oddálit defibrilaci**
- pokud není k dispozici defibrilátor
- nově vzniklá komorová tachykardie / fibrilace
  - pacient na EKG monitoru
- Alternativou defibrilace jen jen prvních 30s
- není „in“

# Zajištění dýchacích cest a ventilace

## 100% O<sub>2</sub> během CPR

- Záklon hlavy a přizvednutí brady
- Vzduchovod ústní, nosní
- Ventilace maskou a ambuvakem

- zvláště přínosná v prvních minutách KPR nebo když je pokročilé zajištění DC opožděné či neúspěšné
- lépe 4 rukama – lépe těsní
- vdech 1s, viditelný pohyb hrudníku
- nefoukat do žaludku



# Ventilace 4 rukama

---





# Pokročilé zajištění dýchacích cest

---

100% O<sub>2</sub>, příkon 10l/min během CPR

## ○ supraglotické 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 10s)
- ověření polohy **poslechem** a detekcí **CO<sub>2</sub>**

# Pokročilé zajištění dýchacích cest

---

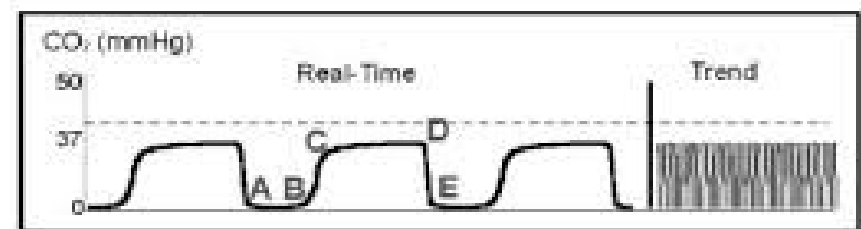
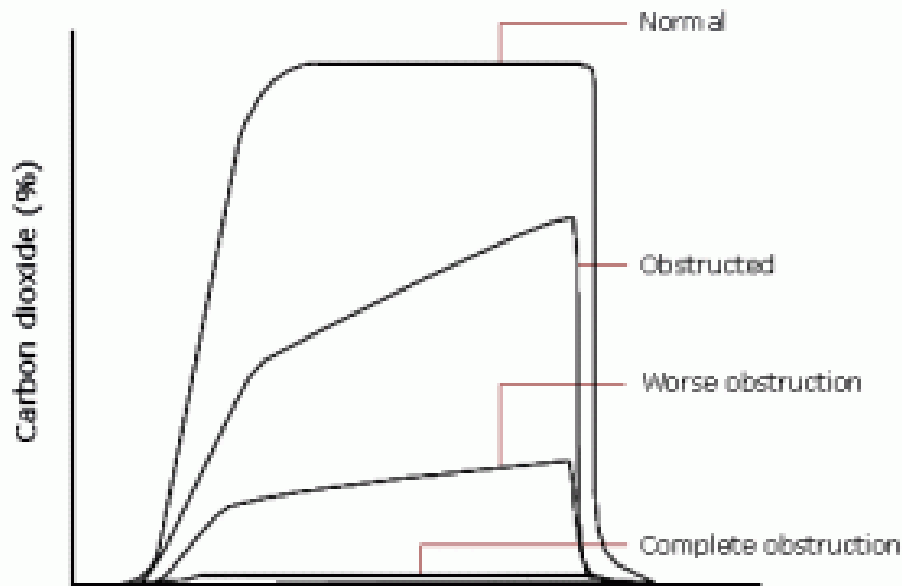
100% O<sub>2</sub>, příkon 10l/min během CPR



Orální nasofixy



# Kapnograf



- A – B Baseline
- B – C Expiratory Upstroke
- C – D Expiratory Plateau
- D ET/CO<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

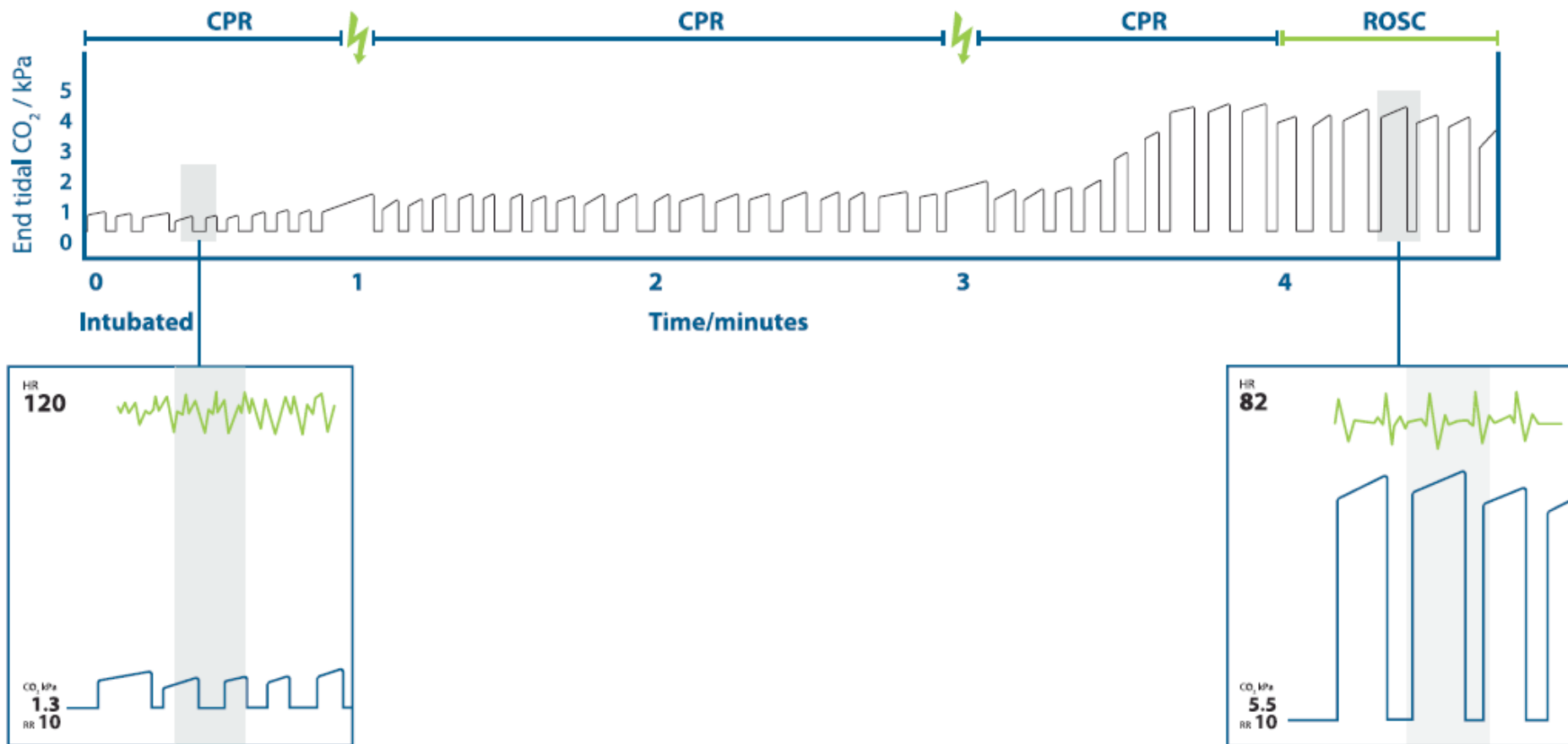


## Decreased EtCO<sub>2</sub>

- Apnea
- Sedation



# Kapnograf



# 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.

# Žilní přístup

---

- zajištění periferního přístupu (i.v., i.o.)  
!! už ve 2. a 3.ročníku !!
- CŽ není nutná
- intratracheální podání není dospělým od roku 2010 doporučeno

# Léky

---

- adrenalin
  - 1 mg i.v. každé 3 – 5 min, až po 3. defibrilaci
  - vysoké dávky rutinně ne (předávkování beta-, Ca blokátory)
  - nepodávej bijícímu srdci (možná ROSC)
- vasopresin
  - není statistický rozdíl oproti A
  - 1 x 40 U i.v./i.o. jako náhrada 1. nebo 2. dávky A
- amiodaron
  - 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
  - jako alternativa, nezlepšuje přežití
  - 1 – 1,5 mg/kg i.v.
- magnesium
  - při torsades de pointes (nepravidelná polymorfní VT s prodlouženým QT)
  - 1 – 2 g/10 ml i.v.



# 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

# Monitorace během resuscitace

---

- EKG

- rozpoznat rytmus

- EtCO<sub>2</sub>

- 10mmHg ... nedostatečná masáž
- obnova oběhu
- během transportu – náhlý pokles = zástava

- SpO<sub>2</sub>

- viditelné pulzace při správné masáži
- obnova oběhu

# LUCAS

---

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



# Reverzibilní 4H a 4T příčiny

---

- hypoxie- minimalizuj vznik v průběhu CPR, kvalitní ventilace 100% O<sub>2</sub>
  - hypovolemie- často hemoragický šok- použij krystaloidy- Plasmalyte, Hartman, FR
  - hypotermie
  - hypo/hyperkalemie, acidoza, hypokalcemie- (ABR z laboratoře)
- vyvaruj se hypervolemie, udržuj normovolemii

# Reverzibilní 4H a 4T příčiny

---

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

# 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 do nemocnice
- nekvalitní vědomí / spont. ventilace  
... sedace, UPV, transport, (chlazení)

# Poresuscitační péče

---

- SpO<sub>2</sub> 94-98%, **hyperoxie škodí**
- OTI, UPV, sedace, žaludeční sonda
- substituce K, normokapnie
- kontrola glykemie
  - hyperglykemie spojena se špatnými neurologickými výsledky
  - Je rozumné striktně kontrolovat glykémii v poresuscitačním období.
- normotermie
  - Dospělí pacienti po zástavě oběhu by měli být ochlazeni pod 37 °C na 12 až 24 hodin
- udržování CPP
- kontrola křečí
  
- diagnostika a léčba příčiny zástavy oběhu



# Nezahájení resuscitace

---

s životem neslučitelné poranění  
DNR přání pacienta

# 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

# Aby resuscitace byla pro vás hračka ...

---

## DR'S ABCDE



# VF

---

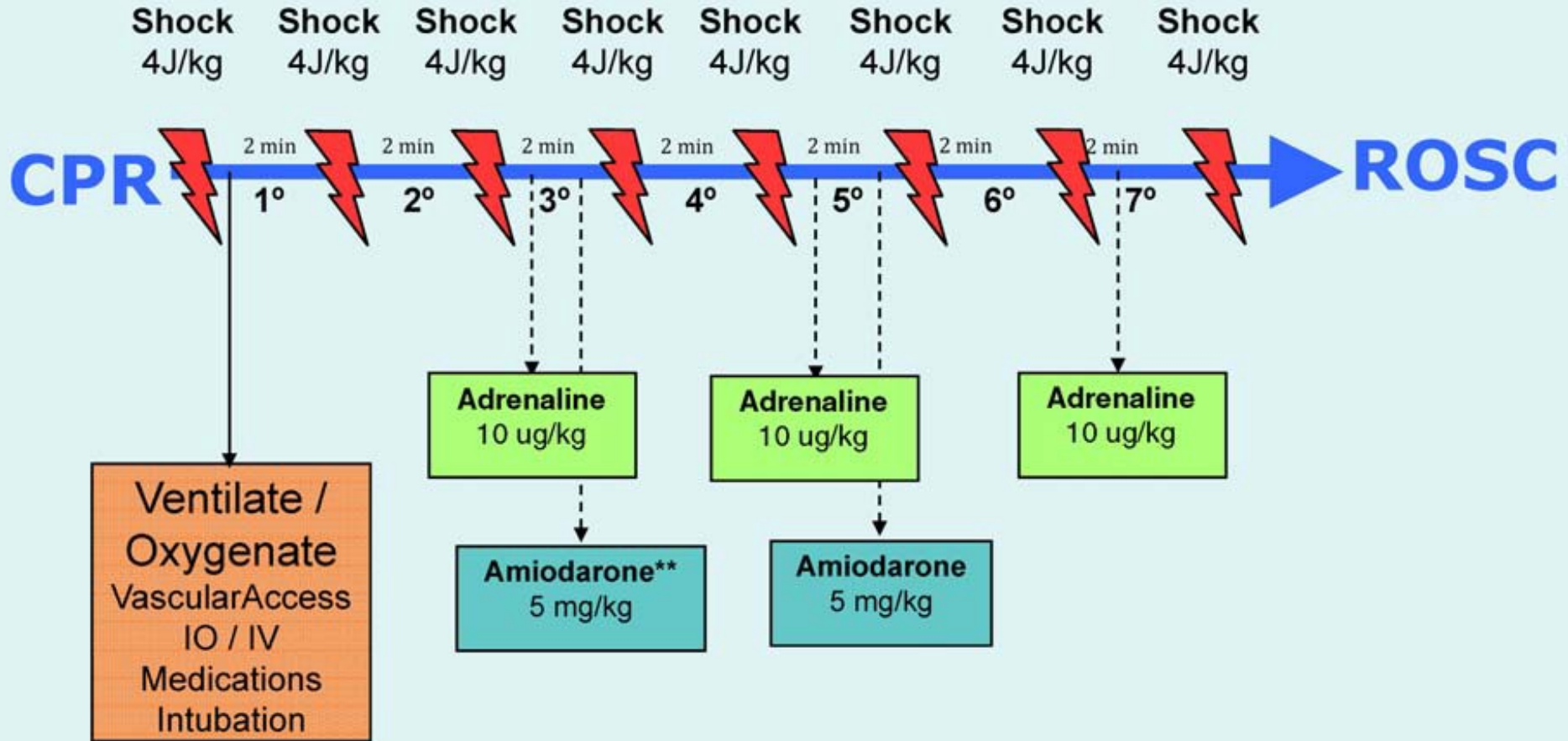
- Please Shock-Shock-Shock,  
EVERYBODY Shock,
- And Let's Make Patients Better

# VF

---

- (Please = precordial thump)
- Shock 200J nebo 360J
- EVerybody = Epinephrine/Vasopressin
  
- And = Amiodarone
- Let's = Lidocaine
- Make = Magnesium
- (Patients = Procainamide)
- Better = Bicarbonate

# CARDIAC ARREST – SHOCKABLE RHYTHM



# 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)  
dnes již nedoporučeno

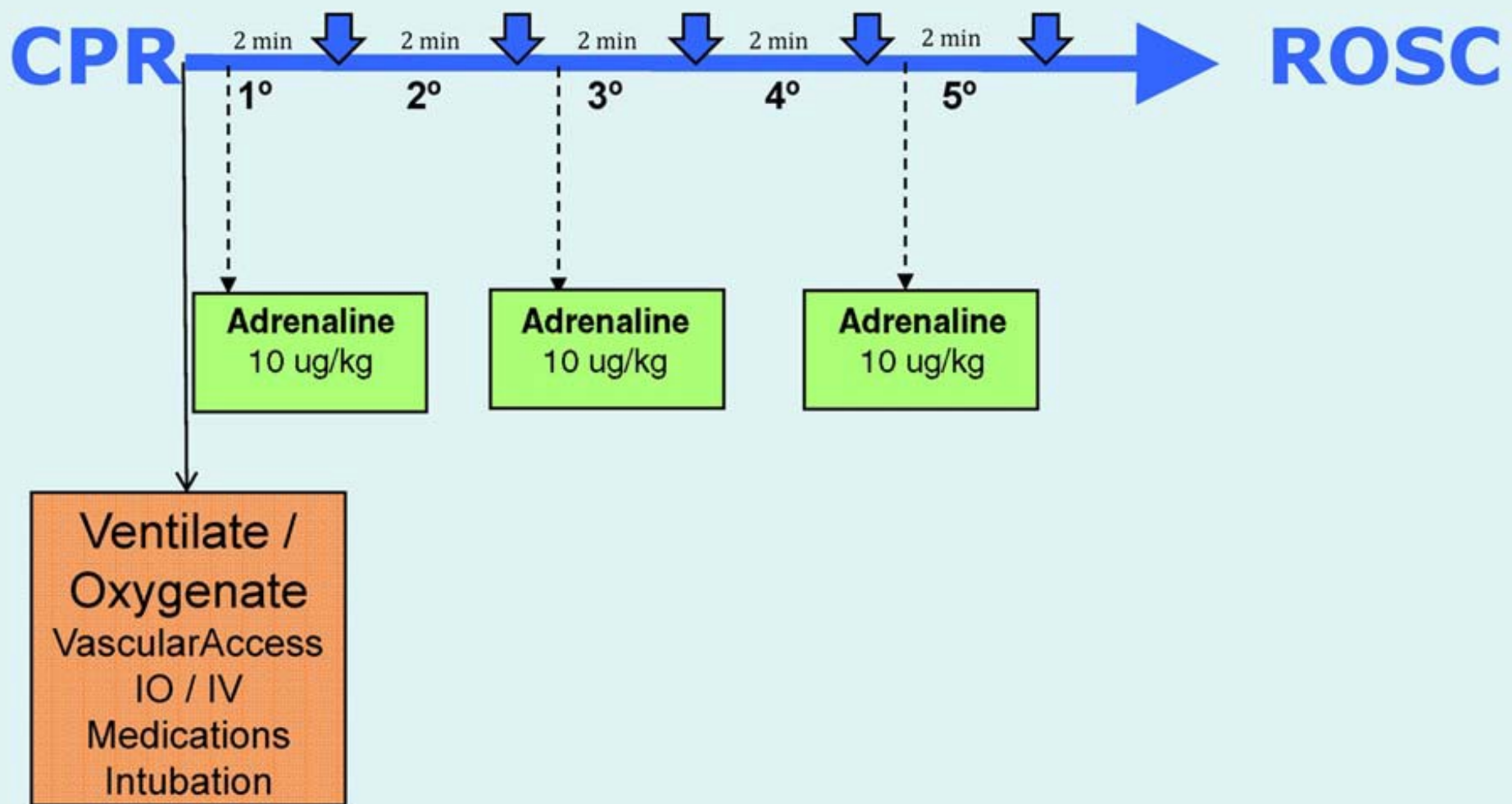
# PEA

---

- Problem (4H, 4T)
  - hypovolemie
  - hypoxie
  - hypotermie
  - H+
  - hypo/hyperkalemie
  - oTrava
  - tenzní PNO, tamponáda perikardu
  - tromboza a.cor.; PE
- Epinephrine
- (Atropine)

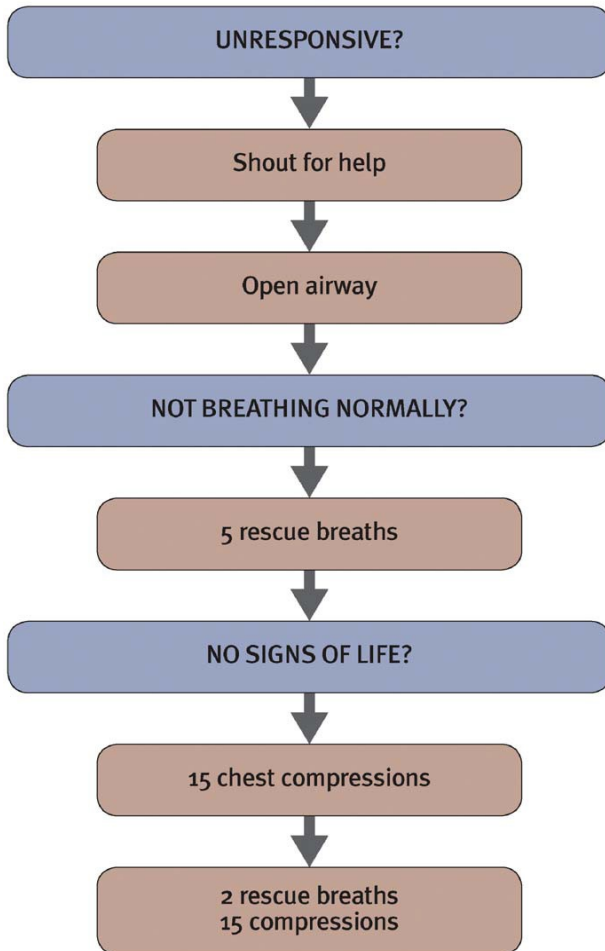


# CARDIAC ARREST: NON SHOCKABLE RHYTHM



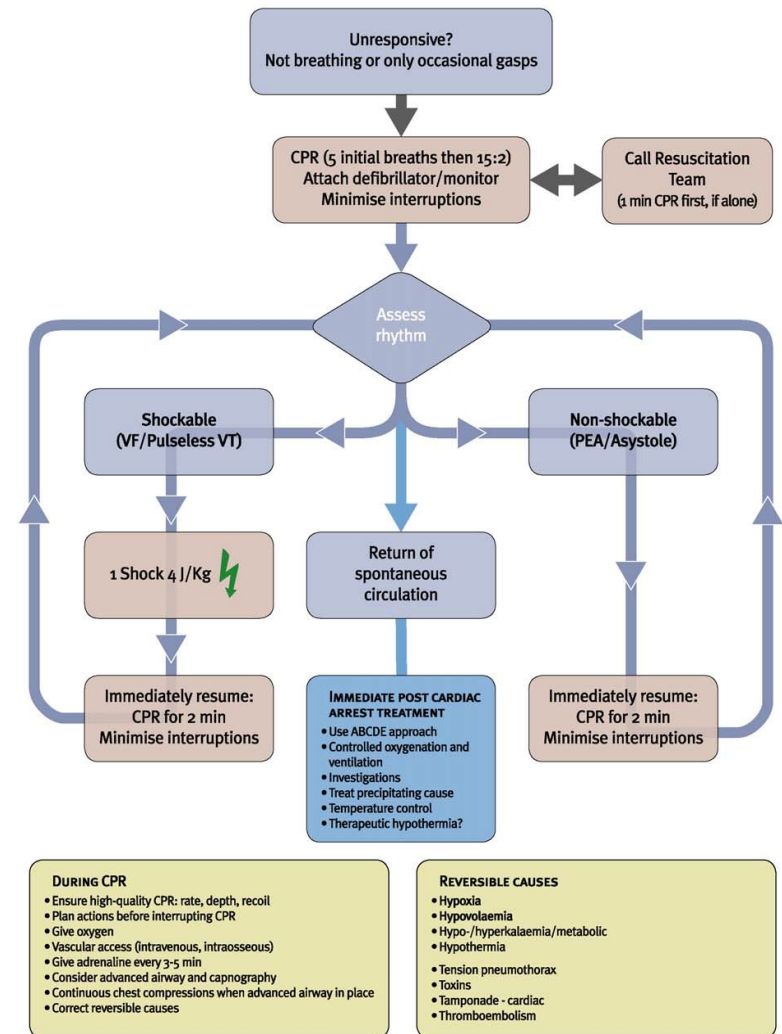
# Pediatric Advanced Life Support 2010

## Paediatric basic life support



Call cardiac arrest team or Paediatric ALS team

## Paediatric Advanced Life Support



- DURING CPR**
- Ensure high-quality CPR: rate, depth, recoil
  - Plan actions before interrupting CPR
  - Give oxygen
  - Vascular access (intravenous, intraosseous)
  - Give adrenaline every 3-5 min
  - Consider advanced airway and capnography
  - Continuous chest compressions when advanced airway in place
  - Correct reversible causes

- REVERSIBLE CAUSES**
- Hypoxia
  - Hypovolaemia
  - Hypo-/hyperkalaemia/metabolic
  - Hypothermia
  - Tension pneumothorax
  - Toxins
  - Tamponade - cardiac
  - Thromboembolism

# Odlišnosti od dospělých

---

- Věkové kategorie
  - novorozenec
  - do 12M
  - do 8 let
- Selhání dýchání → asfyktická zástava
  - ↑↓dechová f., ↑práce, ↓objem, hypoxie
  - tachykardie → bradykardie
- SpO2 monitorace 1.volby

# A+B:

---

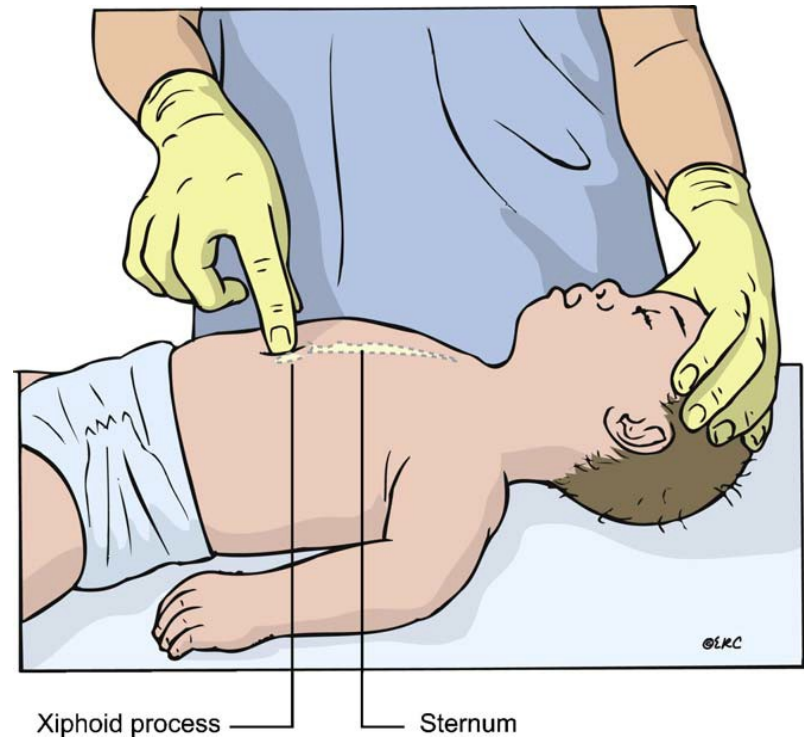
- začít 5 vdechy
- neutrální poloha hlavy – do 12M
- záklon hlavy během masáže



# C:

---

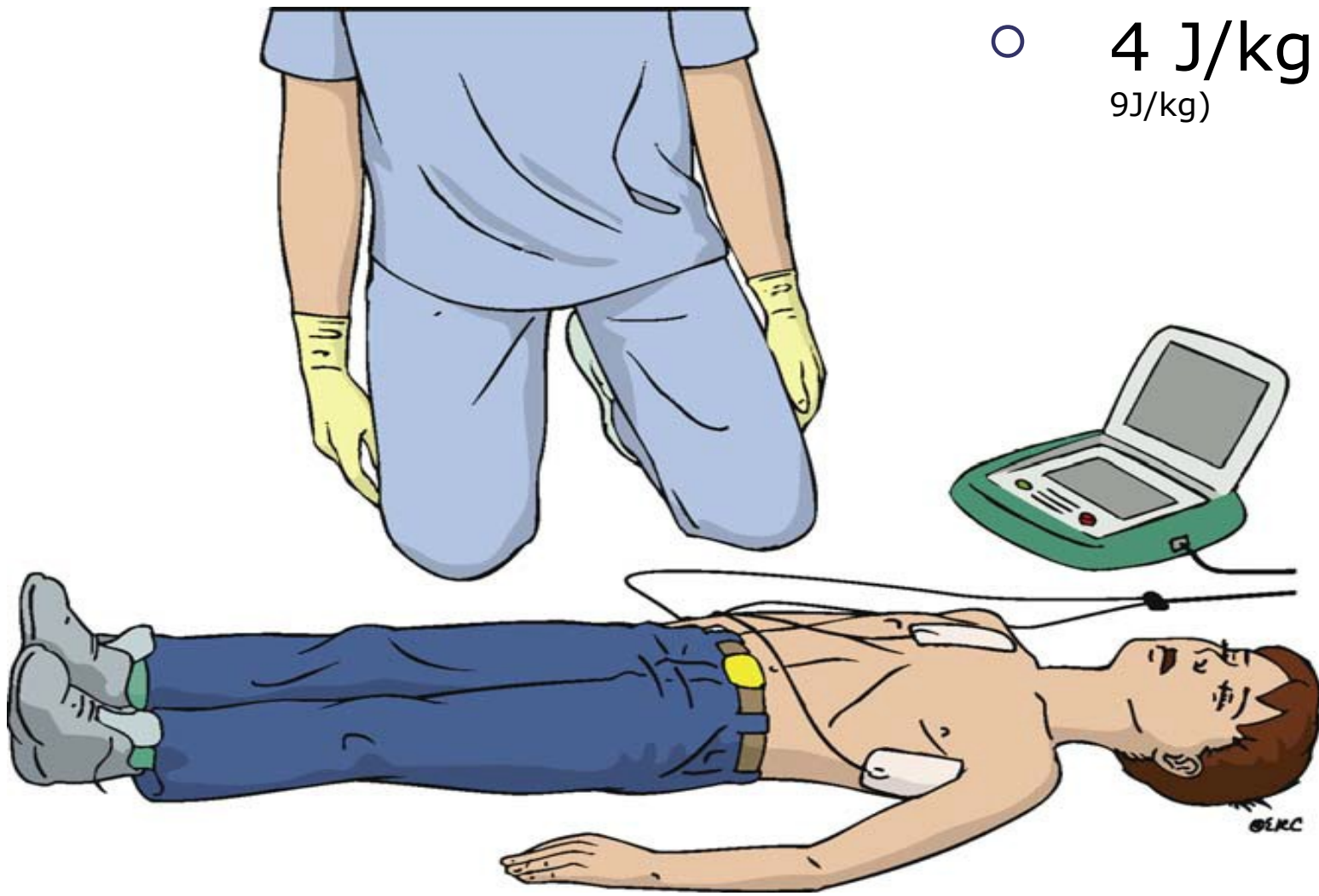
- “Push Hard and Fast” 1/3 výšky hrudníku
- dolní polovina sternu  
(1 prst nahoru od mečovitého výběžku)





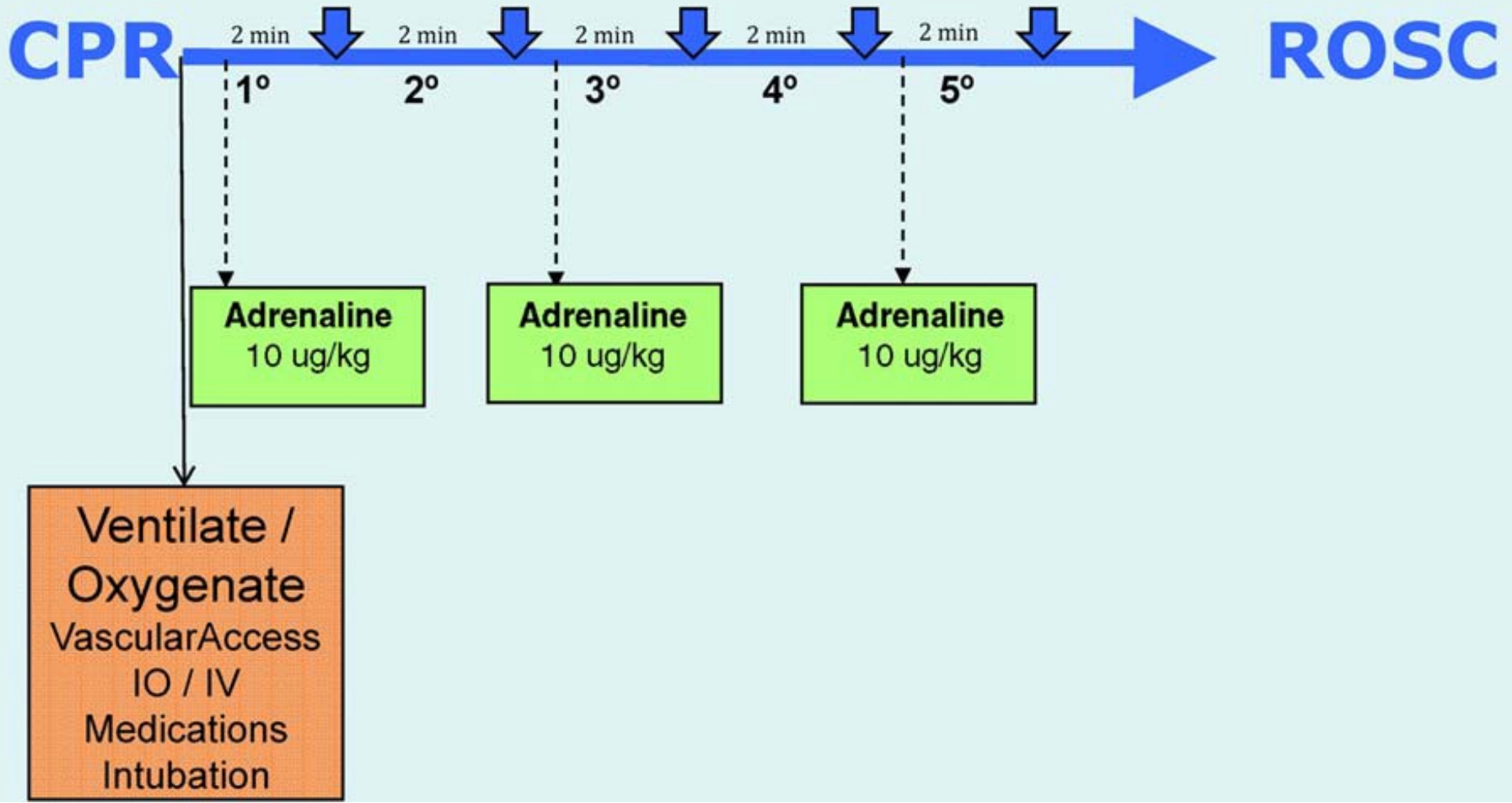
# Poloha elektrod u dětí

---

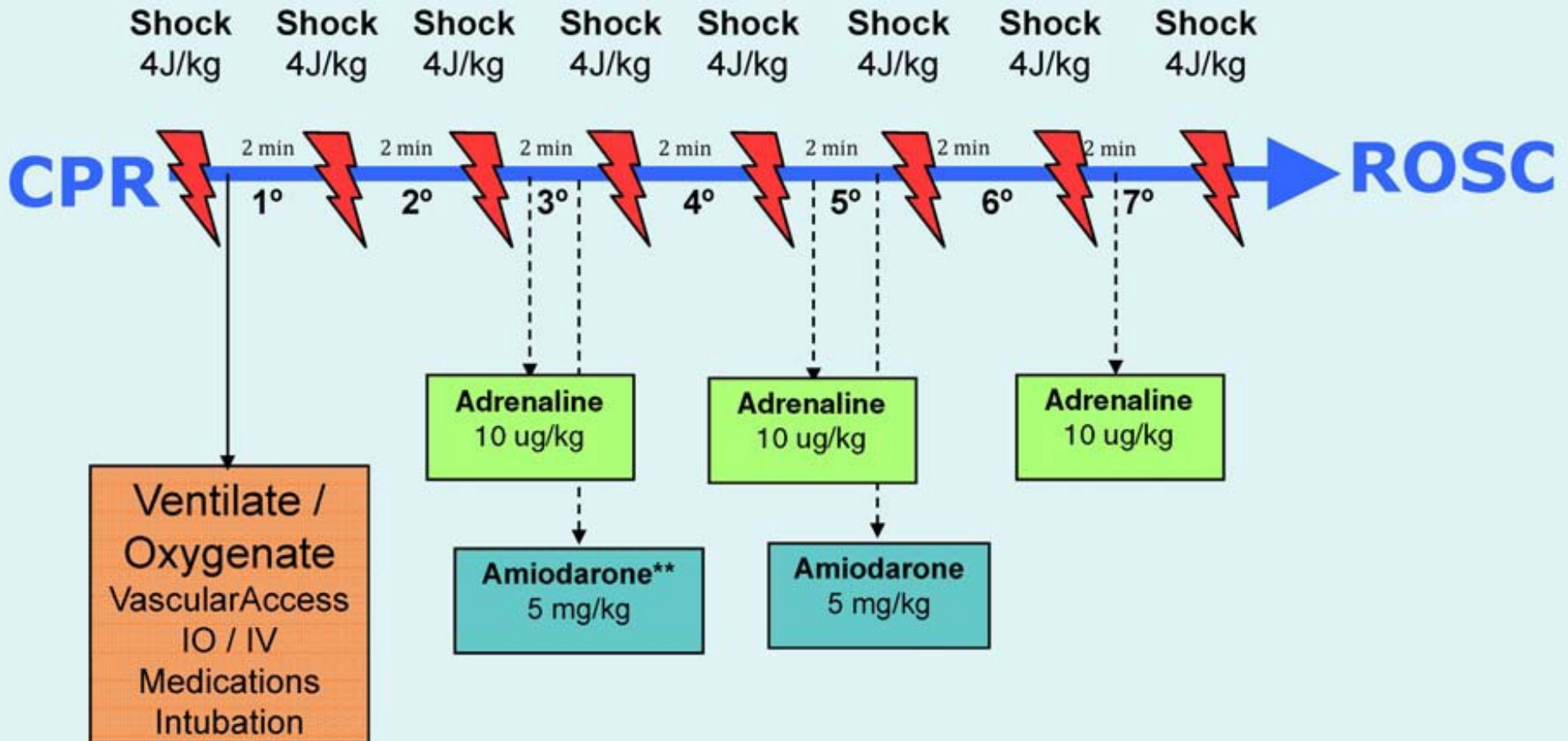


○ 4 J/kg (až 9J/kg)

# CARDIAC ARREST: NON SHOCKABLE RHYTHM



# CARDIAC ARREST – SHOCKABLE RHYTHM





# 0.2% zralých novorozenců vyžaduje masku /intubaci (9:1)

---

**Tab. 8.** Hodnocení stavu novorozence s ohledem na možnou hypoxii podle Apgarové

Skóre	0	1	2
Srdeční frekvence	Bez akce	< 100/min	> 100/min
Dýchání	Nedýchá	Dýchá pomalu, slabě	Dýchá dobře, křičí
Svalový tonus	Chabý	Občas flexe končetin	Aktivní pohyby
Reakce na odsávání	Nereaguje	Grimasa	Grimasa, kašel, kýchá
Barva kůže a sliznic	Bledá, cyanotická	Akrocyanóza	Všude růžová barva

Hodnocení se provádí na konci 1. a 5. minuty, počet bodů za každých uvedených 5 parametrů se sčítá, skóre 4 a méně bodů za 1. minutu je známkou nepochybné hypoxie novorozence.

*Podle V. Apgar, Curr Res Anesthesiol 32:260, 1953*

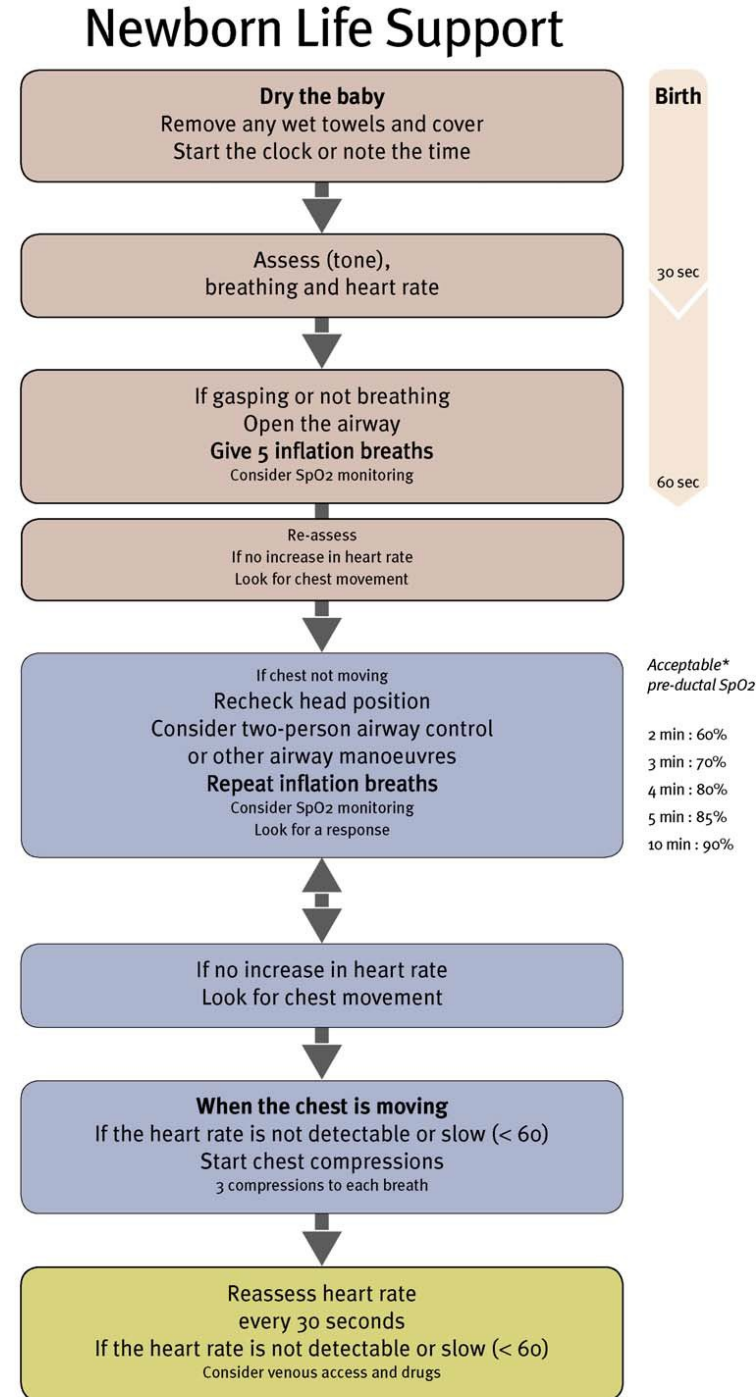
# Novorozenec

- během porodu  
Acceptable\*  
pre-ductal SpO<sub>2</sub>  
SpO<sub>2</sub> ~60%

2 min : 60%  
3 min : 70%  
4 min : 80%  
5 min : 85%  
10 min : 90%

- 100% O<sub>2</sub> škodí  
ventilace  
vzduchem stačí

AT ALL STAGES ASK: DO YOU NEED HELP?

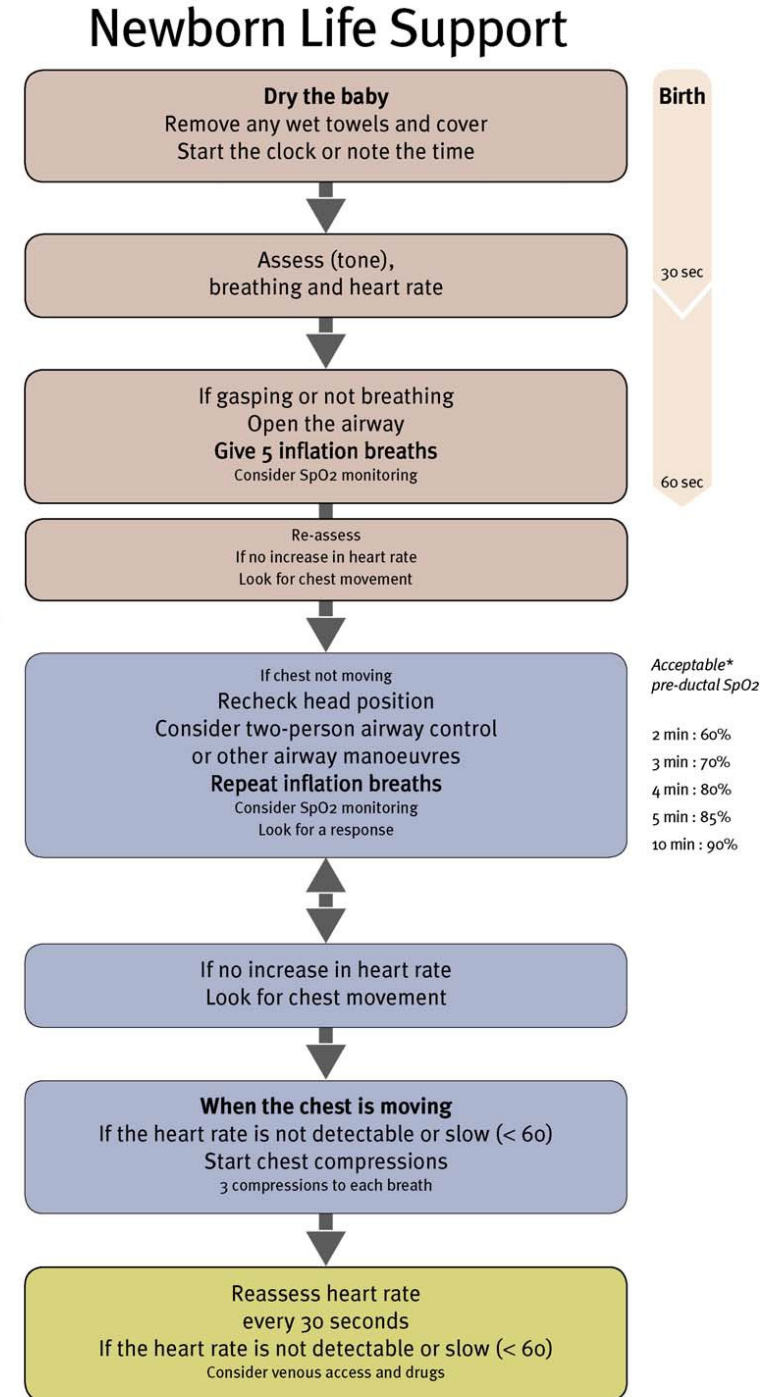


# Novorozenec

připravit

- rukavice
- teplo
- ambuvak
- ošetření pupečnicku
- (sání, laryngoskop)

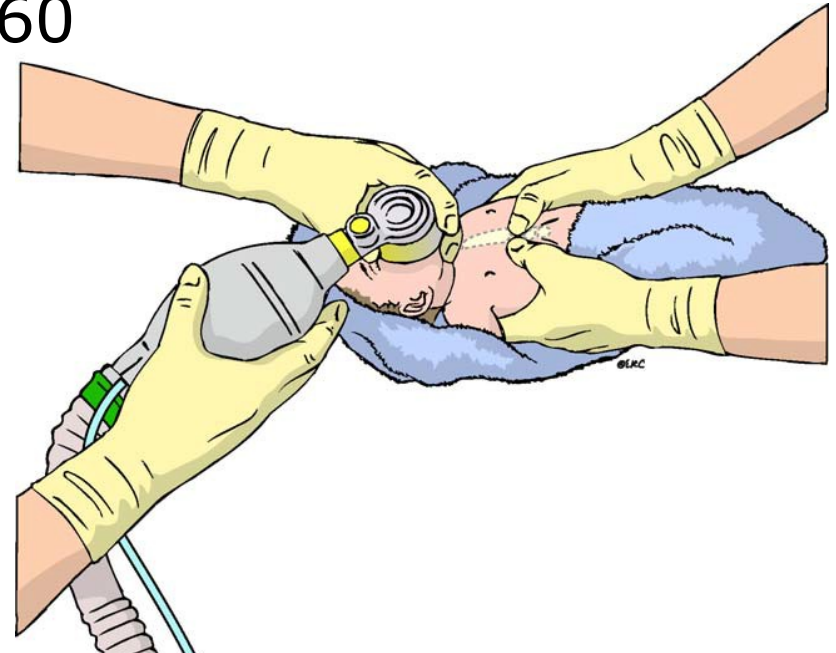
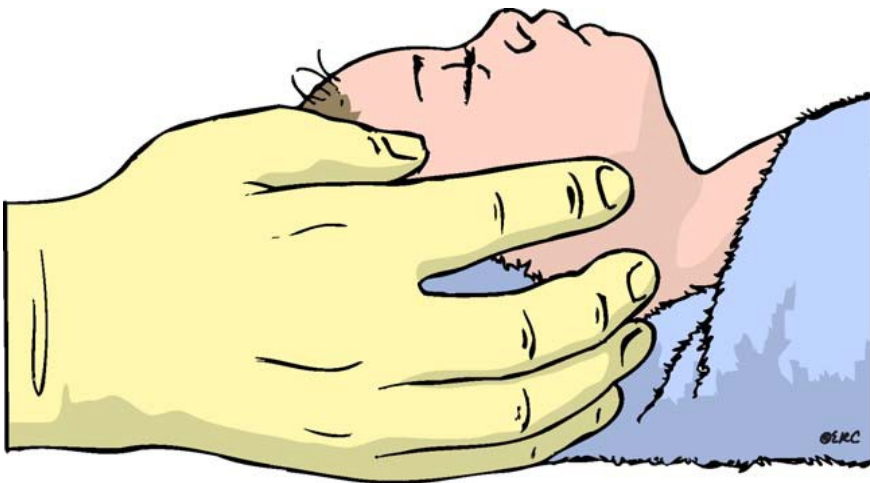
AT ALL STAGES ASK: DO YOU NEED HELP?



# Novorozenec (neprav.dýchání, HR < 100/min)

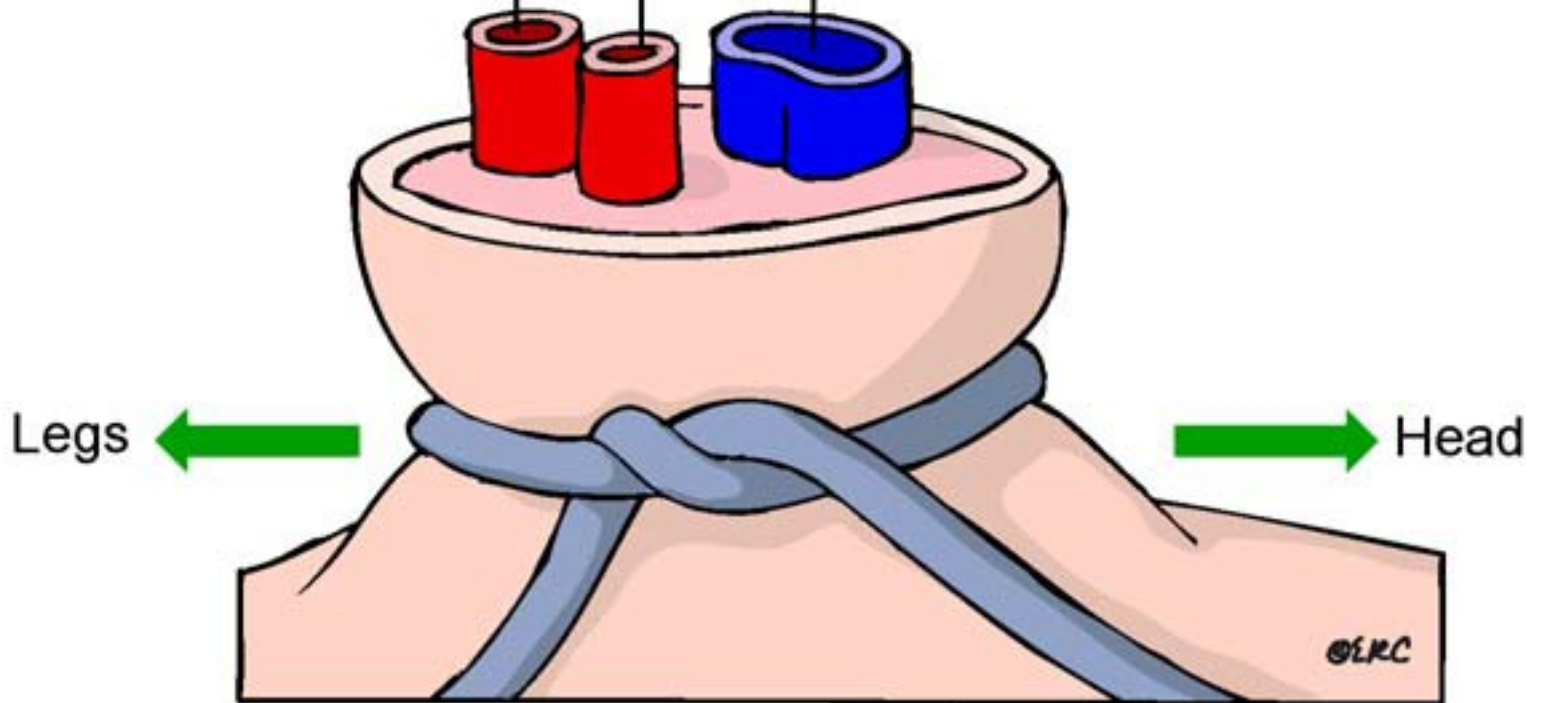
---

- A: podložit ramena, zvednutí brady, OPA, maska; (tr.č. 2... 2,5..3; LM č.1)
- B: provzdušnění (5x 2s), ambuing 30/min .. dokud HR<100
- C: 3:1 dokud HR<60



---

1 umbilical vein  
2 umbilical arteries



# Farmakologie

---

# Adrenalin

---

- PEA/Asystolie:  
1 mg **ihned** jakmile je žíla, pak á 3-5min
- refrakterní VF:  
1 mg i.v. **po 3. výboji**, pak á 3-5 min
- inaktivován Bikarbonátem
- vysoké dávky rutinně ne (předávkování beta-, Ca blokátory)
- při symptomatické hypotenzi 50ug (1mg/20 FR = dej 1 ml), raději infuze 1mg/100FR po kapkách

# Adrenalin - děti

---

- PEA/Asystolie:
  - 10 ug/kg **ihned** jakmile je žíla,
  - každý další cyklus (á 3-5min)
- refrakterní VF = po 3. výboji:
  - 10 ug/kg i.v. (+ amiodaron)
  - každý další cyklus (á 3–5 min)



# Adrenalin

---

- Anafylaxe

>12 let a dospělý	500ug IM
-------------------	----------

>6 .. 12 let	300ug IM
--------------	----------

>6 M .. 6 let	150ug IM
---------------	----------

<6 M	150ug IM
------	----------

- I.V. krystaloid  
dětem 20 ml / kg  
dospělým 500–1000 ml

- Anesteziolog podává  
Adrenalin 1mg/10FR á 1 ml i.v.

# Antiarytmika

---

## **amiodaron**

- refrakterní VF = po 3. výboji:
- 300 mg i.v./i.o., možnost dalších 150 mg, pak 900mg/den
- **ředit do 20 ml glukózy**
- **Děti : 5mg/kg.**
- Další dávka 5 mg/kg po 5. výboji.

## **lidokain**

- není-li amiodaron, nepodávat současně
- 1mg/kg i.v.

- 
- **magnesium (MgSO<sub>4</sub> 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

# Léčba bradykardie u dětí

---

- nevagová bradykardie - O<sub>2</sub>, ventilace, Adrenalin (atropin – může působit paradoxní brady)
- vagová (zavádění NG sondy) - atropin

# Tracheální podání – jen u dětí

---

- Adrenalin 100ug/kg
  - Lidocain 2–3mg/kg
  - Atropin 30ug/kg
  - Naloxon ?
- naředit v 5ml FR / Aqua a podat během 5 vdechů
- přednost má podání i.v. nebo i.o.

# Zapamatovat si!!!

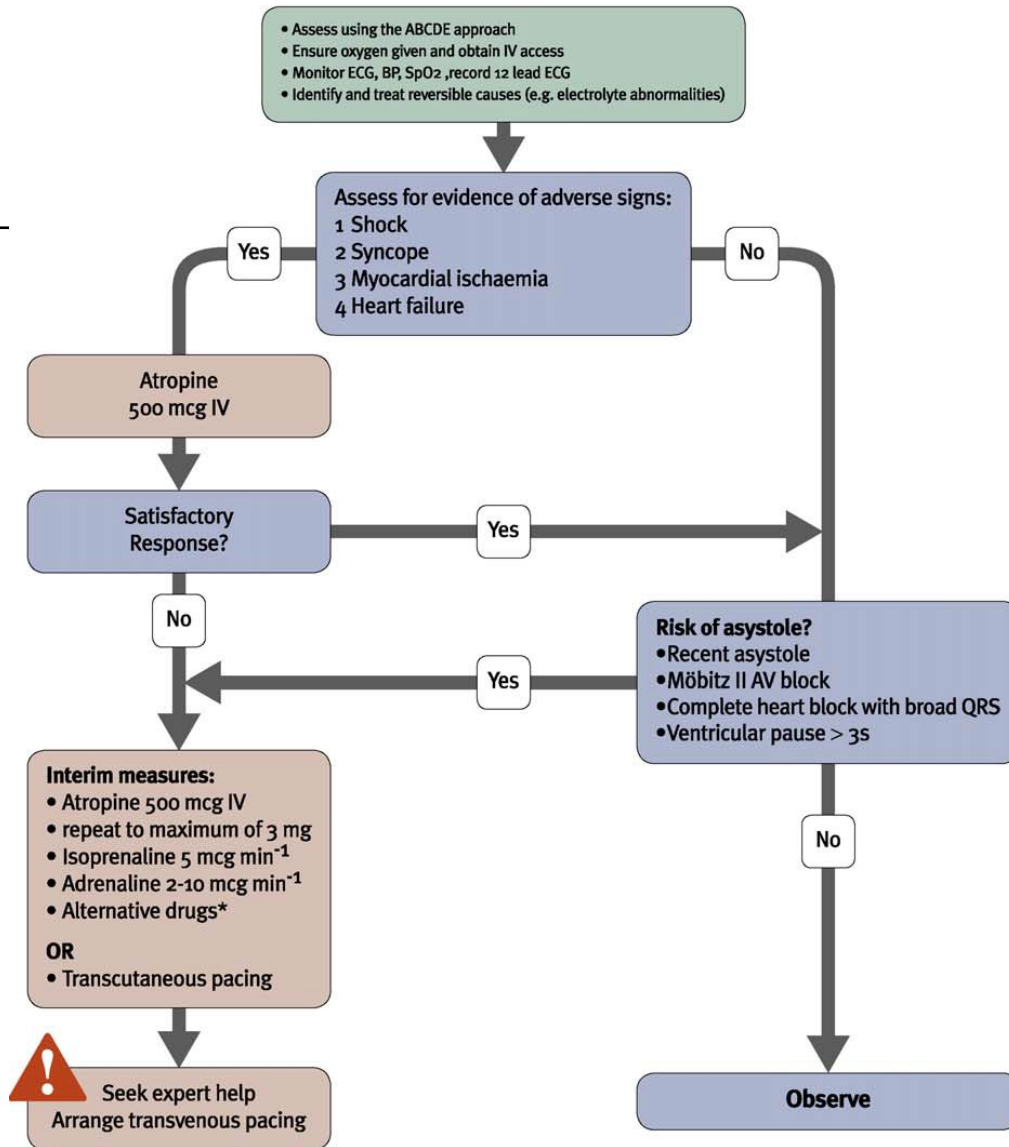
---

Léky užívané v  
resuscitaci

- O<sub>2</sub>
- Adrenalin
- (Amiodaron)

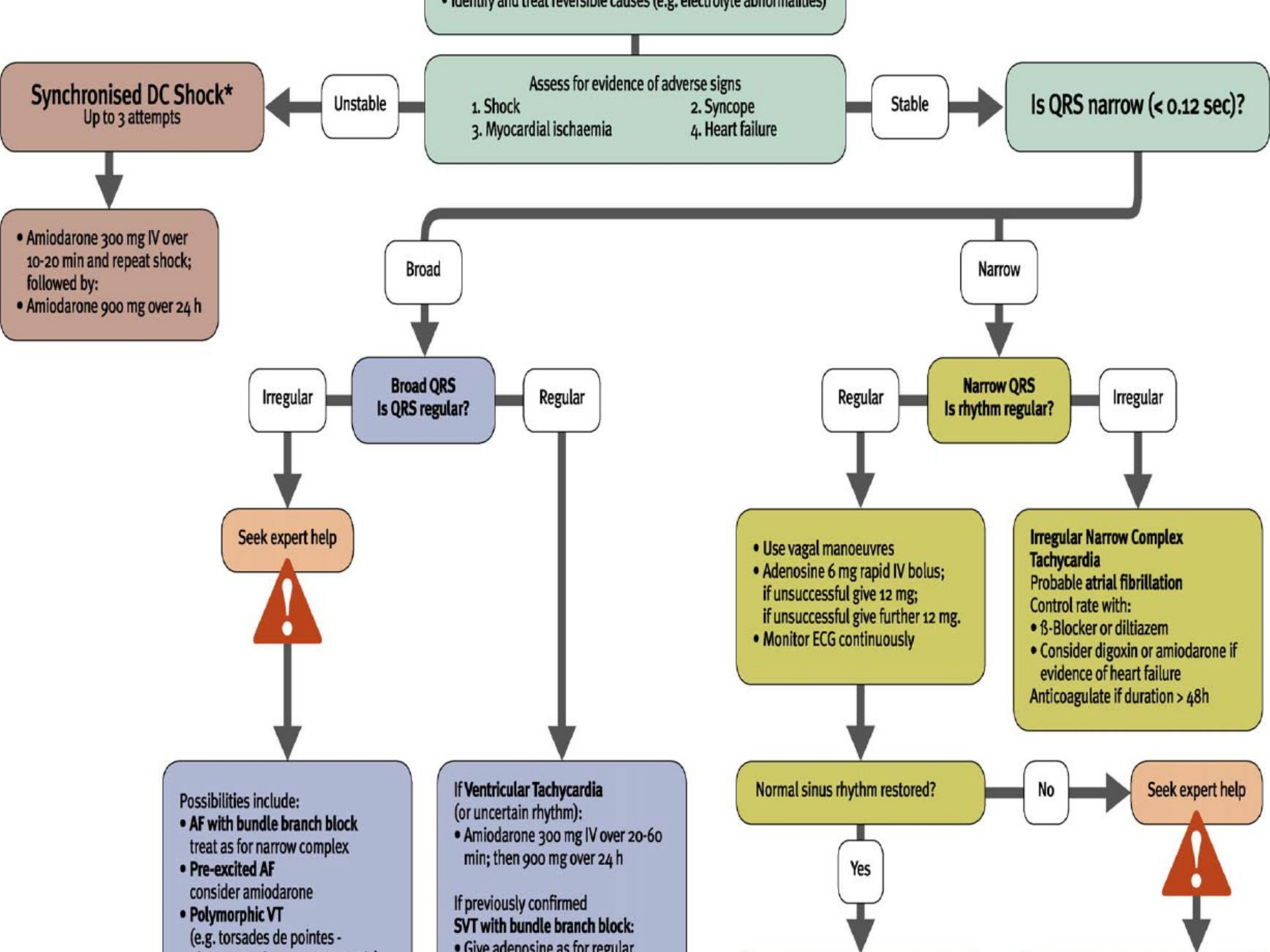
Nejlépe by bylo pacientovi, pokud by k zástavě oběhu nedošlo

# Bradycardia Algorithm

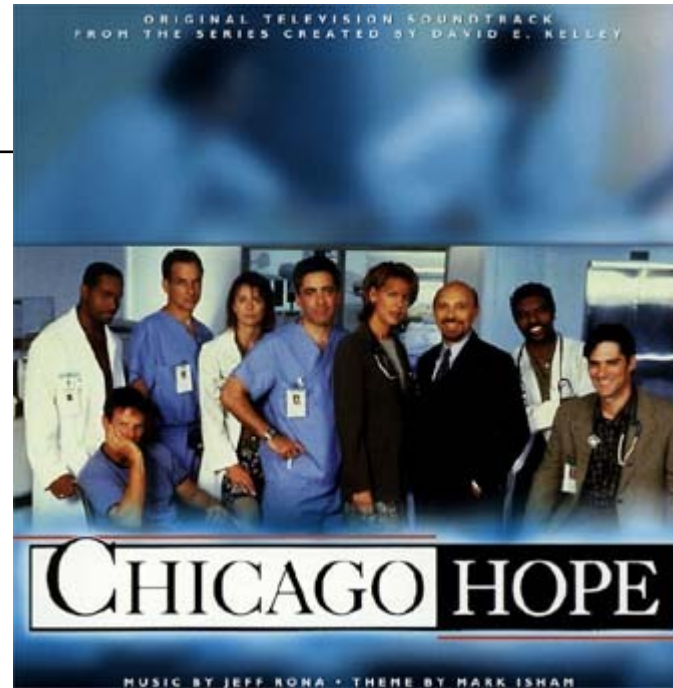


## \* Alternatives include:

- Aminophylline
- Dopamine
- Glucagon (if beta-blocker or calcium channel blocker overdose)
- Glycopyrrolate can be used instead of atropine







**CPR Success rate 77 % !**

- reálný úspěch 5-25%
- přednemocniční zástava >> v nemocnici

# RZP JmK 2008..2009

- cca 1400 ACLS .. 2/den



# Primární rytmus při NZO





# První pomoc před příjezdem RZP



# Předcházet zástavě oběhu

---

Odhalit a léčit

- hypoxii
- hypotenzi - šok
- bolest na hrudi – AIM
- poruchy vnitřního prostředí
  
- tenzní pneumotorax

# Literatura:

---

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