

LÉKAŘSKÁ FAKULTA
MASARYKOVY UNIVERZITY
A FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO



KLINIKA DĚTSKÉ
ANESTEZIOLOGIE
A RESUSCITACE

PALS - Paediatric Advanced Life Support

NLS - Neonatal Life Support

Guidelines 2015

Petr Dominik



F FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

ERC Guidelines 2015

1. Incidence zástavy oběhu je u dětí méně častá než u dospělých

**2. Většina zachránců nemá výcvik v KPR dětí
(→ resuscitovat jako dospělého)**

**Nemůžete / nechcete dýchat →
zevní srdeční masáž**

ERC Guidelines 2015

Resuscitace dětí je odlišná od resuscitace dospělých.

Existuje mnoho společného v technice,

ale u dětí jiný startovní bod:

Dospělí – primární srdeční zástava

(náhle vzniklá, časná defibrilace)

Děti – sekundární srdeční zástava

(hypoxie → respirační selhání → zástava)

Epidemiologie:

119 pacientů < 18 let věku se srdeční zástavou,
45 % < 1 rok, 64 % < 3 roky věku,
příčiny vedoucí k zástavě:

Sudden infant death syndrome	32 %
Tonutí	22 %
Jiné respirační příčiny	9 %
Vrozené srdeční vady	4 %
Neurologické onemocnění	4 %
Onkologické onemocnění	3 %
Kardiologické onemocnění	3 %
Předávkování léky a drog	3 %
Inhalace kouře	2 %
Anafylaxe	2 %
Endokrinnologické onemocnění	2 %

Definice dítěte z pohledu KPR:

Novorozenec: právě narozené dítě

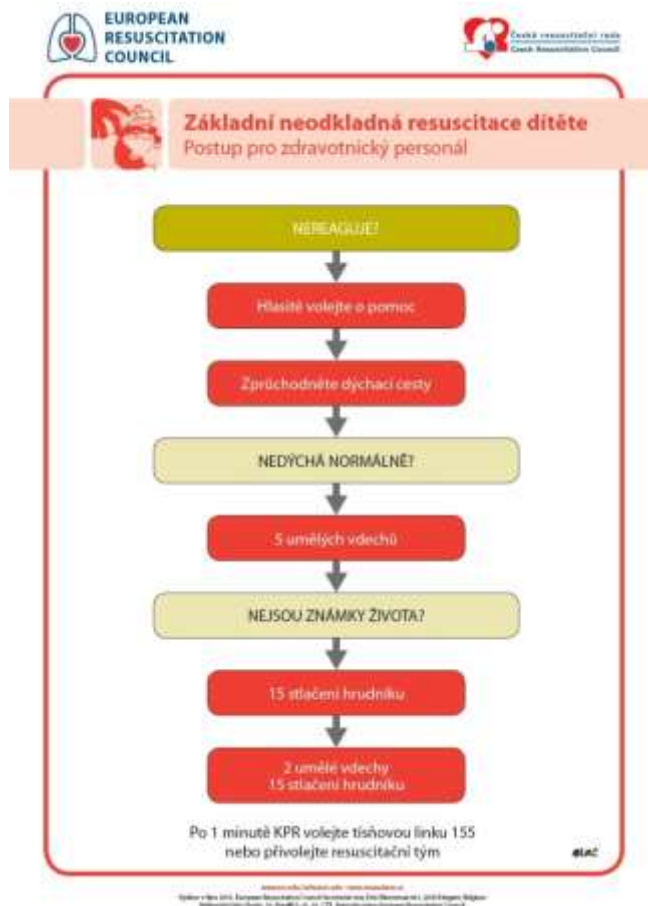
Kojenec: < 1 rok věku

Dítě: 1 rok – puberta

Věk kolem puberty:

postup jako u dětí nebo u dospělých

Základní neodkladná resuscitace



- ILCOR
- Není rozdíl v sekvenci CAB a ABC
- Evropa: zavedený postup ABC
- Algoritmus použit ve výuce mnoha set tisíc zdravotníků



Fig. 2.3. Check the victim for a response.

- 1. Zajistit bezpečnost dítěte i zachránce
- 2. Stimulace, oslovení: „Jsi v pořádku?“
- 3A. Pokud reaguje, slovní odpověď – ponecháme v nalezené poloze a kontrolujeme v pravidelných intervalech
- 3B. Pokud nereaguje – zavolat pomoc, opatrně poloha na zádech, otevření dýchacích cest, mírný záklon hlavy a vytahování dolní čelisti
- **Pozor: Nestlačuj měkké tkáně krku**

OPEN AIRWAY
Head Tilt, Chin Lift
(Jaw Thrust)

Check Responsiveness

OPEN AIRWAY
Head Tilt, Chin Lift
(Jaw Thrust)



CHECK BREATHING
Look, Listen, Feel

- 4. Dýchání – volné DC
- **Pohled** – zvedání hrudní stěny
- **Poslech** – zvuky u nosu a úst postiženého dítěte
- **Pocit** – proud vydechovaného vzduchu na tváři
- Rozhodnutí zda dýchá normálně



› CAVE:
Gasp

Dýchání

5A: Dítě dýchá normálně

- Otočit do stabilizované polohy na boku, bez možnosti zatečení do DC
- Zavolej pomoc, aktivuj ZZS
- Opakované kontroly ventilace

5B: Dítě nedýchá nebo gasping

- Hlava v neutrální poloze
- Dýchání do úst a nosu u kojence, z úst do úst u většího dítěte
- Doba trvání jednoho vdechu je 1 s
- Celkem 5 úvodních vdechů
- Efektivní ventilace – zvednutí hrudní stěny
- Neefektivní ventilace – algoritmus obstrukce DC

Dýchání z úst do úst



Krevní oběh dítěte

6: Zhodnotit stav krevního oběhu –
10 sekund na rozhodnutí

- Sledovat známky života – pohyb, kašel, dýchání
- Kontrola tepu nespolehlivá, zdržení algoritmu
- Zhodnocení celkového klinického obrazu

- Puls: kojeneček – a. brachialis
dítě – a. carotis

Krevní oběh dítěte

7A: Znamky života, oběhu přítomné

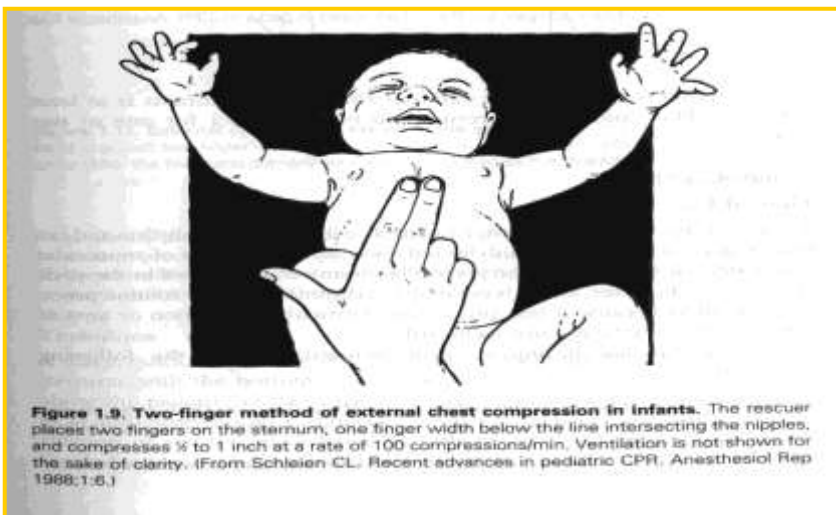
- Pokud dítě nedýchá, pokračování v umělém dýchání
- Až do obnovy spontánní ventilace

7B: Znamky života nejsou přítomné

- Zahájení zevní srdeční masáže
- Stlačování hrudníku a umělé vdechy v poměru
15:2

Srdeční masáž u dětí do 1 roku

1 záchránce



2 záchránci



- Dolní polovina sterna
- Technika 2 prstů – samotný záchránce
- Více záchránců – technika obemknutí hrudníku
- Hloubka stlačení do 1/3 mezi sternem a páteří
- Ne více než 4 cm
- Frekvence 100-120/min
- Poměr 15:2

Srdeční masáž u dětí nad 1 rok



- Dolní polovina sterna
- Zabránit stlačování horní části břicha
- Hrana dlaně, zvednout prsty
- Propnout lokty, váha těla zachránce
- Hloubka do 1/3 vzdálenost mezi sternem a páteří
- 5 cm
- Frekvence 100-120/min
- Poměr 15:2

Ukončení resuscitace

8: KPCR pokračuje dokud:

- Dítě nezačne jevit známky života (dýchání pohyb, kašel, obranná rce)
- Nedorazí na místo zdravotnický personál
- Není záchránce vyčerpaný

9: Kdy volat pomoc

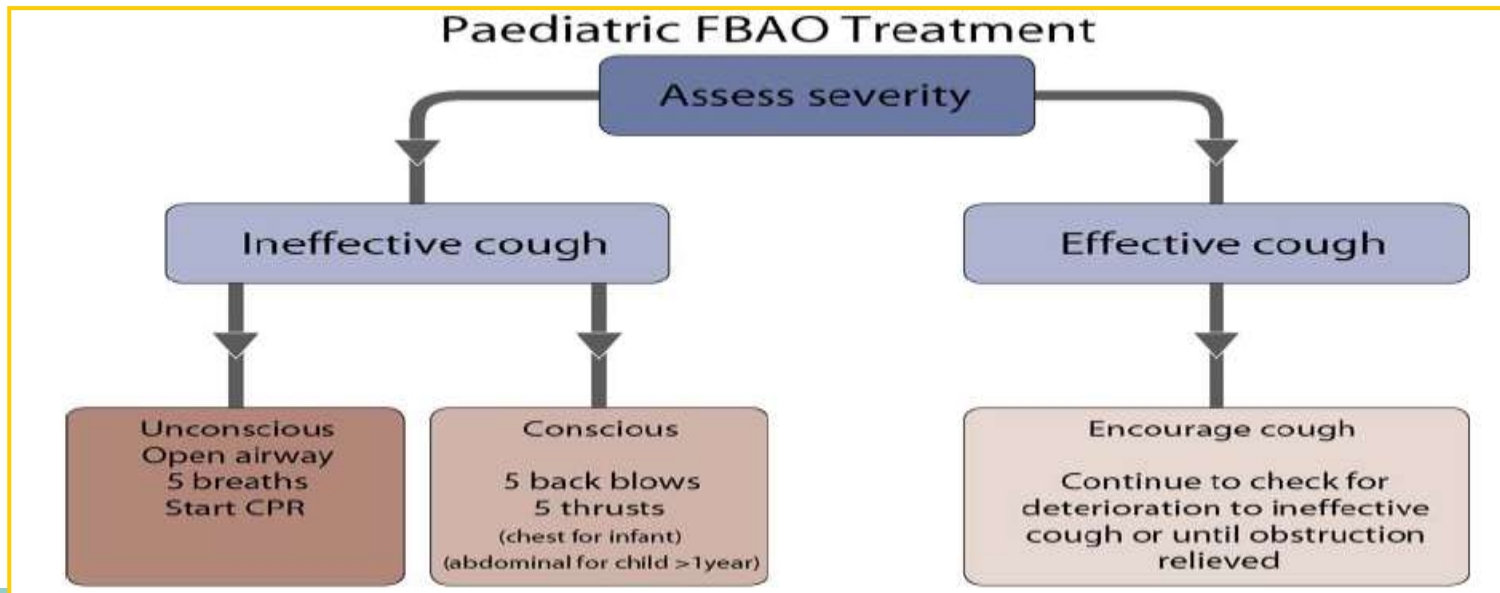
> 1 záchránce → jeden začne s KPCR, druhý volá RZP

1 záchránce → začne s KPCR po dobu minimálně 1 min,
potom pokud možno volá RZP

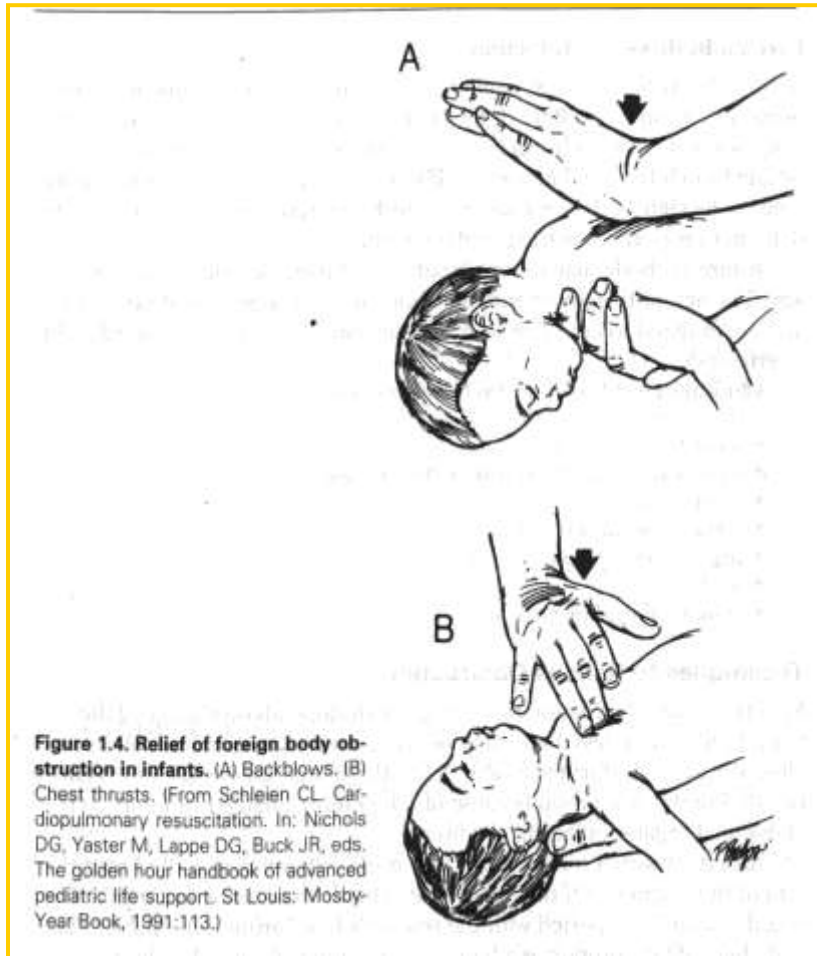
Výjimka: Prokazatelný kolaps dítěte – nejprve zavolat pomoc

Obstrukce DC cizím tělesem

- Náhlý začátek, anamnéza příjmu stravy, hra s malým předmětem
- Manévry vedou ke zvýšení nitrohrudního tlaku
- Možnost poranění při stlačování nadbřišku - **ne** děti do 1 roku
- Cizí těleso vyvolává kašel, dušení, zvracení

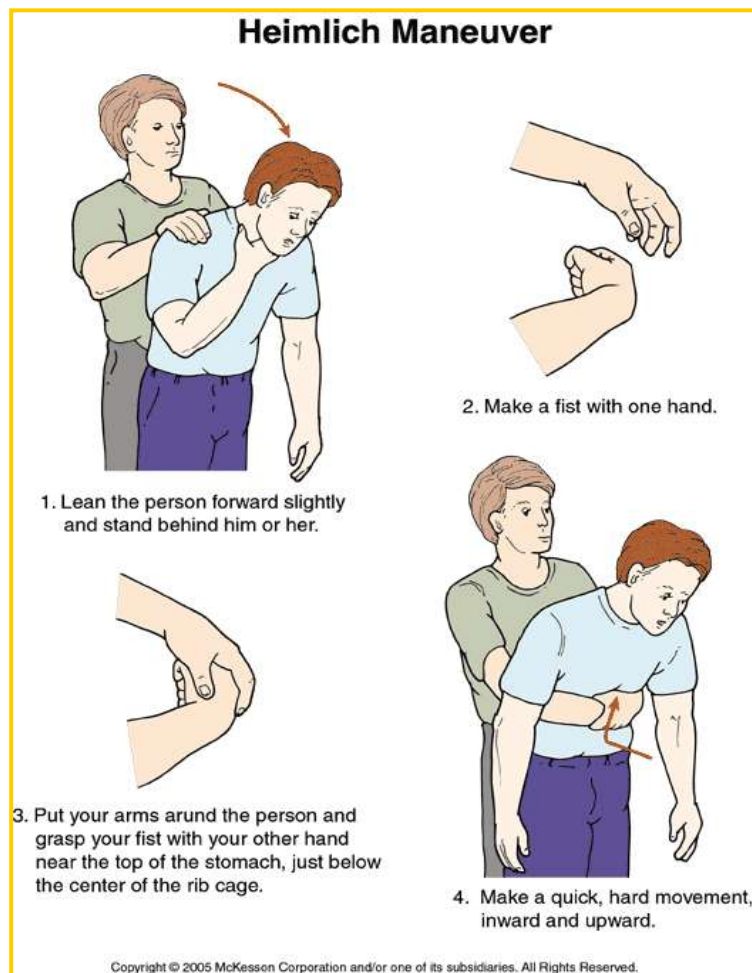


Obstrukce DC cizím tělesem



- **Kojenec:**
- Pronační poloha, hlava níže než hrudník
- 5 x úder hranou dlaně mezi lopatky
- 5 x prudká komprese hrudníku
- Manévry nahrazují kašel

Obstrukce DC cizím tělesem



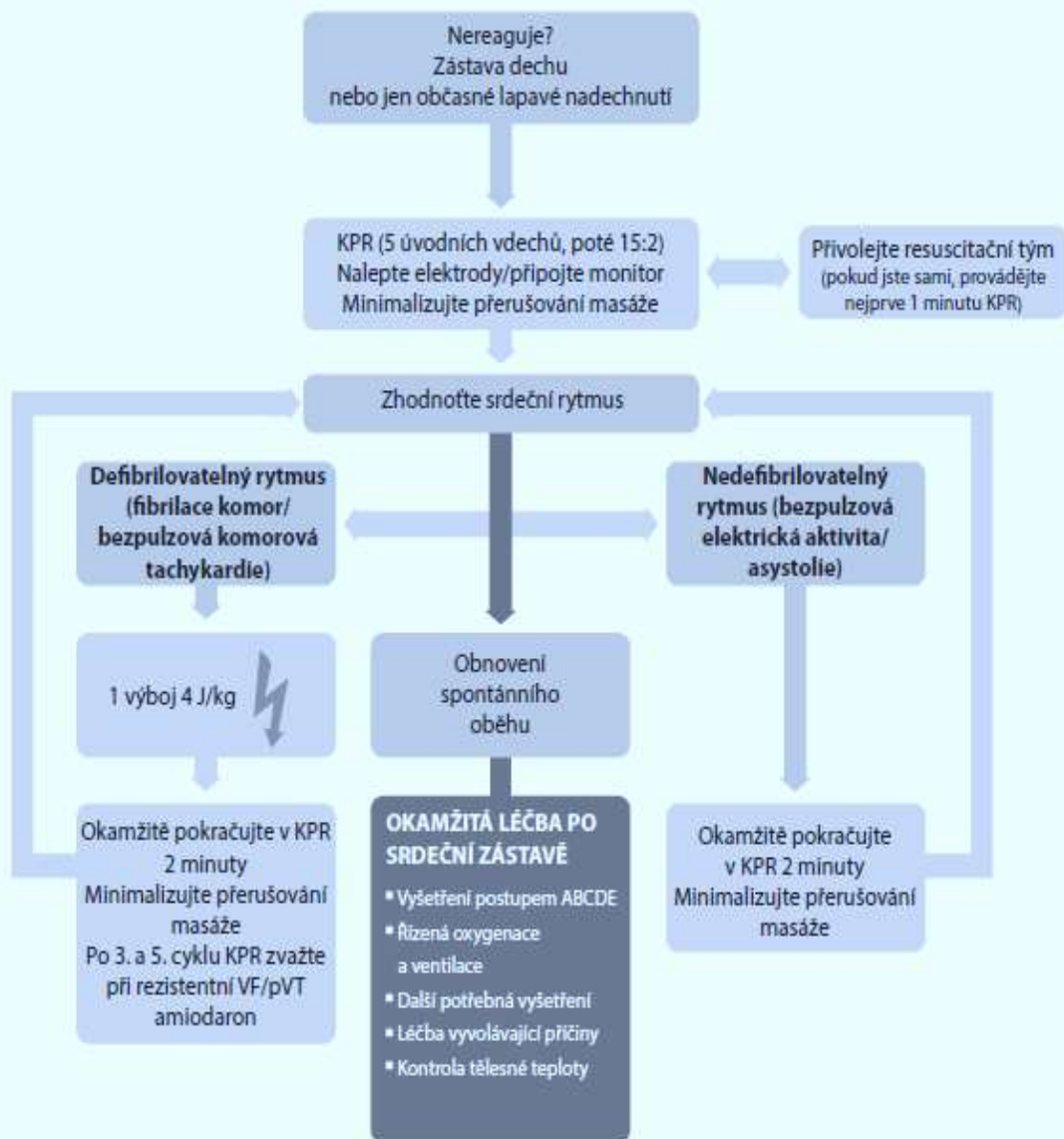
- **Dítě:**
- Do pronační polohy s hlavou níže než hrudník
- 5 x úder hranou dlaně mezi lopatky
- 5 x prudké stlačení nadbřišku – Heimlichův manévr
- Neúspěch, porucha vědomí – KPCR

Rozšířená resuscitace dětí

Paediatric Advanced Life Support

Guidelines 2015

Rozšířená neodkladná resuscitace dětí

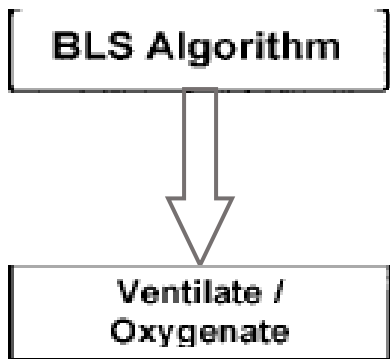


BĚHEM KPR

- Zajistěte vysokou kvalitu KPR: správnou frekvenci a hloubku stlačování hrudníku i jeho úplné uvolňování
- Před každým přerušením KPR si další činnost dopředu naplánujte
- Podejte kyslík
- Vstup do cévního řečiště (intravenózní nebo intraoseální)
- Podejte adrenalin každých 3–5 min
- Zvažte definitivní způsob zajištění dýchacích cest a kapnografi
- Po zajištění dýchacích cest pomockami nepřerušujte srdeční masáž
- Zajistěte léčbu reverzibilních příčin

REVERZIBILNÍ PŘÍČINY

- Hypoxie
- Hypovolémie
- Hypokalémie/hyperkalémie/metabolické příčiny
- Hypotemie
- Trombóza (koronární tepny/plicní embolie)
- Tenzní pneumotorax
- Tamponáda srdeční
- Toxické látky (intoxikace)/účinky léků



1. Základní neodkladná resuscitace dětí

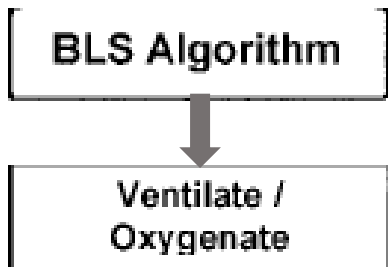
2. Ventilace / oxygenace

- základní monitorace (pulsní oxymetrie)
- řízená ventilace maskou + 100% kyslík
- laryngeální maska, supraglotická p.
- orotracheální intubace

$$\text{číslo ETC} = \frac{18 + \text{věk (roky)}}{4}$$

kojenec	3.5 – 4
1 – 2 roky	4 – 4.5
> 2 roky	věk/4 + 4

potvrzení polohy ETC klinicky a kapnograficky



1. Základní neodkladná resuscitace dětí
2. Ventilace / oxygenace

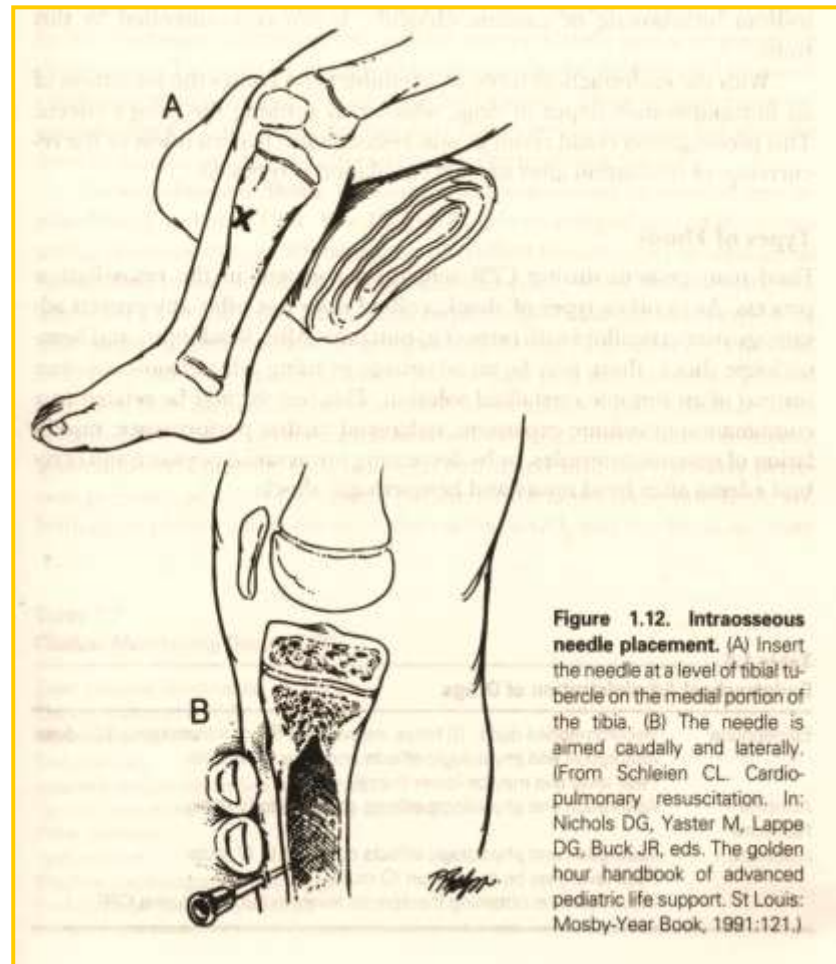
3. Žilní / intraoseální přístup

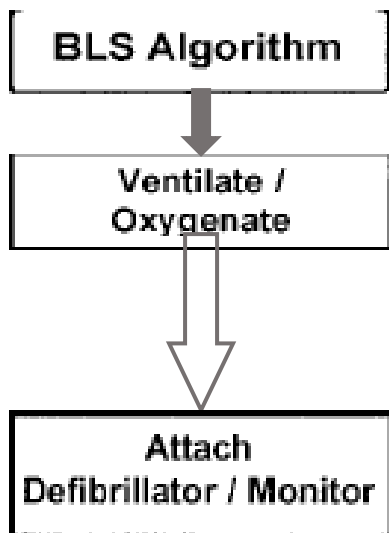
- periferní i.v. linka (nikoliv CVK)
- i.v. přístup do 1 min
- při neúspěchu → i.o. přístup
- i.o. přístup v celém dětském věku
- ~~i.t. (adrenalin, atropin, lidocain)~~

Isotonický krystaloid i.v. nebo i.o.

Úvodní bolus 20 ml/kg, event.opakovat

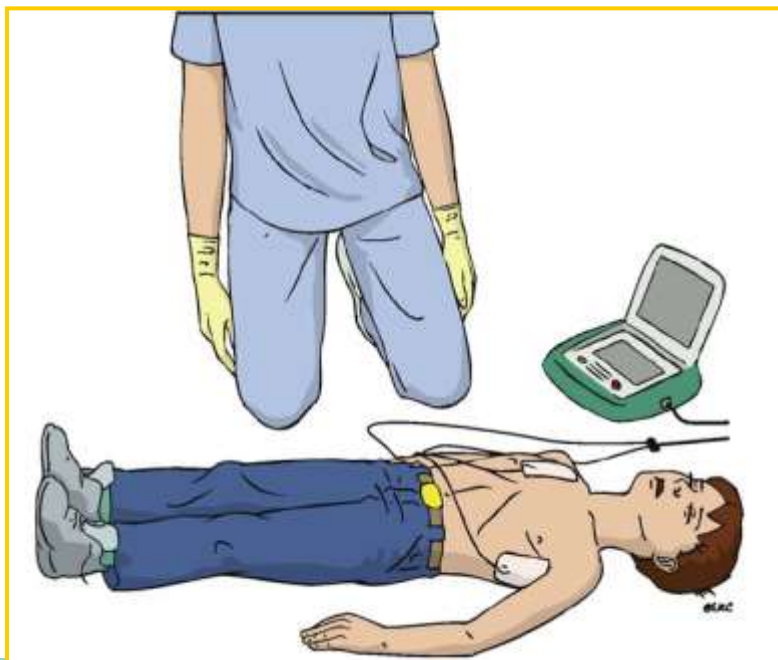
Intraoseální přístup



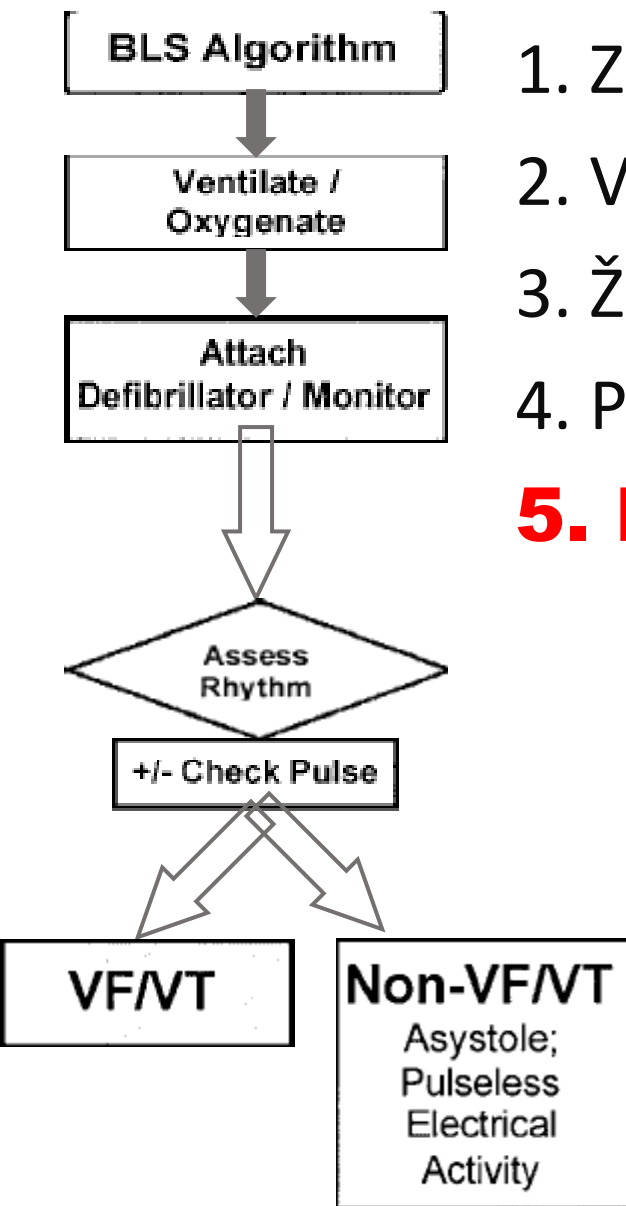


1. Základní neodkladná resuscitace dětí
2. Ventilace / oxygenace
3. Žilní / intraoseální přístup

4. Připojení defibrilátoru / monitoru



- elektrody defibrilátoru / monitoru pod pravou klíční kost v levé axile
- u kojenců na přední a zadní straně hrudníku
- speciální elektrody do 1 roku a pak od 1 do 8 let (redukce výboje)

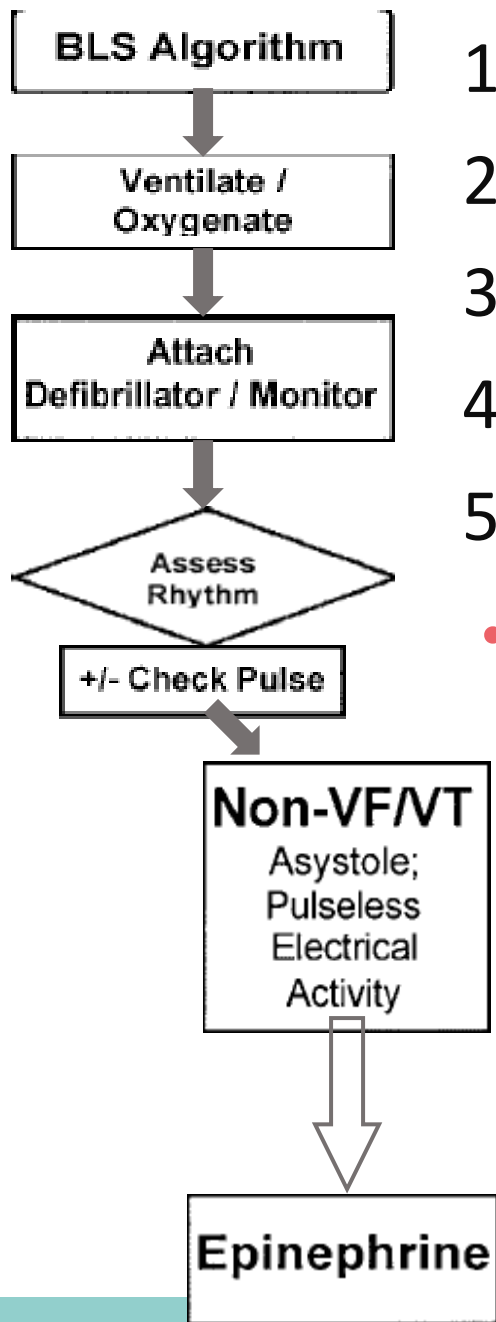


1. Základní neodkladná resuscitace dětí
2. Ventilace / oxygenace
3. Žilní / intraoseální přístup
4. Připojení defibrilátoru / monitoru

5. Hodnocení srdečního rytmu

- asystolie nebo elektromechanická disociace
- komorová tachykardie nebo komorová fibrilace (4-19%)

10 s na rozhodnutí



1. Základní neodkladná resuscitace dětí
2. Ventilace / oxygenace
3. Žilní / intraoseální přístup
4. Připojení defibrilátoru / monitoru
5. Hodnocení srdečního rytmu

- **asystolie nebo elektromechanická disociace**

adrenalin (opakovat po 3 – 5 min)

i.v. nebo i.o.

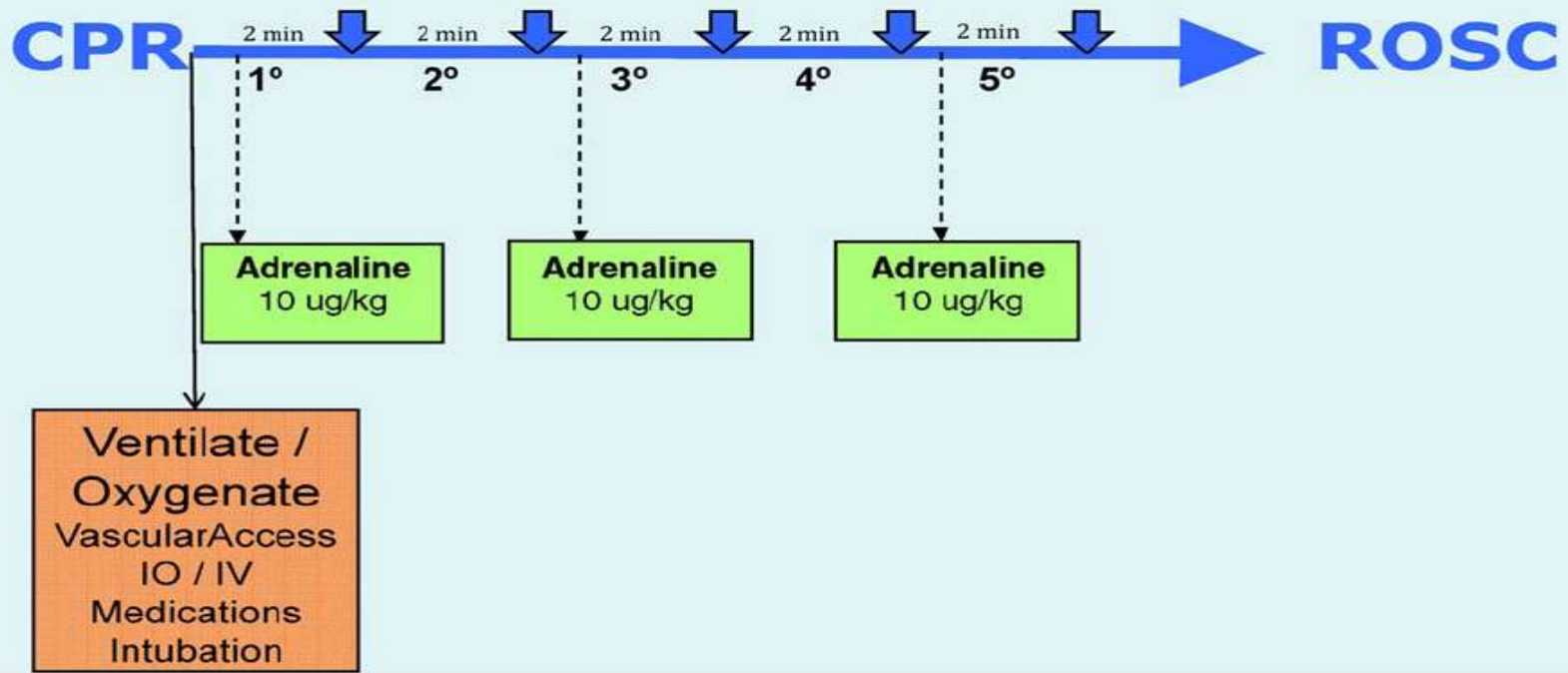
$10 \mu\text{g} / \text{kg} = 0.1 \text{ ml} / \text{kg}$, ředění 1 : 10 000

~~i.t.~~

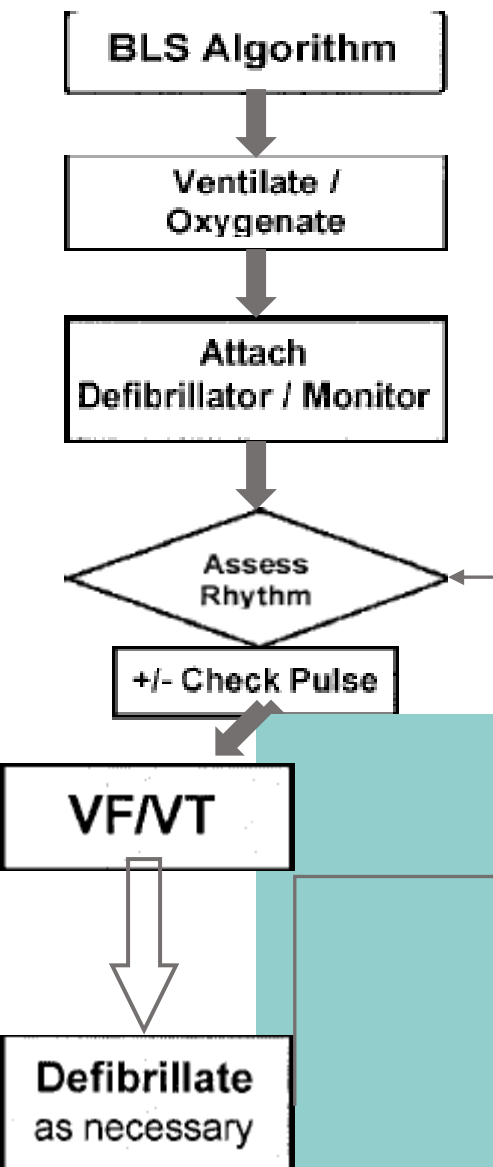
~~$100 \mu\text{g} / \text{kg} = 1 \text{ ml} / \text{kg}$, ředění 1 : 10 000~~

Nedefibrilovatelný rytmus

CARDIAC ARREST: NON SHOCKABLE RHYTHM



komorová tachykardie a fibrilace komor



1. defibrilace 4 J / kg

KPR po dobu 2 minut, kontrola rytmu

2. defibrilace 4 J / kg

KPR po dobu 2 minut, kontrola rytmu

3. defibrilace 4 J / kg

adrenalin i.v. / i.o. 10 μ g / kg

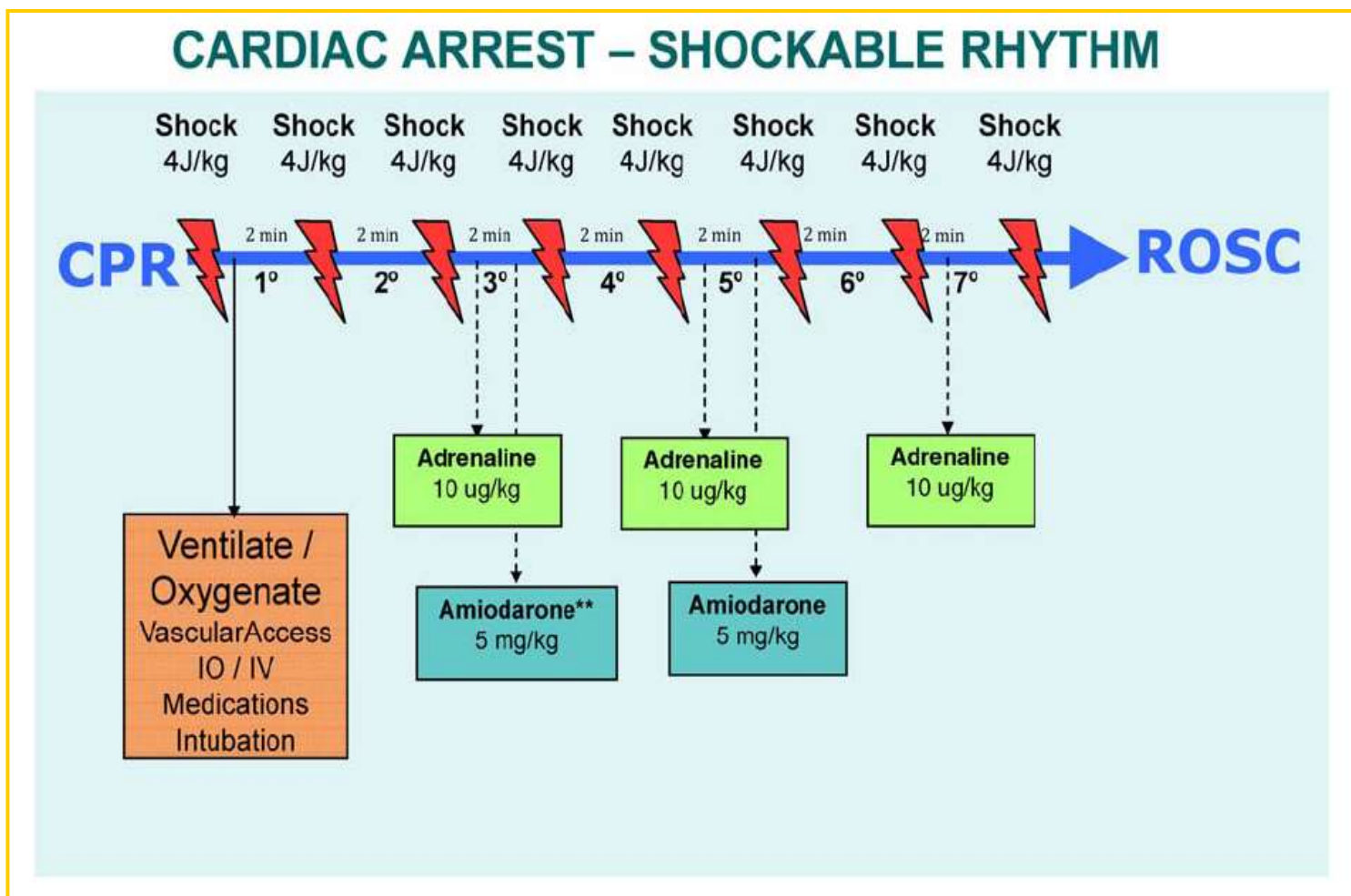
amiodaron i.v. / i.o. 5 mg / kg

KPR, adrenalin i.v. / i.o. po 3 – 5 min

defibrilace 4 J / kg po 2 minutách

po 5. výboji – amiodaron i.v. / i.o. 5 mg / kg

Defibrilovatelný rytmus



Odstranit možné reverzibilní příčiny zástavy dechu a oběhu:

- hypoxie
- hypovolemie
- hypo / hyperkalemie
- hypotermie
- tensní pneumothorax
- tamponáda
- intoxikace
- trombembolie
- Během KPR:
- Kontrola elektrod
- Kontrola i.v./i.o. vstupu
- Kontrola DC a přívodu O₂
- Ventilace 10 - 12 dechů/min
- Nepřerušovat zevní srdeční masáž
- Aplikace adrenalinu každých 3 - 5 minut

KPR farmaka

- **adrenalin** asystolie, EM disociace, VT, VF
i.v. / i.o., 10 μ g / kg
i.t. nedoporučen, 100 μ g / kg
 - **amiodaron** VT, VF
i.v. / i.o., 5 mg / kg
-
- **atropin** bradykardie
bradykardie + nedostatečná perfúze
nereagující na ventilaci/oxygenaci →
adrenalin i.v. / i.o., 0.01 – 0.02 mg / kg

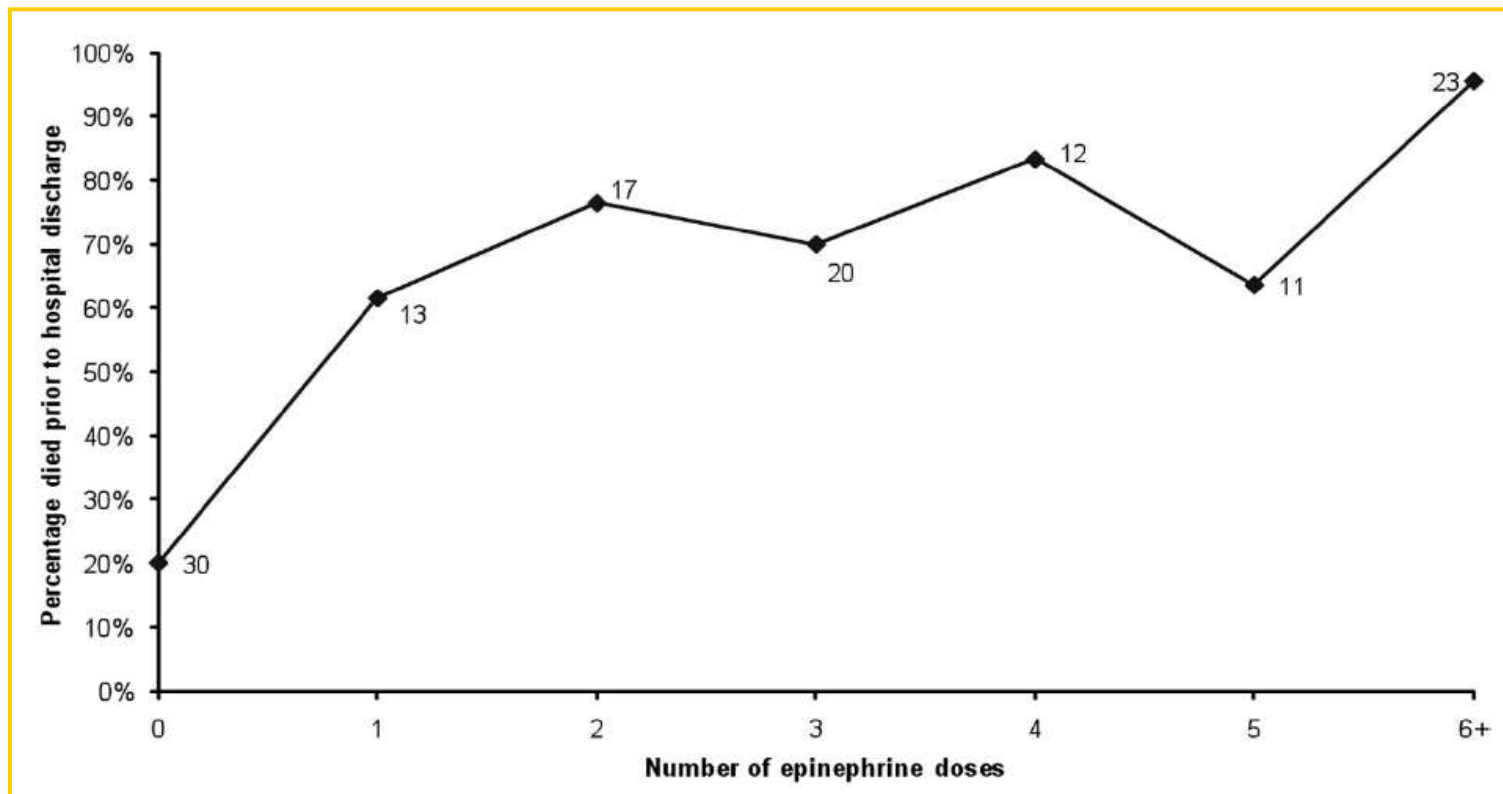
KPR farmaka

- **kalcium** hypoCa, hyperMg, hyperK
rutinní podání nedoporučeno
- **glukoza** hypoglykemie
nepodávat roztoky s glukózou
- **magnezium** hypomagnesemie
rutinní podání nedoporučeno
- **NaHCO₃** metabolická acidósa, prolongovaná KPR
rutinní podání nedoporučeno

Prognóza zástavy dechu a oběhu

KPR mimo nemocnici

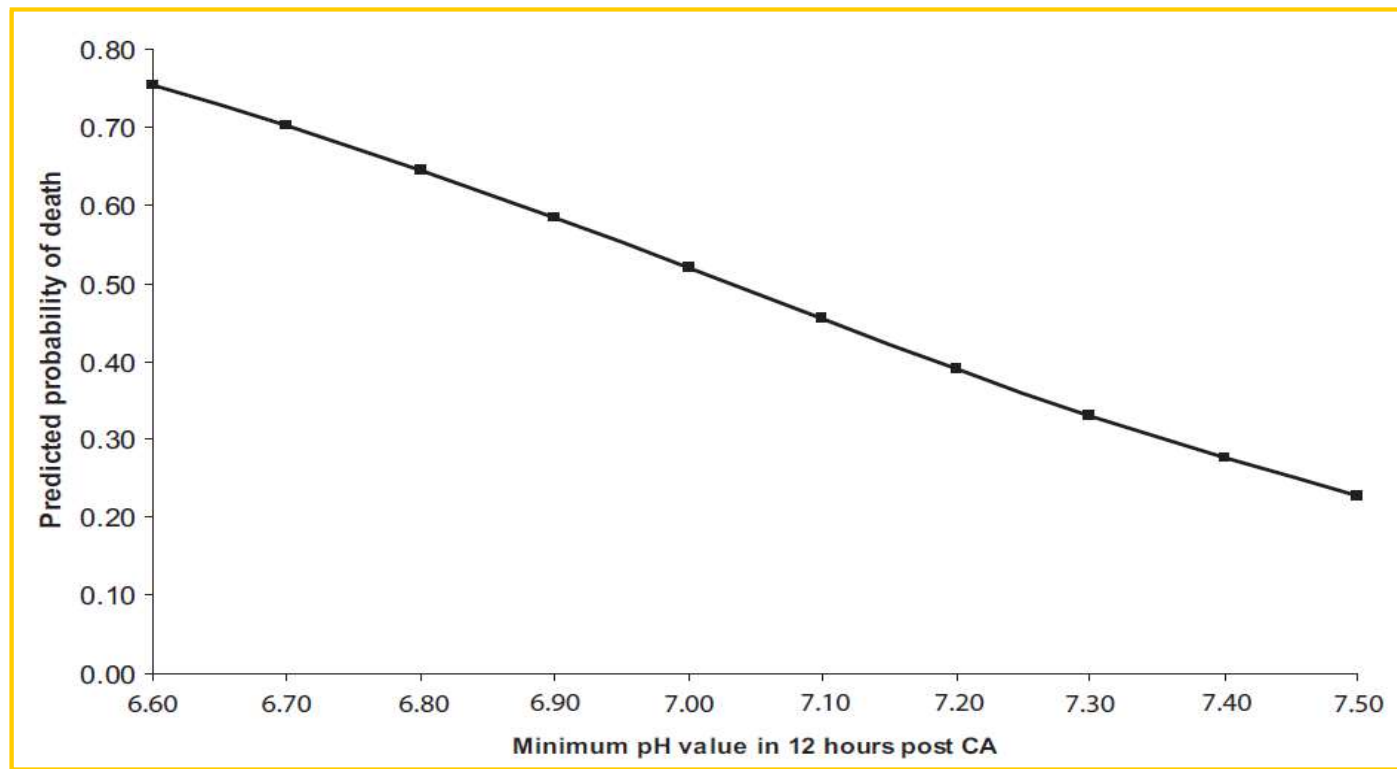
mortalita 62% (85 / 138 dětí)



Prognóza zástavy dechu a oběhu

KPR v nemocnici

mortalita 51 % (181 / 353 dětí)



Prognóza zástavy dechu a oběhu

Neexistuje doporučení, kdy ukončit KPR

Po 20 min KPR je třeba zvážit, jestli v KPR pokračovat:

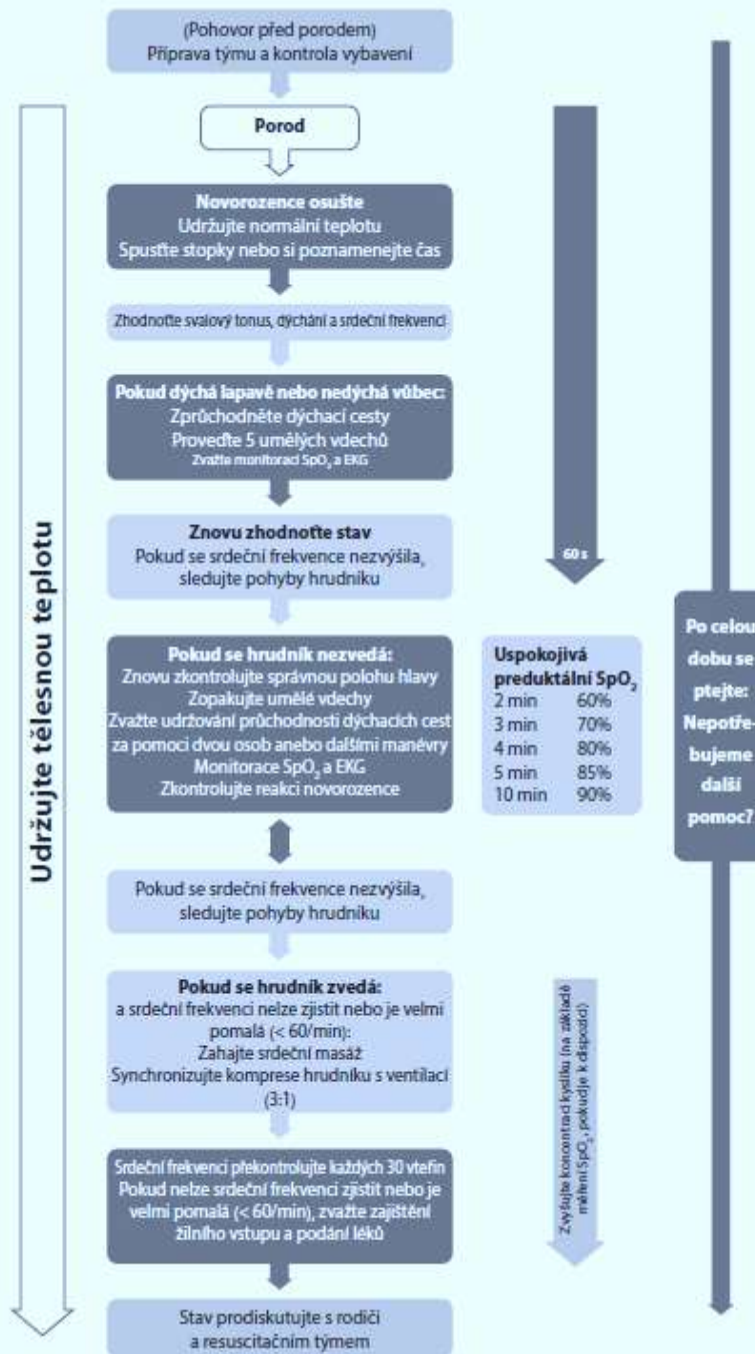
- příčina zástavy dechu a oběhu
- komorbidity
- věk
- délka zástavy před začátkem KPR („no flow“)
- počet dávek adrenalinu
- EtCO₂
- event. tonutí ve studené vodě

NLS – resuscitace a podpora poporodní adaptace novorozence

- Hranice viability plodu - 24.t.g., p.h. - 500 gr.
- Přibližně 10% novorozenců potřebuje určitý stupeň pomoci
- Okolo 1 % novorozenců potřebuje extenzivní KPR
- Nejčastěji dostačuje pouze dechová podpora
- Nutná personální a materiálová vybavenost pro KPR
- Zajištění teplotního managementu

Algoritmus podpory vitálních funkcí novorozence po porodu

Guidelines 2015



NLS – resuscitace a podpora poporodní adaptace novorozence

Hodnocené parametry – klinické

- Dýchání
 - Oběh
 - Svalový tonus
 - Barva
 - Odpověď na taktilní stimulaci
- přístrojově změřené
- SpO₂
 - HR, RR
 - EKG

KPR novorozence - ventilace

- UPV - (PPV, *positive pressure ventilation*) se zahajuje při bradykardii (AS < 100/min.), apnoe či lapavém dýchání
- **Donošený (g.t. ≥ 37)** se začíná ventilovat **vzduchem** (21 % O₂) a podle potřeby se zvyšuje kyslík až na 100 %; PIP 30–40 cm H₂O.
- **Nedonošený (g.t. < 35)** se začíná ventilovat s 21-30% O₂ a PIP 20–25 cm H₂O.
- Kontrola účinnosti - srdeční frekvence, pulzní oxymetrie
- Při pozitivní odpovědi následuje rychlé snižování inspirační frakce kyslíku

KPR novorozence - ventilace

Obr. 1.29 Novorozenec s hlavou v neutrální poloze



Obr. 1.30 Ventilace novorozence přes obličejovou masku



KPR novorozence – oběh

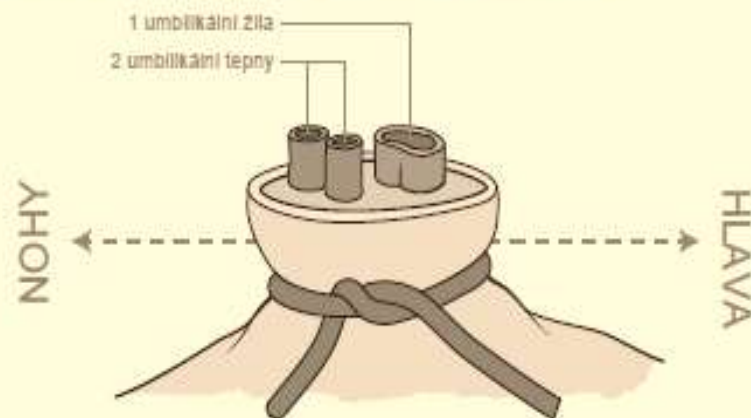
- **PPV – za 30 s trvá bradykardie** - zkontrolovat účinnost (zvedá se hrudník?).
- **Zahájení nepřímé srdeční masáže (NSM) a zvažít intubaci.** Poměr NSM a PPV je **3:1**.
- Cíl je dosáhnout 120 výkonů za minutu (90/30)
- Dvěma palci se stlačí distální třetina sternu o třetinu předozadní šíře hrudníku.
- Pokud trvá bradykardie i přes správně prováděnou PPV a NSM, zvažít farmakoterapii.
- **Adrenalin 10 µg/kg i.v.** , neboli 0,1ml/kg v ředění 1:10 000 (1 mg adrenalinu do 10 ml fyziologického roztoku či 5% glukózy), následně 0,1-0,3 ml/kg

KPR novorozence – oběh

Obr. 1.31 Ventilace a komprese hrudníku u novorozence



Obr. 1.32 Pупeční pahýl u novorozence s umbilikální arterií a vénou



Nezahájení nebo ukončení KPR

- Národní nebo lokální rozdíly
- Absence akce srdeční a neměnnost stavu po 10 min KPR – úvahy o ukončení resuscitace
- Rovněž 10-15 min trvající bradykardie pod 60/min při adekvátní péči – ukončení KPR
- Rozhodnutí nejsou jednoznačná a striktní doporučení neexistují
- Nezahájení KPR – méně než 25.t.g.
 - stavy se špatnou prognózou
 - komorbidity, VVV
 - informovanost rodiny

Děkuji za pozornost

