



SLOVAK
RESUSCITATION
COUNCIL



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL

Špecifiká detskej resuscitácie a poresuscitačnej starostlivosti podľa ERC 2015

Jozef Köppl

DKAIM DFNsP Bratislava a SRR

VIII. konference Akutně.cz, Brno 2016

KPR deti ERC 2015 guidelines



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Resuscitation

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



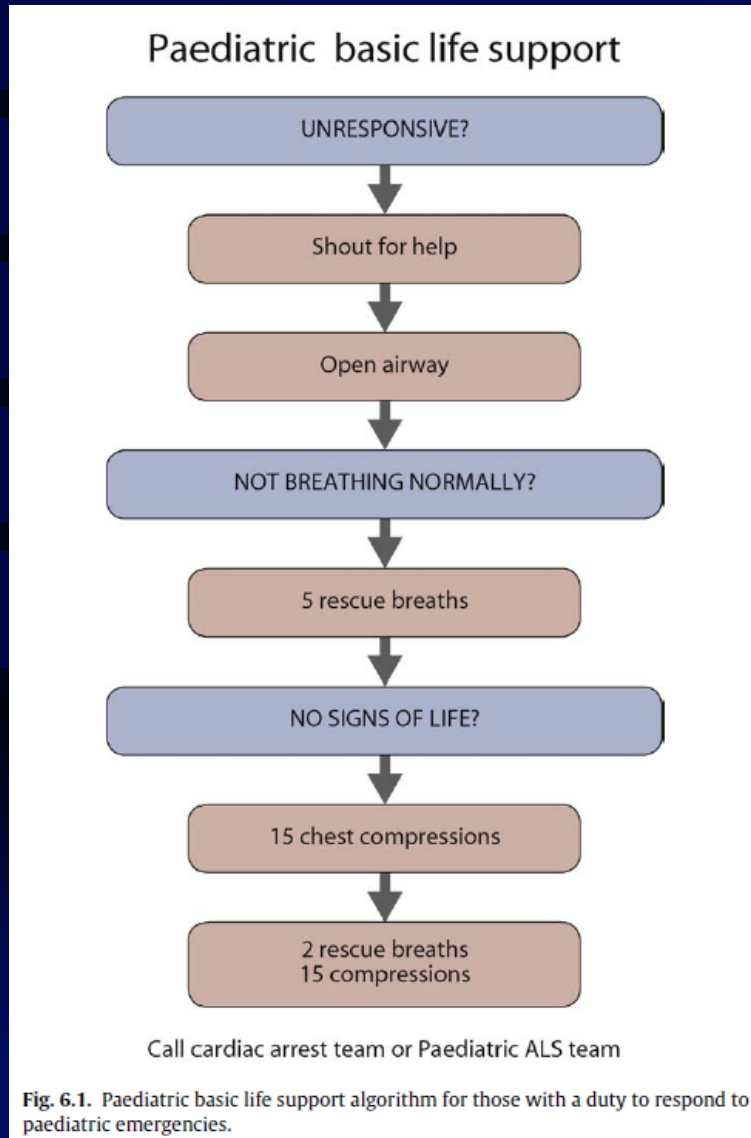
EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 6. Paediatric life support

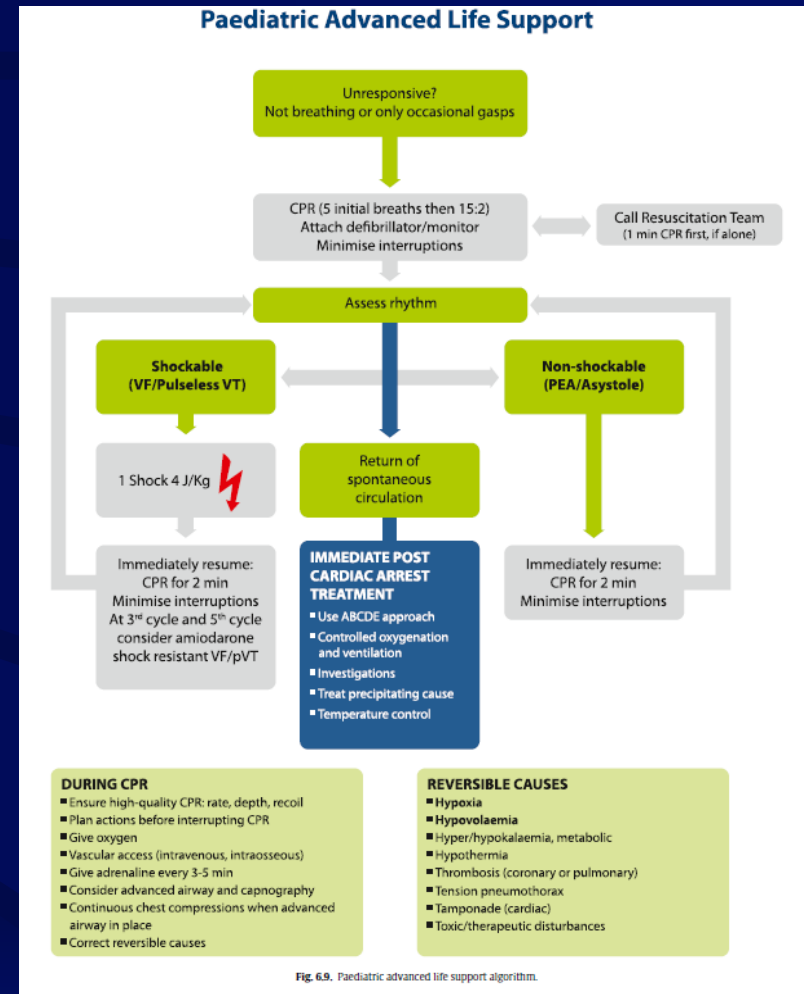
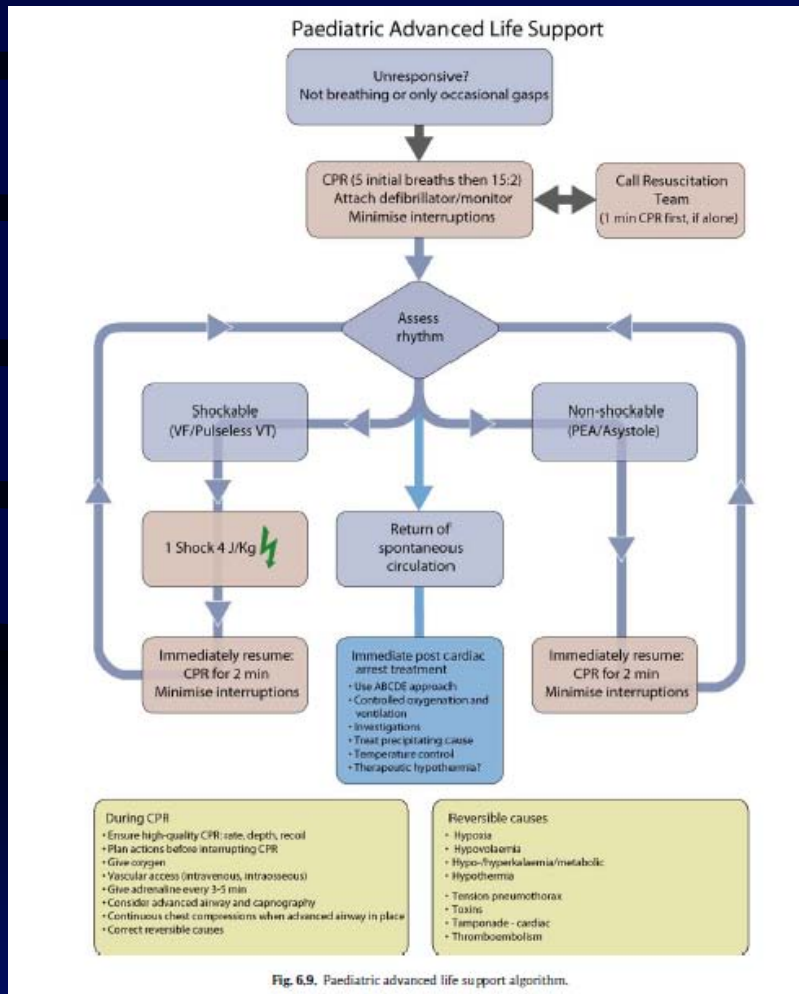


Ian K. Maconochie^{a,*}, Robert Bingham^b, Christoph Eich^c, Jesús López-Herce^d,
Antonio Rodríguez-Núñez^e, Thomas Rajka^f, Patrick Van de Voorde^g, David A. Zideman^h,
Dominique Biarentⁱ, on behalf of the Paediatric life support section Collaborators¹

BLS deti ERC 2010 vs 2015



PALS ERC 2010 vs 2015



KPR deti ERC 2015 guidelines

- ✦ Odporúčenia nepriniesli zásadnú zmenu v postupoch detskej KPR
- ✦ Jednoznačne však treba vyzdvihnúť zásadné zlepšenie EBM hodnoty odporúčení
- ✦ Nová stratégia prístupu k tvorbe, výučbe a implementácii odporúčení do praxe

KPR deti ERC 2015 guidelines



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Resuscitation

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



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 10. Education and implementation of resuscitation

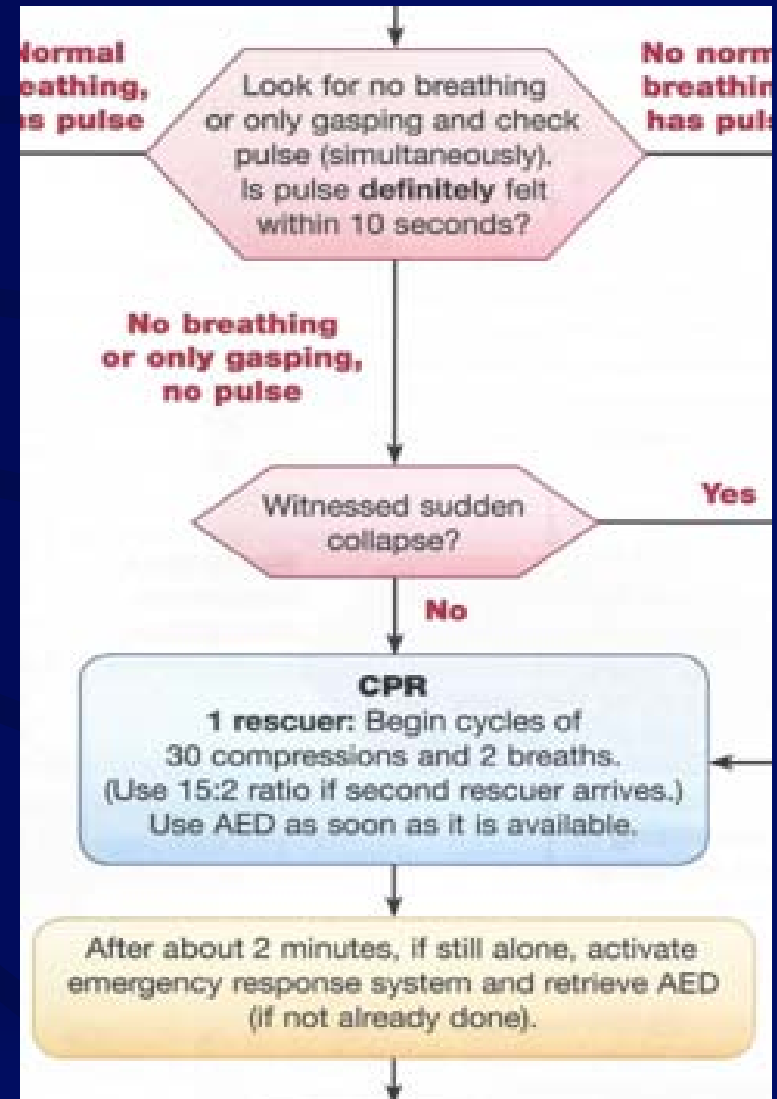


Robert Greif^{a,*}, Andrew S. Lockey^b, Patricia Conaghan^c, Anne Lippert^d, Wiebe De Vries^e,
Koenraad G. Monsieurs^{f,g}, on behalf of the Education and implementation of
resuscitation section Collaborators¹

BLS deti ERC 2015 guidelines

- ✦ Resuscitácia laikom:
30 : 2 alebo iba kompresie hrudníka
- ✦ Resuscitácia záchrancom so zodpovednosťou
za deti: **15 : 2**
- ✦ Resuscitácia záchrancom s povinnosťou
resuscitovať: **15 : 2**

BLS deti 2015 – ERC vs AHA



BLS deti – CAB vs ABC

ABC versus CAB for cardiopulmonary resuscitation: a prospective, randomized simulator-based trial

Stephan Marsch^a, Franziska Tschan^b, Norbert K Semmer^c, Roger Zobrist^d, Patrick R Hunziker^a, Sabina Hunziker^a

^a University Hospital of Basel, Switzerland
^b University of Neuchatel, Switzerland
^c University of Berne, Switzerland
^d AMTS Lucerne, Switzerland

Table 1: Timing of events.

	ABC (n = 53)	CAB (n = 55)	P
Check airway (sec)	8 ± 6	7 ± 8	0.79
Check pulse (sec)	16 ± 13	8 ± 6	0.0001
Mask positioned on face (sec)	36 ± 16	38 ± 13	0.56
Start of rescue breaths (sec)	37 ± 15	43 ± 10	0.005
Start of cardiac massage (sec)	43 ± 16	25 ± 9	0.0001
Start of first 30:2 cycle (sec)	32 ± 12	25 ± 10	0.002
Length of first 30:2 cycle (sec)	31 ± 13	23 ± 6	0.0001
End of first 30:2 cycle (sec)	63 ± 17	48 ± 10	0.0001
1st Defibrillation (sec)	154 ± 77	138 ± 43	0.18

Data (means ± SD) are time intervals between time 0, defined as first touch of the patient by one of the rescuers and the occurrence of the event specified.

BLS deti – CAB vs ABC

[Lancet](#). 2010 Apr 17;375(9723):1347-54. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60064-5. Epub 2010 Mar 2.

Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study.

Kitamura T¹, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Nadkarni VM, Berg RA, Hiraide A; implementation working group for All-Japan Utstein Registry of the Fire and Disaster Management Agency.

⊕ Author information

Abstract

BACKGROUND: The American Heart Association recommends cardiopulmonary resuscitation (CPR) by bystanders with chest compression only for adults who have cardiac arrests, but not for children. We assessed the effect of CPR (conventional with rescue breathing or chest compression only) by bystanders on outcomes after out-of-hospital cardiac arrests in children.

Bystander CPR for Pediatric OHCA

30-day Good Neurologic Survival

Non-cardiac Cause: 71% of 5178 OHCA's

CC+RB	CC only	No CPR
45/624*	6/380*	53/2719
7.2%	1.6%	1.9%

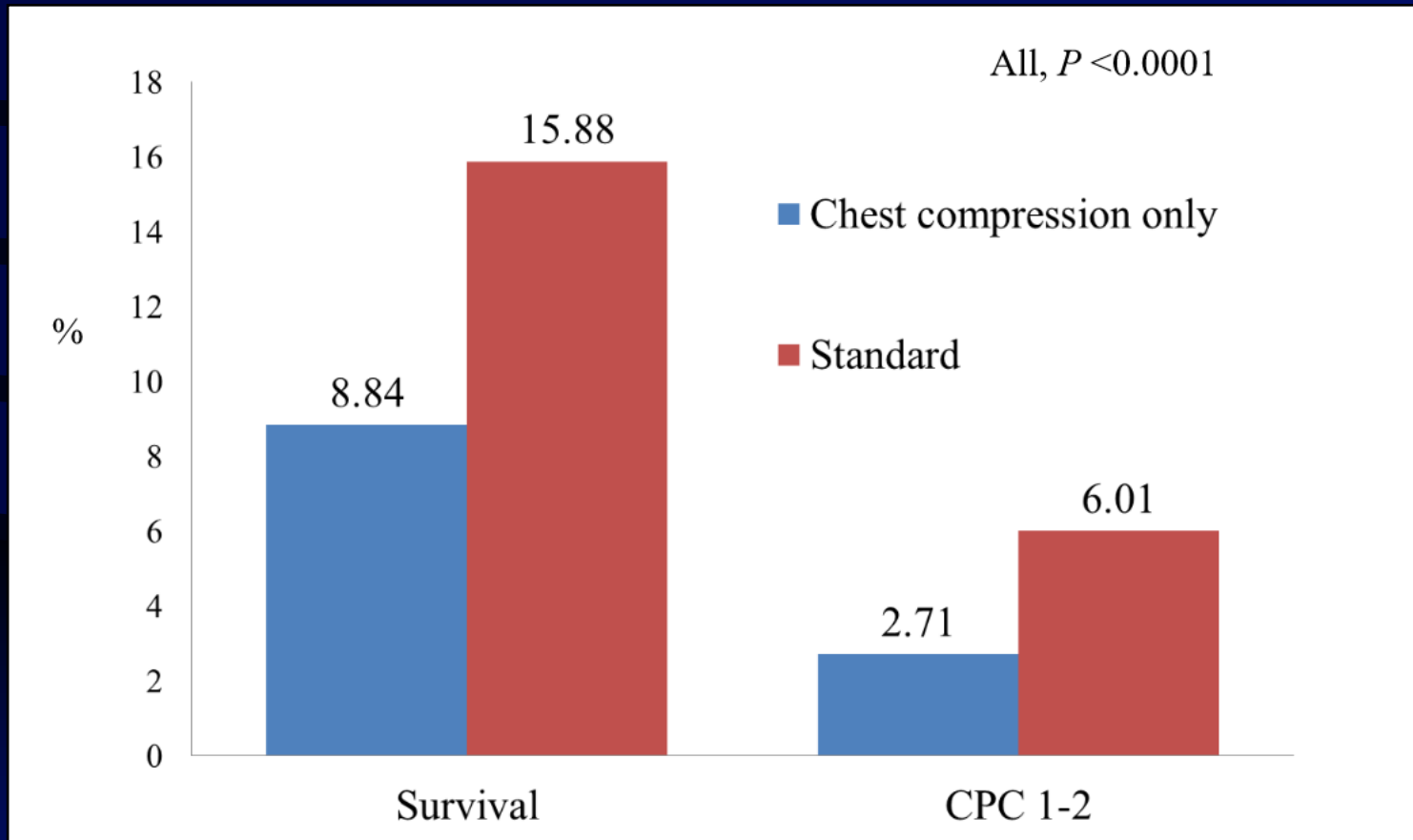
Bystander CPR for Pediatric OHCA

30-day Good Neurologic Survival

Cardiac Cause: 29% of 5178 OHCA's

CC+RB	CC only	No CPR
28/282*	14/158*	14/339
9.9%	8.9%	4.1%

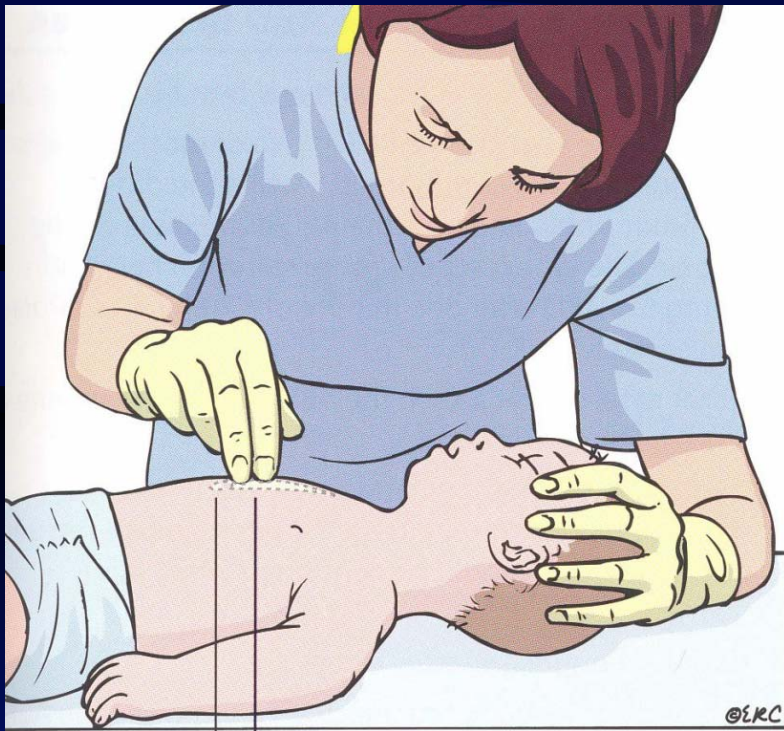
BLS deti – CAB vs ABC



Cerebral performance category

KPR deti – hĺbka kompresíí

✦ Najmenej 1/3 hĺbky hrudníka (predozadného priemeru)



4 cm



5 cm

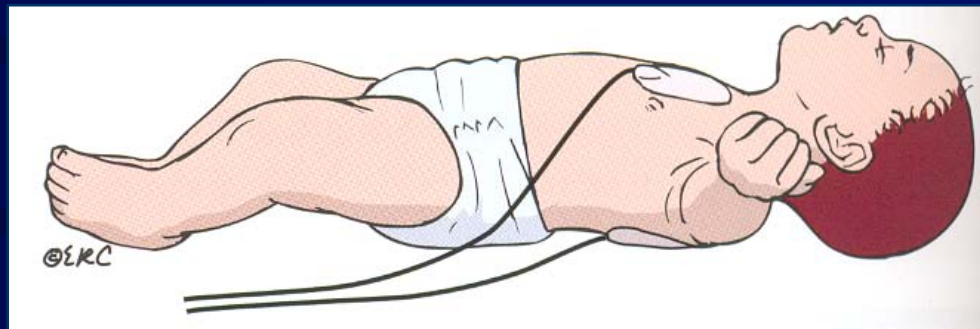
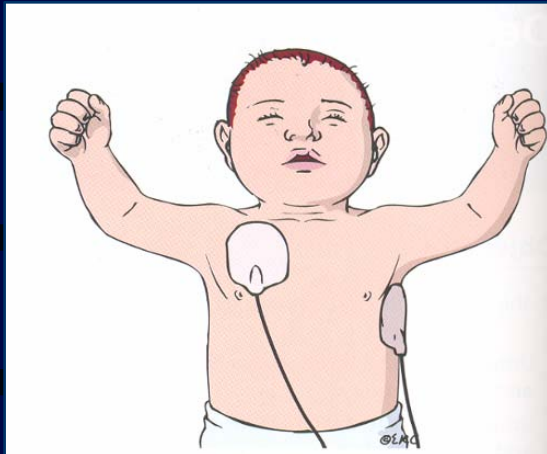
KPR deti – defibrilácia a AED

- ✦ Nedefibrilovateľný rytmus je u detí najčastejšie prítomnou arytmiou (asystólia, bradykardia $< 60 \text{ min}^{-1}$ bez známk cirkulácie, bezpulzová elektrická aktivita - BEA)
- ✦ Ak je prítomná VF alebo bezpulzová VT je indikované použitie defibrilátora aj AED
- ✦ Častá pri náhlom kolapse adolescentov a u detí s ochorením srdca
- ✦ Bifázický výboj s dávkou 4 J/kg; AED s výstupom 50 – 75 J
- ✦ Minimalizácia prerušovania kompresíí, pokračovať aj počas nabíjania defibrilátora

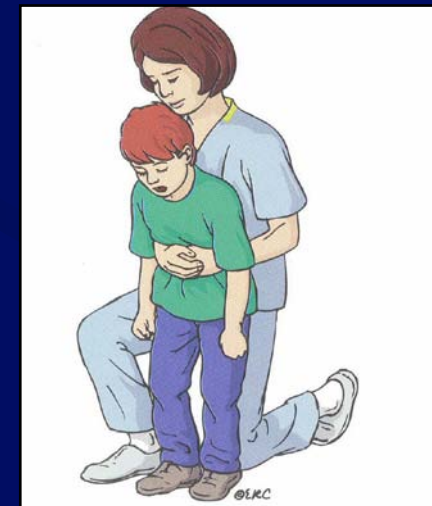
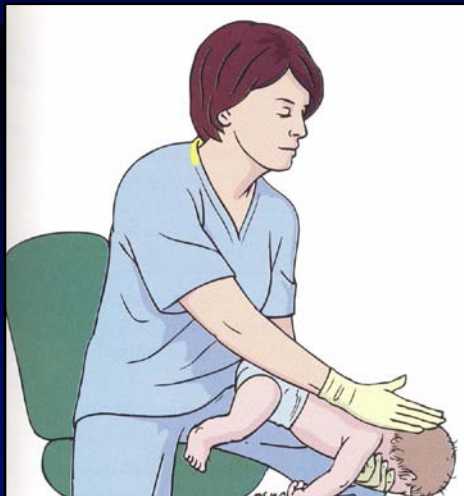
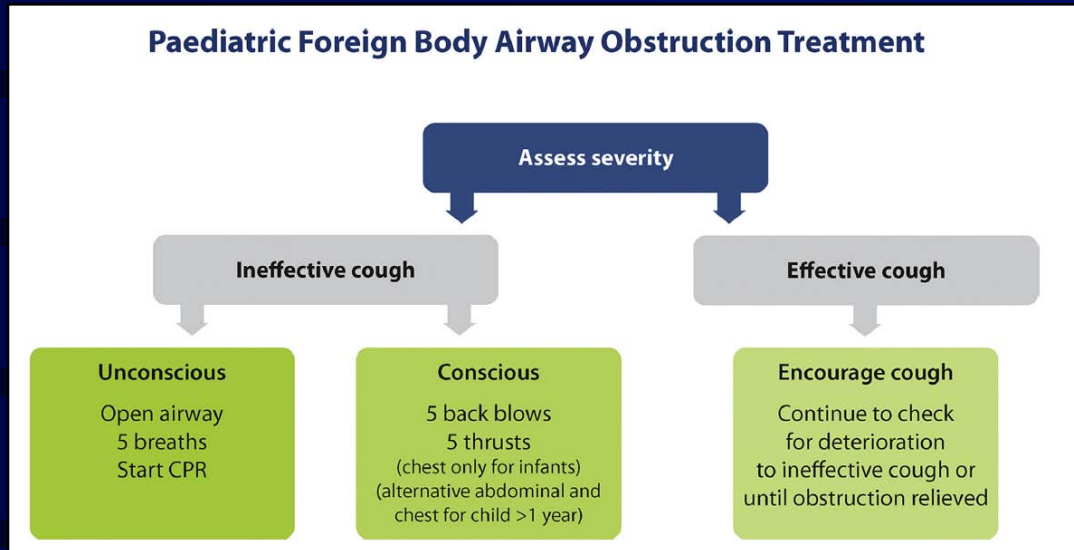
BLS deti – AED

- ★ **Vek > 8 rokov** – AED pre dospelých, bez nutnosti redukcie výboja
- ★ **Vek 1 – 8 rokov** – pediatrické elektródy, redukcia výboja na 50 – 75 J; pri nedostupnosti AED pre dospelých
- ★ **Vek < 1 rok** – použiť len ak výrobca jeho použitie odporúča; limitované štúdie

BLS deti – AED



BLS deti – dusenie, aspirácia



PALS – prevencia zastavenia obehu

- ✦ Vyšetrenie a terapia každého dieťaťa v kritickom stave sa riadi princípom **ABCDE prístupu**
- ✦ **A** – kontrola a udržanie priechodnosti DC
- ✦ **B** – kontrola a zabezpečenie dýchania
- ✦ **C** – kontrola a zabezpečenie cirkulácie + cievny vstup
- ✦ **D** – kontrola vedomia + glykémia + toxikológia
- ✦ **E** – kompletne vyšetrenie pacienta + anamnéza

Pediatric Early Warning Score

	0	1	2	3
Behaviour	Playing / Appropriate	Sleeping	Irritable OR Parents concerned	Lethargic OR Confused OR Reduced response to pain
Cardiovascular	Pink OR Capillary refill time 1-2 seconds	Pale OR Capillary refill time 3 seconds	Grey OR Capillary refill time 4 seconds OR Tachycardia ≥ 20 above normal	Grey and mottled OR Capillary refill time ≥ 5 seconds OR Tachycardia ≥ 30 above normal OR Bradycardia
Respiratory	Normal rate, no recession or tracheal tug	Rate > 10 above mean OR Using accessory muscles OR Oxygen requirement $> 30\% \text{ FiO}_2$ or 4L/min	Rate > 20 above mean OR Intercostal recessing OR Tracheal tug OR Oxygen requirement $> 40\% \text{ FiO}_2$ or 6L/min	Rate > 30 above or 5 below mean OR Sternal recession OR Tracheal tug OR Grunting OR Oxygen requirement $> 50\% \text{ FiO}_2$ or 8L/min
ADD 2 extra points for:	$\frac{1}{4}$ hourly nebulisers		OR persistent vomiting following surgery	

Actions from PEWS

Score	Actions
2	Qualified nurse to review immediately
3	Qualified nurse to review immediately Increase frequency of observation
4 OR Score increased by 2 following intervention	Qualified nurse to review immediately SHO or StR to review within 60 minutes Inform Consultant Paediatrician of patient Consider High Dependency Care
≥ 5 OR ANY RED COLUMN result	Qualified nurse to review Immediate review by SHO or StR Inform Consultant Paediatrician Consider Intensive Care or High Dependency Care

Normal Ranges for Paediatrics

	Heart Rate	Mean Respiratory Rate
Infant <1 year	120-170	40
Toddler 1-2 years	80-110	35
Preschool 3-4 years	70-110	31
School 5-11 years	70-110	27
Adolescent 12-16 years	60-90	16

Adapted from: PEWS used at Frimley Park Hospital NHS Foundation Trust

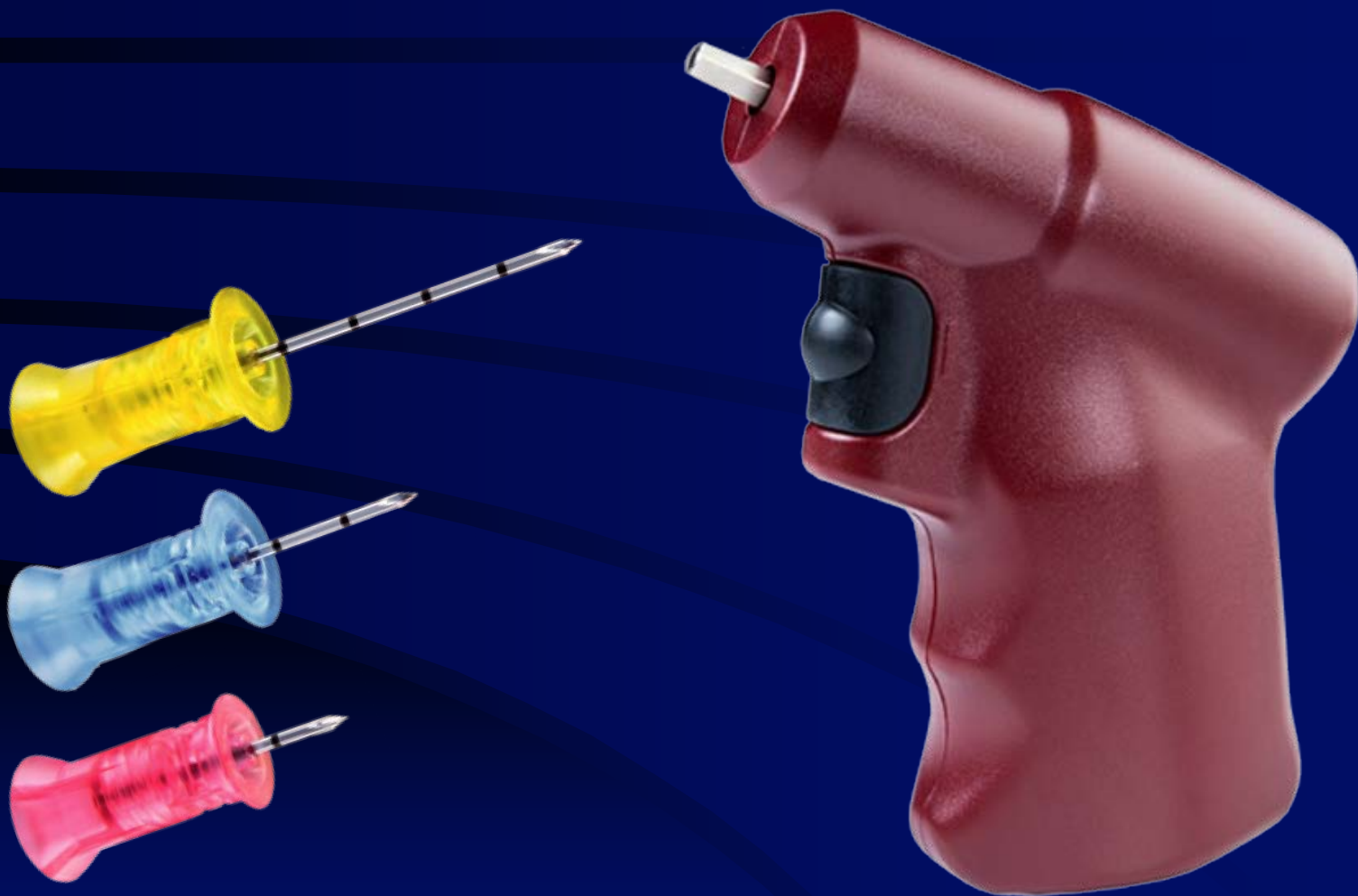
PALS – prevencia zastavenia obehu

- ✦ Zabezpečenie priechodnosti DC, udržanie oxygenácie a normoventilácie
- ✦ Pomôcky – BMV, LMA, OTI
- ✦ Veľkosť ETI kanyly – **vek dieťaťa + 4 / 4**
- ✦ Hĺbka zavedenia – **veľkosť kanyly x 3**
- ✦ Monitorovanie dieťaťa pulzovou oximetriou
- ✦ Použitie **EtCO₂**

PALS – prevencia zastavenia obehu

- ✦ Esenciálne je zabezpečenie cievneho prístupu
- ✦ I. v. prístup je najefektívnejší na podávanie liekov, tekutín a odber vzoriek
- ✦ Ak nie je možné zabezpečiť i.v. vstup do 60 sekúnd je okamžite indikovaný i.o. prístup
- ✦ Tekutinová resuscitácia – bolus 20 ml/kg t.hm. izotonického balansovaný kryštaloidu
- ✦ Použitie roztoku glukózy – len pri potvrdenej hypoglykémii

PALS – intraoseálny prístup



PALS - lieky

✦ Adrenalín

- ✦ liek 1. voľby
- ✦ dávka: **0,01 mg/kg i.v. aj i.o.** = 0,1ml/kg (1:10 000)
- ✦ 1 ml ampulu (1:1000) zriediť do 10 ml striekačky (1:10000)
1ml / 10 kg
- ✦ maximálna jednotlivá dávka 1 mg

✦ Amiodaron

- ✦ antiarytmikum prvej voľby
- ✦ použitie: liečba refraktérnej VF alebo bezpulzovej VT
- ✦ po 3. defibrilačnom výboji – **5 mg/kg i.v. aj i.o.**

PALS - lieky

✦ Atropín

- ✦ bradykardia spôsobená vagovým tonusom alebo cholínergne pôsobiacimi liekmi

✦ Kalcium

- ✦ hypokalcémia, predávkovanie blokátormi kalciových kanálov, hypomagneziémia a hyperkaliémia

✦ Magnézium

- ✦ hypomagneziémia alebo torsades de pointes VT

✦ Lidokain/mezokain

- ✦ antiarytmikum druhej voľby

PALS - lieky

✦ **Bikarbonát sodný**

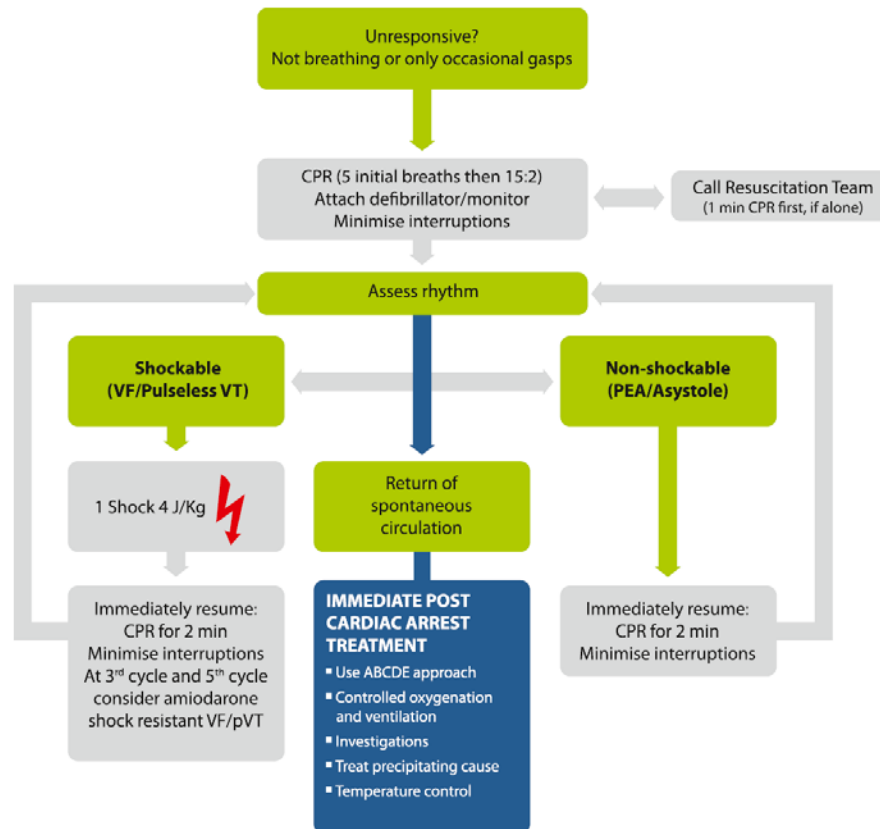
- ✦ prolongovaná KPR so závažnou MAC
- ✦ Hyperkaliémia
- ✦ intoxikácia tricyklickými antidepresívami

✦ **Esenciálny liekom PALS je 100 % kyslík**

- ✦ úvod resuscitácie 100 %
- ✦ po ROSC udržiavať satO_2 94 – 98 %

PALS ERC 2015

Paediatric Advanced Life Support



DURING CPR

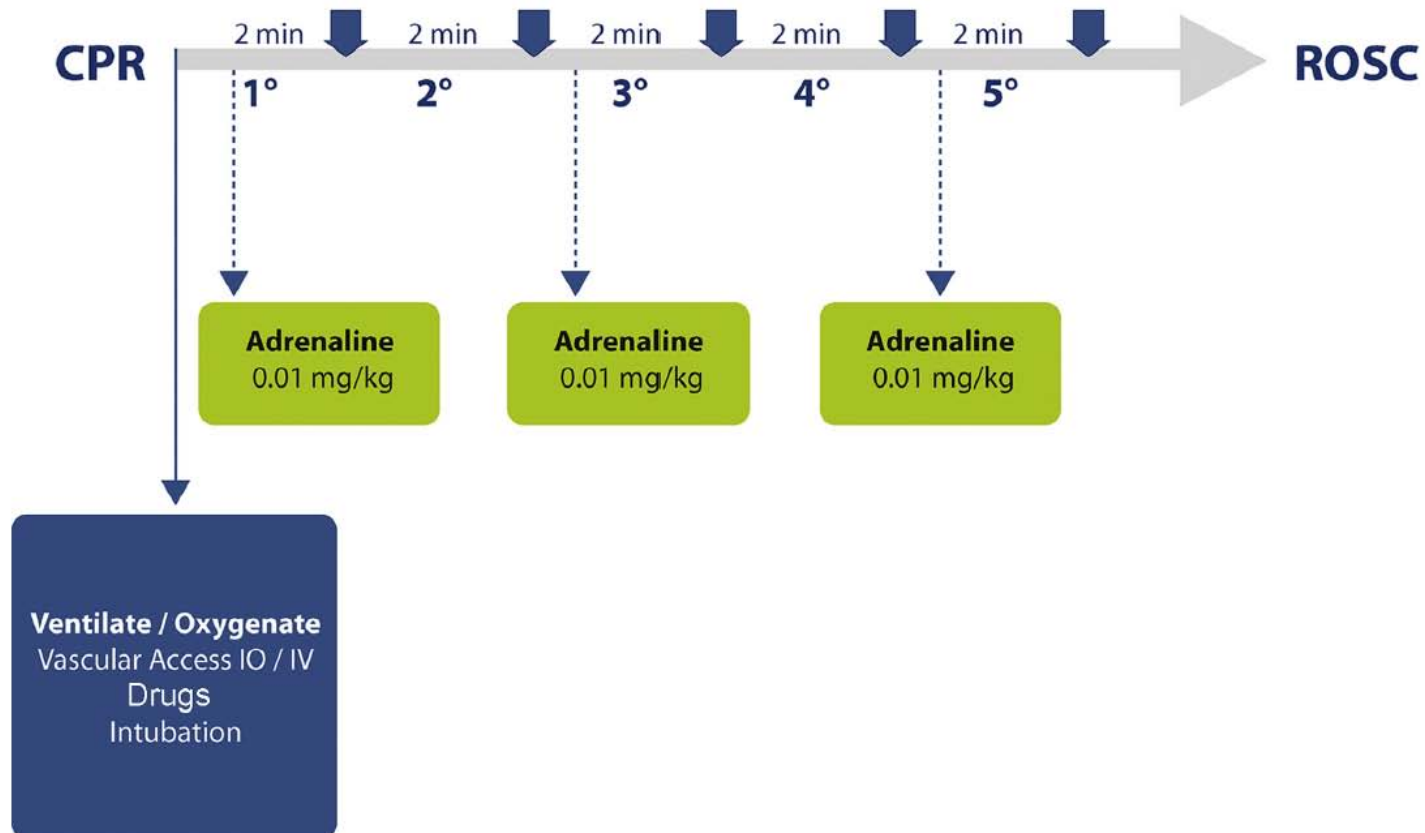
- Ensure high-quality CPR: rate, depth, recoil
- Plan actions before interrupting CPR
- Give oxygen
- Vascular access (intravenous, intraosseous)
- Give adrenaline every 3-5 min
- Consider advanced airway and capnography
- Continuous chest compressions when advanced airway in place
- Correct reversible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

REVERSIBLE CAUSES

- Hypoxia
- Hypovolaemia
- Hyper/hypokalaemia, metabolic
- Hypothermia
- Thrombosis (coronary or pulmonary)
- Tension pneumothorax
- Tamponade (cardiac)
- Toxic/therapeutic disturbances

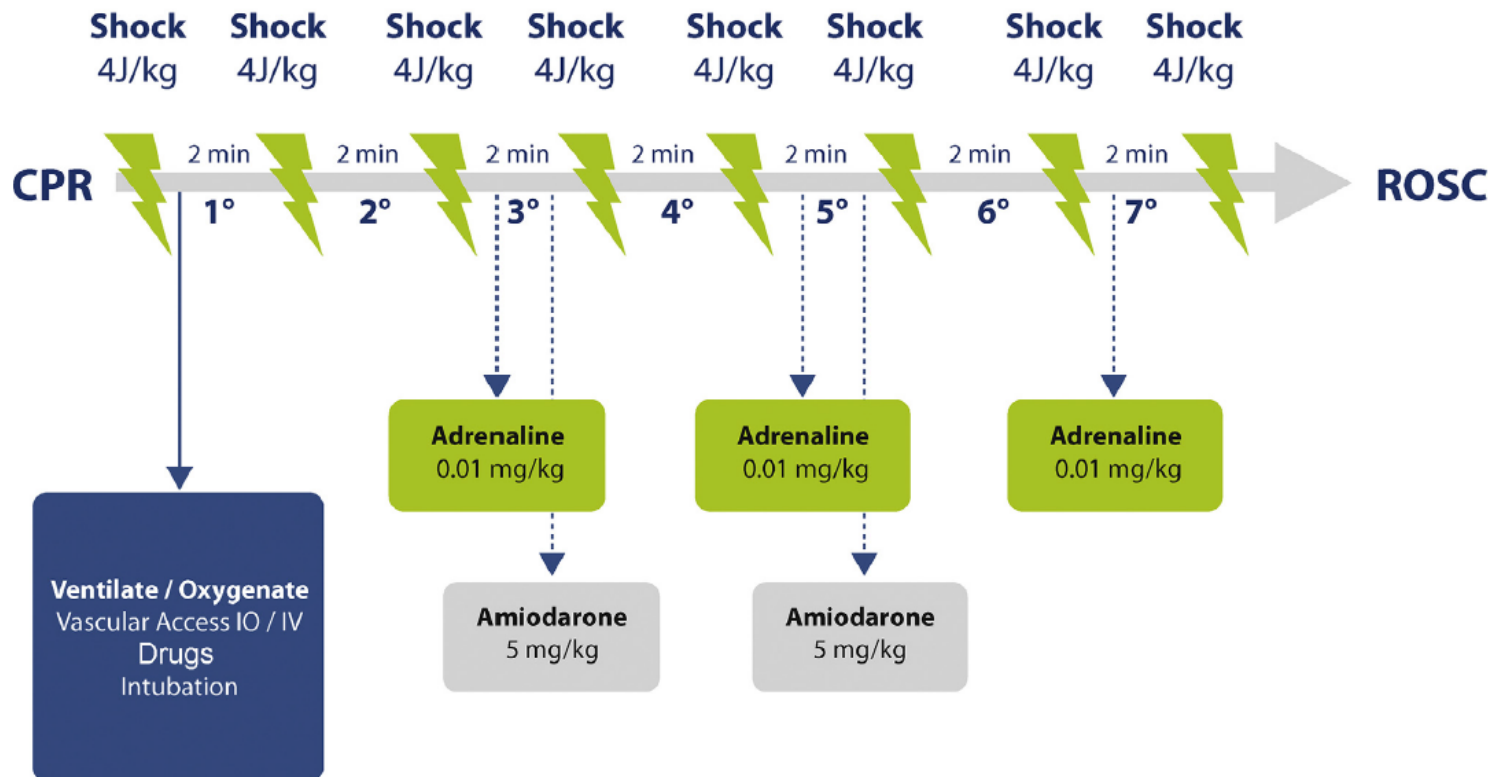
PALS ERC 2015

CARDIAC ARREST: NON SHOCKABLE RHYTHM



PALS ERC 2015

CARDIAC ARREST – SHOCKABLE RHYTHM



PALS ERC 2015

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

PALS ERC 2015

REVERSIBLE CAUSES

- Hypoxia
- Hypovolaemia
- Hyper/hypokalaemia, metabolic
- Hypothermia
- Thrombosis (coronary or pulmonary)
- Tension pneumothorax
- Tamponade (cardiac)
- Toxic/therapeutic disturbances

Poresuscitačná starostlivosť

- ✦ Úspešná KPR po prolongovanom hypoxicko - ischemickom ROSC vytvára v organizme dieťa neprirodzený patologický stav, ktorý vyžaduje špecializovanú starostlivosť
- ✦ Jedná sa o komplexnú starostlivosť s cieľom úplného neurologického zotavenia
- ✦ Hlavným cieľom je zvrátiť poškodenie mozgu a myokardiálnu dysfunkciu, systémové ischemicko - reperfúzne poškodenie a perzistujúcu primárnu príčinu zlyhania

Poresuscitačná starostlivosť

✦ Myokardiálna dysfunkcia

- pomerne častá po prolongovanej KPR aj u detí
- cieľom je vyhnúť sa hypotenzii

✦ Prioritou je hemodynamická stabilizácia optimalizáciou cirkulujúceho objemu a vazoaktívnou podporou na dosiahnutie adekvátnej tkanivovej perfúzie

✦ Sledovanie hemodynamických parametrov (CO, MAP, SVV, SVR, etc.), sérového laktátu a ScvO₂ resp. SvO₂

✦ Akceptovateľnou alternatívou je meranie invazívneho TK s udržiavaním vekovo špecifických tlakov

Poresuscitačná starostlivosť

✦ Oxygenačno - ventilačná stratégia

- dosiahnuť artériovú normoxiu a normokapniu
- cieľom je vyhnúť sa hypoxii a hypokapnii

✦ Zachovanie normoventilácie stratégiou protektívnej UVP

✦ Hyperventilácia zvyšuje vnútro hrudníkový tlak a znižuje cerebrálnu a koronárnu perfúziu

✦ Nie je presne určená odporučená hladina PaCO₂ pre deti, avšak existujú štúdie, ktoré dokázali súvis s hypokapniou a horším neurologickým outcome

Poresuscitačná starostlivosť

- ✦ Teplotný manažment a terapeutická hypotermia
 - hypotermia je prínosná pre novorodencov i dospelých
 - cieľom je vyhnúť sa hypertermii
- ✦ V detskej populácii sa podľa odporúčení akceptujú obe stratégie → terapeutická hypotermia 32 - 34° C i kontrolovaná normotermia 36 - 37,5° C
- ✦ Klinické štúdie zatiaľ nepotvrdili štatisticky významný rozdiel pre primárny outcome niektorej z nich
- ✦ Teplotný manažment dieťaťa má byť vedený tak, aby sme sa vyhli hypertermii $> 37,5^{\circ} \text{C}$ i hypotermii $< 32^{\circ} \text{C}$

Poresuscitacia starostlivost'

✦ Glykémia

- vyhnúť sa hypoglykémii i hyperglykémii a udržiavať normoglykémiu

✦ Hypoglykémia i hyperglykémia môžu zhoršiť neurologický outcome a je potrebné sa im vyhnúť

✦ Rovnako aj tesné udržiavanie normoglykémie sa ukázalo vo viacerých rozsiahlych štúdiách ako škodlivé

Poresuscitačná starostlivosť

★ Neuroprotektívna starostlivosť

- plne indikovaná po prolongovanej KPR
- cieľom je zabrániť sekundárnemu poškodeniu mozgu

★ Nie je presne odporučený rozsah a spôsob monitorovania mozgových funkcií resp. parametrov po ROSC

★ Aj s ohľadom na ostatné požiadavky poresuscitačnej starostlivosti sa u dieťaťa vyžaduje analgosedácia, eliminácia nežiadúcich stimulov, negatívna tekutinová bilancia a cerebroprotektívny režim

★ Monitorovanie na našom pracovisku predstavuje - NIRS, SvjO₂, klinické neurologické sledovanie, CT a MRI, v ojedinelých prípadoch monitorovanie ICP/ CPP



**EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL**

Ďakujem Vám za pozornosť



**SLOVAK
RESUSCITATION
COUNCIL**