



JESSENIUS FACULTY
OF MEDICINE IN MARTIN
Comenius University
Bratislava



Centrum podpory medicínskeho vzdelávania

Pediatrická KPR

KPR v špeciálnych situáciách

prof. Jana Plevkova MD, PhD, Zuzana Biringerova MD, PhD

2025



Available online at www.sciencedirect.com

Resuscitation

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



European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support



*Patrick Van de Voorde^{a,b,*}, Nigel M. Turner^c, Jana Djakow^{d,e}, Nieves de Lucas^f,
Abel Martinez-Mejias^g, Dominique Biarent^h, Robert Binghamⁱ, Olivier Brissaud^j,
Florian Hoffmann^k, Groa Bjork Johannesdottir^l, Torsten Lauritsen^m, Ian Maconochieⁿ*

Pediatrická základná podpora životných funkcií

Cieľom (KPR) je maximalizovať koronárny a cerebrálny prietok krvi a čo najskôr obnoviť spontánny obeh

Všeobecné princípy KPR zostávajú naďalej rovnaké; vhodné intervencie sa líšia v závislosti od konkrétnej zo štyroch fáz NZO

1. Dôkladné monitorovanie a včasná KPR môžu minimalizovať fázu bez prietoku

2. Kvalitná KPR je dôležitá počas fázy nízkeho prietoku

3. Defibrilácia je nevyhnutná pre komorovú fibriláciu

4. Agresívna podporná starostlivosť je dôležitá počas poresuscitačnej fázy.



NZO mimo nemocnice u detí - štatistiky

- Incidencia NZO u detí: 8 – 20 prípadov na 100 000 detí ročne
- Prežívanie mimo nemocnice (OHCA): 3 – 12 %
- Prežívanie v nemocnici (IHCA): 27 – 48 %
- Tieto údaje sú v súlade s medzinárodnými štatistikami, ale zároveň poukazujú na **výrazne lepšie výsledky pri resuscitácii v nemocničnom prostredí**, kde je dostupná odborná pomoc, technika a lieky.

NZO mimo nemocnice u detí - príčiny

- Epidemiológia, patofyziológia a bežné príčiny zástavy srdca u detí sa líšia od zástavy srdca u dospelých a novorodencov
- NZO u dojčiat a detí zvyčajne nevzniká ako primárna srdcová príčina; skôr ide o konečný dôsledok postupného zlyhávania dýchania alebo šoku
- U týchto pacientov predchádza zástave srdca variabilné obdobie zhoršovania stavu, ktoré nakoniec vedie k zlyhaniu kardiorespiračného systému, bradykardii a zástave srdca
- U detí s vrodenou srdcovou chybou je zástava srdca často spôsobená primárnou srdcovou príčinou, hoci etiológia sa líši od dospelých.

NZO mimo nemocnice u detí – outcome

Neurologické výsledky zostávajú naprieč pediatrickým vekovým spektrom ťažko hodnotiteľné, pričom medzi štúdiami o zástave srdca mimo nemocnice (OHCA) a v nemocnici (IHCA) existuje variabilita v metódach hodnotenia a dĺžke sledovania.

Priaznivý neurologický výsledok bol zaznamenaný až u 47 % pacientov, ktorí prežili do prepustenia z nemocnice.

Napriek zlepšeniu prežívania pri zástave srdca v nemocnici (IHCA) je stále potrebné pracovať na zlepšení nielen prežívania, ale aj neurologických výsledkov.

Medzinárodný výbor pre resuscitáciu (ILCOR) vo svojej „Formule pre prežitie“ zdôrazňuje tri základné komponenty pre dobré výsledky resuscitácie:

- odporúčania založené na kvalitnej vede o resuscitácii
- efektívne vzdelávanie laickej verejnosti a poskytovateľov resuscitácie
- implementácia dobre fungujúcej „Reťaze prežitia“

NZO mimo nemocnice u detí – outcome

- Výsledky pri NZO u detí v nemocnici sa za posledných 20 rokov zlepšili, čiastočne vďaka skorému rozpoznaníu, kvalitnej KPR, starostlivosti po NZO a mimotelovej resuscitácii (ECMO).
- Miera prežitia pri NZO mimo nemocnice však zostáva menej povzbudivá.
- Ročná miera prežitia do prepustenia z nemocnice pri OHCA u detí sa pohybuje medzi 7–10 %, v závislosti od regiónu a veku pacienta.
- Prežitie pri OHCA bolo vyššie v regiónoch, kde bolo viac NZO riešených pracovníkmi prednemocničnej starostlivosti a kde bola vyššia miera KPR poskytnutá náhodnými okoloidúcimi – čo poukazuje na dôležitosť skorého rozpoznaníu a začatia resuscitácie
- S rastúcou mierou prežitia pri NZO u detí sa pozornosť presúva na neurovývinové, fyzické a emocionálne výsledky preživších.
- Štvrtina pacientov s priaznivými výsledkami má globálne kognitívne poškodenie a až 85 % starších detí, u ktorých boli zaznamenané priaznivé výsledky, má selektívne neuropsychologické deficity.

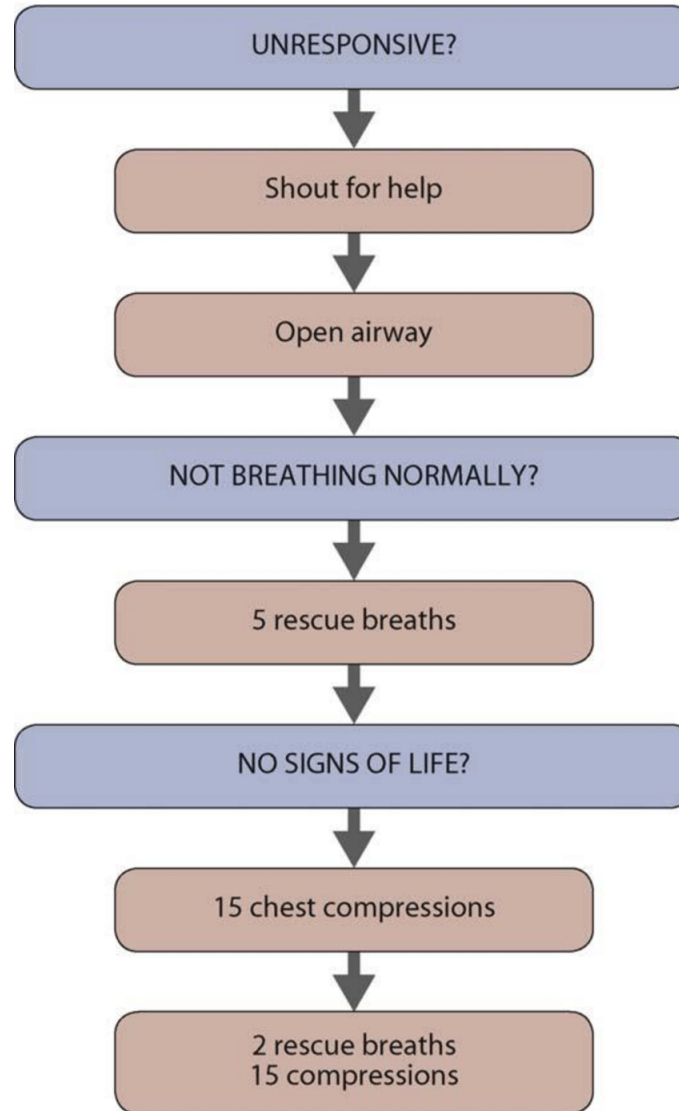
Pediatrická reťaz prežitia



Pediatrická reťaz prežitia

- V reťazi prežitia pri NZO mimo nemocnice aj v nemocnici bol pridaný šiesty článok, ktorý zdôrazňuje dôležitosť zotavenia – zameriava sa na krátkodobé aj dlhodobé hodnotenie liečby a podporu pre preživších a ich rodiny
- V oboch reťaziach prežitia nasleduje po aktivácii tiesňovej linky okamžité zahájenie kvalitnej KPR
- Ak je pomoc nablízku alebo je k dispozícii mobilný telefón, aktivácia tiesňovej linky a začatie KPR môžu prebehnúť takmer súčasne
- V prostredí mimo nemocnice by mal jediný záchranca, ktorý nemá prístup k mobilnému telefónu, začať KPR u dojčiat/detí pred tým, než zavolá pomoc – pretože zástava dýchania je najčastejšou príčinou zástavy srdca a pomoc nemusí byť nablízku
- V prípade náhleho kolapsu, ktorého je niekto svedkom, by mali záchrancovia použiť dostupný AED, pretože skorá defibrilácia môže zachrániť život.

Paediatric basic life support



Call cardiac arrest team or Paediatric ALS team

Usmernenia pre pediatrickú resuscitáciu

- Rýchle rozpoznanie NZO, okamžité začatie KPR sú kľúčové pre outcome pacienta
- Laickí záchrancovia by nemali odkladať začatie resuscitácie u dieťaťa bez „znakov života“.
- Záchranné zložky môžu zvážiť kontrolu pulzu, pokiaľ sa tým nezačne KPR neskôr ako o 10 sekúnd.
- U dojčiat a detí je asfyktické NZO (spôsobená nedostatkom kyslíka) častejšia než NZO z primárnej srdcovej príčiny; preto je účinná ventilácia počas resuscitácie detí veľmi dôležitá.
- Pri zahájení KPR sa postupuje v poradí: airway – breathing – circulation (DC, 5 vdychov, kompresie)
- Kvalitná CPR zabezpečuje prietok krvi do životne dôležitých orgánov a zvyšuje pravdepodobnosť obnovenia spontánneho krvného obehu (ROSC).

Usmernenia pre pediatrickú resuscitáciu

5 hlavných komponentov kvalitnej KPR

1.Dostatočná hĺbka stlačení hrudníka

2.Optimálna frekvencia stlačení hrudníka

3.Minimalizácia prerušení KPR (t. j. maximalizácia času, počas ktorého sa vykonávajú stlačenia hrudníka)

4.Umožnenie úplného uvoľnenia hrudníka medzi stlačeniami

5.Vyhýbanie sa nadmernej ventilácii

Počas resuscitácie detí sú bežné chyby, ako:

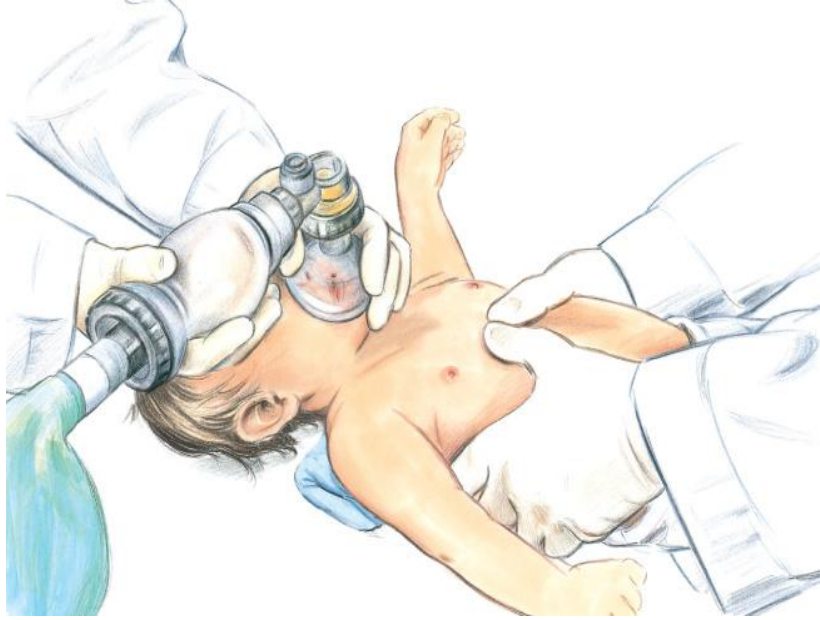
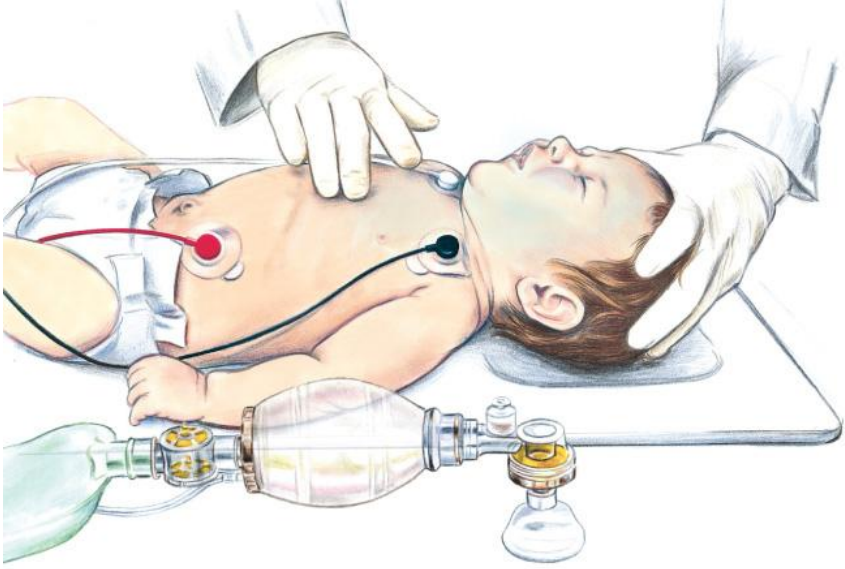
- nedostatočná hĺbka a frekvencia stlačení,
- neúplné uvoľnenie hrudníka,
- príliš vysoká frekvencia ventilácie.

Usmernenia pre pediatrickú resuscitáciu

- 5 vdychov na začiatku KPR
- pomer stlačení 15:2 (laici 30:2)
- 155/112 volať až po 1 min. KPR, ak jeden záchranca

Usmernenia pre pediatrickú resuscitáciu

- Kompresie hrudníka:
 - v dolnej 1/3 hrudnej kosti
 - stláčať **do 1/3 výšky hrudníka** - 4 cm u detí do 1 roka
 - 5 cm u starších detí
 - frekvencia 100-120/min
 - deti < 1 rok - kompresie hrudníka **2 prstami**
 - deti 1-10 rokov - kompresie hranou 1 dlane
 - deti > 10 rokov - ako dospelí
- Záchranné vdychy: **deti do 1 roka – vdych do úst a nosa**
 - vdych 1 sek., tak aby sa nadvihol hrudník



a



b





**5 záchranných vdychov
15:2
1/3 výšky hrudníka – 4 cm**



**5 záchranných vdychov
15:2
1/3 výšky hrudníka – 5 cm**



Záchranné vdychy pre dojča:

- **Otvorenie dýchacích ciest:** neutrálna poloha hlavy (jemné natiahnutie) a zdvihnutie brady
- **Nadýchnutie sa a zakrytie úst a nosa dojčťa vlastnými ústami**
- **Plynulé vdýchnutie do úst a nosa dojčťa počas 1 sekundy**
- **Zachovanie polohy hlavy a zdvihnutej brady, odtiahnutie úst a sledovanie poklesu hrudníka**

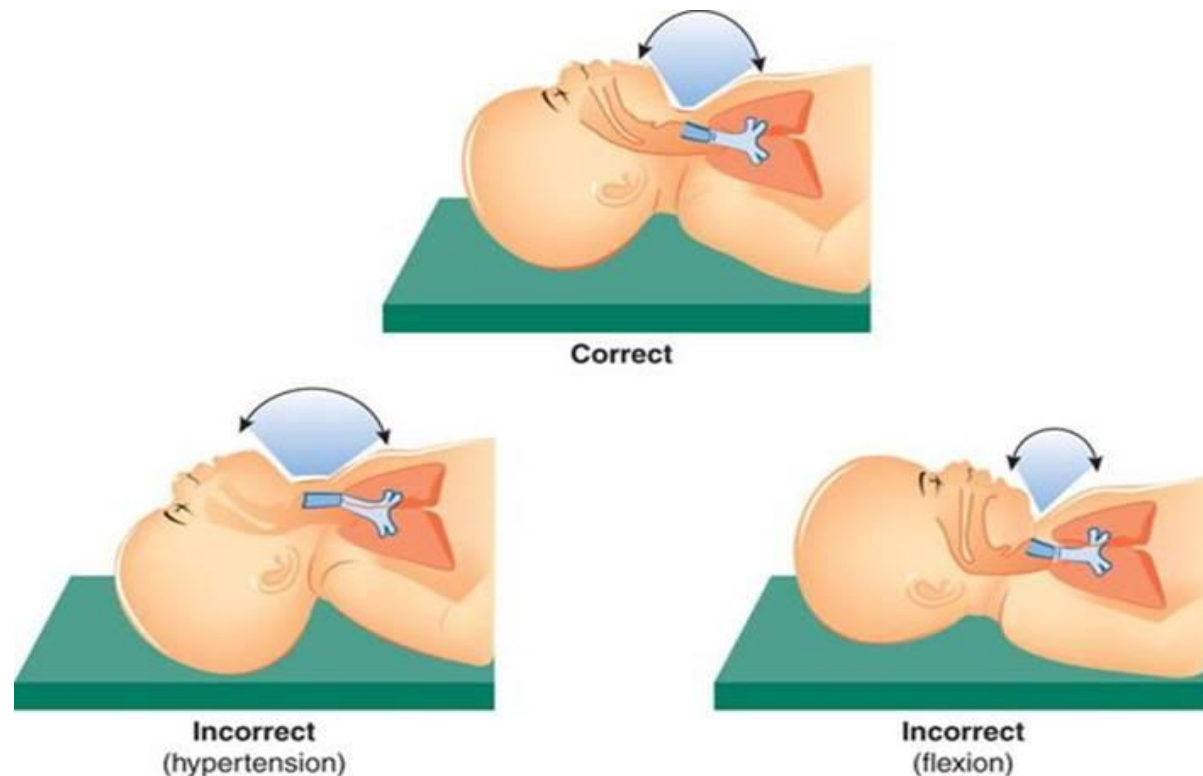


Záchranné vdychy pre dieťa staršie ako 1 rok:

- **Otvorenie dýchacích ciest:** záklon hlavy a zdvihnutie brady
- **Zatvorenie mäkkej časti nosa:** ukazovákom a palcom ruky, ktorá je na čele
- **Mierne otvorenie úst, pričom sa zachová zdvihnutie brady**
- **Nadýchnutie sa a obopnutie úst dieťaťa vlastnými perami**
- **Plynulé vdýchnutie do úst počas 1 sekundy – hrudník sa musí zdvihnúť**
- **Zachovanie záklonu hlavy a zdvihnutej brady, odtiahnutie úst a sledovanie poklesu hrudníka**



- Ak máš problém dosiahnuť účinný vdych
- **Dýchacie cesty môžu byť zablokované:**
Otvor ústa dieťaťa a odstráň akúkoľvek viditeľnú prekážku.
- **Nevykonávaj slepé prehmatávanie prstom!**
- Uisti sa, že je dostatočný záklon hlavy a zdvihnutie brady, ale zároveň, že krk nie je príliš natiahnutý.
- Skús upraviť polohu hlavy, aby si otvoril dýchacie cesty.

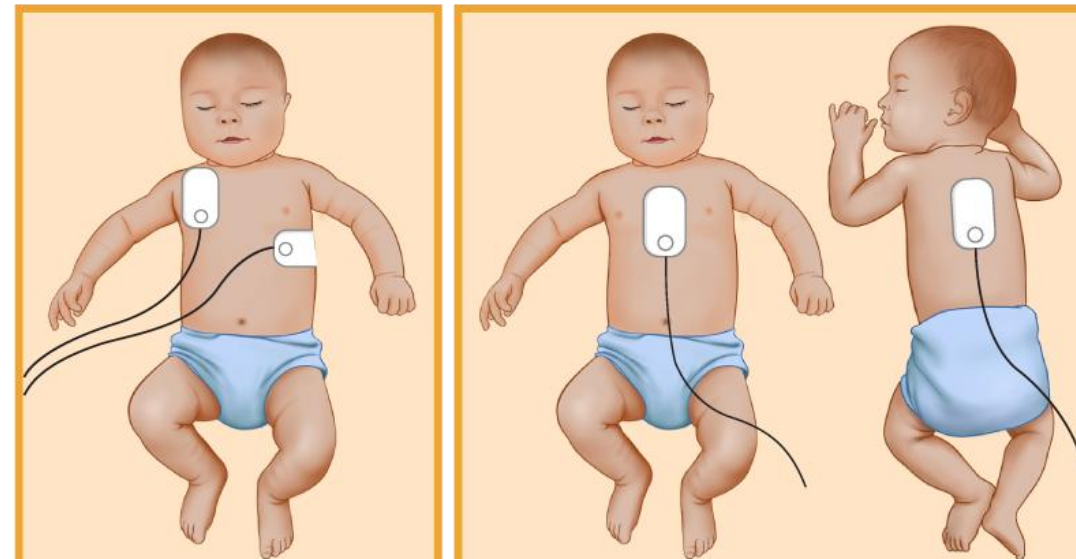


Použitie AED u detí

- najčastejšie arytmie u detí – asystólia, bezpulzová elektrická aktivita, ťažká bradykardia ($< 60/\text{min}$) – nedefibrilovateľné rytmy
- Komorová fibrilácia/ tachykardia – defibrilovateľné rytmy – adolescenti a deti s ochorením srdca – AED/defibrilátor

AED u detí

- **Vek > 8 rokov** – ako u dospelých, bez nutnosti redukcie výboja
- **Vek 1 – 8 rokov** – pediatrické elektródy, výboj redukovaný na **50-75 J**, ak nedostupné – použitie AED pre dospelých
- **Vek < 1 rok** – použiť len ak výrobca odporúča jeho použitie u detí



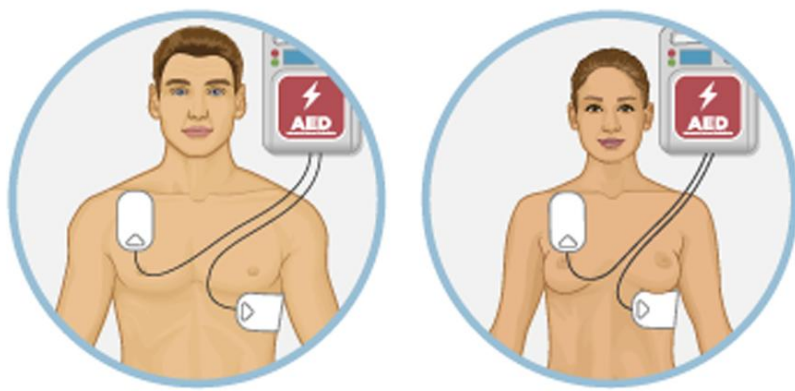
AED u detí

- If possible, use an AED with a paediatric attenuator in infants and children below 8 years (energy reduced to 50-75 J)
- If this is not available, use the standard AED (for all ages)



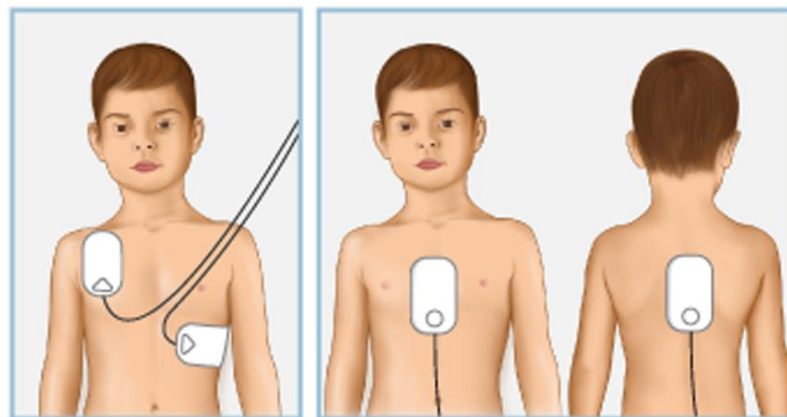
AED Pad Positions

Adult & Child > 8 years



Same pad position for both
male/female adult and older child

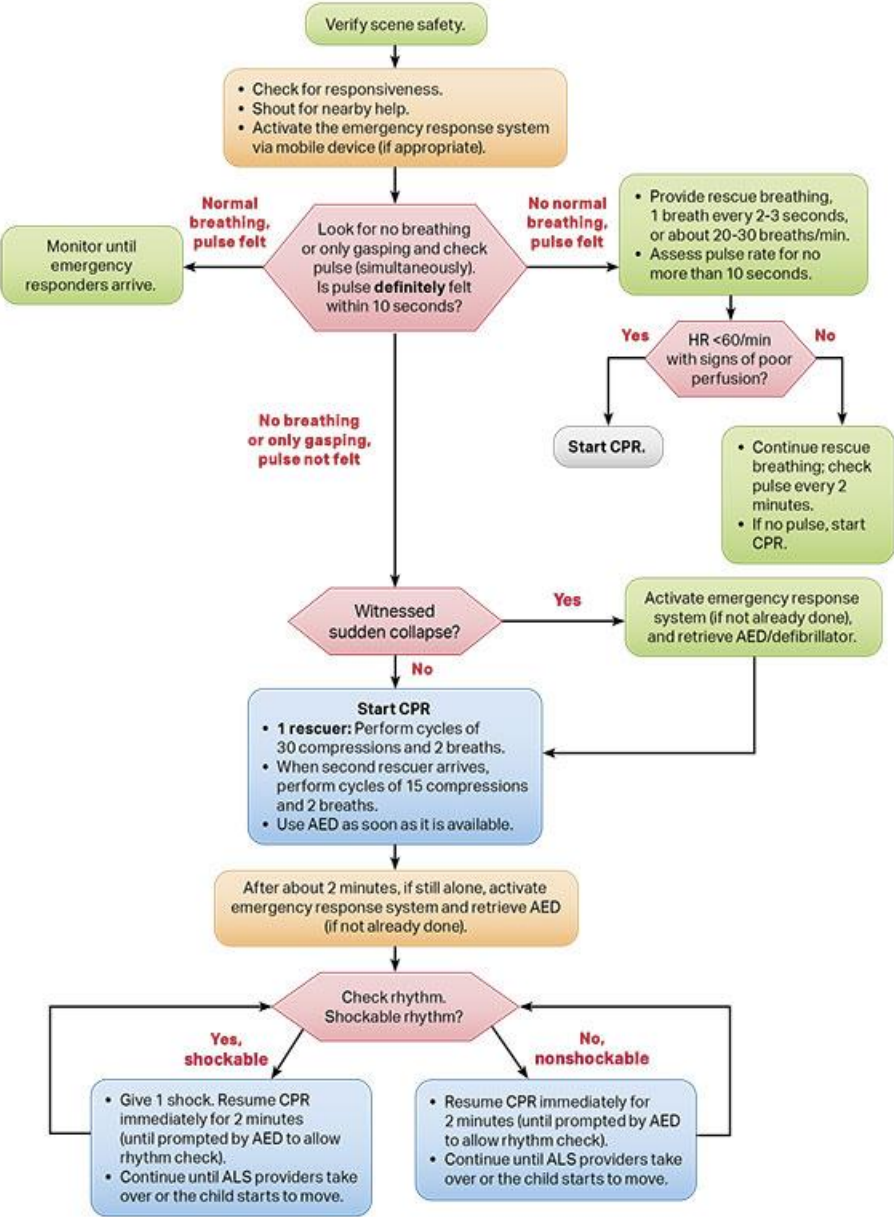
Child < 8 years



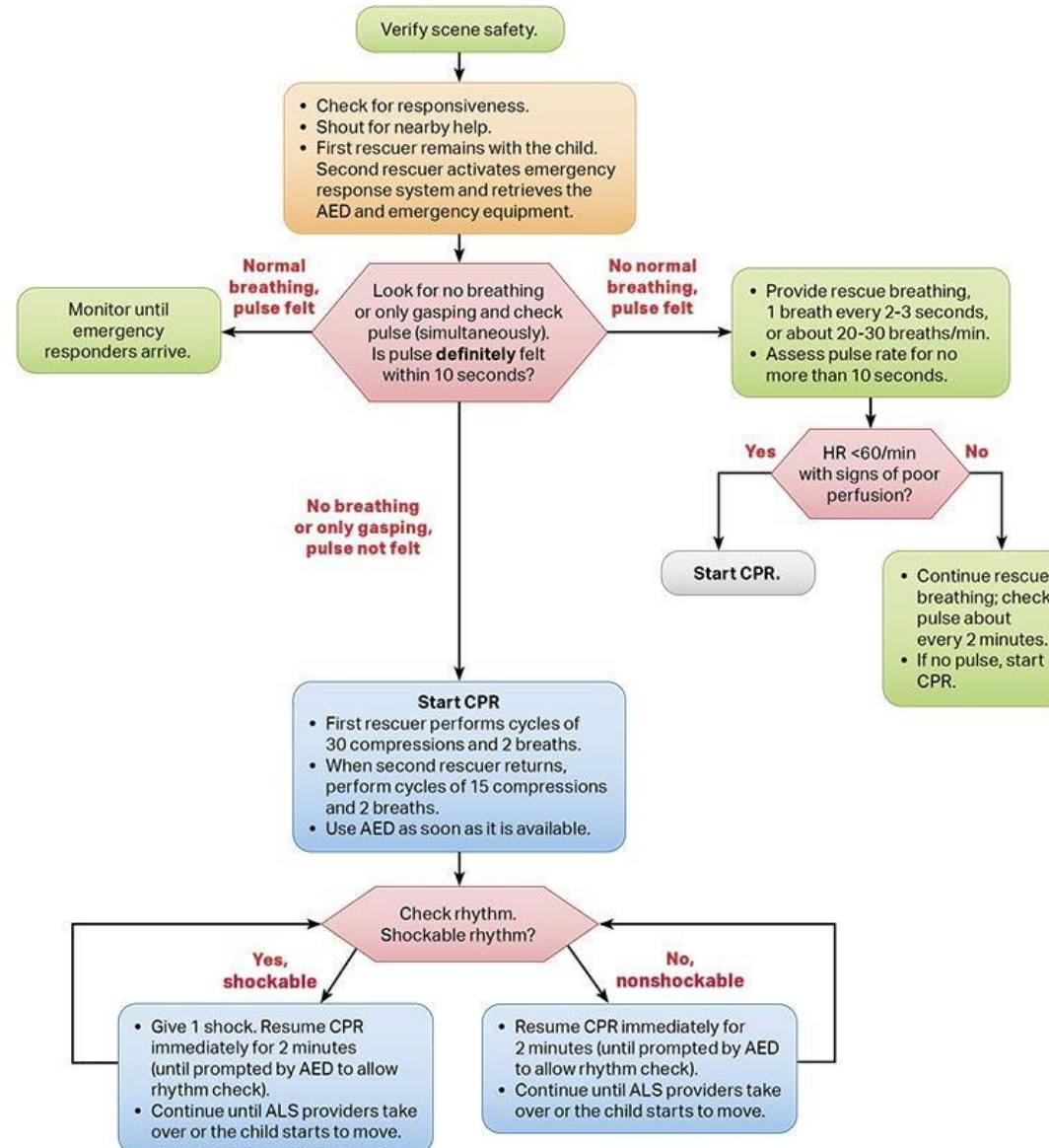
Pad position for
male/female child

Alternate position for
male/female child if
the pads would touch

Pediatric Basic Life Support Algorithm for Healthcare Providers—Single Rescuer



Pediatric Basic Life Support Algorithm for Healthcare Providers—2 or More Rescuers





ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

Resuscitation

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



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL

European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances



*Carsten Lott^{a,*}, Anatolij Truhlar^{b,c}, Annette Alfonzo^d, Alessandro Barelli^e,
Violeta González-Salvado^f, Jochen Hinkelbein^g, Jerry P. Nolan^{h,i},
Peter Paal^j, Gavin D. Perkins^{k,l}, Karl-Christian Thies^m, Joyce Yeung^{k,l},
David A. Zidemanⁿ, Jasmeet Soar^o, the ERC Special Circumstances
Writing Group Collaborators¹*

Resuscitácia tehotných

Príčiny zastavenia obehu

- ochorenie srdca
- trombembólia
- embólia plodovou vodou
- tehotenské hypertenzné poruchy
- extrauterinná gravidita
- krvácanie
- sepsa



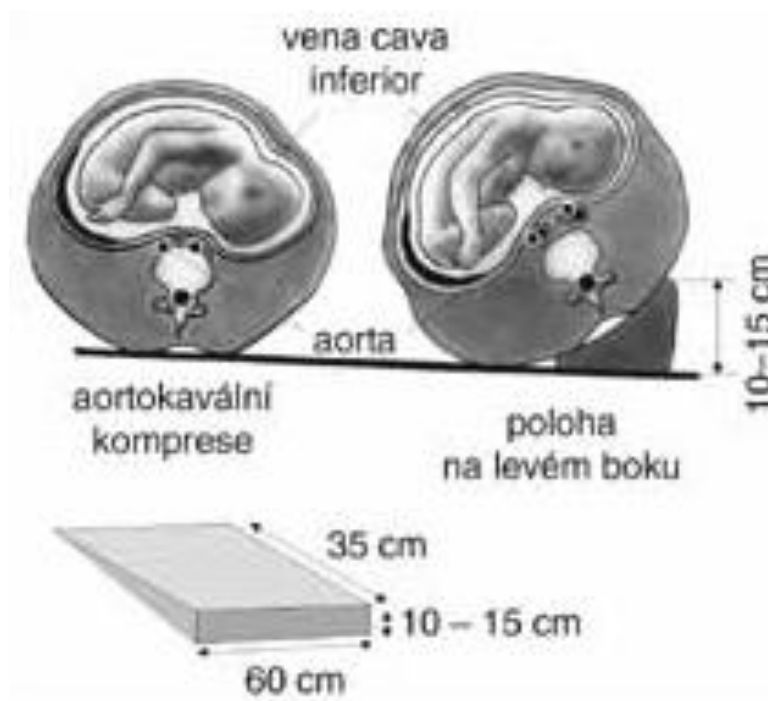
Prevencia NZO u tehotných

- uložte pacientku do ľavej laterálnej polohy alebo manuálne a jemne odtláčajte uterus doľava
- podľa výsledku pulzovej oxymetrie jej dajte dýchať kyslík vysokým prietokom
- podajte bolus tekutín, ak je prítomná hypotenzia alebo sú prítomné známky hypovolémie
- okamžite zhodnoťte, či nie je potrebné pacientke podať nejaké lieky
- vyhľadajte alebo zavolajte čo najskôr odbornú pomoc-pôrodník a neonatológ čo najskôr
- rozpoznajte a liečte vyvolávajúcu príčinu.



KPR tehotných

- po 20. týždni tehotnosti maternica svojou veľkosťou tlačí na dolnú dutú žilu a aortu obmedzuje návrat krvi z dolnej časti tela do srdca (syndrom venae cavae, kaválny sy.)
- algoritmus KPR bez zmeny – 30:2, ruky kladieme vyššie na sternum
- **odtláčať maternicu doľava alebo podloženie P boku o cca 10 cm**



Defibrilácia tehotných

- Samolepiace elektródy
- Štandardná energia – 150-200 J bifázický
- 360 J monofázický





- obojručné odtláčenie maternice rukou doľava a hore (ku stropu) je účinnejšie ako polohovanie nabok 15°-30°al.
podloženie pravej coxy



Aorto- caval compression reduces efficacy of chest compression during CPR

Perform 15-30° left lateral tilt → to relieve aorto- caval compression → to increase cardiac output
Left uterine displacement using 2-hands technique or 1-hand technique



Left Uterine Displacement
One handed Technique



Left uterine Displacement
- 2 Handed Technique



Figure 4. Patient in a 30° left-lateral tilt using a firm wedge to support pelvis and thorax.

Resuscitácia tehotných

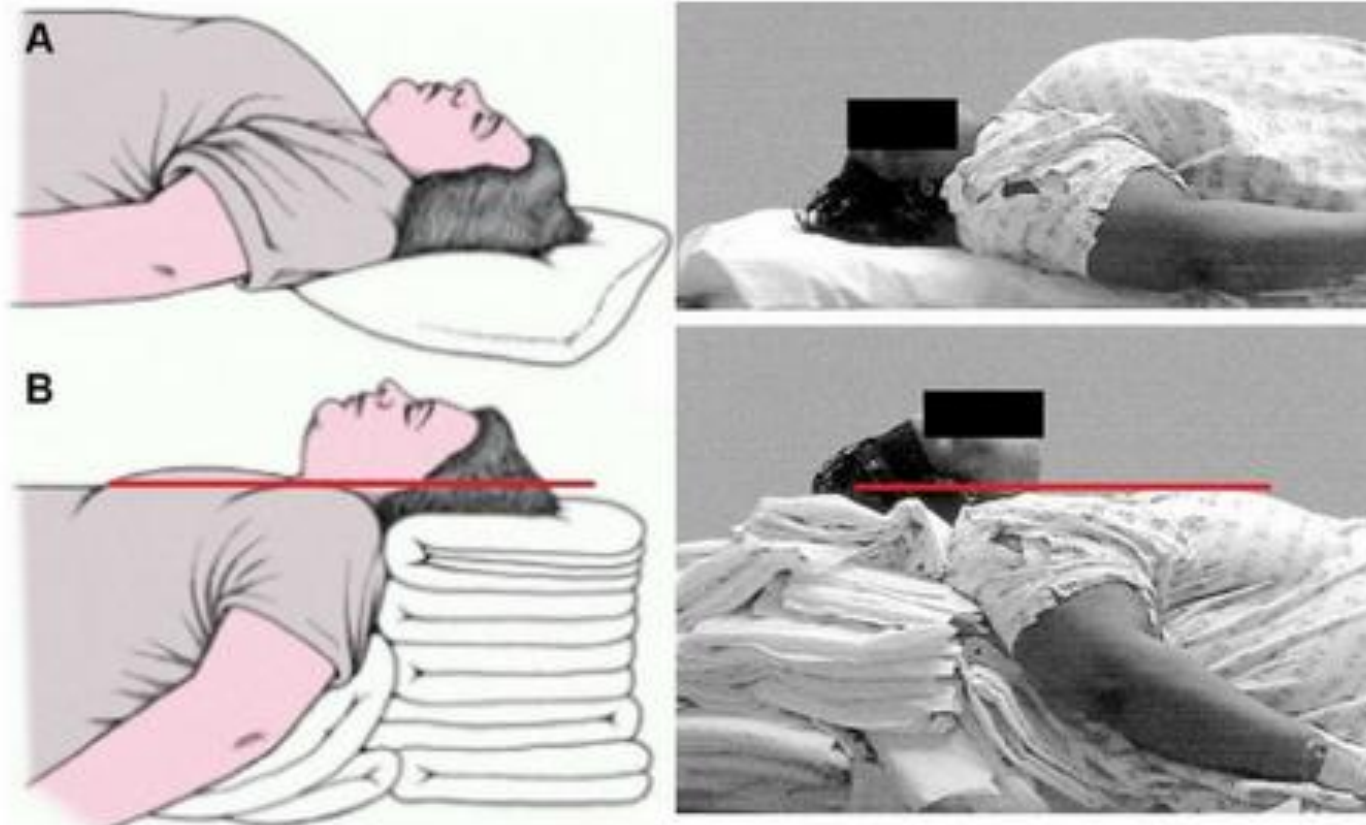


- **Pôrod plodu môže zlepšiť vyhliadky na úspešnú resuscitáciu matky a plodu**
- Gestačný vek < 20 týždňov: S.C. **nie**
- Gestačný vek 20 - 23 týždňov: urgentná S.C. **kvôli matke**
- Gestačný vek > = 24 - 25 týždňov: urgentná S.C. **kvôli matke a dieťaťu**, 4 minúty od ZO matky

KPR pri obezite

- **Obmedzenia:**
- **Základná resuscitácia (BLS)** je náročnejšia kvôli prístupu k pacientovi a transportu.
- **Otvorenie dýchacích ciest** môže byť problematické najmä pri tzv. „obezite typu jablko“.
- **Stlačenia hrudníka (6 cm)** sú tiež náročnejšie – vyžadujú častejšie striedanie záchrancov kvôli únave.
- **Defibrilačné výboje** sú menej účinné kvôli hrubšej hrudnej stene.
- **Dýchanie pomocou masky a ambuvaku** – technika dvoch záchrancov je efektívnejšia: jeden utesní masku na tvári a drží hlavu v záklone, druhý stláča vak a podáva 2 záchranné vdychy.

Difficult airway



NZO pri športe

Najčastejšie príčiny náhlej straty vedomia pri športe:

- **Zrážka so súperom** – náraz hlavy do prednej steny hrudníka – najčastejšie vedie k malígnej arytmii a strate vedomia (NZO)
- **Náhly vznik arytmie s nízkym alebo nulovým srdcovým výdajom** – spôsobený genetickou predispozíciou, užívaním návykových látok, energetických nápojov, poruchou iónovej rovnováhy (NZO)
- **Poranenie hlavy** – osoba je v bezvedomí, ale dýcha

Topenie

If a person falls through ice, and there is more than one person on solid ground, form a chain of bodies from a secure location out to the fallen person



#ADAM

- Pri topení dochádza k uzatvoreniu DC – asfyktická príhoda vedúca k hypoxii
- Chladné prostredie: lepšia tolerancia hypoxie
- Znížený metabolizmus
- Začni s resuscitáciou aj po 20-60 min topenia



BLS – topenie

Počiatočná záchrana:

- Vykonaj **dynamické posúdenie rizika**, berúc do úvahy realizovateľnosť, šance na prežitie a riziká pre záchrancu.
- Dĺžka ponorenia** je najsilnejším prediktorom výsledku.
- Slanosť vody** má nekonzistentný vplyv na výsledok.

Posúd' vedomie a dýchanie:

- Ak je osoba **pri vedomí a/alebo dýcha normálne**, cieľom je **predísť NZO**
- Ak je osoba **v bezvedomí a nedýcha/nedýcha normálne**, je potrebné **začať resuscitáciu**.

BLS – topenie

- **Manažment NZO**
- **Začni resuscitáciu čo najskôr**, keď je to bezpečné a prakticky možné.
Ak si vyškolený a schopný, môžeš začať záchranné vdychy ešte vo vode alebo poskytovať ventiláciu a stlačenia hrudníka na člne.
- **Začni resuscitáciu podaním 5 záchranných vdychov**
- Ak osoba **zostáva v bezvedomí a nedýcha/ nedýcha normálne**, začni **kompresie hrudníka – kompresie vo vode neurobíš...**
- **Striedaj 30 stlačení hrudníka s 2 vdychmi.**
- **Použi AED**, ak je dostupný, a riad' sa jeho pokynmi – kožu pacienta je potrebné vysušiť a ak je teplota postihnutého nízka, výboje sa odporúčajú až po zahriatí

BLS – stomatológia

- Skontroluj ústa pacienta a **odstráň všetky pevné predmety** z ústnej dutiny (napr. retraktor, odsávaciu hadičku, tampóny).
Prevenca obštrukcie DC cudzím telesom má predchádzať nastavovaniu polohy.
- **Nakloň zubné kreslo do úplne horizontálnej polohy.**
Ak je príčinou zástavy znížený žilový návrat alebo vazodilatácia (napr. vazovagálna synkopa), môže sa obnoviť srdcový výdaj.
- **Umiestni stoličku pod operadlo kresla** na stabilizáciu.
- **Začni stlačenia hrudníka okamžite**, kým pacient leží na kresle.
- Zváž techniku **CPR „cez hlavu“**, ak je prístup k bokom hrudníka obmedzený.
- **Základné vybavenie na štandardnú resuscitáciu**, vrátane masky s ambuvakom, by malo byť okamžite dostupné.

Úraz elektrickým prúdom a bleskom

Striedavý prúd

- tetanické krče
- zastavenie dýchania - paralýza dých. centra svaly
- KF R-T fenomén
- spazmus koronárnych ciev
ischémia
- ruka-ruka - fatálny priebeh

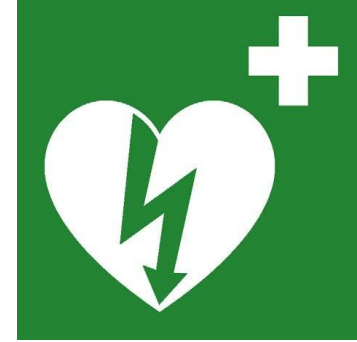
Jednosmerný prúd

asystólia

- primárna
- sekundárna

Zasiahnutie bleskom

ZNR - do 30 min. prúd v okolí



Úraz elektrickým prúdom

- Prerušenie kontaktu poškodeného s elektrickým prúdom
 - vypnutím
 - odhodením vodiča pomocou nevodivého materiálu

Zabezpečiť, aby záchranca nebol zasiahnutý el. prúdom