Neodkladná resuscitace u dětí

MUDr. Jana Djakow, Ph.D.

Oddělení chronické resuscitační a intenzivní péče pro děti, Hořovice

Souborný článek shrnuje problematiku neodkladné resuscitace pacientů dětského věku. Shrnuje patofyziologii srdeční zástavy u dětí a současné doporučené postupy podle Evropské resuscitační rady z roku 2015. Podrobněji rozvádí provedení umělých vdechů bez pomůcek i s využitím samorozpínacího vaku s obličejovou maskou a techniku srdeční masáže. Zmíněn je také postup s využitím automatizovaného externího defibrilátoru a stručně také postupy rozšířené resuscitace.

Klíčová slova: kardiopulmonální resuscitace, děti, srdeční zástava, paediatric basic life support, paediatric advanced life support.

Paediatric life support

This review recapitulates recent knowledge on paediatric life support. It summarizes possible pathways leading to the cardiorespiratory arrest in children and European Resuscitation Council Guidelines 2015 for paediatric cardiac arrest. The recommended techniques for chest compressions and artificial rescue breathing without as well as with bag-valve-mask ventilation are specified. The possibility of using automated external defibrillation in children is also mentioned. The paediatric advanced life support is briefly summarized.

Key words: life support, children, cardiac arrest, paediatric basic life support, paediatric advanced life support.

Úvod

Srdeční zástava u dětí je relativně vzácná, ale o to více psychicky náročná situace pro všechny zúčastněné osoby (zachránce, příbuzné dítěte, další přítomné osoby). Statistiky uvádí, že srdeční zástava dětí tvoří asi 2 % všech mimonemocničních zástav, jen o něco málo vyšší je zastoupení srdečních zástav dětí v nemocničním prostředí. Neodkladnou péči o kriticky nemocné dítě nebo kardiopulmonální resuscitaci (KPR) často musí zahajovat zdravotníci, kteří nemají primárně pediatrické vzdělání, pediatrii zase často nemají tolik praxe s řešením urgentních stavů. Mezinárodní organizace zabývající se resuscitací proto vytvářejí a pravidelně aktualizují doporučené postupy, jejichž cílem je zabránit srdeční zástavě a zlepšit výsledky přežití, pokud k ní dojde. V našich podmínkách by resuscitace dětí i dospělých měla probíhat podle doporučených postupů **Evropské resuscitační rady** (European Resuscitation Council – ERC,

www.erc.edu). Jejich implementaci v České republice zajišťuje **Česká resuscitační rada** (ČRR, www.resuscitace.cz). Doporučené postupy jsou pravidelně aktualizovány s ohledem na nové poznatky a vycházejí z principů evidence-based medicine (medicína založená na důkazech). Jejich význam je především dvojitý – stanovit s ohledem na nejnovější poznatky optimální postup pro většinu pacientů a stanovením doporučených postupů také forenzně zaštitit zasahující profesionály. Doporučené postupy nejsou dogmatem, samy připouštějí, že zachraňující se může v indikovaných a odůvodnitelných případech od nich odchýlit. Jsou však formulovány tak, aby je bylo možné použít pro naprostou většinu pacientů v kritickém stavu či s kardiopulmonální zástavou.

V době přípravy a vydání tohoto článku jsou v platnosti **doporučené postupy** z roku 2015, menší aktualizace proběhla v roce 2017. Doporučené postupy pokrývají problematiku

samotné kardiopulmonální resuscitace (KPR) v úrovni základní (**PBLS** – Paediatric Basic Life Support) i rozšířené (**PALS** – Paediatric Advanced Life Support), ale též optimální postup při zvládání některých kritických stavů, které mohou srdeční zástavě předcházet (respirační a oběhové selhání). Základní důraz je kladen na tzv. **řetězec přežití** – na sebe navazující akce, které mají vliv na výslednou kvalitu života pacienta s hrozcí či již vzniklou srdeční zástavou. Prvním, a v případě dětí zřejmě i nejdůležitějším, článkem pediatrického řetězce přežití je **prevence** srdeční zástavy účinným zvládnutím kritických stavů. Dále je kladen důraz na rychlé **rozpoznání** zástavy a včasnou aktivaci záchranných složek, kvalitní kardiopulmonální **resuscitaci** včetně umělých vdechů, časný přístup k defibrilaci a koordinovanou **poresuscitační péči**.

Systematický přístup ke kriticky nemocnému dětskému pacientovi a k dítěti se srdeční

Tab. 1. Základní principy diagnostiky, zajištění a léčby kriticky nemocného/zraněného dítěte dle postupu ABCDE.

	Vyšetření	Intervence	Cíl
Quick Look (BBB)	Chování (Behaviour) Dýchání (Breathing) Barva (Body colour)	-	Zhodnocení rizika – pokud je riziko, pokračuje se ABCDE
A – Airway Dýchací cesty	Look-Listen-Feel Volné? Riziko obstrukce? Obstrukce?	Zprůchodnění Odsátí Zajištění O ₂	Průchodné dýchací cesty
B – Breathing Dýchání	Dechová frekvence Dechové objemy Dechová práce Oxygenace (SpO ₂ , EtCO ₂)	O ₂ Terapie tenzního PNO Ventilace Inhalační terapie	Dostatečná ventilace a oxygenace
C – Circulation Oběh	Tepová frekvence Kvalita pulzace Kapilární návrat Krevní tlak Preload (EKG, USG)	IV/IO vstup (+odběry) Tekutiny Léky Transfúzní přípravky Kardioverze	Stabilizace oběhu
D – Disability Neurologický stav	AVPU/pGCS Zornice Základní neurologické vyšetření Glykemie Toxikologické vyšetření	Glukóza Antidota Neuroprotektivní péče Léčba křečí	Zhodnocení a stabilizace neurologického stavu
E – Exposure Další vyšetření	Vyšetření od hlavy k patě Teplota Poranění Otoky Jizvy Kožní změny Známky infekce Odběr anamnézy	Terapie zjištěné příčiny Termomanagement Zavedení NGS, PMK	Termomanagement a odhazení dalších důležitých příznaků

zástavou je vyučován v mezinárodním certifikovaném kurzu Evropské resuscitační rady **EPALS** (European Paediatric Advanced Life Support, www.resuscitace.cz, www.epals.cz) organizovaném v České republice Českou resuscitační radou. Je určen všem zdravotnickým profesionálům (lékařům, sestrám, záchranářům), kteří se mohou setkat s kriticky nemocným dítětem a pečovat o něj v průběhu prvních 30–60 minut. Kurz se zabývá nejen praktickými postupy a nácviky, ale také tzv. netechnickými dovednostmi při resuscitaci – tj. jak pracovat v týmu, jak účinně komunikovat v kritické situaci, jak si zachovat přehled a zároveň neztrácet čas.

Rozdělení dětského věku pro účely neodkladné resuscitace

Za dítě se považuje každý pacient dětského věku od chvíle, kdy u něj proběhla poporodní adaptace do 18 let, přičemž z hlediska technického provedení se rozlišují:

- kojenci (do 1 roku)
- větší děti a adolescenti (více než 1 rok).

Algoritmus resuscitace a podpory poporodní adaptace novorozence (Neonatal

Life Support, NLS) je **určen výhradně pro novorozence těsně po porodu a nepoužívá se pro děti novorozeneckého věku, u kterých již poporodní adaptace proběhla (tj. byli propuštěni z porodnice do domácí péče)!**

Možné cesty vedoucí k srdeční zástavě u dětí

Na rozdíl od dospělých tvoří naprostou většinu srdečních zástav tzv. **sekundární zástavy oběhu**. Těm předchází respirační nebo oběhové selhání, při kterém již dítě spotřebovává na maximum své fyziologické rezervy. Pokud již k srdeční zástavě u dítěte dojde, jsou proto výsledky přežití obecně špatné. Přežití bez neurologického deficitu nebo s malým neurologickým deficitem se u dětí se zástavou mimo nemocniční zařízení udává asi 4–10 %, v nemocničním prostředí jen o něco málo vyšší (kolem 15 %). **Primární srdeční zástava** je u dětí málo častá (v mimonemocničních podmínkách asi 4–15 %). Týká se zejména dětských pacientů se srdečními vadami a po kardiokirurgických operacích. Jejich zastoupení začíná stoupat v adolescentním a mladém dospělém věku. Při primární srdeční zástavě dojde k náhlé zástavě oběhu bez

předchozího vyčerpání rezerv (náhlá maligní arytmie, ischemie myokardu) a při rychlém a účinném zásahu jsou výsledky přežití významně lepší.

Sekundární zástava je důsledkem prohlubující se tkáňové hypoxie, která způsobí myokardiální dysfunkci. Tkáňová hypoxie může být způsobena **respiračním selháním** (nedostatečná oxygenace nebo ventilace) nebo závažnou hypoperfúzí a **oběhovým selháním** (šokové stavy). Oba mechanismy se mohou také kombinovat. V první fázi je tělo schopné aktivovat adaptační fyziologické odpovědi, které chrání před hypoxií především mozek a srdce (**kompensované selhání**). S progresí stavu se tyto mechanismy vyčerpávají (**dekompensované selhání**). Rozpoznání situací, které dekompenzovanému oběhovému nebo respiračnímu selhání předcházejí, je u dětí prioritou, protože účinný a včasný zásah v této fázi je pro záchranu života rozhodující. Doporučené postupy ERC proto kladou čím dál tím větší důraz právě na prevenci srdeční zástavy. Zásadní je včasné rozpoznání kriticky nemocného dítěte a rychlý a účinný zásah ještě před vznikem srdeční zástavy. Péče o kriticky nemocné dítě vyžaduje systematický přístup k diagnostice i terapii (tzv. **ABCDE**), který se do značné míry odlišuje od postupů, jenž jako pediatrii obvykle využíváme u dětí mimo ohrožení života.

Cíle a principy tohoto přístupu jsou:

- Identifikovat a léčit život ohrožující stavy v logickém pořadí či simultánně (je-li k dispozici více lidí), a tím zabránit další progresi stavu dítěte do kardiorepiračního selhání (zásady „*treat as you go*“ a „*treat first what kills first*“)
- Standardizovat iniciační přístup ke kriticky nemocnému/zraněnému dítěti na základě poznatků medicíny založené na důkazech.

Podrobnější popis je nad rámec tohoto sdělení, proto uvádím jen zcela obecné základní principy v tabulce 1.

Základní a rozšířená neodkladná resuscitace dětí (Paediatric Basic a Advanced Life Support, PBLS, PALS)

Vždy budou existovat také dětské pacienti, u kterých nelze vzniku zástavy dechu a oběhu zabránit. Pro tyto pacienty je pro kvalitní přežití zásadní rychlé a účinné zahájení základní ne-

odkladné resuscitace, aktivace resuscitačních týmů a navazující kvalitní rozšířená resuscitace a poresuscitační péče. Rozdělení resuscitace na základní a rozšířenou je do určité míry umělé. I profesionální zachránci zahajují resuscitaci úkony základní resuscitace, rozšířená resuscitace a případně poresuscitační péče plynule navazující.

Základní neodkladnou resuscitaci je třeba zahájit u každého dítěte, které nereaguje a nedýchá normálně. Hlavním cílem BLS je dosažení dostatečného okysličení mozku a dalších životně důležitých orgánů.

Postup používaný u dětí vychází ze dvou zásadních faktů o dětské resuscitaci:

- Většina pediatrických zástav dechu a oběhu je primárně způsobených **hypoxií/asfyxií**. Prioritou je proto zprůchodnit dýchací cesty a podat kyslík pomocí umělých vdechů.
- Nejčastějším vstupním rytmem u pediatrických zástav je na rozdíl od dospělých závažná **bradykardie progredující do asystolie**.

Efektivní BLS je proto u dětí obvykle důležitější než rychlá dostupnost defibrilátoru. Výjimkou jsou spatřené náhlé zástavy (lze předpokládat primární srdeční zástavu), kdy je možné i u dětí použít algoritmus pro dospělé, ve kterém je prioritou aktivace záchranných složek, stlačování hrudníku a časné dostupná defibrilace.

Postup při srdeční zástavě u dítěte (obrázek 1):

Níže uváděný postup musí být respektován zachránci, kteří poskytují pomoc dětem při stavech ohrožujících život v rámci plnění svých pracovních povinností (zdravotníci profesionálové).

- Zajistěte **bezpečnost** dítěte a zachránce.
 - Ověřte, zda dítě reaguje na slovní či taktilní **stimulaci** (stačí oslovení a zatřesení ramenem, bolestivé podněty nejsou doporučovány).
 - Hlasitým voláním si přivolejte další **pomoc**.
 - Dítě otočte na záda a proveďte některý z manévrů ke **zprůchodnění dýchacích cest** (viz dále).
- A) Zákłon hlavy s vytažením brady vzhůru.

B) Předsunutí spodní čelisti.

- Udržujte dýchací cesty otevřené a zkontrolujte, zda dítě dýchá (**look-listen-feel**, tj. sledujte, zda se zvedá hrudník, poslouchejte, zda slyšíte dech a zda cítíte proud vydechaného vzduchu na své tváři).
- Pokud dítě nedýchá, nebo jsou vidět pouze agonální lapavé dechy, proveďte **5 umělých vdechů**, ideálně pomocí samorozpínacího vaku s obličejovou maskou připojeného na zdroj kyslíku. Pokud není toto vybavení ihned k dispozici, proveďte vdechy technikou z úst do úst (větší děti), nebo z úst do úst a nosu (kojenci). Samorozpínací vak pak použijte k ventilaci, jakmile je dostupný.
- Pokud nejsou zjevné známky života (kašel, dýchání, jakýkoliv pohyb), zahajte okamžitě **komprese hrudníku**. Palpace tepu není spolehlivým vyšetřením ani u zdravotnických profesionálů pečujících o děti a nelze ji použít samostatně k rozhodnutí o potřebě srdeční masáže. Komprese hrudníku se zahajují také, je-li hmatný pulz pod 60 tepů/minutu a dítě nereaguje.
- Pokud jsou k dispozici dva zachránci, jeden zaujme pozici za hlavou dítěte a udržuje průchodné dýchací cesty, druhý stojí po boku dítěte nebo u jeho nohou, aby mohl provádět komprese hrudníku.
- Pokračujte v kompresích hrudníku a umělých vdechích **v poměru 15 : 2**.

Resuscitaci nepřerušujte, dokud:

- dítě nezačne jevit známky života,
- na místo nedorazí další zdravotníci profesionálové, kteří se do resuscitace zapojí, nebo ji převzmou,
- nejste zcela vyčerpaní.

Kdy volat záchrannou službu?

Pokud je k dispozici více osob, jedna osoba aktivuje ihned záchrannou službu, nebo odejde volat pomoc, zatímco zachránce s nejvíce zkušenostmi provádí KPR. Je-li zachránce sám, měl by provádět nejprve 1 minutu PBLs (tj. asi 5 cyklů 15 : 2) a teprve poté kontaktovat záchrannou službu. Výjimkou z tohoto pravidla je spatřený náhlý kolaps, kdy je pravděpodobné, že iniciálním rytmem bude fibrilace komor

či bezpulzová komorová tachykardie. V tom případě může optimální výsledek záviset na časné defibrilaci a samotný zachránce může volat rychlou záchrannou pomoc ještě před zahájením ostatních úkonů základní resuscitace a pokusit se o časnou defibrilaci pomocí automatizovaného externího defibrilátoru (AED), je-li k dispozici.

Operátoři tísňových linek 155 jsou školeni v tzv. **telefonicky asistované neodkladné resuscitaci (TANR)** v souladu s aktuálními doporučeními.

Při volání na tísňovou linku sdělte operátorovi:

- Co nejpřesněji **místo**, kde se nacházíte. Využít můžete také volání na tísňovou linku přes aplikaci Záchranka, která také automaticky odešle lokalizaci ve formě GPS souřadnic.
- Stručně **důvod volání** a případně **počet osob**, které vyžadují zásah záchranné

Obr. 1. Algoritmus základní neodkladné resuscitace u dítěte (Paediatric Basic Life Support). (Upraveno podle Guidelines Evropské resuscitační rady, 2015)

služby (při dopravních nehodách a jiných hromadných neštěstích).

- **Další informace** podle dotazů operátora.

První dvě informace jsou zásadní k odeslání potřebného záahového vozidla či vozidel, proto je účelné sdělit informace v tomto pořadí.

Manévry a pomůcky ke zprůchodnění/zajištění dýchacích cest

Pro zprůchodnění dýchacích cest u kriticky nemocného dítěte nebo u dítěte s kardiorespirační zástavou lze použít:

- **Odstranění** případných viditelných **překážek** – vyjmutí cizího tělesa (nikdy ale nepátrejte v dutině ústní prstem „naslepo“!), odsátí případných sekretů, zvratků, krve apod., je-li k dispozici potřebné vybavení.
- Základní manévry – **záklon hlavy s vytažením za bradu vzhůru** do polohy neutrální u kojence (obrázek 2) nebo mírného až většího záklonu u větších dětí.
- **Předsunutí dolní čelisti** (jaw-thrust) – thenary palců se opírají o horní čelist, ostatní prsty předsunují spodní čelist směrem vzhůru (obrázek 3).
- Ústní či nosní **vzduchovody** – ústní pouze u pacientů v bezvědomí, nosní bývají tolerovány i u pacientů s poruchou vědomí mírnějšího stupně. Tyto pomůcky mohou pomoci, také pokud je prováděna ventilace samorozpínacím vakem s obličejovou maskou. Příliš velký či příliš malý vzduchovod mohou ventilaci naopak ztížit!
- **Supraglotické pomůcky** – laryngeální masky, i-gel, kombi-rourka apod. Pouze u pacientů v bezvědomí. Po určitém nácviku jsou poměrně snadno použitelné, nevyžadují tolik zkušeností jako intubace. Nevylučují ovšem zcela riziko aspirace.
- **Intubace** – definitivní zajištění dýchacích cest. Patří pouze do rukou profesionála s dostatkem zkušeností s intubací u dětí.
- **Koniotomie, resuscitativní koni-opunkce** – záchranné řešení v situacích úplné obstrukce horních dýchacích cest. Vyžadují určitý základní nácvik (na modelech či kadaverech).

Obr. 2. Zprůchodnění dýchacích cest u kojence – neutrální poloha hlavy. Prsty pod bradou se dotýkají kosti mandibuly, pozor aby nepůsobily útlak měkkých tkání, a tím uzavření dýchacích cest. Dole: hyperextenze i flexe hlavy působí uzávěr dýchacích cest

Obr. 3. Technika provedení předsunutí spodní čelisti

Umělé vdechy bez využití pomůcek

U kojenců udržujte při vdechu hlavu v neutrální pozici s vytaženou bradou. Nadechněte se, překryjte svými ústy ústa i nos a vdechujte rovnoměrně po dobu **1 sekundy**, aby se hrudník viditelně zvednul. Oddalte hlavu od úst a sledujte pasivní pokles hrudníku při výdechu. Další nádech provádějte dále od obličeje dítěte, abyste zabránili vdechování vydechutého vzduchu s vysokým obsahem oxidu uhličitého (rebreathing).

U větších dětí zakloňte mírně hlavu (obrázek 4), tahem za spodní okraj mandibuly zvedejte bradu, ale ponechtejte pootevřená

ústa. Ucpěte měkkou část nosu prsty druhé ruky položené na čele dítěte. Obemkněte rty ústa dítěte a vdechujte rovnoměrně po dobu asi 1 sekundy, aby se hrudník viditelně zvednul. Oddalte ústa od dítěte a znovu se nadechněte, sledujte pasivní pokles hrudníku při výdechu.

U všech dětí platí, že pokud nelze vdech provést, může být přítomna překážka v dýchacích cestách. Dále častěji jde ovšem o nevyhovující polohu hlavy – vyzkoušejte při dalším vdechu například větší či naopak menší záklon, větší tah za bradu, předsunutí dolní čelisti. Proveďte **maximálně pět pokusů o vdech**, pokud nejste úspěšní, přejděte ke stlačování hrudníku.

Umělé vdechy s použitím samorozpínacího vaku s obličejovou maskou

Zdravotníci a profesionální záchránci by měli být proškoleni a schopni k umělé ventilaci použít také **samorozpínací vak s rezervoárem** ideálně připojený ke zdroji kyslíku. Samorozpínací vak může být připojen k obličejové masce, supraglottické pomůcce či tracheální rource. Také jeho použití vyžaduje určitý trénink. Zdravotníci, kteří nejsou zvyklí jej běžně používat, často ventilují zbytečně velkými či naopak nedostatečnými objemy (například při přílišném zvětšení mrtvého prostoru použitím vrapové spojovací hadice), při použití obličejové masky často dochází k únikům kolem ní a ventilace není účinná. Nejsnazší technika pro ventilaci pomocí samorozpínacího vaku je **metoda dvou rukou na masce** (obrázek 5 ilustruje držení dvojitým CE hmatem). Obvykle zajišťuje dobré těsnění masky na obličeji a je snazší dosáhnout ideální polohy dýchacích cest obouruční manipulací. Je možné zároveň použít i předsunutí dolní čelisti ostatními prsty. Alternativní držení masky je pomocí obouručního předsunutí čelisti – thenary se opírají o pevnou část obličejové masky a ostatní prsty předsunují čelist. Samorozpínací vak při této metodě stlačuje druhá osoba (může jít o stejnou osobu, která provádí komprese hrudníku) jednou rukou. Vdech s použitím samorozpínacího vaku má trvat také přibližně 1 s a má být viditelné mírné zdvihnutí hrudníku. Hypoventilace, ale i hyperventilace jsou škodlivé.

Srdeční masáž

Srdeční masáž vždy provádějte vždy **na rovném a pevném povrchu!** U dětí jakéhokoliv věku stlačujte dolní polovinu hrudní kosti. Hrudní kost stlačte pokaždé **do hloubky alespoň jedné třetiny předozadního průměru hrudníku**. Poté tlak úplně uvolněte, ale neměňte polohu ruky. Stlačení opakujte s frekvencí **100–120 stlačení za minutu**. Po 15 stlačeních opět zakloňte hlavu, vytáhněte bradu a proveďte dva umělé vdechy. Pokračujte **v poměru 15 : 2**.

U kojenců se masáž provádí nejlépe **dvěma palci** ve spodní třetině hrudní kosti (obrázek 6), přičemž ostatní prsty obemknou hrudník dítěte. Stlačení se doporučuje do hloubky **4 cm**. Pozor na místo provádění masáže – příliš vysoko prováděné komprese nevedou k účinnému plnění

Obr. 4. Dýchání z úst do úst u většího dítěte. Záklon hlavy udržuje otevřené dýchací cesty

Obr. 5. Držení obličejové masky metodou dvě ruce na masce při použití samorozpínacího vaku. Palec a ukazováček obou rukou přitlačují masku lehké k obličeji dítěte, ostatní prsty jsou za úhlem a na spodní hraně mandibuly a současně mohou provádět předsunutí dolní čelisti směrem vzhůru. Druhá osoba stlačuje samorozpínací vak jednou rukou

srdce a vypuzování dostatečného množství krve, příliš nízkou prováděné komprese zase mohou způsobit poranění orgánů v dutině břišní. Stlačování dvěma prsty jedné ruky se doporučuje pouze v situaci, kdy je přítomen pouze jeden záchránce z důvodu vhodnější polohy pro střídání s umělým dýcháním. Ve všech ostatních situacích se doporučují komprese dvěma palci, které jednoznačně generují vyšší tepový objem a tlak.

U větších dětí stlačujte hrudní kost v dolní třetině hranou **zápěstí jedné ruky** (obrázek 7). Stlačení se doporučuje do hloubky **5 cm**. Nakloňte se nad dítě a propněte ruku v lokti, tím využijete co nejlépe vlastní hmotnost. Pokud nejste schopni dosáhnout dostatečné hloubky kompresí jednou rukou, je výhodnější použít obě ruce s propletenými prsty jako u dospělých.

Srdeční masáž je fyzicky náročná a s postupujícím časem klesá prokazatelně její kvalita, a to i v případě že se jedná o resuscitaci dítěte. I v případě resuscitace dětí se doporučuje nejdéle **po 2 minutách střídání záchránců** provádějících srdeční masáž, je-li to možné.

Použití automatizovaného externího defibrilátoru (AED)

U dětí **nad 8 let** věku je možné použít **AED** ve stejném režimu **jako u dospělých**. Operátor tísňové linky vás může upozornit, že ve vaší blízkosti se nachází přístroj AED. Přineste přístroj a postupujte podle jeho pokynů. **U dětí 1–8 let** se doporučuje použít **dětské elektrody, případně omezovač energie** výbojů, pokud je k dispozici. Pokud nejsou k dispozici, použijí se elektrody i energie pro dospělé osobu. V takovém případě se elektrody lepí nejlépe předozadně, aby se zabránilo vzájemnému kontaktu elektrod a proud přitom procházel srdečním svalem. S použitím AED u dětí do 1 roku není dostatek zkušeností, ale má se za to, že jeho použití je přijatelné, není-li jiná alternativa.

Další postupy rozšířené resuscitace u dětí

Podrobnější popis dalšího postupu rozšířené resuscitace je již nad rámec tohoto sdělení. Patří sem například připojení defibrilačních/multifunkčních elektrod a **identifikace srdečního rytmu** při zástavě, indikace a provedení bezpečné **defibrilace**,

Obr. 6. Srdeční masáž prováděná u dítěte do 1 roku věku dvěma palci

Obr. 7. Srdeční masáž prováděná u většího dítěte jednou rukou. Pokud jednou rukou není možné dosáhnout dostatečné hloubky kompresí, doporučuje se masáž provádět dvěma rukama jako u dospělých

zavádění intraoseálního vstupu, **podávání léků** (adrenalin, amiodaron a další dle aktuální situace), monitorace oxidu uhličitého ve vydechovaném vzduchu (kapnografie), pokročilejší zajištění dýchacích cest, případně použití ultrasonografie a dalších vyšetřovacích metod **k identifikaci potenciálně**

reverzibilních příčin srdeční zástavy. I při postupech rozšířené resuscitace je vždy základem prioritou zajištění vysoce kvalitní srdeční masáže a efektivních umělých vdechů. Důraz je kladen na minimalizaci přerušování masáže, její kvalitu, účinnost umělých vdechů. U defibrilovatelných rytmů (fibrilace komor,

bezpulzová komorová tachykardie) je zásadní časně provedená bezpečná defibrilace.

Etické aspekty resuscitace dítěte

Resuscitace je považována za marnou, jestliže šance na přežití s dostatečnou kvalitou života jsou minimální. Rozhodnutí o nezahájení resuscitace nebo o jejím ukončení je nicméně velmi obtížné. Neexistuje jednoznačné doporučení pro rozhodnutí, kdy je resuscitační úsilí marné. Rozvaha musí zahrnovat délku trvání zástavy, příčinu zástavy, preexistující onemocnění, dobu trvání neléčené zástavy („no flow time“), přítomnost defibrilovatelného rytmu a další faktory. Rozhodnutí o ukončení resuscitace je zodpo-

vědností vedoucího resuscitačního týmu, nikoliv rodičů. Řada studií naznačuje, že **přítomnost rodiče při resuscitaci** dítěte pomáhá lépe nastartovat proces truchlení v případě jejího neúspěchu. Je-li to technicky a personálně možné, rodičům by měla být nabídnuta možnost být resuscitace dítěte přítomni, v takovém případě by se jim měl jeden člen týmu věnovat a vysvětlovat jednotlivé kroky.

Závěr

Potřeba neodkladné resuscitace dítěte je velmi vzácná situace, o to důležitější je její pravidelný praktický nácvik, aby v situacích, kdy je to potřebné, člověk prováděl potřebné úkony téměř automaticky podle nácviku. Základním a u dětí nejdůleži-

tějším článkem řetězce přežití je prevence srdeční zástavy efektivním zásahem u kriticky nemocného/zraněného dítěte. Pro zvýšení šance na kvalitní přežití při srdeční zástavě u dětí je nejpodstatnější co nejrychlejší zahájení základní resuscitace (basic life support), její kvalitní provedení včetně umělých vdechů a aktivace záchranných složek či resuscitačních týmů s možností pokračovat v rozšířené resuscitaci a poresuscitační péči.

Pozn.: Obrázky 2–5 jsou překresleny z originálu Guidelines Evropské resuscitační rady (3), konkrétní grafická podoba vznikla pro kapitolu Kardiopulmonální resuscitace v knize Dětská přednemocniční a urgentní péče vydavatelství Mladá fronta, a.s. Publikováno s jejich laskavým svolením. (1).

LITERATURA

1. Džakow J, Blažek D, Šeblová J. Kardiopulmonální resuscitace. In: Mixa V, Heinige P, Vobruha V. (eds.): Dětská přednemocniční a urgentní péče. Mladá fronta 2017: 508–549.
2. Nolan JP, Hazinski MF, Aicken R, et al. Part I. Executive Summary: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation 2015; 95: 1–32.
3. Maconochie I, de Caen A, Aickin R, et al. Part 6: Pediatric Basic Life Support and Pediatric Advanced Life Support 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Resuscitation 2015; 95: 149–170.
4. Truhlar A, Cerný V, Černá Parizková R, et al. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2015. Překlad souhrnu doporučení. Urgentní medicína. Mimořádné vydání. Ročník 18, 2015.
5. Tibballs J, Weeraratna C. The influence of time on the accuracy of healthcare personnel to diagnose paediatric cardiac arrest by pulse palpation. Resuscitation 2010; 81: 671–675.
6. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, et al. 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. Lancet 2010; 375: 1347–1354.
7. Johnson MA, Grahani BJ, Haukoos JS, et al. Demographics, bystander CPR, and AED use in out-of-hospital pediatric arrests. Resuscitation 2014; 85: 920–926.
8. Winkel BG, Risgaard B, Sadjdieh G, Bundgaard H, Haunso S, Tfelt-Hansen J. Sudden cardiac death in children (1–18 years): symptoms and causes of death in a nationwide setting. European heart journal 2014; 35: 868–875.
9. Lubrano R, Cecchetti C, Bellelli E, et al. Comparison of times of intervention during pediatric CPR maneuvers using ABC and CAB sequences: a randomized trial. Resuscitation 2012; 83: 1473–1477.
10. Gausche M, Lewis RJ, Stratton SJ, et al. Effect of out-of-hospital pediatric endotracheal intubation on survival and neurological outcome: a controlled clinical trial. Jama 2000; 283: 783–790.
11. Brindis SL, Gausche-Hill M, Young KD, Putnam B. Universally poor outcomes of pediatric traumatic arrest: a prospective case series and review of the literature. Pediatric emergency care 2011; 27: 616–621.
12. Gilfoyle E, Gottesman R, Razack S. Development of a leadership skills workshop in paediatric advanced resuscitation. Medical teacher 2007; 29: e276–283.