

Kardiopulmonální resuscitace po roce 2010

doc. MUDr. Ivan Novák, CSc.

Pediatrická klinika 1. LF UK a IPVZ, Fakultní Thomayerova nemocnice s poliklinikou, Praha

Autor shrnuje názory a postoje obsažené v nových guidelines, opírajících o medicínu založenou na faktech, pro kardiopulmonální resuscitaci (dále KPR). Důraz je kladen u dospělých na okamžitou a nepřerušovanou zevní srdeční masáž a co nejdříve provedenou defibrilaci. Uvolnění dýchacích cest, umělá plicní ventilace a podávání léků jsou odsunuty do pozadí. Opakovaně se setkáváme s termínem „chest compressions only, Hands-Only CPR“. Důraz na prioritu a kvalitu zevní srdeční masáže je natolik významný, že se při návodech na postup při KPR nehovoří o krocích A-B-C (airways, breathing, chest compression), ale C-A-B (chest compression na 1. místě). U dětí zůstává nezměněn význam umělého dýchání, protože s výjimkou 5–15 % primárně kardiálního původu zástavy dětského krevního oběhu jde především o zástavu na podkladě primárního dušení (asphyxial arrest). Zde platí stále postup A-B-C, nicméně se stoupajícím věkem je také zdůrazňován význam srdeční masáže a defibrilace (adolescenti, mladí sportovci). Při resuscitaci novorozenců je doporučováno během KPR pečlivé sledování SaO_2 pro obavy z hyperoxie a po návratu oběhu je doporučena (jako u dospělých) řízená hypotermie.

Klíčová slova: kardiopulmonální resuscitace, guidelines 2010, A-B-C→C-B-A, Hands-Only CPR, postupy při KPR u dětí.

Cardiopulmonary resuscitation after the year 2010

The author summarizes the views and attitudes contained in the new evidence-based medicine guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR). In adults, emphasis is placed on immediate and continuous external chest compressions and on performing defibrillation as soon as possible. Clearing the airways, artificial respiration and drug administration play secondary roles. The term „chest compressions only, Hands-Only CPR“ is repeatedly mentioned. The emphasis placed on the priority and quality of external chest compressions is so significant that the instructions for performing CPR do not use the A-B-C (airways, breathing, chest compressions) sequence, but use C-B-A (chest compressions as the first step) instead. In children, the importance of artificial respiration has remained unchanged since, except for some 5–15 % of circulatory arrest of primarily cardiac origin, the majority of cases are due to asphyxial cardiac arrest. The A-B-C method is still applicable in children; however, the importance of chest compressions and defibrillation is also emphasised with increasing age (adolescents, young athletes). When performing resuscitation in newborns, it is advisable to carefully monitor SaO_2 during CPR because of the risk of hyperoxia and, when circulation is restored, mild therapeutic hypothermia is recommended (as in adults).

Key words: cardiopulmonary resuscitation, 2010 guidelines, A-B-C→C-B-A, Hands-Only CPR, CPR procedures in children.

Pediatr. praxi 2011; 12(2): 126–129

Obecná východiska

Můžeme srovnat doporučení vycházející ze Spojených států amerických (1) a doporučení evropská (2–7). I když v zásadních postojích a návodech se neliší, lze někde najít určité rozdíly.

Při hodnocení efektivity postupů doporučených posledními guidelines z konce roku 2005 lze konstatovat, že propuštění z nemocnice se dožilo < 6 % resuscitovaných pro zástavu oběhu způsobenou komorovou fibrilací (dále VF). Počet resuscitovaných laiky mimo nemocnici je nedostatečný.

Co s tím? rozhodnutí přihlížejícího resuscitovat, je zdůrazněna zbytečnost pátrání po pulzu. Opakovaně je zdůrazněno, že resuscitace má být zahájena jen na základě syndromu „ne-reaguje na zevní podněty a nedýchá“, anebo dýchá nedostatečně účinně (lapá po dechu, gasping je považován za ekvivalent bezdeší). Zdržení pátráním po pulzu nesmí být delší než 10 sec.

Řada studií ukázala lepší výsledky tam, kde byla důsledně prováděna zevní srdeční masáž s důkladným stlačováním hrudníku zahajova-

ným bez prodlevy a vykonávaným bez přerušování. Ukázalo se, že zjednodušení KPR pro laiky přihlížející zástavě oběhu na nepřerušovaný systém Hands-Only CPR vede k zvýšení přežití obětí mimonemocniční zástavy oběhu. A-B-C se jevílo přihlížejícím laikům jako složitý postup, a proto KPR zahajovali u méně než poloviny těch, kteří by to potřebovali. C-A-B, případně jen pouhé stlačování hrudníku, jsou zahajovány kolemstojícími dříve a častěji. To vede k tomu, že u základní resuscitace zahájené laiky, zvláště při jediném zachránci, i při KPR u dětí v diskuzi na téma, jak zvýšit počet resuscitovaných v přednemocniční etapě, se objevuje doporučení zahájit stlačováním hrudníku – čti mezi řádky: ihned začít raději dělat *něco*, co je pro laického zachránce jednodušší, než nedělat nic.

U dětí však nelze tento postup doporučit. S ohledem na to, že u nich jde o asfyktickou zástavu oběhu (prioritní je dušení, pak následuje zástava oběhu), je třeba trvat na systému s uvolněním dýchacích cest a současným prováděním zevní srdeční masáže a umělého dýchání (A-B-C).

U dospělých se má za to, že drtivá většina zástav oběhu je podložena VF nebo bezpulsovou tachykardií (dále VT), a proto je akcentována co nejrychlejší dostupnost a kvalita defibrilace. I při defibrilaci je ale kladen důraz na dodržení minimálně nutné doby přerušování zevní srdeční masáže během defibrilace (žádná prodleva v masáži před defibrilačním výbojem a po něm!).

V uplynulém pětiletém období se neobjevily žádné nové přístroje, pomůcky nebo léky, jež by, objektivně hodnoceno, přispěly k zlepšení výsledků KPR.

Z nových postupů je, v rámci vyjádření nezbytnosti multidisciplinární, týmové následné péče, zdůrazněn význam řízené hypotermie pro snížení neurologických následků u přeživajících resuscitovaných, a to i pokud jde o novorozence.

Velká pozornost je věnována organizaci resuscitační péče a vzdělávání. Dříve doporučované opakování nácviku správných postupů po dvou letech je kritizováno jako nedostatečné a doba mezi jednotlivými kurzy by měla být kratší.

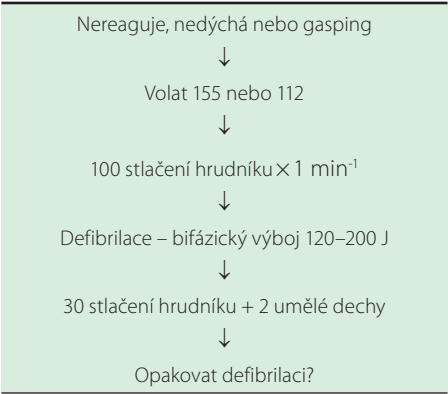
Basic Life Support,
základní resuscitace u dospělých

Nepátat po pulzu déle než 10 sec. a u dospělých zahájit resuscitaci, nereagují-li na zevní podněty a nedýchají nebo dýchají špatně (gasping).

Aktivovat záchranný systém (u nás telefon 155 nebo 112) a zahájit stlačování hrudníku do hloubky 5 cm (push hard), nejméně 100 x 1 min⁻¹ (push fast). Mají být minimální pauzy mezi stlačeními – nejdéle po dobu, kdy se stlačená hrudní stěna rozvíjí a vrátí do původní polohy. Je-li prováděno umělé dýchání (dva dechy po každých 30 stlačeních hrudníku), nesmí vést k prodlevám ve stlačování hrudníku (varování před „excessive ventilation...“). Excessive ventilation však není jen přehnané úsilí věnované umělému dýchání, takže je šízena zevní srdeční masáž – je často přerušována, stlačení jsou nedostatečná. Ale v jiném smyslu nadměrná ventilace může vést k nežádoucí hypokapnii a způsobovat vysoký nitrohruďní tlak, jenž dále snižuje již tak při CPR nízký perfuzní tlak v plicním řečišti. Je však třeba zdůraznit, že i když většinou je zástava oběhu u dospělých způsobena VF/VT, tak i zde může nastat asfyktická zástava, jako například při tonutí. Tam je pak na místě postupovat spíše systémem A-B-C, neboť chybí jistá zásoba kyslíku, kterou předpokládáme v případě, kdy byla způsobena zástava oběhu fibrilací.

Co nejdříve provést defibrilaci. Je zdůrazněn význam automatických externích defibrilátorů (dále AED), jež po připojení elektrod poskytují informaci o typu stávající elektrické srdeční aktivity a připojený software vede defibrilujícího, a to i naprosto nezkušeného laika, ke správné aplikaci výboje. Přednost má výboj bifázický o energii 120–200 J. Opět je zdůrazněna nezbytnost nepřerušování zevní srdeční masáže před a ihned po výboji. Při neúspěchu 1. výboje je možno energii postupově zvyšovat (tabulka 1).

Tabulka 1. Basic life support – dospělí



Advanced Life Support,
rozšířená resuscitace

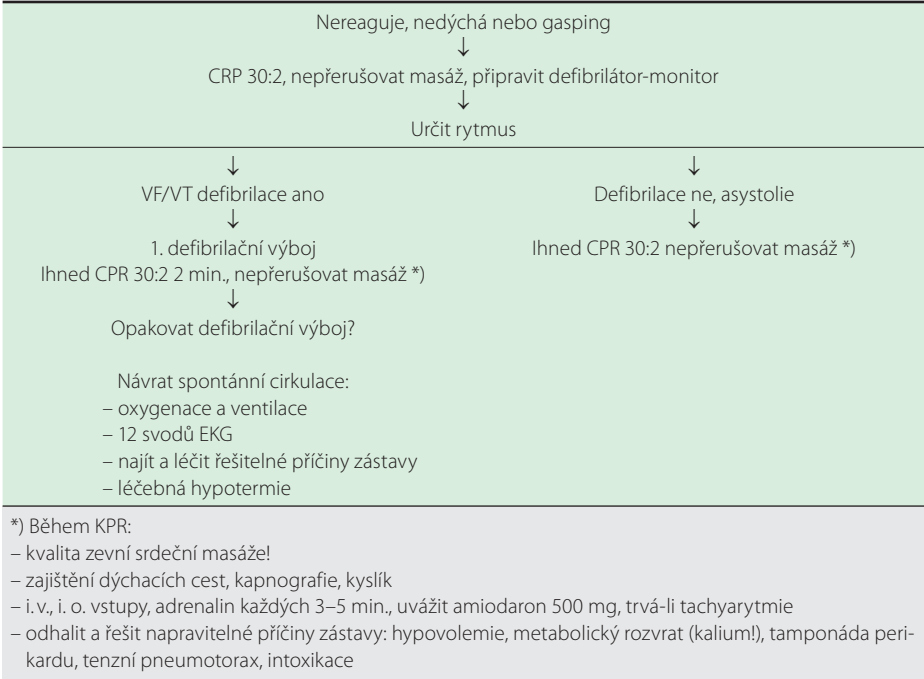
Prekordiální úder je považován za bezvýznamný. Stoupající důraz je kladen na kvalitní, nepřerušované stlačování hrudníku – zevní srdeční masáž.

Co se týče zajištění dýchacích cest, uvádí se, že tracheální intubaci by měl provádět „vysoce zkušený“ záchránce, a objevuje se varování před opakovanými neúspěšnými pokusy začátečníků přerušujícími zevní srdeční masáž na nepřijatelně dlouhou dobu. Poloha tracheální rourky by měla být kontrolována kapnografií, která může také signalizovat úpravu stavu zachraňovaného – návrat spontánní ventilace. Kapnografie ale neupozorní na jednostrannou endobronchiální intubaci. Je uváděna řada různých pomůcek zajišťujících průchodnost dýchacích cest (tracheální maska, kombitubus...).

Nedoporučuje se podávat léky tracheálně. Nelze-li docílit intravenózní vstup, pak by léky měly být aplikovány intraoseálně. Adrenalin je podáván v dávce 1 mg po třetím defibrilačním výboji a pak opakována jeho aplikace každých 3–5 min. Dalším jednoznačně doporučeným lékem je amiodaron v dávce 500 mg, není-li 2. nebo 3. aplikace adrenalinu efektivní pro obnovení oběhu a/návrat sinusového rytmu. Ostatní léky mají mnoho podmínek pro aplikaci („aplikovat jen tehdy, je-li...“). Natrium hydrogenkarbonát není doporučen.

K zahájení ventilace v rámci ALS je doporučován kyslík. Po obnovení krevního oběhu je třeba monitorovat SaO₂, aby se zamezilo hyperoxii (FiO₂ takové, aby bylo SaO₂ 94–98 %).

Tabulka 2. Advanced life support – dospělí



*) Během KPR:
– kvalita zevní srdeční masáže!
– zajištění dýchacích cest, kapnografie, kyslík
– i. v., i. o. vstupy, adrenalin každých 3–5 min., uvážit amiodaron 500 mg, trvá-li tachyarytmie
– odhalit a řešit napravitelné příčiny zástavy: hypovolemie, metabolický rozvrat (kalium!), tamponáda perikardu, tenzní pneumotorax, intoxikace

Velká pozornost je věnována následné kardiologické péči u úspěšně resuscitovaných – časná diagnóza infarktu s elevací ST coby příčiny zástavy a transport do centra, kde provádějí perkutánní koronární intervence. Stejně tak co se týče mozkové příhody – do 3 hodin by nemocný měl být v multidisciplinárním centru, kde, je-li k tomu splněna indikace, je léčen fibrinolýzou (tabulka 2).

Basic life support u dětí

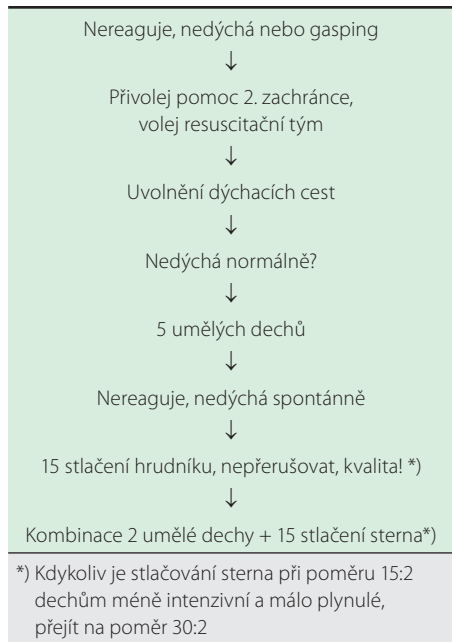
Jednoznačně byla prokázána nutnost postupovat u dětí při KPR systémem A-B-C. Vzhledem k tomu, že jde ve více než 85 % zástavy oběhu o následek dušení, asfyxie, je kombinace stlačování hrudníku s umělým dýcháním nezbytná.

Avšak u dospívajících je třeba počítat i s primárně kardiální zástavou (VF u mladých sportovců).

Při návodech k BLS se objevují rozpaky (předešlým v amerických doporučeních), pokud jde o to, zda začít BLS u dětí rovněž stlačováním hrudníku, jak jsme již zmínili, aby zachraňující školení v KPR dospělých začali dělat to, co umí – raději něco než nic. Začne-li se stlačováním hrudníku (30krát), je oddálen 1. umělý dech asi o 18 sec.

Evropská doporučení jasně uvádějí uvolnění dýchacích cest, 5 umělých dechů a dále kombinaci 30 stlačení hrudníku se 2 umělými dechy – tedy A-B-C systém. Při stlačování hrudníku je opět uváděno „push hard, push fast“ a je kladen důraz na nepřerušovanou masáž, varováno před „excesivní“ ventilací. Hrudník by měl vpadávat u kojenců 4 cm, u dětí 5 cm, ane-

Tabulka 3. BLS u dětí – 2 zachránci



bo 1/3 předozadního rozměru hrudníku. Před novým stlačením by se hrudní stěna měla vrátit do výchozí polohy (tabulka 3).

Advanced life support u dětí

Opět je zdůrazněno nezdržovat se více než 10 sec. hledáním pulzu a začít nereagující dítě s bezdeším či poruchou dýchání resuscitovat postupem A-B-C. V uvolnění dýchacích cest bez pomůcek a postupu při odstraňování cizího tělesa z dýchacích cest není nic nového.

U dospívajících (zvláště mladých sportovců během výkonu), nastane-li náhlý kolaps, je podezření na primárně srdeční příčinu oběhové zástavy. Tam by měla být resuscitace zahájena a vedena jako u dospělých (BLS, resp. ALS dospělých).

Pokud jde o dýchání, i u dětí se objevuje varování před nadměrnou ventilací (čti: na úkor plynulé a intenzivní masáže) a je i zde varováno před neodbornými pokusy o tracheální intubaci – správně prováděné dýchání maskou a vakem je považováno za dobré zajištění ventilace.

Pro tracheální intubaci jsou u dětí doporučovány tracheální rourky s balónkem. Při intubaci je zpochybněn tlak na prstencovou chrupavku pro zlepšení vizualizace hlasových vazů, což u kojenců a batolat občas užíváme. Také u dětí je doporučováno užití kapnografie během KPR.

Kombinaci stlačování sternu s dýcháním provádí jediný zachránce v poměru 30:2; 15:2 je doporučováno u zkušených profesionálů v resuscitačním týmu. Stlačení sternu by mělo být nejméně 100 × 1 min⁻¹, ale ne více než 120 × 1 min⁻¹.

Při defibrilaci je kladen menší důraz na užití bifázického vývoje a je připouštěn i vývoj monofázický. Jsou k dispozici AED s pediatrickým software. Energie výboje pak bývá nastavena na 50–75 J. Defibrilace bývá nutná u dětí > 1 rok, u kojenců jsou o užití defibrilace zcela ojedinelé zprávy. Doporučovaná energie je 4 j.kg⁻¹, ale i užití bifázického výboje o energii vyšší je dobře tolerováno.

Jako u dospělých je obava z hyperoxie po návratu spontánní ventilace a je doporučováno užití monitoru SaO₂.

Při nevysvětlitelné zástavě u kojenců (některá náhlá úmrtí) s negativním pitevním nálezem je doporučeno podrobné vyšetření včetně molekulární genetiky. Za zástavou oběhu se může skrývat geneticky podmíněný defekt iontových kanálů a je vhodné vyšetřit i takovém případě i členy rodiny (tabulka 4).

Resuscitace novorozenců

Příčinou zástavy, kromě některých vrozených vad srdce, je vždy asfyxie. Proto je nesporný postup podle algoritmu A-B-C.

U zralých, fyziologických novorozenců bývá počáteční SaO₂ < 60% a teprve během 10 min. post partum jsou hodnoty > 90%. Je zdůrazněno nebezpečí hyperoxie a je doporučeno u zralých novorozenců začít resuscitaci se vzduchem a případná potřeba přívodu kyslíku by měla být monitorována pulzním oxymetrem. Odsávání dýchacích cest během porodu

hlavičky je odmítnuto. Odsátí trachey u novorozenců s možnou aspirací mekonie: není dost podkladů k podpoře nebo odmítnutí tohoto léčebného opatření.

Přerušení pupečníku u zralých, zdravých novorozenců je doporučováno za 1 min. po porodu. Pro doporučení, jak postupovat u asfyktických novorozenců, chybí důkazy.

Nezralí novorozenci by měli být během resuscitace zabalení tak, aby spontánně neklesala jejich tělesná teplota.

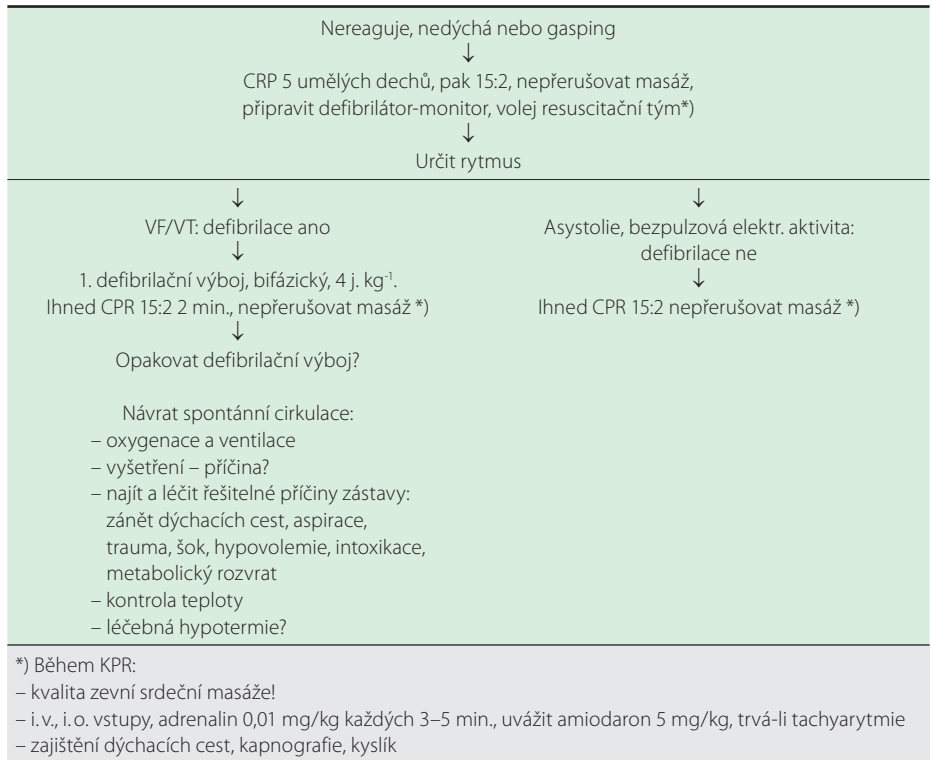
Při A-B-C postupu je doporučeno kombinovat stlačení sternu s umělými dechy v poměru 3:1, jen při podezření na primárně kardiální příčinu zástavy oběhu je doporučována kombinace 15 stlačení sternu s 2 umělými dechy. V algoritmu resuscitace (tabulka 5) se možná jeví doba do zevní srdeční masáže, po kterou je novorozenec sledován a prováděny opakovaně inflační dechy, příliš dlouhá.

Adrenalin by měl být podán co nejdříve v průběhu KPR intravenózně v dávce 0,01–0,03 mg/kg. U novorozenců také není doporučena tracheální aplikace adrenalinu, ale „je-li nakonec provedena“, pak dávka musí být 0,05–0,1 mg/kg.

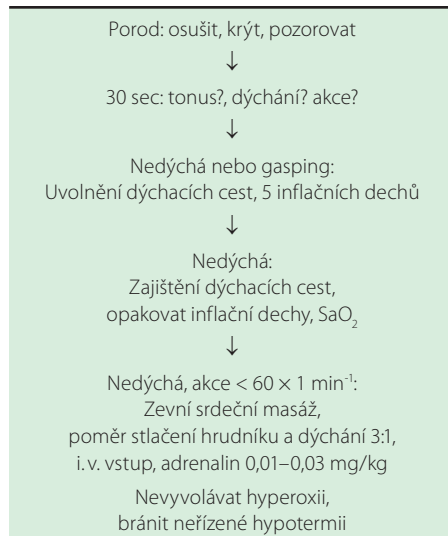
Jsou důkazy o prospěšnosti řízené léčebné hypotermie po KPR i u novorozenců, prováděné v neonatologických centrech (tabulka 5).

Z etického hlediska je zajímavý postoj, že nelze-li u novorozence bez zjištěné srdeční akce akci po 10 min. trvající resuscitaci (ALS) obnovit,

Tabulka 4. ALS u dětí – 2 zachránci



Tabulka 5. Resuscitace novorozenců



je možno resuscitaci ukončit. Dále guidelines uvádějí, že když zralost a porodní váha a/nebo vrozené vývojové vady jsou spojeny s téměř jistou časnou smrtí a nebo nepřijatelně velkou morbiditou u vzácně přeživších se stejným postižením, není resuscitace indikována.

První pomoc

Některá zajímavá, možná kontroverzní doporučení se objevují v nově zařazené kapitole o první pomoci.

Uvádí se, že nejen laici, ale i někteří zdravotníci bez předchozího speciálního vzdělávání mohou mít problémy při rozhodnutí, zda nemocný trpí anafylaktickým šokem a zda podat nebo nepodat adrenalin. Mělo by to být vzato v úvahu i z forenzního hlediska.

Jednoznačné rozhodnutí, zda podat nebo nepodat aspirin člověku s bolestí na hrudníku, nelze opřít o dostatek dokladů, jež by ukázaly vysokou prospěšnost proti možným komplikacím (krvácení, anafylaxe).

Je zpochybně obecný význam stabilizované polohy na boku pro osobu v bezvědomí

s dobrým dýcháním. Výjimkou je úporné zvracení, kde může mít tato poloha smysl.

Diskutován je význam škrtidel při kontrole krvácení. Válečné zkušenosti (Irák, Afgánistán) přináší dostatek důkazů o jejich prospěšnosti, ale místo improvizovaných pomůcek (u nichž stoupá možnost komplikací – ischemie, gangréna) jsou doporučována profesionálně vyráběná škrtidla.

Překvapivě rozpačitý je postoj k péči o osoby s poraněním páteře. Je nedostatek dat o následném míšním poranění, chybí i doklady o tom, že dosavadní postupy a pomůcky stabilizující páteř jsou z hlediska vzniku druhotného míšního poranění dostatečně efektivní.

Jako první pomoc při hadím uštknutí je doporučena tlaková imobilizace postiženého místa.

Co se týče první pomoci při úrazech způsobených chladem, jsou doporučovány nesteroidní protizánětlivé lokální léky. Za nevhodné je považováno zahřívání omrzlých míst a aplikace chemických zahříváčů.

Závěr

Nové guidelines přinášejí řadu zajímavých změn a jasně vymezují, které postupy jsou podloženy fakty. Červenou nití táhnoucí se doporučeními je důraz na nepřerušovanou a kvalitní zevní srdeční masáž, i když u dětí trvá nutnost kombinovat stlačení hrudníku s umělými dechy. U dospělých jsou jasné důkazy o prospěšnosti jen tzv. Hand-Only CPR, zvláště je-li prováděna přihlížejícími laiky do příjezdu odborné péče. Za další klíčové opatření je považována co nejdříve provedená defibrilace. I do pediatrické resuscitace je zařazena defibrilace jako její nezbytná součást. Jak během resuscitace, tak po ní je zdůrazněn význam kapnografie a monitorování SaO₂ jako prevence hyperoxie. Jak u dospělých, tak i u novorozenců jsou důkazy o prospěšnosti řízené hypotermie u komatózních nemocných po

obnovení spontánního oběhu. U dětí zatím důkazy chybí, ale studie probíhají. Některé pasáže guidelines, jako třeba doporučované postupy při KPR novorozenců, přinášejí podněty k odborné diskuzi (oddálení stlačování hrudníku, zbytečně dlouhá doba pozorování novorozence).

Článek doručen redakci: 29. 12. 2010

Článek přijat k publikaci: 13. 1. 2011

Literatura

1. Field JM, Hazinski MF, et al. 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 1: Executive Summary. *Circulation* 2010; 122: 640–656.
2. Nolan JP, Hazinski MF, Billi JE, et al. International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 1. Executive Summary. *Resuscitation*; doi: 10.1016/j.resuscitation.2010.08.002, in press.
3. Koster RW, Baubin MA, Caballero A, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation* 2010; 81: 1277–1292.
4. Deakin CD, Nolan JP, Sunde K, Koster RW. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 3. Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. *Resuscitation* 2010; 81: 1293–1304.
5. Deakin CD, Nolan JP, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2010; 81: 1305–1352.
6. Biarent D, Bingham R, Eich C, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2010; 81: 1364–1387.
7. Wyllie J, Richmond S. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 7. Resuscitation of babies at birth. *Resuscitation* 2010; 81: 1388–1398.

doc. MUDr. Ivan Novák, CSc.

Pediatrická klinika 1. LF UK a IPVZ,
Fakultní Thomayerova nemocnice
s poliklinikou Praha
Václavská 800, 146 22 Praha 4
ivan_novak@volny.cz

