Novosti pri temeljnih in dodatnih postopkih oživljanja otrok - smernice 2005

Novelties in basic and advanced paediatric life support-guidelines 2005

Dejan Kupnik, dr. med.*
asist. mag. Zdravko Roškar, dr. med., specialist pediater**

* Zdravstveni dom dr. Adolfa Drolca Maribor,
Center za nujno medicinsko pomoč in reševalne prevoze,
Ulica talcev 9, 2000 Maribor
** Splošna bolnišnica Maribor,
Klinični oddelek za pediatrijo,
Ljubljanska cesta 5, 2000 Maribor

Izvleček

Evropski svet za reanimacijo je novembra 2005 objavil nove smernice za kardiopulmonalno oživljanje otrok in odraslih. Trenutni algoritem za temeljne postopke oživljanja (TPO) otrok je poenoten za vse starostne skupine otrok, razen za novorojenčke in se ne razlikuje dosti od algoritma za oživljanje odraslih. Slednje naj bi omogočalo predvsem lažje pomnjenje postopkov in s tem zmanjšanje strahu pred povzročitvijo poškodb med oživljanjem otrok. Najpomembnejše spremembe v novih smernicah so, da naj bi poklicni reševalci izvajali zunanjo masažo srca in umetno dihanje v razmerju 15:2. V primeru, da bolnika oživljajo laiki, razmerje znaša 30 : 2, kakor to velja za odrasle. Razlika od algoritma TPO za odrasle je v začetnem pristopu. Pri otrocih ob ugotovljeni odsotnosti dihanja ali ob agonalnem dihanju na začetku izvedemo 5 vpihov umetnega dihanja. Otroka, če vzrok zastoja ni srčni, oživljamo eno minuto in nato kličemo pomoč.

Kar se tiče dodatnih postopkov oživljanja, sta ključni novosti v algoritmu za odrasle in otroke ti, da se v primeru ventrikularne fibrilacije ali ventrikularne tahikardije brez pulza izvede le ena defibrilacija na posamezen ciklus. Posamezen ciklus pred preverjanjem srčnega ritma traja dve minuti tako v primeru ventrikularne fibrilacije, ventrikularne tahikardije brez pulza, asistolije in električne aktivnosti brez pulza.

Ključne besede

kardiopulmonalno oživljanje otrok, temeljni postopki oživljanja, dodatni postopki oživljanja

Abstract

European Resuscitation Council issued in November 2005 new guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) of children and adults. The new algorithm for basic and advanced life support is now the same for all the children except newborns, and applies to adults, too. The latter should encourage lay bystanders and all with the duty to respond to memorize algorithms better and consequently reduce the fear of doing harm to the child. The key changes in the new guidelines are in the chest compressions / ventilation ratio which is now 15 : 2 for professional rescuers and 30 : 2 for the lay bystanders. In newborns the ratio remains 3 : 1. In children but not in adults we also give five initial rescue breaths in the absence of breathing or in agonal breathing of the child and perform CPR one minute before calling the emergency services (except in the case of primary cardiac arrest).

The key novelty in paediatric and adult advanced life support algorithm is a single defibrillation per cycle in the case of ventricular fibrillation or pulseless ventricular tachycardia and the lenght of the cycle of CPR is two minutes before we check the cardiac rhythm again in all types of cardiac arrest (ventricular fibrillation, ventricular tachycardia, asystole, pulseless electrical activity).

Key words

paediatric cardiopulmonary resuscitation, basic life support, advanced life support

Uvod

Novembra 2005 je Evropski svet za reanimacijo izdal nove smernice za kardiopulmonalno oživljanje otrok in odraslih (1). Največji poudarek je še vedno na zgodnji prepoznavi hudo bolnih, kar je temelj uspešnega zgodnjega zdravljenja in preprečevanja srčnega zastoja. Algoritmi temeljnih in dodatnih postopkov oživljanja (TPO) za odrasle in otroke so poenoteni, kar omogoča, da si tudi laiki zaporedje lažje zapomnijo.

Žal je laična prva pomoč v smislu oživljanja tako odraslih kot otrok še vedno zelo pomanjkljiva. Temu pretežno botruje strah očividcev laikov, da bi s svojimi postopki naredili škodo. Dejstvo pa je, da laična prva pomoč znatno izboljša izhod po oživljanju otrok (2, 3). Zato se sedanje smernice, seveda v navezi z znanstvenimi ugotovitvami, tako močno osredotočajo na enotnost vseh algoritmov.

Da bi bila laična prva pomoč učinkovitejša, je trenutni algoritem za temeljne postopke oživljanja (TPO) otrok poenoten za vse starostne skupine otrok, razen za novorojenčke, in se ne razlikuje dosti od algoritma za oživljanje odraslih. Laiki naj bi se držali razmerja zunanja masaža srca/predihavanje 30 : 2, kakor to velja za odrasle. Edina razlika je v začetnem pristopu, kjer ob ugotovljeni odsotnosti dihanja ali ob agonalnem dihanju otroka na začetku izvedemo 5 učinkovitih umetnih vdihov, pri odraslih pa ne. Razmerja 30:2 naj bi se držali tudi reševalci, če je na mestu dogodka prisoten le eden in če zaradi težav pri prehodu od zunanje masaže srca na umetno dihanje ne uspe narediti zadostnega števila vtisov pri zunanji masaži srca.

Poklicni reševalci naj bi izvajali zunanjo masažo srca in predihavanje v razmerju 15 : 2 (4-8). Za novorojenčke veljajo druga priporočila (v nadaljevanju).

Najprimernejša zgornja starostna meja, pod katero uporabljamo pediatrični algoritem, je glede na nove smernice začetek pubertete. Seveda pri srčnem zastoju otroka ne izgubljamo časa z ugotavljanjem točne starosti, če ta podatek ni že na voljo. Zato velja, da naj reševalci, če menijo, da je žrtev otrok, uporabijo pediatrični algoritem. Sicer pa velja, da je dojenček otrok star od enega do dopolnjenih dvanajstih mesecev, novorojenček pa otrok do dopolnjenih 28 dni starosti.

Mesto, kamor položimo roke/prste za zunanjo masažo srca, je sedaj tako za dojenčke kot večje otroke enako, in sicer **na spodnji tretjini prsnice**. Da bi se izognili pritiskom na zgornji abdomen, poiščemo predel ksifisternuma tako, da poiščemo kot, kjer se najnižje rebro stika s prsnico. En prst širine nad to točko začnemo izvajati zunanjo masažo srca. Tehnika izvajanja zunanje masaže srca je pri novorojenčkih in dojenčkih še vedno z dvema prstoma (kazalcem in sredincem) pri enem reševalcu ali pa z obema palcema, kjer z ostalimi prsti in dlanmi objamemo trup (dva reševalca) (9-13). Pri večjem otroku se glede na njegovo konstitucijo odločimo, ali bomo izvajali zunanjo masažo srca z eno roko (peta ene dlani) ali z obema rokama, kot pri odraslem. **Glavni poudarek je na doseganju zadostnega števila vtisov na minuto, doseganju ustrezne globine vtisa, minimalnem prekinjanju masaže in izogibanju hiperventilaciji.** Razen pri novorojenčku skušamo izvesti 100 vtisov na minuto, razmerje zunanje masaže srca in umetnih vdihov 15:2 (30 : 2 za laike) in doseči globino 1/3 globine prsnega koša pri posamičnem vtisu. Pri novorojenčku skušamo izvesti 120 vtisov na minuto in enako globino vtisa, razmerje med zunanjo masažo srca in predihavanjem pa je 3 : 1.

Temeljni postopki oživljanja otrok

Kadar pri otroku pride do srčnega zastoja v odsotnosti prič, ga je potrebno začeti najprej oživljati in nato po eni minuti klicati nujno medicinsko pomoč (če vemo, da ima otrok srčno bolezen, kličemo takoj). Če pa otrok kolabira in je brez znakov življenja v prisotnosti prič, je najverjetnejši vzrok srčnega zastoja srčni (ventrikularna fibrilacija/ventrikularna tahikardija brez pulza (VF/VT brez pulza)). V tem primeru se svetuje najprej klicati nujno medicinsko pomoč in nato začeti z oživljanjem. Reševalci, ki poznajo le protokol za oživljanje odraslih, lahko otroke oživljajo po tem protokolu, s to razliko, da je pri otrocih potrebno izvesti 5 začetnih umetnih vdihov, čemur pred klicem dodatne pomoči sledi ena minuta oživljanja. Koraki temeljnih postopkov oživljanja otrok so (1):

1. Poskrbimo za varnost žrtve in reševalcev.
2. Preverimo odzivnost otroka: nežno ga stresemo in glasno vprašamo: "Ali si v redu"? Ne stresamo dojenčkov ali otrok s sumljivo poškodbo vratne hrbtenice.

3a. Če se otrok odzove z govorom ali premikanjem, ga pustimo v položaju, v katerem je (pod pogojem, da je varen); preverimo njegovo stanje in pokličemo pomoč, če je treba; redno preverjamo njegovo stanje.

3b. Če se otrok ne odzove: zakličemo "na pomoč"; odpremo otrokove dihalne poti, in sicer na začetku v položaju, v katerem ga najdemo, bolje pa ga je previdno obrniti na hrbet in izvesti manever zvračanja glave in dviganja brade. Če imamo pri odpiranju dihalne poti še vedno težave, izvedemo metodo zvrač-

anja glave in dviganja spodnje čeljusti (ekvivalent trojnemu manevru pri odraslih). Oba manevra sta seveda lažja, če otrok leži na hrbtu. Če obstaja sum na poškodbo vratne hrbtenice, poskušamo odpreti dihalne poti samo z dvigom spodnje čeljusti, brez zvračanja glave.

4. Pri odprti dihalni poti se držimo načela: poslušaj, čuti in gledaj. Z ušesom blizu obraza otroka poslušamo zvoke izdiha pri otrokovih ustih in nosu, čutimo njegovo sapo na licu in gledamo, ali se otrokov prsni koš premika. Za to si vzamemo največ 10 sekund časa.

5a. Če otrok diha normalno, ga obrnemo v položaj za nezavestne in redno preverjamo dihanje. Če obstaja sum na poškodbo vratne hrbtenice, izvajamo ročno imobilizacijo vratu in glave ter vzdržujemo odprto dihalno pot.

5b. Če otrok ne diha ali diha agonalno, previdno odstranimo vse vidne tujke v dihalni poti, damo 5 začetnih umetnih vdihov (pri čemer opazujemo reakcijo otroka v smislu požiranja ali kašlja). Vsak umetni vdih naj traja 1-1,5 sekunde. Pri dojenčku dajemo umetne vdihe preko njegovih ust in nosu, njegova glava pa naj bo v nevtralnem položaju. Če imamo težave dati učinkovit vdih, je dihalna pot lahko zaprta. Odpremo otrokova usta in odstranimo vse vidne tujke. Ne izvajamo slepega odstranjevanja tujkov! Popravimo položaj za odprtje dihalne poti. Izvedemo do 5 poskusov za doseganje učinkovitih vdihov.

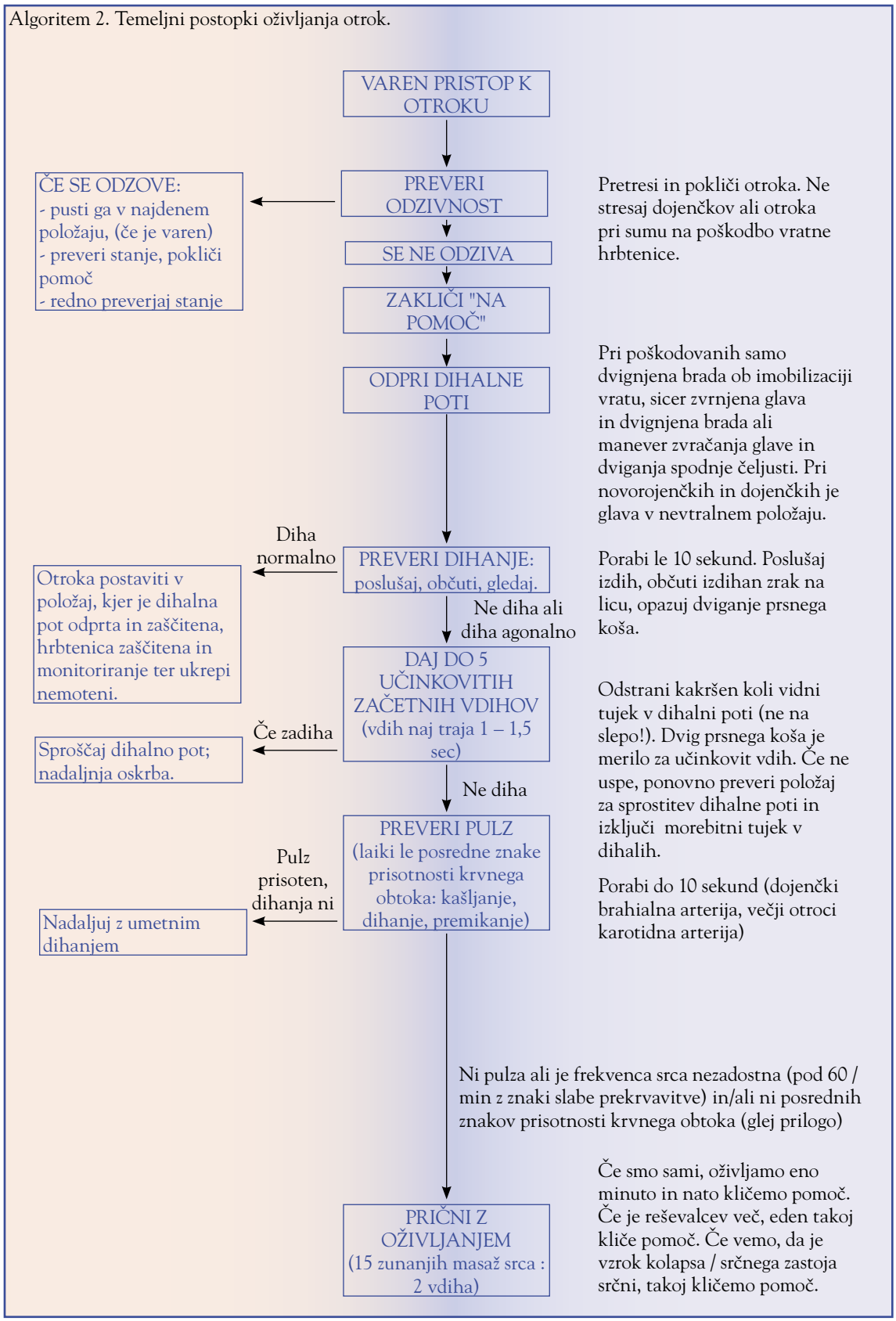
6. Ocenimo stanje krvnega obtoka, kar moramo skupaj

Algoritem 1. Tehnike temeljnih postopkov oživljanja v posameznih starostnih skupinah otrok.

	Novorojenček	Dojenček	Otrok starosti >1 leto do pubertete
Položaj glave pri sprostitvi dihalne poti	Zvračanje glave do nevtralnega položaja	Zvračanje glave do nevtralnega položaja	Zvrnjena glava, dvignjena brada ali manever zvračanja glave in dviganja spodnje čeljusti (ekvivalent trojnemu manevru pri odraslih); pri poškodbah samo dvignjena brada.
Začetno umetno dihanje	5 začetnih vdihov (vdih traja 2-3 s); usta na nos in usta oz. maska čez nos in usta. Opazuj dviganje prsnega koša.	5 začetnih vdihov (vdih traja 1-1,5 s); usta na nos in usta oz. maska čez nos in usta. Opazuj dviganje prsnega koša.	5 začetnih vdihov (vdih traja 1-1,5 s); usta na usta oz. maska na usta. Opazuj dviganje prsnega koša.
Preverjanje pulza	Popkovna arterija (avskutacija srca pri fr. < 100/min)	Brahialna (in femoralna) arterija	Karotidna arterija
Mesto pritiska pri zunanji masaži srca	Spodnja tretjina prsnice 1cm pod intermamilarno črto	Spodnja tretjina prsnice za prst širine nad ksifoidom	Spodnja tretjina prsnice za prst širine nad ksifoidom
Tehnika zunanje masaže srca	S kazalcem in sredincem (dva prsta; en sam reševalec) ali s palcema, ko dlani objemata prsni koš (dva reševalca)	S kazalcem in sredincem (dva prsta; en sam reševalec) ali s palcema, ko dlani objemata prsni koš (dva reševalca)	S peto ene dlani na prsnem košu ali z obema rokama, kot pri odraslem.
Vtisi prsnega koša v globino	1/3 globine prsnega koša	1/3 globine prsnega koša	1/3 globine prsnega koša
Frekvenca zunanje masaže srca	120/ min	100/ min	100/ min
Razmerje med zunanjo masažo srca in vdihi *	3 : 1	15 : 2 (reševalci) 30 : 2 (laiki)	15 : 2 (reševalci) 30 : 2 (laiki)

* V trenutku izvedbe umetnih vdihov pri neintubiranem otroku prekinemo z zunanjo masažo srca. Med endotrahealno intubacijo zunanje masaže srca ne prekinjamo. Ko je otrok endotrahealno intubiran, zunanje masaže srca med umetnimi vdihi ne prekinjamo več in otroka predihujemo neodvisno od masaže ter s frekvenco, primerno za njegova leta. Izogibati se je treba hiperventilaciji, tako, da je frekvenca vdihov 12-20/minuto načeloma primerna (1), pri novorojenčkih pa je frekvenca umetnih vdihov 30-40/min in traja 1s za umetni vdih.

Algoritem 2. Temeljni postopki oživljanja otrok.



s tipanjem pulza izvesti v desetih sekundah. Pozorni smo na znake prisotnosti krvnega obtoka, kar vključuje kakršen koli gib otroka, kašelj ali normalno dihanje (ne agonalni vdihi) in preverimo pulz (zdravstveni delavci). Pri dojenčku preverjamo pulz na brahialni, pri starejšem otroku pa na karotidni arteriji. Laiki naj se pri ugotavljanju prisotnega krvnega obtoka orientirajo glede na posredne znake prisotnosti krvnega obtoka: premikanje, normalno dihanje, kašljanje.

7a. Če se v desetih sekundah prepričamo, da je pulz prisoten, nadaljujemo z umetnim dihanjem do začetka normalnega dihanja otroka. Nato ga obrnemo v položaj za nezavestne in redno preverjamo njegovo stanje.

7b. Če ni znakov prisotnega krvnega obtoka, ni tipnega pulza ali je frekvenca srca manjša od 60/minuto ob znakih slabe prekrvavitve, ali pa nismo prepričani, da so znaki krvnega obtoka prisotni, začnemo z zunanjo masažo srca, ki jo kombiniramo z umetnim dihanjem.

Pri vseh otrocih izvajamo zunanjo masažo srca na spodnji tretjini prsnice. Vtisi morajo biti dovolj močni, da zajamejo približno tretjino *antero-posteriorne* globine prsnega koša. Frekvenco vtisov vzdržujemo na 100 / minuto. Po 15 vtisih odpremo dihalno pot, stisnemo nosnice (pri umetnem dihanju usta na usta) in damo dva vdiha. Ponavljamo razmerje 15:2. Laiki in en reševalec, ki ima težave pri prehodu z zunanje masaže srca na umetno dihanje pa vzdržujejo razmerje 30 : 2. Čeprav je frekvenca zunanjih masaž srca 100 / min, bo dejansko število vtisov na minuto manjše zaradi premorov ob umetnem dihanju.

Če je reševalec eden izvajamo pri novorojenčkih in dojenčkih zunanjo masažo srca s tehniko dveh prstov (kazalec in sredinec). V primeru dveh reševalcev uporabimo tehniko, kjer zunanjo masažo izvajamo s stikajočima se palcema obeh rok na spodnji tretjini prsnice, dlani in ostali prsti pa objemajo trup in na koncih podpirajo hrbet otroka. Mesto masaže je tako kot pri večjih otrocih na spodnji tretjini prsnice, globina vtisa pa do tretjine globine prsnega koša.

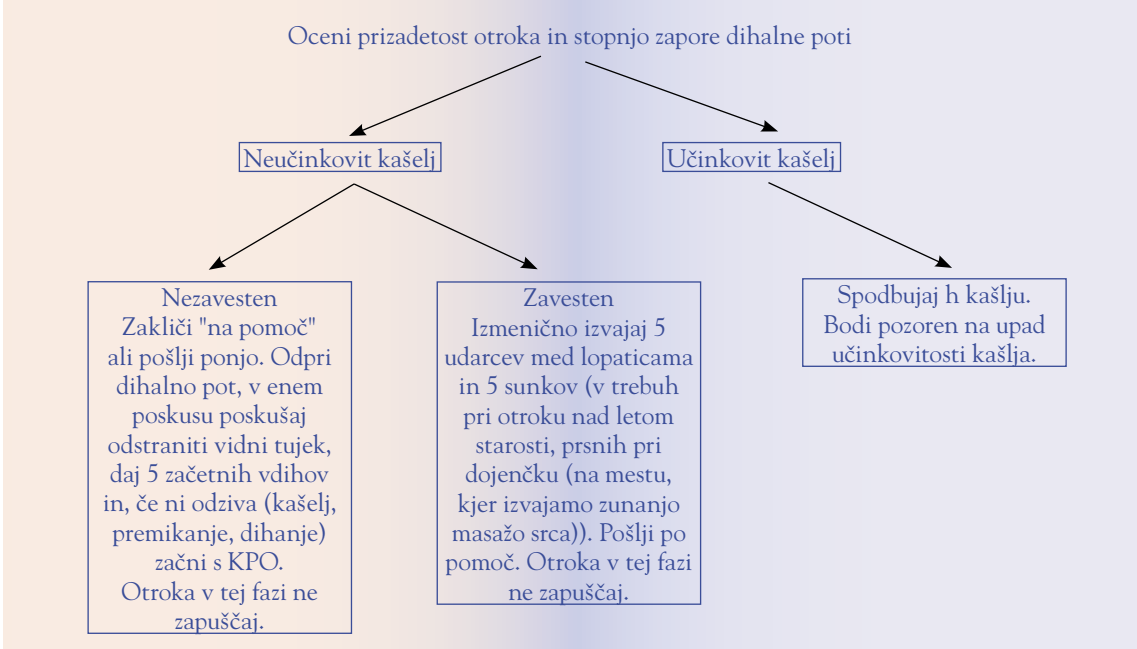
Pri otrocih nad enim letom starosti položimo peto ene dlani na spodnjo tretjino prsnice, prste pa dvignemo, da ne pritiskajo na otrokova rebra. Z iztegnjeno roko in pravokotno na mesto masaže izvajamo zunanjo masažo srca do globine tretjine globine prsnega koša. **Pri večjih otrocih ali manjših reševalcih lahko izvajamo zunanjo masažo srca z obema rokama, tako kot pri odraslih.**

8. Oživljanje izvajamo vse dokler otrok ne pokaže znakov življenja (spontano dihanje, pulz, premikanje), dokler ne pride strokovna ekipa ali dokler se ne utrudimo.

Kdaj pokličemo pomoč?

Vitalnega pomena je poklicati pomoč čimprej po kolapsu otroka. Če je prisotnih več reševalcev, naj eden pokliče

Algoritem 3. Ukrepanje pri sumu na tujek v dihalnih poteh otroka.



pomoč. Če je prisoten le en reševalec, oživlja otroka eno minuto in nato pokliče pomoč. Da bi se zmanjšalo število prekinitev oživljanja, lahko dojenčka ali manjšega otroka na poti po pomoč nesemo in vmes oživljamo. Edina izjema v tem pravilu enominutnega oživljanja pred klicem pomoči je primer, ko zagotovo vemo, da je vzrok kolapsa srčni (aritmija...) ali če smo priča kolapsu otroka

Pritisk na prsni koš s prstoma ene roke (en reševalec)

Pritisk na prsni koš s palcema obeh rok (dva reševalca)

ob odsotnih znakih življenja. V tem primeru takoj po tem, ko ugotovimo neodzivnost in odsotnost dihanja, pokličemo ustrezno pomoč.

Zapora dihalne poti s tujkom

Tudi algoritem za ukrepanje pri zapori dihalne poti s tujkom pri otrocih je poenoten s tistim za odrasle (1). Edina razlika v algoritmih je ta, da sunkov v trebuh (Heimlichov manever) ne izvajamo pri otrocih, mlajših od enega leta.

Reševalci morajo poskrbeti za lastno varnost in varnost otroka. Če otrok kašlja učinkovito, ni potrebno izvajati nobenega zunanjega manevra. Otroka vzpodbujamo, da kašlja in ga nenehno opazujemo. Če postaja otrokov kašelj vse manj učinkovit, pokličemo na pomoč in ugotovimo stanje otrokove zavesti.

Če je otrok pri zavesti, a brez učinkovitega kašlja, izvedemo pet udarcev po hrbtu med lopaticama. Če ta ukrep ni učinkovit, izvedemo pet sunkov v trebuh, t. i. Heimlichov manever (ali pritiskov na prsnico na mestu zunanje masaže srca pri mlajših od enega leta). S tem posnemamo kašelj, z namenom, da bi povečali znotrajprsni tlak in izločili tujek. Dokler je otrok pri zavesti in se tujek ne izloči, ponavljamo 5 udarcev med lopaticama in 5 sunkov v trebuh (pri dojenčkih izvajamo sunke na prsnico na mestu za zunanjo masažo srca).

Udarci po hrbtu

Dojenčka položimo na našo podlaket ali v naročje na njegovo trebušno stran, z glavico stran od nas in rahlo navzdol. Glavico mu podpremo s palcem na eni in ostalimi prsti na drugi strani ob kotu spodnje čeljusti. Ne pritiskamo na mehka tkiva pod spodnjo čeljustjo, saj to lahko poslabša zaporo dihalne poti. Izvedemo pet udarcev med lopaticama s peto naše dlani.

Pri otrocih, starejših od enega leta, so udarci med lopaticama učinkovitejši, če je otrokova glava usmerjena navzdol. Majhnega otroka lahko položimo tako kot dojenčka. Če to ni možno, podpremo otrokov prsni koš spredaj in tako, da je nagnjen naprej, ter izvedemo udarce med lopaticama.

Če udarci med lopaticama ne uspejo izločiti tujka in je otrok še vedno pri zavesti, naredimo 5 Heimlichovih manevrov pri otrocih oziroma sunkov na prsnico na mestu izvajanja zunanje masaže srca pri dojenčkih. Pri slednjih namreč Heimlichovega manevra ne izvajamo.

Pritiski na prsnico pri dojenčkih

Dojenčka obrnemo v položaj na hrbet, tako da je glava v smeri navzdol. To naredimo tako, da v prejšnjem položaju za udarce med lopaticama na dojenčkov hrbet položimo svojo prosto roko, podpremo okcipitalni del njegove glave in ga med našima rokama, ki ga objemata "kot sendvič", obrnemo. Dojenček sedaj leži na hrbtu, podprt z našo podlahtjo, ki leži na našem stegnu. Poiščemo mesto za pritisk na prsnico (spodnja tretjina prsnice in približno za prst širine nad ksifisternumom). Izvedemo pet pritiskov na tem mestu. Za razliko od tehnike zunanje masaže srca so ti pritiski sunkovitejši in izvedeni s počasnejšo frekvenco.

Sunki v trebuh (Heimlichov manever)

Stojimo ali pokleknemo ob otroka. Roke položimo pod njegove pazduhe oziroma roke in objamemo trup. Pest ene roke položimo med otrokov popek in ksifoid. Z drugo dlanjo in prsti objamemo pest prve roke. Sunkovito

potisnemo navznoter in navzgor v otrokov trebuh in to ponovimo 5-krat. Pazimo, da pritiska ne izvajamo na ksifoid ali spodnji del prsnega koša.

Po petih ponovitvah Heimlichovega manevra ali pritiskov na prsnico pri dojenčku preverimo stanje otroka. Če tujek ni izločen in je otrok še vedno pri zavesti, ponavljamo cikluse petih udarcev med lopaticama in Heimlichovih manevrov (oziroma pritiskov na prsnico pri dojenčkih). Če pomoč še ni prišla, pošljemo nekoga še enkrat po pomoč. V tej fazi otroka ne zapuščamo.

Če se tujek uspešno izloči, ugotovimo stanje otroka. Možno je, da je kak delček tujka še vedno v dihalni poti, kar lahko povzroči zaplete. Zato poiščemo strokovno pomoč.

Nezavesten otrok z zaporo dihalne poti s tujkom

Če postane otrok z zaporo dihalne poti s tujkom nezavesten, ga položimo na trdo podlago. Zakličemo na pomoč ali koga pošljemo po njo. Če smo sami, otroka v tej fazi ne zapuščamo.

Odpremo otrokova usta in pogledamo za vidnimi tujki. Če tujek vidimo, ga poskušamo odstraniti s tehniko z enim prstom v enem poskusu (ko gremo z našim kazalcem v usta tik ob notranji strani lica, pod tujek in ga z oblikovanjem prsta v črko J skušamo spraviti ven). Poskusov ne ponavljamo, vsekakor pa ne izvajamo slepega odstranjevanja tujka, če ga ne vidimo ali nismo prepričani.

Nato odpremo dihalno pot in skušamo izvesti 5 umetnih vdihov. Skušamo ugotoviti učinkovitost svojih vdihov. Če se otrokov prsni koš po našem vdihu ne dviguje, pred naslednjim vdihom popravimo položaj za odprtje dihalne poti.

Če po petih umetnih vdihih ni otrokovega odziva (premikanje, kašljanje, spontani vdihi), nadaljujemo z zunanjo masažo srca brez predhodnega ugotavljanja stanja krvnega obtoka.

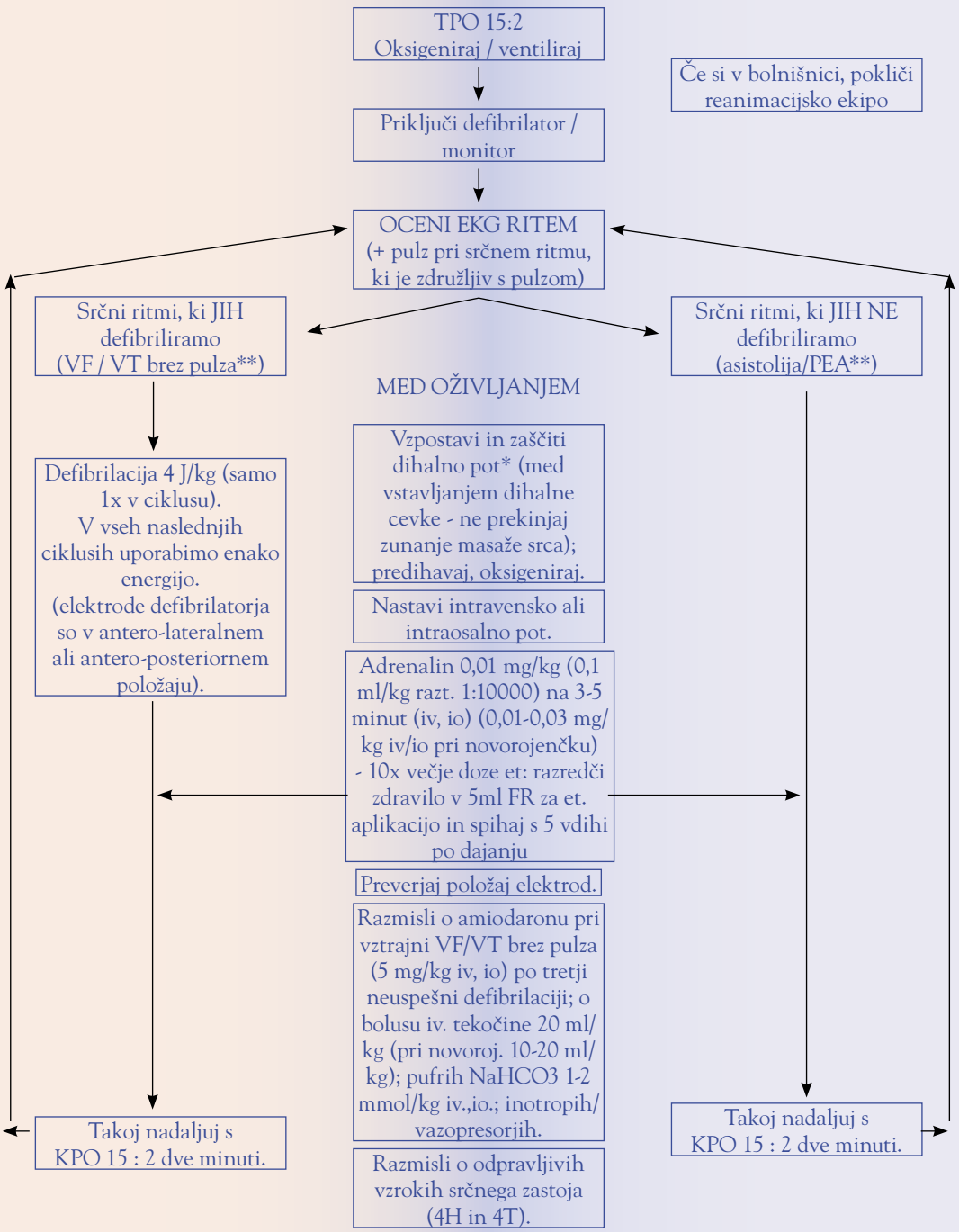
Preden pokličemo pomoč (če to še ni bilo storjeno), eno minuto izmenjaje izvajamo zunanjo masažo srca in umetno dihanje po protokolu za oživljanje. Ko pred izvajanjem umetnih vdihov odpremo dihalno pot, pogledamo na hitro, če je v ustih tujek. Če je, ga skušamo odstraniti z enim samim poizkusom z enim prstom. Če imamo med izvajanjem ukrepov občutek, da se je tujek izločil, odpremo in preverimo dihalno pot. Če se otrok ozavesti in začne spontano dihati, ga položimo v varen položaj na bok in spremljamo njegovo dihanje in stanje zavesti pred prihodom ekipe NMP.

Dodatni postopki oživljanja otrok

Po temeljnih postopkih oživljanja (oziroma takoj, ko imamo na voljo ustrezne pripomočke) začnemo z izvajanjem dodatnih postopkov oživljanja (za podrobnosti glej algoritem 4). Ko je na voljo defibrilator, skušamo na monitorju takoj prepoznati srčne ritme in jih v primeru srčnega zastoja ločiti na tiste, ki jih defibriliramo (VF/VT brez pulza), in tiste, ki jih ne (asistolija, električna aktivnost brez pulza-PEA). Če je vzrok srčnega zastoja VF/VT brez pulza, z ročnim defibrilatorjem takoj izvedemo samo en poizkus defibrilacije, in sicer z energijo 4 J/kg tako pri uporabi monofaznega kot bifaznega defibrilatorja. Slednji naj bi povzročali manj podefibrilacijskih motenj v delovanju srca (14-19). Takoj po defibrilaciji nadaljujemo z zunanjo masažo srca brez predhodnega preverjanja srčnega ritma in/ali prisotnosti pulza. Po dveh minutah preverimo na monitorju srčni ritem in če VF/VT brez pulza vztraja, izvedemo drugi poizkus defibrilacije z enako energijo kot prvič. Nato takoj brez preverjanja srčnega ritma in/ali pulza nadaljujemo z zunanjo masažo srca in jo izvajamo dve minuti. Če po dveh minutah še vedno ni spremembe v ritmu, damo adrenalin v dozi 0,01 mg/kg intravensko (iv.) ali intraosalno (io.), čemur takoj sledi tretji poizkus defibrilacije z energijo 4 J/kg. Nato dve minuti izvajamo zunanjo masažo srca in če po tem VF/VT brez pulza še vedno vztraja, damo amiodaron v odmerku 5 mg/kg iv. v hitrem bolusu, čemur takoj sledi četrti poizkus defibrilacije. V nadaljevanju oživljanja dajemo adrenalin v odmerku 0,01 mg/kg iv. na 3 do 5 minut, na vsaki dve minuti pa preverjamo srčni ritem na monitorju. V primeru vztrajanja VF/VT brez pulza vedno sledi en poizkus defibrilacije na ciklus dveh minut oživljanja. Po defibrilaciji vedno takoj pričnemo z zunanjo masažo srca brez predhodnega preverjanja srčnega ritma. Le-tega preverimo po dveh minutah zunanje masaže srca. Če se pri otroku pojavijo znaki življenja, preverimo srčni ritem na monitorju; če je prisotna organizirana srčna aktivnost, ki je združljiva tudi z mehansko učinkovitim delovanjem srca in s tem s tipnim pulzom, preverimo tudi pulz. Med oživljanjem skušamo vedno prepoznati še odpravljive vzroke srčnega zastoja (glej spodaj).

Če je bila med oživljanjem defibrilacija uspešna v smislu povrnitve spontane srčne akcije s prisotnim pulzom in se nato VF/VT brez pulza povrne, spet začnemo z zunanjo masažo srca, damo amiodaron in defibriliramo z energijo 4 J/kg ter nadaljujemo z oživljanjem po zgoraj opisanem protokolu. Začnemo tudi s kontinuirano infuzijo amiodarona.

Algoritem 4. Dodatni postopki oživljanja otrok.



* Za novorojenčke (odvisno od gestacijske starosti) uporabimo dihalno cevko z notranjim premerom 2,5 do 3,5 mm, pri dojenčkih velikosti 4 do 4,5 mm in pri otrocih starejših od enega leta glede na izračun formule: notranji premer tubusa v mm = leta / 4 + 4. Velikosti dihalnih cevk: 3,5 – 4 pri težjih od 3 kg; 3-3,5 pri 2-3 kg; 3 pri 1-2 kg; 2,5 pri manj kot kg teže. V predbolnišničnem okolju je za otroke do osmega leta starosti primerna dihalna cevka brez napihljivega mešička velikosti do 5,5 mm.

** VF – ventrikularna fibrilacija; VT – ventrikularna tahikardija; PEA – električna aktivnost brez pulza; iv – intravensko; et – endotrahealno; io – intraosalno.

Če je na voljo avtomatski zunanji defibrilator (AED), ga lahko uporabimo pri otrocih nad letom starosti. Primeri opisani v literaturi od leta 2000 namreč kažejo, da je uporaba AED pri otrocih do osmih let starosti varna (20, 21). Sedanja priporočila tako svetujejo uporabo AED pri otrocih nad enim letom starosti (22). Kljub temu pa se priporoča, da so aparati testirani za motnje ritma pri otrocih. Trenutno je še premalo podatkov, ki bi govorili v prid ali proti uporabi AED pri dojenčkih. Najbolje je uporabiti AED, ki lahko prepozna motnje ritma pri otrocih in lahko sproža energije od 50 do 75 J (za otroke od enega do osmega leta) (14, 15). Če takega AED-ja ni na razpolago, uporabimo pri otrocih, starejših od enega leta, standardni AED in predizbrane energije za odrasle. Za otroke nad 25 kg (nad 8 let) uporabljamo standardni AED s standardnimi ročkami.

V primeru asistolije ali PEA izvajamo zunanjo masažo srca in dajemo adrenalin v dozi 0,01 mg/kg iv. /io. na 3 do 5 minut. Na vsaki dve minuti preverjamo srčni ritem (in pulz, če je srčni ritem združljiv s pulzom). Defibrilacije v primeru asistolije in PEA ne izvajamo. Vedno skušamo prepoznati tudi odpravljive vzroke srčnega zastoja.

Med oživljanjem v sklopu dodatnih postopkov vzpostavimo prosto in, če se le da, pred aspiracijo zaščiteno dihalno pot in otroka dobro predihavamo in oksigeniramo, pri čemer se izogibamo hiperventilaciji. Nastavimo intravensko ali intraosalno pot, pripravimo in dajemo vsa potrebna zdravila in tekočine, preverjamo položaj elektrod ter razmišljamo o odpravljivih vzrokih srčnega zastoja.

Rutinska uporaba visokih doz adrenalina (0.1mg/kg iv/io) med oživljanjem po že danem prvem odmerku 0.01 mg/kg se ne priporoča več. Lahko jo uporabimo le v izbranih primerih (predoziranje z beta zaviralcem(23)). Tako dajemo adrenalin tako pri VF/VT brez pulza kot pri asistoliji in PEA na 3 do 5 minut v dozi 0,01 mg/kg intravensko ali intraosalno (0.1 ml/kg raztopine). V primeru dajanja adrenalina v sapnik, damo 10–krat večje doze, čeprav zdravila, če je le možno, dajemo izključno intravensko ali intraosalno. Amiodarona ne dajemo v sapnik. Intraosalno pot nastavimo v nujnih primerih po treh spodletelih poskusih nastavitve venske poti. Časovno to znaša približno dve minuti neuspešnega nastavljanja venske poti.

Rutinsko dajanje natrijevega bikarbonata med oživljanjem ali po vzpostavitvi spontanega krvnega obtoka se ne priporoča (24, 25). Ob izvajanju učinkovitega predihavanja in zunanje masaže srca ter uporabi adrenalina razmislimo o dajanju natrijevega bikarbonata pri otroku, ki je dalj časa v srčnem zastoju in hudi metabolni acidozi. Prav tako razmislimo o dajanju tega zdravila v primeru zastrupitve s tricikličnimi antidepresivi in pri hiperkalemiji. Natrijevega bikarbonata ne dajemo v sapnik in ne po isti iv. /io. poti kot adrenalin in druge kateholamine.

Pri uporabi endotrahealnih tubusov (dihalne cevke) so po sedanjih priporočilih za intubacijo dojenčku in otroku ustrezni tako endotrahealni tubusi z napihljivim mešičkom ali brez njega. Pri uporabi prvih moramo biti še posebej pozorni na pravilno velikost in ustrezen tlak v mešičku. Za potrditev znotrajsapnične lege endotrahealnega tubusa se poleg vidnega nadzora pri vstavljanju tubusa in avskultacije priporoča tudi merjenje koncentracije ogljikovega dioksida v izdihanem zraku ob koncu izdiha (kapnometrija – et CO_2), in grafični prikaz sprememb teh koncentracij med dihalnim ciklusom (kapnografija).

Pri otrocih, ki po uspešnem oživljanju ostanejo komatozni, se priporoča še inducirana hipotermija 12 do 24 ur po oživljanju.

Vedno skušamo prepoznati tudi odpravljive vzroke srčnega zastoja. Za lažje pomnjenje jih razdelimo v t. i. 4H in 4T vzroke. Vzroki 4H so: hipoksija, hipovolemija, hiper/hipokalemija in druge elektrolitsko/metabolne motnje ter hipotermija. Vzroki 4T so: tenzijski pnevmotoraks, tamponada srca, toksično-terapevtske motnje in tromboembolija (koronarna, pljučna).

LITERATURA

1. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Resuscitation 2005; 67S1: S97 – S133.
2. Kuisma M, Suominen P, Korpela R. Paediatric out-of-hospital cardiac arrests: epidemiology and outcome. Resuscitation 1995; 30: 141 – 50.
3. Kyriacou DN, Arcinue EL, Peek C, Kraus JF. Effect of immediate resuscitation on children with submersion injury. Pediatrics 1994; 94: 137 – 42.
4. Berg RA, Hilwig RW, Kern KB, Babar I, Ewy GA. Simulated mouth to mouth ventilation and chest compressions (bystander cardiopulmonary resuscitation) improves outcome in a swine model of prehospital pediatric asphyxial cardiac arrest. Crit Care Med 1999; 27: 1893 – 9.
5. Dorph E, Wik L, Steen PA. Effectiveness of ventilation-compression ratios 1 : 5 and 2 : 15 in simulated single rescuer paediatric resuscitation. Resuscitation 2002; 54: 259 – 64.
6. Turner I, Turner S, Armstrong V. Does the compression to ventilation ratio affect the quality of CPR: a simulation study. Resuscitation 2002; 52: 55 – 62.
7. Babbs CF, Kern KB. Optimum compression to ventilation ratios in CPR under realistic, practical conditions: a physiological and mathematical analysis. Resuscitation 2002; 54: 147 – 57.
8. Babbs CF, Nadkarni V. Optimizing chest compression to rescue ventilation ratios during one-rescuer CPR by professionals and lay persons: children are not just little adults. Resuscitation 2004; 61: 173 – 81.
9. Houri PK, Frank LR, Menegazzi JJ, Taylor R. A randomized, contolled trial of two-thumb vs two-finger chest compression in a swine infant model of cardiac arrest. Pehosp Emerg Care 1997; 1: 65 – 7.
10. David R. Closed chest cardiac massage in the newborn infant. Pediatrics 1988; 81: 552 – 4.
11. Dorfsman ML, Menegazzi JJ, Wadas RJ, Auble TE. Two-thumb vs two-finger chest compression in an infant model of prolonged cardio-pulmonary resuscitation. Acad Emerg Med 2000; 7 : 1077 – 82.
12. Whitelaw CC, Slywka B, Goldsmith LJ. Comparison of a two-finger vs two-thumb method for chest compressions by healthcare providers in an infant mechanical model. Resuscitation 2000; 43 : 213 – 6.
13. Menegazzi JJ, Auble TE, Nicklas KA, Hosack GM, Rack L, Goode JS. Two-thumb versus two-finger chest compression during CPR in a swine infant model of cardiac arrest. Ann Emerg Med 1993; 22: 240 – 3.
14. Tang W, Weil MH, Jorgenson D, et al. Fixed-energy biphasic waveform defibrillation in a pediatric model of cardiac arrest and resuscitation. Crit Care Med 2002; 30: 2736 – 41.
15. Berg RA, Chapman FW, Berg MD, et al. Attenuated adult biphasic shocks compared with weight-based monophasic shocks in a swine model of prolonged pediatric ventricular fibrillation. Resuscitation 2004; 61: 189 – 97.
16. Clark CB, Zhang Y, Davies LR, Karlsson G, Kerber RE. Pediatric transthoracic defibrillation: biphasic versus monophasic waveforms in an experimental model. Resuscitation 2001; 51: 159 – 63.
17. Schneider T, Martens PR, Paschen H, et al. Multicenter, randomized, controlled trial of 150 J biphasic shocks compared with 200- to 360 J monophasic shocks in the resuscitation of the out-of-hospital cardiac arrest victims. Optimized Response To Cardiac Arrest (ORCA) Investigators. Circulation 2000; 102: 1780 – 7.
18. Faddy SC, Powell J, Craig JC. Biphasic and monophasic shocks for transthoracic defibrillation: a meta-analysis of randomised controlled trials. Resuscitation 2003; 58: 9 – 16.
19. van Alem AP, Chapman FW, Lank P, Hart AA,Koster RW. A prospective, randomised and blinded comparison of first shock success of monophasic and biphasic waveforms in out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2003; 58: 17 – 24.
20. Gurnett CA, Atkins DL. Successful use of a biphasic waveform automated external defibrillator in a high-risk child. Am J Cardiol 2000; 86: 1051 – 3.
21. Konig B, Benger J, Goldsworthy L. Automatic external defibrillation in a 6 year old. Arch Dis Child 2005; 90: 310 – 1.
22. Samson R, Berg R, Bingham R. Pediatric Advanced Life Support Task Force ILCOR. Use of automated external defibrillators for children: an update. An advisory statement from the Pediatric Advanced Life Support Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation. Resuscitation 2003; 57: 237 – 43.
23. Advanced life support group. Advanced pediatric life support. The practical approach. 4th ed. Massachussets. Blackwell books. 2006.
24. Lokesh L, Kumar P, Murki S, Narang A. A randomized controlled trial of sodium bicarbonate in neonatal resuscitation-effect on immediate outcome. Resuscitation 2004; 60: 219 – 23.
25. Bar-Joseph G, Abramson NS, Kelsey SF, Mashiach T, Craig MT, Safar P. Improved resuscitation outcome in emergency medical systems with increased usage of sodium bicarbonate during cardiopulmonary resuscitation. Acta Anaesthesiol Scand 2005; 49: 6 – 15.