

Ivan Vidmar¹

Nove smernice pri oživljanju otroka

New Guidelines for Child Resuscitation

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: otrok, oživljanje smernice

Avtor predstavlja nekaj novosti pri oživljanju otrok, ki so najbolj očitne pri ugotavljanju srčnega zastoja s palpacijo perifernega pulza, tehniki izvajanja zunanje masaže srca pri dojenčkih, oskrbi otroka s popolno obstrukcijo dihal, preverjanju pravilne lege endotrahealnega tubusa, drugem odmerku adrenalina in antiaritmčnih zdravilih.

ABSTRACT

KEY WORDS: child, resuscitation orders

The latest guidelines in paediatric resuscitation are dealing with the recognition of the cardiac arrest, cardiac massage of infants, treatment of a complete obstruction of the airway, checking of the tracheal tube position, second dose of epinephrine and with antiarhythmic drugs.

155

¹ Asist. Ivan Vidmar, dr. med., Klinični oddelek za otroško kirurgijo in intenzivno terapijo, Klinični center, 1525 Ljubljana

UVOD

Pri pediatrični reanimatologiji ločimo štiri starostna obdobja:

1. obdobje neposredno po rojstvu, ki ga v Sloveniji opredeljujemo kot tisti čas, ko je novorojenček še v porodnišnici ali nedonošenček v intenzivni enoti,
2. dojenček: starost do enega leta,
3. otrok: starost od 1. do 8. leta,
4. večji otrok: starost nad 8. letom; navodila so enaka kot pri odraslih.

Predstavljamo nekaj novosti v pediatričnih temeljnih in dodatnih postopkih oživljanja.

TEMELJNI POSTOPKI OŽIVLJANJA PRI DOJENČKU IN OTROKU

1. Ugotavljanje srčnega zastoja s palpacijo perifernega pulza. Laikom med temeljnimi postopki oživljanja ni več treba ugotavljati prisotnosti perifernega pulza, da bi tako določili morebitni srčni zastoj. Tako laiki kot zdravstveni delavci in zdravniki morajo iskati posredne znake prisotnega krvnega obtoka, to pa so spontano gibanje, spontano dihanje in kašljanje. Zdravniki in zdravstveni delavci pa za razliko od laikov morajo preverjati tudi prisotnost perifernega pulza, za kar imajo na voljo 10 sekund.

Številne študije so pokazale, da je tako laikom kot zdravnikom in zdravstvenim delavcem zelo težko določiti prisotnost perifernega pulza v 10 sekundah. Ugotavljati zgolj periferni pulz in se na podlagi tega odločiti, ali ima žrtev spontano cirkulacijo, se je izkazala kot zelo slabo specifična in slabo občutljiva metoda (1, 2).

2. Kdaj pričnemo izvajati zunanjo masažo srca? Pričnemo jo vedno takrat, ko ne tipljemo perifernega pulza oziroma ni prisotnih posrednih znakov krvnega obtoka, ali pa, ko je prisotna bradikardija (tj. manj kot 60 utripov na minuto) s slabo perfuzijo. Ker ni nobenih eksperimentalnih dokazov, ki bi točno določili, katero je tisto število utripov, ko lahko z zanesljivostjo govorimo, da gre za bradikardijo, je bilo dogovorno izbrana številka 60, vendar z obvezno pripombo, da

mora biti istočasno prisotna tudi slaba periferna perfuzija. Slabo periferno perfuzijo opredeljujemo takrat, ko je kapilarni povratek 5 sekund ali več. Dokazano je, da neustrezna in nepravilna zunanja masaža srca (tj. kljub prisotnosti srčne akcije) pri otroku praviloma nima stranskih učinkov (3).

3. Tehnika izvajanja zunanje masaže srca pri dojenčkih. Pri navodilih za zunanjo masažo srca je prišlo do nekaterih poenostavitev. Tako naj bi se prsni koš ugreznil za $\frac{1}{3}$ do $\frac{1}{2}$ svoje globine in pritisk na prsnico v srednji liniji naj bi bil na spodnji polovici oz. tretjini z obvezno pripombo, da mora biti pritisk vsekakor nad ksifoidnim procesom. Pri navodilih za zunanjo masažo srca dojenčkov za laike in za zdravnike oz. zdravstvene delavce, če reanimirajo sami (tj. samo en reševalec), se priporoča tehnika pritiska z dvema prstoma. Če pa je pri reanimaciji prisotnih več zdravstvenih delavcev oz. zdravnikov, pa se priporoča masaža srca z dvema palcema tako, da dlani objemata prsni koš dojenčka (in novorojenčka). Poskusi na živalih so pokazali, da je tehnika zunanje masaže srca z dvema palcema in objemanja prsnega koša z dlanema naredila boljše perfuzijo skozi venčne arterije in višji sistolični tlak med kardiopulmonalnim oživljanjem kot sama tehnika zunanje masaže z dvema prstoma (4).

4. Razmerje med zunanjo masažo srca in ventilacijo pri otrocih, ki so stari več kot 8 let: je 15 : 2, ne glede na to, koliko reševalcev je prisotnih pri kardiopulmonalnem oživljanju. To je sprememba, ki je bila uvedena pri kardiopulmonalnem oživljanju odraslih in velja za otroke, ki so stari nad 8 let. Pri otrocih, ki so stari manj kot 8 let, in pri dojenčkih je razmerje 5 : 1 ostalo nespremenjeno, ne glede na to, koliko je reševalcev. Po eni strani povečano celokupno število zunanjih masaž izboljšuje koronarno perfuzijo, po drugi strani pa razmerje 15 : 2 zmanjšuje število umetnih vdihov, če jih primerjamo z razmerjem 5 : 1. Seveda je odpoved respiracije najpogostejši vzrok za srčni zastoj v pediatriji. Ker se otroke do 8 let masira z dlanjo samo ene roke, in je velikost telesa tako mala, da omogoča lažje gibanje reševalcu od zunanje masaže srca do ventilacije, se za to

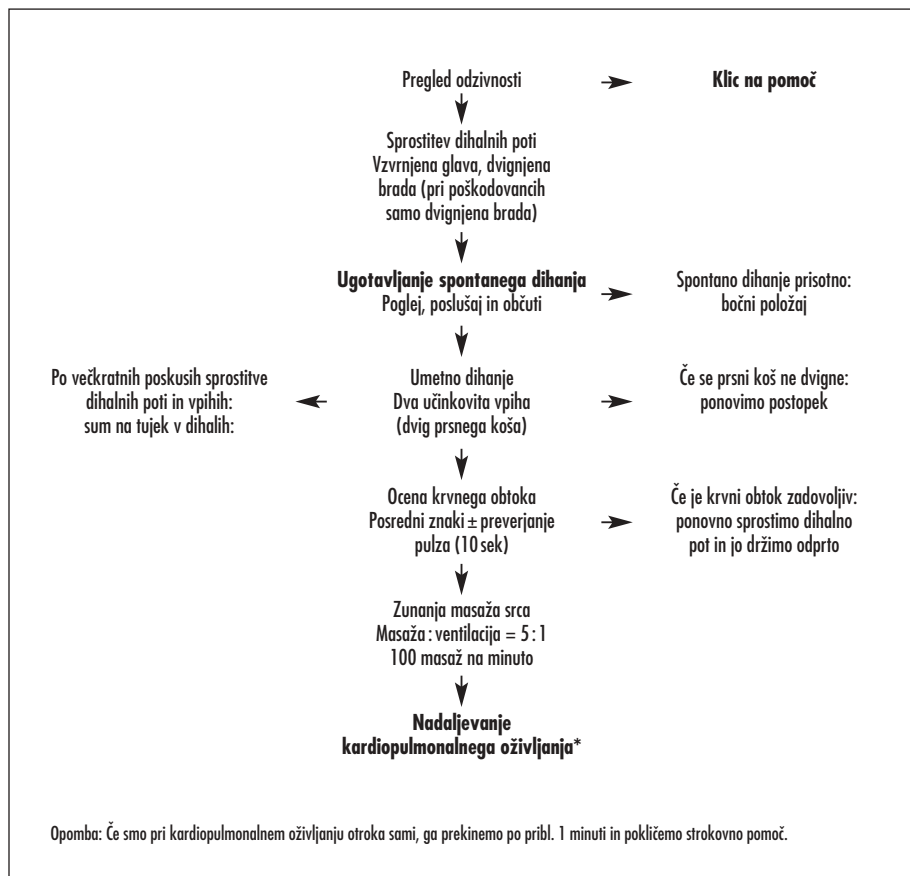
starostno obdobje še vedno priporoča razmerje 5 : 1, ne glede na to, koliko je reševalcev. Za večje otroke, to se pravi nad 8 let, pa smo sprejeli razmerje 15 : 2, kar ustreza navodilom za odrasle.

5. »Pokliči takoj« za otroke z znano srčno boleznijo. Pri otrocih, različno od odraslih, najprej ugotavljamo stanje zavesti, dihanje in cirkulacijo ter izvajamo kardiopulmonalno oživljanje najmanj eno minuto, šele nato pokličemo strokovno pomoč. Ta navodila izvirajo iz tega, ker je pač pri otrocih odpoved respiracije najpogostejši vzrok stanja, ko je treba otroka reanimirati. Obstaja pa ena skupina izjeme, tj. skupina otrok z znano (že prej diagnosticirano) srčno boleznijo. Če pride pri njih do nenadnega kolapsa, gre najverjetneje za življenjsko ogrožajoče motnje srčnega

ritma in potrebujejo čimprejšnje ukrepanje, verjetno defibrilacijo, zato je treba v teh primerih najprej poklicati strokovno pomoč (kot pri odraslih) in šele nato pričeti s kardiopulmonalnim oživljanjem.

6. Popolna obstrukcija dihal zaradi tujka in kako ukrepajo laiki pri takšnem nezavestnem otroku ali dojenčku. Njihov pristop se je poenostavil. Gre za enostavno klasično kardiopulmonalno oživljanje: Postopki, ki se priporočajo izšolanim zdravstvenim delavcem in zdravnikom pa so ostali nespremenjeni. Tudi postopki, ki naj se jih lotijo laiki pri popolni obstrukciji dihal zaradi tujka pri otrocih in dojenčkih, ki so še pri zavesti (dojenček ali otrok je torej aspiriral pred našimi očmi), ostanejo nespremenjeni.

Slika 1. Pediatrični algoritem temeljnih postopkov oživljanja.



DODATNI POSTOPKI OŽIVLJANJA PRI DOJENČKU IN OTROKU

1. Uporaba maske z dihalnim balonom, laringealne maske in endotrahealnega tubusa. Uporaba enega od teh pripomočkov za vzdrževanje prehodnosti dihalne poti in nadihavanja je odvisna od tega, kako je posameznik, zdravstveni delavec oz. zdravnik več rokovanja in nastavljanja, v kakšnem stanju je žrtev in kako dolgo bo trajal transport (5). Zlati standard še vedno predstavlja nadihovanje preko maske z dihalnim balonom s pripombo, da je v tem primeru dihalni balon brez varnostne zaklopke (le-ta se uporablja, ko z dihalnim balonom nadihujemo že intubiranega otroka ali dojenčka).

2. Preverjanje pravilne lege endotrahealnega tubusa. Da bi z zanesljivostjo potrdili pravilno lego endotrahealnega tubusa, je treba pri otrocih, ki so intubirani in imajo še prisoten krvni obtok, to lego določiti s kapnografijo ali detektorjem izdihanega CO₂.

3. Venski pristop. Pri žrtvah, ki v trenutku srčnega zastoja nimajo zagotovljene venske poti, je potrebna oz. se priporoča takojšnja intraosalna nastavitve igle za aplikacijo zdravil. Starostna meja za intraosalno aplikacijo se je dvignila nad 5 let. Alternativa je še vedno endotrahealna aplikacija nekaterih zdravil (adrenalin, atropin, lidokain, nalokson), ki se dajejo neposredno v tubus.

Tabela 1. Opis temeljnih postopkov oživljanja. Legenda: A – KPO je kardiopulmonalno oživljanje. B – preverjanje pulza se dopušča samo zdravnikom in zdravstvenim delavcem. C – masiranje prsnega koša z 2 palcema, ko ga dlani objemata, se dopušča samo takrat, ko oživljata dva zdravnika ali zdravstvena delavca. D – razmerje zunanja masaža srca : vpilhi ostane enako ne glede na število reševalcev.

KPO – (A)	Starost nad 8 let	Starost 1–8 let	Dojenček	Takoj po rojstvu
Sprostitev dihalnih poti	Ugotavljanje zavesti, klic SNMP Vzravnjena glava, dvignjena brada	Ugotavljanje zavesti, klic na pomoč Vzravnjena glava, dvignjena brada	Ugotavljanje zavesti, klic na pomoč Vzravnjena glava, dvignjena brada	Vzravnjena glava, dvignjena brada
Preverjanje spontanega dihanja (poglej, poslušaj, občuti)				
Umetno dihanje: začetno	2 učinkovita vdih po 2 sek	2 učinkovita vdih po 1 do 1½ sek	2 učinkovita vdih po 1 do 1½ sek	2 učinkovita vdih po 1 sek
Umetno dihanje: nadaljevalno	Približno 12 vdihov/min	Približno 20 vdihov/min	Približno 20 vdihov/min	Približno 30–60 vdihov/min
Posredni znaki prisotnega krvnega obtoka: spontano gibanje, spontano dihanje, kašljanje				
Preverjanje pulza (10 sek) – (B)	vratna arterija	vratna arterija	Brahialna arterija	Popkovna arterija
Mesto pritiska pri zunanji masaži srca	Spodnja polovica prsnice	Spodnja polovica prsnice	Spodnja polovica prsnice (za širino prsta pod intermamilarno črto)	Spodnja polovica prsnice (za širino prsta pod intermamilarno črto)
Metoda zunanje masaže srca	Peta ene dlani na prsnem košu, druga dlan na hrbtišču prve	Peta ene dlani na prsnem košu	Z 2 palcema, ko dlani objemata prsni koš, (C) ali 2 prsta	Z 2 palcema, ko dlani objemata prsni koš, (C) ali 2 prsta
Ugreznjenost prsnega koša	4–5 cm v globino	Približno 1/3 do 1/2 globine prsnega koša (v AP-smeri)	Približno 1/3 do 1/3 globine prsnega koša (v AP-smeri)	Približno 1/3 do 1/2 globine prsnega koša (v AP-smeri)
Frekvenca zunanje masaže srca	Približno 100/min	Približno 100/min	Vsaj 100/min	Približno 120 posegov/min (90 kompresij/30 vdihov)
Razmerje zunanja masaža srca : vpilhi	15 : 2 (D) (5 : 1 pri oskrbljeni dihalni poti)	5 : 1 (D)	5 : 1 (D)	3 : 1 (D)

Tabela 2. Odmerki zdravil pri kardiopulmonalnem oživiljanju. Legenda:

A – Odmerek za odrasle se uporablja tudi za otroke, ki so stari več kot 8 let in tehtajo več kot 25 kg.

B – IV/10 pomeni intravensko in intraosnalno aplikacijo zdravila.

C – ET pomeni endotrahealno aplikacijo zdravila. Endotrahealno se lahko aplicirajo le adrenalin, atropin, lidokain in nalokson.

Natančni odmerek za endotrahealno aplikacijo je določen le za adrenalin (0,1 mg/kg), za ostala zdravila se upošteva povprečno trikratni do petkratni odmerek, ki velja za intravensko ali intraosnalno aplikacijo.

D – VF/VT pomeni ventrikularno fibrilacijo ali ventrikularno tahikardijo. Če se obe motnji ritma omenjata skupaj, praviloma obravnava ventrikularno tahikardijo brez tipnega pulza.

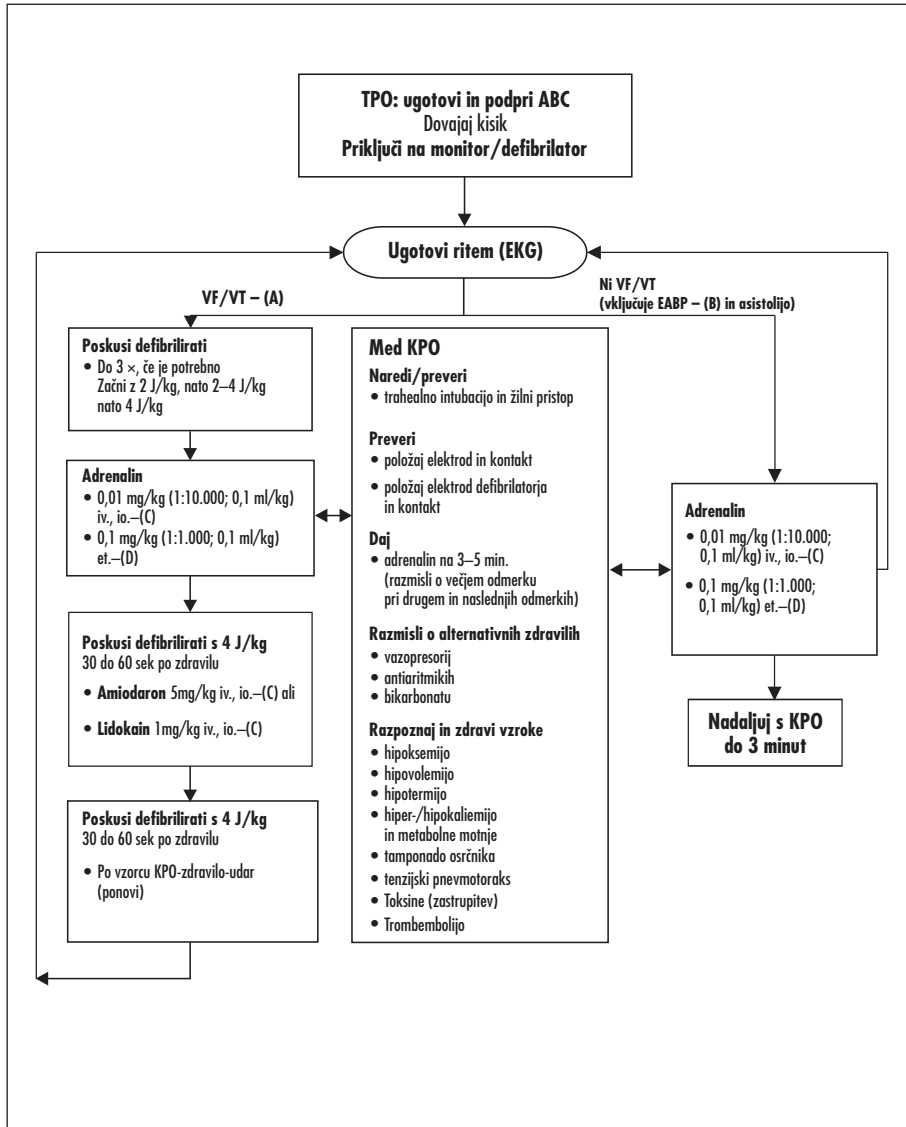
Zdravilo	Pediatrični odmerek	Odmerek za odrasle – (A)
Adrenalin za simptomatsko bradikardijo	0,01 mg/kg (= 0,1 ml pri razredčitvi 1 : 10.000) IV/10 – (B) 0,1 mg/kg ET – (C)	2–10 µg/min v trajni infuziji
Adrenalin pri VF/VT – (D)	Prvi odmerek: 0,01 mg/kg (= 0,1 ml pri razredčitvi 1 : 10.000) IV/10 – (B) 0,1 mg/kg ET – (C) Drugi odmerek: Po 3–5 minutah enak odmerek ali zvišan do desetkrat – neredčen Maksimalni enkratni odmerek: 0,2 mg/kg IV/10/ET	1 mg IV/10 – (B) 2,0–2,5 mg ET – (C)
Adenozin	0,1 mg/kg IV/10 – (B) Ponovljeni odmerek: 0,2 mg/kg Maksimalni enkratni odmerek: 12 mg	6 mg Ponovljeni odmerek, če ni odgovora na prvo aplikacijo: 12 mg
Amiodaron pri VF/VT – (D)	5 mg/kg IV/10 – (B) v bolusu	300 mg IV/10 – (B) (razredčen)
Amiodaron pri tahikardiji z ohranjeno perfuzijo	5 mg/kg IV/10 – (B) v 20- do 60-minutni infuziji (prvi odmerek)	150 mg IV/10 – (B) v 10-minutni infuziji (prvi odmerek)
Atropin	0,02 mg/kg IV/10 – (B) Minimalni enkratni odmerek: 0,1 mg	0,5 mg IV/10 – (B) (bradikardija) 1 mg IV/10 – (B) (asistolija)
Bikarbonat	1 mEq/kg IV/10 – (B)	1 mEq/kg IV/10 – (B)
Glukoza	0,5–1,0 g/kg (= 5–10 ml/kg 10 % raztopine)	
Kalcijev klorid (10 %)	20 mg/kg (= 0,2 ml/kg) IV/10 – (B)	2–4 mg/kg IV/10 – (B)
Kalcijev glukonat (10 %)	60–100 mg/kg (= 0,6–1,0 ml/kg) IV/10 – (B)	500–800 mg (= 5–8 ml) IV/10 – (B) (počasi, ev. razdeliti odmerek)
Lidokain	Prvi odmerek: 1 mg/kg IV/10 – (B) Po prvem odmerku: 20–50 µg/kg/min IV/10 – (B)	Prvi odmerek: 1,0–1,5 mg/kg IV/10 – (B) Drugi odmerek po 3–5 min: 0,5–0,75 mg/kg IV/10 – (B)
Magnezij (MgSO ₄)	25–50 mg/kg IV/10 – (B) Maksimalni enkratni odmerek: 2 g	1–2 g IV/10 – (B) v 100 ml 5 % – glukoze v 1–2 min
Nalokson	V starosti pod 5 let (manj kot 20 kg telesne teže): 0,1 mg/kg IV/10 – (B)	V starosti več kot 5 let (več kot 20 kg telesne teže): 2 mg IV/10 – (B)
Vazopresin		40 enot IV/10 – (B) v enkratnem odmerku (se ne ponavlja)

Slika 2. Algoritem ukrepov pri kardiopulmonalnem oživljanju. Legenda: A – VF/VT pomeni ventrikularno fibrilacijo ali ventrikularno tahikardijo brez pulza.

B – AEBP je električna aktivnost brez pulza.

C – iv., io. pomeni intravensko, intraosalno aplikacijo zdravil.

D – et. pomeni endotrahealno aplikacijo zdravil.



4. Drugi odmerek adrenalina. Nekatere študije pri otrocih so pokazale, da ni prepričljivega učinka povečanega, to je visokega odmerka adrenalina, ki se je doslej priporočal za drugi odmerek (6). Po drugi strani pa je opisanih nekaj posameznih primerov, kjer je dejansko visoki odmerek adrenalina povrnil spontano cirkulacijo, zato se še vedno dopušča, da ta visoki odmerek uporabimo kot drugi ali naslednji odmerek adrenalina pri cirkulatornem kolapsu. Ker je odgovor na adrenalin lahko zelo individualen, je možno, da ima visoki odmerek pri nekaterih dojenčkih in otrocih svoj učinek. Pri večini pa izgleda, da je odmerek 0,01 mg/kg telesne teže zadosten.

5. Antiaritmična zdravila. Po izkušnjah študije, ki je bila narejena pri odraslih, se uvaža amiodaron kot zdravilo pri rezistentnih ventrikularnih fibrilacijah in ventrikularnih tahikardijah brez pulza (po štirih defibrilacijah, aplikaciji adrenalina, oskrbi dihalnih poti, umetnemu nadihavanju in izključitvi vzroka) v odmerku 5 mg/kg telesne teže (7). Lidokain seveda ostane še vedno alternativa,

magnezij pa se uporablja v odmerku 25 do 50 mg/kg telesne teže (tj. 0,1–0,2 ml 1 M Mg-SO₄), če imamo na krivulji EKG registrirane *torsades de pointes*.

6. Zunanji avtomatski defibrilatorji.

Njihova uporaba se je vpeljala pri reanimaciji odraslih, in ker se otroci, ki so starejši od 8 let in tehtajo več kot 25 kg, obravnavajo pri reanimaciji kot odrasli, je treba to metodo uporabiti tudi pri njih (8).

ZAKLJUČEK

Nova mednarodno sprejeta navodila za temeljne in dodatne postopke oživljanja v pediatriji so bila objavljena istočasno z enakim besedilom v revijah *Resuscitation* in *Circulation* avgusta 2000 in upoštevajo vse zgoraj naštete spremembe (9, 10). Od algoritmov za uspešno kardiopulmonalno oživljanje predstavljamo: algoritem in opis temeljnih postopkov oživljanja (slika 1, tabela 1), odmerke zdravil pri kardiopulmonalnem oživljanju (tabela 2) in algoritem ukrepov pri kardiopulmonalnem zastoj (slika 2).

LITERATURA

1. Bahr J, Klingler H, Panzer W, Rode H, Kettler LL. Skills of lay people in checking the carotide pulse. *Resuscitation* 1997; 35: 23–6.
2. Ochoa FJ, Ramelle-Gomara E, Carpintero JM, Garcia A, Saralegui I. Competence of health professionals to check the carotide pulse. *Resuscitation* 1998; 37: 173–5.
3. Spevak MR, Kleinman PK, Belanger PL, Primack C, Richmond JM. Cardiopulmonary resuscitation and rib fractures in infants: a post-mortem radio-pathological study. *JAMA* 1994; 272: 617–8.
4. Houry PK, Frank LR, Menegazzo J, Taylor R. A randomised, controlled trial of two-thumb versus two-finger chest compression in a swine infant model of cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care* 1997; 1: 65–7.
5. Gausche M, Lewis RJ, Stratton SJ, et al. Effect of out-of-hospital pediatric endotracheal intubation on survival and neurological outcome. *JAMA* 2000; 283: 783–90.
6. Carpenter TC, Stenmark KR. High-dose epinephrine is not superior to standard-dose epinephrine in pediatric in-hospital cardiopulmonary arrest. *Pediatrics* 1997; 99: 403–8.
7. Kudenchuk PJ, Cobb LA, Copass MK, et al. Amiodarone for resuscitation after out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation. *N Engl J Med* 1999; 341: 871–8.
8. Atkins DL, Hartley L, York D. Accurate recognition and effective treatment of ventricular fibrillation by automated external defibrilators in adolescents. *Pediatrics* 1998; 110: 393–7.
9. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. International consensus on science. *Circulation* 2000; 102 (S): I-253–370.
10. International Guidelines 2000 for CPR and ECC – a consensus on science. *Resuscitation* 2000; 46 (1–3): 301–416.