

UDK 615.816/.817-053.2
COBISS.SR-ID 274932748

ISSN 0350-2899. - Vol. 43, br. 4 (2018), str. 193-197

KARDIOPULMONALNO CEREBRALNA REANIMACIJA DECE**CARDIOPULMONARY CEREBRAL RESUSCITATION OF CHILDREN***Nataša Zdravković (1), Nenad Zdravković (2), Maja Stojanović (3)*

(1) SLUŽBA LABORATORIJSKE I MEDICINSKE BIOHEMIJE, OPŠTA BOLNICA LESKOVAC, LESKOVAC, SRBIJA, (2) ODELJENJE NEUROLOGIJE, OPŠTA BOLNICA LESKOVAC, LESKOVAC, SRBIJA, (3) SLUŽBA ZA ANESTEZIOLOGIJU SA REANIMATOLOGIJOM I INTENZIVNOM TERAPIJOM, KLINIČKO BOLNIČKI CENTAR "ZVEZDARA", BEOGRAD, SRBIJA

Sažetak: Kardiopulmonalno cerebralna reanimacija se izvodi kod pretećeg ili izraženog srčanog zastoja. Mere kardiopulmonalno cerebralne reanimacije kod dece se razlikuju od onih kod odraslih zbog specifičnih anatomskih, fizioloških i patofizioloških karakteristika dece, kao i zbog etioloških razlika u pogledu nastanka zastoja srca. Kod dece je najčešće zastupljen sekundarni srčani zastoj (gušenje stranim telom, utapanje, trauma, infekcije gornjih disajnih puteva, hipovolemija). Osnovna kardiopulmonalna reanimacija je skup mera koje moraju da znaju svi koji su u kontaktu sa decom. Podrazumeva utvrđivanje svesnosti deteta, disanja i pulsa, i u skladu sa tim evakuaciju deteta, sprovođenje veštačkog disanja i kompresiju grudnog koša ("masažu srca"). Kod odojčeta i dece, ako reanimaciju sprovode dve osobe, nakon 15 kompresija slede 2 ventilacije. Ukoliko reanimaciju sprovodi jedna osoba, onda odnos kompresija prema ventilaciji iznosi 30:2 za sve - odojčad, decu i odrasle. Nakon 5 ciklusa kardiopulmonalne reanimacije ili 2 minuta kompresije, priključiti dete na automatski električni defibrilator, pratiti srčani ritam na monitoru aparata, slediti govorna uputstva aparata. U reanimaciji na rođenju i dalje se preporučuje kompresiono-ventilacioni odnos od 3:1. Mere više životne potpore podrazumevaju primenu lekova i defibrilaciju. Primenu ih adekvatno edukovana lica.

Cljučne reči: srčani zastoj, šok, reanimacija, intenzivna terapija

Summary: Cardiopulmonary cerebral resuscitation is performed in threatening or severe cardiac arrest. Cardiopulmonary cerebral resuscitation measures in children differ from those in adults due to the specific anatomical, physiological and pathophysiological characteristics of children, as well as due to the etiological differences in the occurrence of heart failure. In children, the most common is a secondary cardiac arrest (strangulation by strange body, drowning, trauma, upper respiratory tract infection, hypovolemia). Basic cardiopulmonary resuscitation is a set of measures which everybody who is in contact with children have to know. It involves determining the child's consciousness, breathing and pulse, and accordingly evacuation of the child, artificial respiration and heart massage. In infants and children, if the reanimation is conducted by two people, 15 compressions is followed by 2 ventilation. If resuscitation is carried out by one person, then the compression-ventilation ratio of 30: 2 is for all - babies, children and adults. After 5 cycles of cardiopulmonary resuscitation or 2 minutes of massage, put an automatic electric defibrillator, monitor the heart rate on the monitor of the device and follow the device's voice instructions. In reanimation at birth, compression-ventilation ratio of 3: 1 is still recommended. Measures of advance life support involve the use of drugs and defibrillation and they are applied by adequately educated individuals.

Key words: cardiac arrest, shock, resuscitation, intensive therapy

Definicija akutnog zastoja srca kod dece [1]

Akutni zastoj srca kod dece je prekid mehaničke aktivnosti srca sa posledičnim prekidom

cirkulacije i disanja ili frekvencom <60/minuti.

Uzroci akutnog zastoja srca kod dece:

- prethodna respiratorna ili cirkulatorna slabost
- akcidentalna asfiksija

Adresa autora: Nataša Zdravković, Služba laboratorijske i medicinske biohemije, Opšta bolnica Leskovac, Leskovac
E-mail: natasazdravkovic.nz@gmail.com
Rad primljen: 30.09.2018. Elektronska verzija objavljena: 26.03.2019.
www.tmg.org.rs

- utapanje
- trauma

Dijagnoza akutnog zastoja srca kod dece [1]

Dijagnoza akutnog zastoja srca kod dece se postavlja na osnovu :

- ne odgovara na bolne draži (koma, gubitak svesti)
- apneja ili teško disanje
- odsustvo cirkulacije (odojče – odsustvo pulsa na brahijalnoj ili femoralnoj arteriji, deca na karotidnoj i femoralnoj arteriji)
- bledilo ili teška cijanoza
- u slučaju da reanimator nije siguran u palpaciju centralnog pulsa, kardiopulmonalna reanimacija (KPR) započinje na osnovu odsustva tzv. „znakova života“ (nema pokreta, kašlja i normalnog disanja).

Kardiopulmonalna reanimacija – definicija i faze

KPR se definiše kao skup mera i postupaka kojima se uspostavljaju i održavaju ugrožene ili zaustavljene osnovne vitalne funkcije odnosno obnavlja spontana cirkulacija i disanje. Cilj KPR je oksigenacija krvi u plućima i dopremanje tako oksigenirane krvi do ćelija, prvenstveno mozga, koje su najosetljivije na nedostatak kiseonika [2,3]. KPR se deli na tri faze [2,3]:

1. Osnovno održavanje života (basic life support – BLS) koja obuhvata :
 - prepoznavanje i prevencija zastoja srca
 - održavanje prohodnosti vazdušnog puta bez opreme
 - održavanje disanja i cirkulacije – kompresije grudnog koša i veštačko disanje bez opreme
 - primena automatskog spoljnog defibrilatora (ASD)
2. Proširene mere (advanced life support – ALS) koja obuhvataju :
 - uspostavljanje i održavanje adekvatne ventilacije pluća pomoću opreme
 - defibrilacija
 - medikamentozna terapija
3. Post reanimaciona nega obuhvata :
 - terapija postreanimacionih komplikacija
 - očuvanje više mentalne aktivnosti
 - intenzivna terapija

Kardiopulmonalno cerebralna reanimacija (KPCR) podrazumeva jasno određene postupke

sa ciljem da se kod osobe koja je doživela srčani zastoj omogući oksigenacija tkiva, uspostavi spontana cirkulacija i izvrši restitucija moždane funkcije kao i ostalih vitalnih funkcija u organizmu [1].

Srčani zastoj je redak kod dece i retko nastaje iznenada. U ovoj grupi uzroci nastanka srčanog zastoja su obično respiratornog porekla i to je finalna manifestacija pogoršanja respiratornog i kardiovaskularnog sistema (<3% u jedinicama intenzivne terapije)[3,4]. KPR se razlikuje kod dece različitog urasta (novorođenče, odojče, dete pre i posle puberteta). Protokol reanimacije deteta starijeg od 8 godina se ne razlikuje od protokola za odrasle bolesnike (jer je to teorijska za početak puberteta) [4]. Naravno, reanimator ne bi trebalo da gubi vreme tražeći znake puberteta, već je dovoljna brza orijentacija i njegovo uverenje o uzrastu deteta. Svaki uzrast ima svoje specifičnosti, pa se i postupci pri KPCR razlikuju od postupka kod odraslih. Anatomske i fiziološke razlike između odojčadi i dece ili odraslih uslovile su da se naprave različiti i pogodniji vodiči za reanimaciju dece. Svakih pet godina International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) donosi preporuke za primenu KPCR [5,6]. Poslednje preporuke su iz 2015. godine.

Prilikom izvođenja kardiopulmonalne reanimacije (KPR) postoji redosled postupaka i radnji koji se nazivaju lanac preživljavanja. Razvilo ga je Američko udruženje kardiologa (American Heart Association – AHA). Lanac preživljavanja se sastoji od četiri karike [7]:

- rano prepoznavanje i pozivanje hitne medicinske pomoći
- rana primena osnovnih mera reanimacije (Basic Life Support – BLS)
- rana defibrilacija
- rana primena proširenih mera reanimacije (Advanced Life Support – ALS).

Osnovne mere kardiopulmonalne reanimacije

Osnovna KPR je jednostavna metoda koju treba da poznaju svi koji se staraju o deci: roditelji, vaspitači, učitelji, nastavnici, lekari opšte medicine i pedijatri u primarnoj zdravstvenoj zaštiti [3]. U svojoj osnovi, KPR ima dva jednostavna postupka: disanje za dete („veštačko disanje“) i pumpanje krvi (spoljašnja kompresija grudnog koša- "srčana masaža“) i ima za cilj da se pomogne ili obnovi efikasna ventilacija i cirkulacija u kardiorespiratornom zastoju.

Osnovne mere KPR-a počinju proverom svesti deteta. Svesnost deteta se proverava glasnim pozivom i blagim dodiranjem, bez treskanja [4, 8, 9]. Ukoliko je dete bez svesti, treba osloboditi disajni put od vidljivih stranih predmeta kako bi omogućili disanje (prstom, pokretom u vidu udice, i to jedino ako se vidi u usnoj duplji). Povlačenjem vrha donje vilice oslobađa se disajni put kod novorođenčeta, dok se kod odojčeta i manjeg deteta blagim zabacivanjem glave, otvaranjem usta i obostranim podizanjem grana donje vilice postiže adekvatna prohodnost disajnog puta [6,9]. Treba paziti da se spoljašnjim pritiskom ne vrši preveliki pritisak na meka tkiva zbog moguće opstrukcije disajnih puteva i ne zabacivati glavu suviše izraženo zbog moguće povrede vratne kičme [4]. Ukoliko je dete svesno, ostaviti ga u položaju u kome je zatečeno (osim u slučaju opasnosti kada se mora evakuisati), ustanoviti uzrok takvog stanja i pozvati pomoć [9].

Održavajući disajni put otvorenim, disanje se proverava tako što se glava, okrenuta ka grudnom košu, nagne iznad lica i metodom gledaj (disajne pokrete grudnog koša), slušaj (da li postoji disajni zvuk) i oseti (dah na svom obrazu) ustanovi disanje [6]. Provera disanja ne treba da traje duže od 10 sekundi. Ukoliko postoji bilo kakva sumnja u vezi sa disanjem, nastaviti sa postupcima kao da disanje nije normalno. Ukoliko je disanje normalno, dete se postavlja u bočni drenažni položaj i posmatra do dolaska službe. Kod deteta koje ne diše ili diše agonalno (retki nepravilni udasi), reanimaciju treba započeti sa pet udaha u trajanju od 1 sekunde [9]. Dok sprovodimo veštačko disanje, zapaziti eventualne pokrete ili kašalj kao odgovor na preduzete mere.

U zavisnosti od uzrasta deteta, veštačko disanje se sprovodi usta na usta, usta na nos ili usta na usta i nos [9]. Glava odojčeta treba da je u neutralnom, a deteta od 1- 8 godina u blago ekstendiranom položaju, ukoliko ne sumnjamo na povredu vratne kičme [4]. Pri disanju usta na usta, jednom rukom se zapuši nos deteta, pri udahu. Disanje se vrši regularnim ritmom, sve vreme posmatrajući grudni koš. Broj primenjenih udaha je u zavisnosti od uzrasta deteta, 12–20/minuti, odnosno 1 udah na svakih 5 sekundi [9].

Ukoliko se nakon 5 udaha reanimatora ne uspostavi spontano disanje, proverava se puls na arteriji brachialis (novorođenče i odojče) ili arteriji carotis interni (starije dete) [4, 6, 9].

Kada nema pulsa nad velikim krvnim sudovima ili je puls spor (ispod 60/minuti), pristupa se kompresiji grudnog koša [9]. Provera cirkulacije ne treba da traje duže od 10 sekundi. Znaci postojanja cirkulacije su disanje, puls, kašalj i pokreti deteta [4, 9].

Prema novim preporukama Evropskog saveta za reanimaciju [9], spoljašnja kompresija srca sprovodi se u svim uzrastima, kompresijom donje polovine sternuma. Kod novorođenčeta srce se masira sa dva prsta (kažiprstom i srednjim prstom) ili pomoću oba palca, uz obuhvatanje grudnog koša šakama (ukoliko ima dva reanimatora), a kod veće dece korenom jedne šake uz podignute prste ili obema rukama kao kod odraslih [9]. Ruke reanimatora se ne savijaju u laktovima, prsti se ukrštaju, ispod grudnog koša postavlja se tvrda podloga [9]. Kompresije grudnog koša moraju da budu snažne, sa što manje prekida. Njihova dubina je proporcionalna uzrastu deteta i obično iznosi jednu trećinu anteroposteriornog promera grudnog koša, 4 cm kod odojčeta i 5 cm kod dece, nakon toga reekspanzija mora biti potpuna [6,9]. Ciklusi kompresije podrazumevaju fazu kompresije i dekompresije grudnog koša. Kod novorođenčeta se izvode brzinom od 120 u minuti, a kod dece tokom i posle prve godine brzina ciklusa kompresije je 100 u minuti [9, 10]. Kompresije sternuma i veštačka ventilacija izvode se naizmenično. Kod novorođenčeta se izvode tri ciklusa kompresije, a zatim jedan udah, odnosno ventilacija [10]. Kod odojčeta i dece, ako reanimaciju sprovode dve osobe, nakon 15 kompresija slede 2 ventilacije [9]. Ako reanimaciju sprovodi jedna osoba, onda odnos kompresija prema ventilaciji iznosi 30:2 za sve - odojčad, decu i odrasle [9,11].

Nakon 5 ciklusa KPR-a ili 2 minuta kompresija staviti automatski električni defibrilator (AED) i pratiti srčani ritam na monitoru aparata [6, 11]. Pratiti govorna uputstva AED-a, ukoliko postoje indikacije (ventrikularna fibrilacija (VF), ventrikularna tahikardija (VT) bez pulsa) isporučiti električni udar od 4 J/kg [4,6]. Ukoliko se ne uspostavi srčana radnja, nastaviti sa KPR-om, ukoliko je uspešna reanimacija dete se stavlja u bočni drenažni položaj do dolaska ekipe hitne pomoći [6].

Reanimacija na rođenju

Nakon rođenja obrisati bebu, utopljiti je, ukoliko ne diše ili diše neregularno otvoriti disajni put i

dati 5 inicijalnih udaha [6, 10]. U reanimaciji na rođenju i dalje se preporučuje kompresiono-ventilacioni odnos od 3:1 [10]. Gubitak telesne temperature za vreme reanimacije prevremeno rođene bebe postiže se uvijanjem beba u plastične folije. Kod prisustva mekonijuma u plodovoj vodi više se ne preporučuje intraportalna aspiracija iz nosa i usne duplje posle porođaja glavice [10]. Ne preporučuje se, takođe, ni trahealna aspiracija posle porođaja, ako je beba vitalna [10]. U toku reanimacije, novorođenče može da se ventilira reanimacionim balonom bez kiseonika, ali on mora da se koristi ako kod bebe perzistira centralna cijanoza ili se kliničko stanje ne popravlja [10].

Opstrukcija disajnih puteva stranim telom

Prema novim preporukama algoritama za ukljanjanje stranog tela kod dece je sada jednostavniji i približio se adultnoj verziji. Udarci po leđima i potisci grudnog koša kod odojčadi, ili prednjeg trbušnog zida kod dece i odraslih, primenjuju se kada je kašalj slab i neefikasan a postoje simptomi gušenja [5, 9]. Kod dece bez svesti primenjuje se kardiopulmonalna reanimacija. Najvažnija razlika u algoritmima za decu i odrasle jeste da abdominalno potiskivanje ne bi trebalo da se koristi u lečenju odojčeta koje se guši [9]. Mada abdominalno potiskivanje može da izazove povrede u svim uzrastima, rizik je posebno visok kod odojčadi i male dece jer su rebra kod njih horizontalno postavljena pa su abdominalni organi izloženi povredama.

Proširene mere reanimacije - ALS

U bolničkim uslovima KPR je proširena, jer su dostupne specijalizovane tehnike, lekovi, monitoring, laboratorijske analize. Disajni put se može održavati orofaringealnim tubusom, tubusom sa ili bez balončića i laringealnom maskom [3]. Endotrahealna intubacija se izvodi direktnom laringoskopijom sa tubusom odgovarajućeg broja za uzrast deteta: tubus bez kafa (godine /4) + 4 ili tubus sa kafom (godine /4) + 3,5 [6, 9].

Od velikog je značaja uspostavljanje infuzije preko periferne vene, medularnog kanala dugih kostiju ili intratrahealno. Nalaženje periferne vene nije uvek lako za vreme KPR. U ovim uslovima nalaženje periferne vene ograničeno je na tri pokušaja, a posle toga se savetuje

intraosalni pristup cirkulaciji [4, 6, 9]. Intarosalni put je brz, siguran i efikasan način davanja lekova, tečnosti i krvi i krvnih produkata [9].

Lekovi koji se koriste u KPR kod dece su isti kao i kod odraslih [4, 6, 9, 11].

Adrenalin se daje u dozi od 0,01 mg/kg tt i može se ponavljati na 3-5 min.

Amiodaron se daje u dozi od 5 mg/kg tt, kod VT i bespulsne VF.

Lidokain se može upotrebiti kao zamena za amiodaron u dozi od 1 mg/kg tt.

Atropin se koristi samo kod bradikardija u dozi od 0,02 mg/kg tt.

CaCl₂ se retko koristi i to samo kod predoziranja Ca antagonistima, hiperkalijemija i hipokalcemija u dozi 0,2ml/kg 10% .

Glukoza 0,5 – 1 g/kg 10%.

MgSO₄ u dozi od 25-50 mg/kg tt kod torsade de pointes ili dokazane hipomagneziemije.

NaHCO₃ 1 mEq/kg 4.2 % u slučaju trovanjima tricikličnim antidepressivima i hiperkaliemije.

Intratrahealno se mogu dati [4, 9]:

Adrenalin 0,1 mg/kg tt

Atropin 0,03 mg/kg tt

Lidokain 2-3 mg/kg tt.

Ventrikularna fibrilacija je ređi oblik srčanog zastoja u dece. Kod dokazane VF i VT bez opipljivog pulsa treba brzo uraditi defibrilaciju. Postoje dve vrste defibrilatora, manuelni i automatski spoljni defibrilator [9]. Standardni se koristi kod dece iznad 8 godina, a kod mladih poseban AED sa manjim elektrodama i programom koji umanjuje isporučenu energiju [4, 9]. Za uzrast dece ispod 1 godine nema dovoljno dokaza. Ako se koristi manuelni defibrilator, jačina električnog šoka je 4 J/kg tt [9]. Umesto serije od 3 defibrilacije sada se koriste pojedinačni udari. Posle svake defibrilacije sprovodi se u toku dva minuta KPR i zatim se proveravaju puls i elektricna aktivost srca [9]. Pre treće defibrilacije daje se adrenalin, a pre četvrte bolus amiodarona u dozi od 5mg/kg tt [9]. Ako je i dalje potrebna defibrilacija srca, ponavlja se i standardna doza adrenalina. Ponovna VF je indikacija za ponavljanje amiodarona u pojedinačnoj dozi ili u infuziji [9].

Algoritam asistolije zahteva nakon 2 min KPR primenu adrenalina 0,01mg/kg tt i tako u ciklusima ponavljati. Vazopresin je savremeni lek koji je trebao da zameni adrenalin ali se nije dokazala njegova značajna prednost [3, 4]. Angiotenzin II je, takođe, prihvaćen kao savremeni lek, vazokonstriktor u KPR [4].

Postreanimaciono lečenje

U postreanimacionom lečenju osnovni cilj je da se očuvaju funkcije mozga i srca nakon reanimacije srčanog zastoja. Potencijalna korist za prezervaciju mozga je indukovana hipotermija (32 - 34^o), odnosno sprečavanje i agresivno lečenje hipertermije, kontrola nivoa šećera u krvi i očuvanje hemodinamske stabilnosti vazoaktivnim lekovima [7,10].

DODATAK:

Algoritam - Osnovne mere KPR kod dece

1. Obezbediti sigurnost za spasioca i dete
2. Proveriti stanje svesti deteta
3. a. Ukoliko dete odgovara verbalno ili se pokreće:
 - ostaviti dete u zatečenom položaju
 - proveriti stanje deteta i pozvati pomoć
 - pratiti stanje deteta i vitalne znake do dolaska pomoći
3. b. Ukoliko dete ne odgovara - bez svesti je:
 - pozvati pomoć
 - otvoriti disajni put deteta zabacivanjem glave i podizanjem brade ili otvaranjem vilice

4. Održavajući disajni put otvorenim, proceniti disanje metodom „gledaj, slušaj, oseti“ 10 sekundi

5. a. Ukoliko diše normalno, postaviti ga u bočni položaj i pratiti disanje

5. b. Ukoliko ne diše normalno:

- pažljivo otkloniti svaku vidljivu opstrukciju u disajnim putevima

- uduvati pet inicijalnih udaha

- dok sprovodimo veštačko disanje, zapaziti eventualne pokrete ili kašalj kao odgovor na preduzete mere.

6. Proveriti puls, ako je dete starije od 1 godine, palpirati karotidni puls, ako je odojče palpirati brahijalni puls.

7. a. Ukoliko postoje znaci cirkulacije:

- nastaviti sa veštačkim disanjem do spontanog disanja

- postaviti dete u bočni položaj

- kontrolisati vitalne znake

7. b. Ukoliko nema znakova cirkulacije:

- započeti kompresije grudnog koša

- kombinovati veštačko disanje sa kompresijama grudnog koša

8. KPR se nastavlja dok

- dete ne pokaže znakove života

- ne stigne profesionalna medicinska pomoć

- se spasilac ne iscrpi.

LITERATURA:

1. Jovanović K. i sar. Akutni zastoj srca (cardiacarrest) : da li su deca (od odojčeta do 10 godina) isto što i mali ljudi u odnosu na primenumera i postupaka kardiopulmonalne reanimacije. Tmg - zbornik sažetaka 2017;42:29-30
2. Jovanović K. i sar. Zastoj srca (cardiacarrest) kod trudnica. Tmg-Zbornik sažetaka 2016; 41:17
3. Nolan JP, Omatto JP. Resuscitation highlights in 2017. Resuscitation 2018;124:A1-A8
4. Simić D, Mojsić B, Petrović-Bojičić I, Mandraš A, Budić I. Specifičnosti kardiopulmonalne reanimacije dece. U: Kalezić N. Inicijalni tretman urgentnih stanja u medicini, Beograd, 2013; 183-192.
5. The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Consensus on Science With Treatment Recommendations for Pediatric and Neonatal Patients: Pediatric Basic and Advanced Life Support. Pediatrics 2016; 117(5):955-977.
6. The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Consensus on Science With Treatment Recommendations for Pediatric and Neonatal Patients: Pediatric Basic and Advanced Life Support. Pediatrics 2015; 95:223-262.
7. 2005 American Heart Association (AHA) Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiovascular Care (ECC) of Pediatric and Neonatal Patients: Pediatric Advanced Life Support; Pediatrics 2006; 117(5):1005-1028.
8. Milenkovic A. Uputstva za pedijatrijsku kardiopulmonalnu reanimaciju 2006. IX seminar pedijatra Srbije i Crne Gore, 2006. Zbornik radova, 147-149.
9. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, Lopez-Herce J, Rodriguez-Nunez A, Rajka T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 6. Pediatric life support. Resuscitation 2015;95:223-248.
10. Wyllie J, Bruinenberg JJ, Roehr CC, Rudiger M, Trevisanuto D, Urlesberger B. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. Resuscitation 2015; 95:248-262.
11. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castréne M, Smyth A, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. Resuscitation 2015; 95:81-99.