

NOVE PREPORUKE ZA KARDIORESPIRATORNU REANIMACIJU DECE

Božidar Mijomanović

Institut za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije
„Dr Vukan Cupić”, Beograd

Summary

Children's cardiac arrest is more and more frequently appears unexpectedly. In this group the reasons for appearance of the cardiac arrest are usually of the respiratory origin and that is the final manifestation of the respiratory/ and cardio-vascular systems' aggravation. Clear airway and ventilation are the crucial and the most important. The basic cardiopulmonary resuscitation must start immediately after cardiac arrest and be effectively done until the moment when conditions for specialized cardiopulmonary resuscitations are provided. Anatomical and physiological differences between infants, children and adults, caused in 2000, appearance of different and more reliable guidelines for the resuscitation of children. European Council for resuscitation published new recommendations for cardiopulmonary resuscitation of children and adults in 2005. Those recommendations are simpler concerning previous ones, easier for learning and can be applied without regard to age.

Sažetak

Srčani zastoj je redak u 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. Prolaznost disajnog puta i ventilacija su od najveće važnosti. Osnovna kardiopulmonalna reanimacija mora da počne odmah po nastanku srčanog zastoja i da se izvodi efikasno dok se ne obezbede uslovi za izvođenje specijalizovane kardiopulmonalne reanimacije. Anatomske i fiziološke razlike između odojčadi i dece ili odraslih uslove su da se 2000. godine naprave različiti i pogodniji vodiči za reanimaciju dece. Evropski savet za reanimaciju 2005. godine objavio nove preporuke za kardiopulmonalnu reanimaciju dece i odraslih. Ona su jednostavnija a u odnosu na prethodna, lakše se uče i primenjuju se u svim uzrastima.

Ključne reči: kardiopulmonalna reanimacija, nove preporuke za kardiopulmonalnu reanimaciju

Evropski savet za reanimaciju izdao je uputstva za reanimaciju dece 1994, 1998, i 2000. godine. Ovo poslednje izdanje objavili su Američko kardiološko udruženje (American Heart Association -AHA i International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Nastavljen je proces prikupljanja i evaluiranja naučnih činjenica o reanimaciji i to je rezultiralo naučnim konsenzusom i preporukama za lečenje koji su simultano publikovani u novembru 2005. u raznim časopisima (Resuscitation, Circulation and Pediatrics). Radna grupa Evropskog saveta za reanimaciju razmatrala je ove dokumente i naučnu literaturu i preporučila Evropskom savetu za reanimaciju odgovarajuće promene koji su oni i prihvatili. Evropski savet za reanimaciju decembra 2005. godine objavio nove preporuke za kardiopulmonalnu reanimaciju dece. U odnosu na prethodna, nova su jednostavnija, lakše se uče i primenjuju. U njima se akcenat stavlja na očuvanje i poboljšanje perfuzije u koronarnoj i cerebralnoj cirkulaciji za vreme kardiopulmonalne reanimacije.

Osnovna kardiopulmonalna reanimacija

Osnovna kardiopulmonalna reanimacija 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. U svojoj osnovi, kardiopulmonalna reanimacija ima dva jednostavna postupka: disanje za dete („veštačko disanje“) i pumpanje krvi, veštačka cirkulacija (spoljašnja srčana masaža) i ima za cilj da se pomogne ili obnovi efikasna ventilacija i cirkulacija u respiratornom ili kardiorespiratornom zastoj. Ova dva postupka se vrše kontinuirano sve do uspostavljanja regularne srčane aktivnosti i spontanog disanja. Upravo u ovom delu su najvažnije promene u novim preporukama i odnose se na kompresiju sternuma.

Tehnika kompresije grudnog koša

Promene se odnose na kvalitet kompresija, mesto, način kompresije i odnos kompresija i ventilacije. Osnovno uputstvo glasi da se sternum komprimuje što snažnije, brže, sa što manje prekida. Po kompresiji, treba omogućiti punu reekspanziju grudnog koša.

Prema novim preporukama Evropskog saveta za reanimaciju, spoljašnja masaža srca sprovodi se u svim uzrastima, kompresijom donje trećine sternuma, jedan poprečni prst iznad ksiofoideusa. Kompresije grudnog koša u toku izvođenja spoljašnje srčane masaže moraju da budu snažne. Njihova dubina je proporcionalna uzrastu deteta i obično iznosi jednu trećinu anteroposteriornog promera grudnog koša. 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.

Za kompresiju grudne kosti kod novorođenčeta i odojčeta koriste se kažiprst i srednji prst ako reanimaciju vrši jedna osoba, ili se grudni koš obuhvati šakama a kompresija sternuma se izvodi palčevima ako reanimaciju sprovode dve osobe. Ova obuhvatna metoda kompresije grudnog koša palčevima efikasnija je od kompresije drugim i trećim prstom jer značajno povećava sistolni, dijastolni, srednji arterijski i koronarni perfuzioni pritisak. Kod dece i odraslih kompresija se vrši korenom jedne ili obe šake.

Kompresiono-ventilacioni odnos

Srčana masaža, odnosno kompresije sternuma, i veštačka ventilacija izvode se naizmenično. Kod novorođenčeta se izvode tri ciklusa kompresije, a zatim jedan udah, odnosno ventilacija. Odnos kompresija prema ventilaciji iznosi 3:1. Kod odojčeta i dece ako reanimaciju sprovode dve osobe, nakon 15 kompresija slede 2 ventilacije. Ako reanimaciju sprovodi jedna osoba, onda odnos kompresija prema ventilaciji iznosi 30:2 za sve - odojčad, decu i odrasle.

Mada ne postoje precizne činjenice o superiornosti bilo kog naročito kompresiono-ventilacionog odnosa u dece, studije na životinjama pokazale su da se koronarni perfuzioni pritisak, važan faktor uspeha u reanimaciji, smanjuje sa prekidima kompresije grudnog koša. Uz to, pošto su kompresije jednom prekinute, potrebno je nekoliko kompresija grudnog koša da se obnovi perfuzioni pritisak. Čestim prekidima kompresija (na primer, odnos kompresije-ventilacije 5:1, preporuka iz 2000. g.) prolongira se vreme niskog koronarnog perfuzionog pritiska. Ovi prekidi smanjuju izgled na povratak spontane cirkulacije. Zato je preporučena promena kompresiono-ventilacionog odnosa od 5:1 na 15:2, odnosno 30:2. Pretpostavlja se da će ovaj odnos kompresije: ventilacije omogućiti bolju perfuziju srca i mozga za vreme kardiopulmonalne reanimacije. Osim toga, ovo se lakše uči i pamti, a time se ohrabruju da započnu kardiopulmonalnu reanimaciju i one osobe koje nisu iskusne u radu sa decom.

Opšte pravilo za ventilaciju, bez obzira na to koja tehnika veštačkog disanja se koristi, jeste da inspirijum traje 1-1,5 sekundu, a da je disajni volumen odgovarajući za uzrast deteta ako dovodi do vidljivog podizanja grudnog koša. Ako je puls prisutan a respiracije odsutne, ventilacija se nastavlja 12-20 u minuti.

Opstrukcija disajnih puteva stranim telom

I po novim preporukama, uklanjanje stranih tela iz disajnih puteva vrši se udarcima po leđima i potiscima grudnog koša kod odojčadi, ili prednjeg trbušnog zida kod dece ili odraslih. Svi ovi postupci povećavaju intratorakalni pritisak i mogu da izbacе stranu telo. Kod polovine ovih pokušaja potrebno je da se koristi više tehnika da bi se opstrukcija resila. Ne postoje činjenice koje pokazuju koji postupci treba prvi da se koriste ili kojim redom bi trebalo da se primene. Ako jedan nije uspešan, treba pokušati sa drugim sve dok se stranu telo ne ukloni.

Prema novim preporukama algoritama za uklanjanje 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. 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. 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.

Specijalizovana (proširena) kardiopulmonalna reanimacija

Ventilacija

U specijalizovanoj kardiopulmonalnoj reanimaciji održavanje disajnog puta i ventilacija sa visokom koncentracijom kiseonika su esencijalni. Ventilacija reanimacionim balonom preko maske je efikasna i sigurna za decu koja zahtevaju asistiranu ventilaciju za kraći period. Procena efikasnosti ventilacije vrši se opservacijom podizanja grudnog koša, praćenjem srčanog rada, auskultacijom pluća i merenjem periferne saturacije (SpO₂). Ovaj način ventilacije je obavezna veština u pedijatrijskoj praksi i ako se dobro sprovodi, efikasna je kao i ventilacija preko endotrahealnog tubusa.

Stručnjaci konsenzus konferencije u 2005. godini zaključili su

da laringealna maska ne može rutinski da se koristi kod dece _ srčanom zastoju. Prihvatljiva je kao inicijalna alternativa za obezbeđivanje disajnog puta ako je koristi iskusna osoba, i kada k endotrahealna intubacija otežana.

Endotrahealnu intubaciju vrši iskusna osoba sa tubusima odi: - varajuće veličine. U vanhospitalnim uslovima tubusi bez balončića imaju izvesnu prednost ako se koriste veličine do 5,5 mir ID (za decu do 8 godina). Sada se smatra da su u bolnici: uslovima i tubusi sa balončićem sigurni kao i oni bez balončića. i mogu da se koriste za odojčad i decu, ali ne i za novorođenče. Pod okolnostima loše plućne komplekse, visokog otpora u disajnim putevima i velikog „curenja" pored glotisa, tubusi sa balončićem imaju izvesnu prednost. Obavezna je provera korekt: : . položaja tubusa i njegove prohodnosti. Ako postoji spontani cirkulacija, dobar položaj tubusa proverava se detekcijom izdahnutog ugljen-dioksida ili kapnografijom. Odsustvo ugljen-dioksida za vreme srčanog zastoja može da bude posledica niskoj ili odsutnog plućnog krvnog protoka a ne loše pozicije endotrahealnog tubusa. Pozicija tubusa potvrđuje se direktnom laringoskopijom.

Posle intubacije, ventilacija se nastavlja frekvencom od 12-20 puta u minuti da se postigne normalan pCO₂, a kompresije sternuma se izvode bez pauze za ventilacijom (100 u minuti). Hiperventilaciju treba izbeći jer ona povećava intratorakalni pritisak, i snižava cerebralnu i koronarnu perfuziju.

Intravenski i intraosalni pristup cirkulaciji i primena adrenalina

Od velikog je značaja uspostavljanje infuzije preko periferne vene ili medularnog kanala dugih kostiju. Nalaženje periferne vene nije uvek lako za vreme kardiopulmonalne reanimacije. U ovim uslovima nalaženje periferne vene ograničeno je na tri pokušaja, a posle toga se savetuje intraosalni pristup cirkulaciji. Intraosalni put je brz, siguran i efikasan način davanja lekova, tečnosti i krvi i krvnih produkata.

Brojne studije su pokazale da atropin, adrenalin, nalokson, lidokain i vazopresin mogu da se apsorbuju preko respiratornog trakta. Međutim, endotrahealno davanje ovih lekova rezultiralo je nižim koncentracijama u krvi nego kad se daju u istim dozama venskim putem. Staviše, niže koncentracije adrenalina mogu da izazovu prolazne beta efekte na cirkulaciju, prouzrokujući hipotenziju, smanjenje koronarnog perfuzionog pritiska i protoka, i time smanje mogućnost povratka spontane cirkulacije. Zato što je primena lekova preko endotrahealnog tubusa nepouzdana, koristi se samo do uspostavljanja infuzije. Adrenalin se preko endotrahealnog tubusa daje u dozi od 100 mikrograma/kg. Preporučene doze atropina i lidokaina za endotrahealno davanje takođe su veće od venskih (atropin 0,03 mg/kg, lidokain 2-3 mg/kg), dok doze za nalokson ili vazopresin nisu utvrđene.

Adrenalin se intravenski ili intraosalno daje u standardnim dozama od 10 mikrograma/kg. Ponovljene doze adrenalina su takođe iste. Rutinsko davanje visokih doza adrenalina (100 mikrogram/kg) intravenski ili intraosalno se ne preporučuje postoje dokazano da ne povećava preživljavanje i ne smanjuje neurološka oštećenja posle srčanog zastoja. Visoke doze indikovane su u posebnim okolnostima (na primer, kod predoziranja beta blokatorima), i ako se adrenalin daje preko endotrahealnog tubusa.

Defibrilacija

Ventrikularna fibrilacija je redi oblik srčanog zastoja u dece. Kod dokazane fibrilacije komora i ventrikularne tahikardije bez oplašljivog pulsa treba brzo uraditi defibrilaciju. Ako se koristi manualni defibrilator, jačina električnog šoka je 4 J/kg. Umesto serije od 3 defibrilacije sada se koriste pojedinačni udari. Posle svake defibrilacije sprovodi se u toku dva minuta kardiopulmonalna reanimacija i zatim se proveravaju puls i električna aktivost srca. Pre treće defibrilacije daje se adrenalin, a pre četvrte bolus amjodaronu u dozi od 5mg/kg. Ako je i dalje potrebna defibrilacija srca, ponavlja se i standardna doza adrenalina. Ponovna fibrilacija komora je indikacija za ponavljanje amjodaronu u pojedinačnoj dozi ili u infuziji.

Po novim preporukama, automatski spoljni defibrilator može da se koristi i kod dece starije od godine dana. Ranije preporuke su ograničavale njegovu upotrebu na decu stariju od 8 godina. Preporučuje se da se za decu od jedne do osme godine koristi automatski spoljni defibrilator koji može da oslobodi energiju u nižim dozama (50-75 J). Ako u hitnim situacijama ovakav defibrilator nije na raspolaganju, može se koristiti standardni spoljni automatski defibrilator sa standardnim lopaticama, ali za decu stariju od 8 godina i težu od 25 kg. Za sada nema dovoljno podataka za upotrebu spoljnog automatskog defibrilatora kod dece mlađe od godine dana.

Poremećaji srčanog ritma

Lečenje poremećaja srčanog ritma zavisi od procene hemodinamskog stanja. Za lečenje aritmija koje ne remete hemodinamsko stanje preporučuje se rana konzultacija sa pedijatrijskim kardiologom. Stimulacija vagusa, tzv. vagusni manevri-Valsalvin manevr i stavljanje leda na lice mogu da se koriste za lečenje hemodinamski stabilne supraventrikularne tahikardije kod odojčadi i dece. Ako je supraventrikularna tahikardija refraktarna na stimulaciju vagusa ili terapiju adenozinom, alternative su amjodaron ili prokainamid. U lečenju stabilne ventrikularne tahikardije takode mogu da se koriste amjodaron i prokainamid. Ne daju se u kombinaciji jer mogu da dovedu do ventrikularne tahikardije i hipotenzije.

Kod tahikardija i bradikardija koje menjaju hemodinamsko stanje preporučuju se otklanjanje uzroka, oksigenacija, ventilacija, po potrebi kardiopulmonalna reanimacija, adrenalin, atropin, adenosin, amjodaron, prokainamid, primena sinhrono kardioverzije, transkutanog pacemeker-a, konzultacija kardiologa.

Bradikardija je najčešće izazvana hipoksijom, acidozom i teškom hipotenzijom. Ako je srčana frekvenca <60/minuti, i ako nema brzog odgovora na ventilaciju sa kiseonikom, mora se započeti sa kardiopulmonalnom reanimacijom i dati adrenalin. Ako je bradikardija izazvana stimulacijom vagusa, dete se ventilira sa 100% kiseonikom i daje se atropin, pre davanja adrenalina. Pacemaker je koristan samo u slučaju AV bloka ili disfunkcije sinusnog čvora koji ne reaguje na oksigenaciju, kompresiju sternuma i druge lekove. Pacemaker nije efikasan u asistoliji ili aritmiji uzrokovanoj hipoksijom ili ishemijskom.

Kod supraventrikularne tahikardije i hemodinamski nestabilnog deteta ako ne uspe farmakološka konverzija ritma adenozinom, indikovana je sinhrona električna kardioverzija. Prva doza za električnu konverziju supraventrikularne tahikardije je

0,5-1J/kg, a druga je 2J/kg. Ako to ne uspe, daje se amjodaron ili prokainamid.

Sinhronizovana kardioverzija je terapija izbora za nestabilnu ventrikularnu tahikardiju. Druga opcija je amjodaron. Amjodaron je siguran i efikasan u lečenju aritmija kod dece.

U toku kardiopulmonalne reanimacije od posebnog je značaja da se otklone uzroci srčanog zastoja. To su najčešće hipoksemija, hipovolemija, elektrolitni i metabolički poremećaji, tenzioni pneumotoraks, tamponada srca, trauma, trovanje itd.

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, odnosno sprečavanje i agresivno lečenje hipertermije, kontrola nivoa šećera u krvi i očuvanje hemodinamske stabilnosti vazoaaktivnim lekovima.

Neposredno posle reanimacije srčanog zastoja, deca često razviiu hipotermiju a kasnije hipertermiju. Hipotermija (32-34°C) može da bude korisna za povređeni mozak. Prema novim preporukama, treba da se razmotri indukcija u hipotermiju (32-34°C) za 12 -24 sata kod dece koja su u komi posle reanimacije srčanog zastoja.

Hipertermija obično prati kardiopulmonalnu reanimaciju i udružena je sa lošijim neurološkim oporavkom. Rizik se povećava za svaki stepen telesne temperature više od 37 C. Prevencija hipertermije antiinflamatornim lekovima smanjuje neurološka oštećenja.

Hipoglikemija je *važna*, kod teško obolele dece. Ona često imaju veće potrebe za glukozom da bi sprečili katabolizam. S druge strane, efekti hipoglikemije i hipoksije-ishemije mogu da pogoršaju oštećenje mozga. *Zato je važno da se koncentracija glukoze u krvi proverava za vreme srčanog zastoja i u postreanimacionom periodu, i da se održava normoglikemija.*

Srčana disfunkcija nije retka posle kardiopulmonalne reanimacije. Vazoaktivni lekovi mogu da poprave hemodinamske funkcije nakon reanimacije srčanog zastoja. Lekovi se daju kontinuirano i doziraju se prema kliničkom stanju.

Prognoza

Jedan od najvećih izazova u kardiopulmonalnoj reanimaciji jeste donošenje odluke kada da se reanimacija prekine. Nažalost, nema jednostavnih uputstava. Izvesne okolnosti upućuju na to da bi reanimacija mogla da se nastavi (na primer, utopljenje u hladnoj vodi), a druge sugeriraju da su dalji reanimacioni napor uzaludni (na primer, srčani zastoj udružen sa septičkim šokom).

Odluka o prekidu ili nastavljanju reanimacije može da se donese posle 15 do 20 minuta od započinjanja kardiopulmonalne reanimacije. Odluka se donosi na osnovu razmatranja uzroka srčanog zastoja, prethodnog stanja bolesnika, na osnovu toga da li srčani zastoj bio u prisustvu svedoka, vremena nelečenja srčanog zastoja („no flow“), efikasnosti i vremena kardiopulmonalne reanimacije („low flow“), na osnovu razmatranja kojom brzinom bi se eventualno uspostavila ekstrakorporalna podrška za reverzibilna oboljenja, i na kraju, na osnovu razmatranja specijalnih okolnosti (utopljenje u hladnoj vodi, dejstvo toksičnih lekova).

Reanimacija na rođenju

U reanimaciji na rođenju i dalje se preporučuje kompresiono-ventilacioni odnos od 3:1. 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 intrapartalna aspiracija iz nosa i usne duplje posle porođaja glavice. Ne preporučuje se, takođe, ni trahealna aspiracija posle porođaja, ako je beba vitalna. 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.

Literatura

1. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005; Resuscitation 67S1, S97-S133.
2. Irie International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Consensus on Science With Treatment Recommendations for Pediatric and Neonatal Patients: Pediatric and Advanced Life Support. Pediatrics Vol. 117 No. 5 May 2006, pp. e955-e977.
3. 2005 American Heart Association (AHA) Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiovascular Care (ECC) of Pediatric and Neonatal Patients: Neonatal Resuscitation Guidelines; Pediatrics Vol. 117 No. May 2006, pp. e1029-e1038.
4. 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 Vol. 117 No. May 2006, pp. e1005-e1028.
5. Milenković A.; Uputstva za pedijatrijsku kardiopulmonalnu reanimaciju 2006. IX seminar pedijatra Srbije i Crne Gore, 4-10.06.2006, Zbornik radova, 147-149.
6. Resuscitation 46 (2000): Part 9: Pediatric Basic Life Support. 301-341.
7. Advanced Paediatric Life Support. The Practical Approach, Third edition. BMJ. 2001: 3-57.
8. Janković L, Milenković A.; Uzroci i prevencija respiratornog i srčanog zastoja, u Urgentna pedijatrija u vanbolničkim uslovima. Priručnik za lekare primarne zdravstvene zaštite, Unicef, Beograd, 2001: 131-143.
9. Milenković A, Janković L.; Praktični aspekti osnovne (bazične) kardiopulmonalne reanimacije, u Urgentna pedijatrija u vanbolničkim uslovima. Priručnik za lekare primarne zdravstvene zaštite, Unicef, Beograd, 2001: 143-165.