Uvodnik
Leading article

SMJERNICE IZ KARDIOPULMONALNE REANIMACIJE EUROPSKOG VIJEĆA ZA REANIMATOLOGIJU 2005.

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES FOR RESUSCITATION 2005

SILVIJA HUNYADI-ANTIČEVIĆ, INGRID BOŠAN-KILIBARDA, ŽELJKO ČOLAK, BORIS FILIPOVIĆ-GRČIĆ, IVAN GORNIK, INES LOJNA-FUNTAK, ZDRAVKA POLJAKOVIĆ, ALEKSANDAR SCHNAPP, BRANKA TOMLJANOVIĆ*

Deskriptori: Kardiopulmonalna reanimacija – standardi, metode; Defibrilacija – standardi, metode; Srčani arest – liječenje; Napredno održavanje života; Smjernice

Sažetak. Sažetak smjernica iz kardiopulmonalne reanimacije Europskog vijeća za reanimatologiju 2005.: **Osnovno održavanje života odraslih** – Omjer između kompresija na prsnu kost i udaha je 30:2 za sve odrasle žrtve kardijalnog aresta. **Uporaba automatskih vanjskih defibrilatora** – Dâ se jedan električni šok, nakon čega odmah slijede dvije minute neprekinutog KPR-a. **Napredno održavanje života odraslih** – U izvanbolničkim uvjetima kada zdravstveni djelatnici nisu bili svjedoci kardijalnog aresta, a opremljeni su manualnim defibrilatorom, započinje se KPR u trajanju od 2 minute prije defibrilacije. Preporučena početna energija za bifazne defibrilatore je 150–200 J za prvi električni šok, 150 – 360 J za drugi i sve sljedeće. Preporučena energija za monofazni defibrilator je 360 J za početni i sve sljedeće električne šokove. Provjere ritma moraju biti brze, a puls se provjerava samo onda ako se pojave znakovi života. Adrenalin se daje 1 mg iv. čim se uspostavi intravenski put i ponavlja se svake 3–5 minuta sve dok se ne uspostavi spontana cirkulacija. Treba razmišljati o primjeni trombolitičke terapije ako se misli da je kardijalni arest posljedica suspektne ili dokazane plućne embolije. Odrasli pacijenti bez svijesti, sa spontanom cirkulacijom, nakon VF kao uzroka izvanbolničkoga kardijalnog aresta, trebaju biti pothlađivani tijekom 12–24 h na 32–34°C. **Osnovno održavanje života djece –** Spašavatelj-laik ili jedan spašavatelj koji je nazočan kardiorespiratornom arestu djeteta započinje reanimaciju s 5 udaha i nastavlja s omjerom 30:2 kao kod osnovnog održavanja života odraslih. Dva ili više spašavatelja s dužnošću da reagiraju primjenjivat će omjer 15:2 u djece do početka puberteta. **Napredno održavanje života djece –** Pri uporabi manualnog defibrilatora za prvi i za sljedeće električne šokove treba koristiti energiju od 4 J/kg (bifaznog ili monofaznog oblika vala). Adrenalin treba primijeniti intravenski ili intraosealno u dozi od 10 μg/kg (0,01 mg/kg) i ponavljati svake 3 – 5 min. **Održavanje života novorođenčadi –** Zaštititi novorođenče od gubitka topline. Standardna reanimacija u rađaonici provodi se 100%-tnim kisikom. Sukcija mekonija iz nosa i usta novorođenčeta prije rođenja njegovih prsa (intrapartalna sukcija) nije učinkovita i više se ne preporučuje.

Descriptors: Cardiopulmonary resuscitation – standards, methods; Electric countershock – standards, methods; Heart arrest – therapy; Advanced cardiac life support; Practice guidelines

Summary. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005 summary: Adult basic life support – The ratio of compressions to ventilations is 30:2 for all adult victims of cardiac arrest. **Automated external defibrillation** – A single defibrillatory shock is delivered, immediately followed by two minutes of uninterrupted CPR. **Adult advanced life support** – In out-of-hospital cardiac arrest attended, but unwitnessed, by healthcare professionals equipped with manual defibrillators, give CPR for 2 minutes before defibrillation. The recommended initial energy for biphasic defibrillators is 150–200 J, for second and subsequent shocks is 150–360 J. The recommended energy when using a monophasic defibrillator is 360 J for both the initial and subsequent shocks. Rhythm checks must be brief, and pulse cheks undertaken only if an organised rhythm is observed. Adrenaline is given 1 mg i.v. as soon as intravenous access is obtained, and repeated every 3–5 min thereafter until return of spontaneous circulation is achieved. Consider thrombolytic therapy when cardiac arrest is thought to be due to proven or suspected pulmonary embolus. Unconscious adult patinets, with spontaneous circulation, after out-of-hospital VF cardiac arrest should be cooled to 32–34°C for 12–24 hours. **Paediatric basic life support –** Lay rescuers or lone rescuers witnessing paediatric cardiac arrest will start with 5 rescue breaths and continue with the 30:2 ratio as thaught in adult BLS. Two or more rescuers with a duty to respond will use the 15:2 ration in a child up to the onset of puberty. **Paediatric advanced life support –** When using a manual defibrillator, a dose of 4 J/kg (biphasic or monophasic waveform) should be used for the first and subsequent shocks. Adrenaline iv. or i.o. should be given at the dose of 10 μg/kg (0.01 mg/kg) and repeated every 3–5 minutes. **Neonatal life support –** Protect the newborn from heat loss. Standard resuscitation in delivery room should be made with 100% oxygen. Suctioning meconium from the baby's nose and mouth before delivery of the baby's chest (intrapartum suctioning) is not useful and no longer recommended.

Liječ Vjesn 2006;128:3–12

*** Klinika za unutrašnje bolesti, KBC Zagreb** (Silvija Hunyadi-Antičević, dr. med.; dr. sc. Ivan Gornik, dr. med.); **Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, KBC Zagreb** (Željko Čolak, dr. med.); **Klinika za pedijatriju, KBC Zagreb** (Boris Filipović-Grčić, dr. med.); **Klinika za neurologiju, KBC Zagreb** (Zdravka Poljaković, dr. med.); **Klinika za otorinolaringologiju, KBC Zagreb** (Ines Lojna-Funtak, dr. med.); **Ustanova za hitnu medicinsku pomoć Zagreb** (Ingrid Bošan-Kilibarda, dr. med.; Aleksandar Schnapp, dr. med.; Branka Tomljanović, dr. med.)

Adresa za dopisivanje: Dr. S. Hunyadi-Antičević, Hrvatsko društvo za reanimatologiju Hrvatskoga liječničkog zbora, Šubićeva 9, 10 000 Zagreb

Primljeno 3. siječnja 2006., prihvaćeno 10. siječnja 2006.

1. UVOD

Prošlo je pet godina od izdavanja preporuka za kardiopulmonalnu reanimaciju »Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiovascular Care (ECC)«.[1]

Europsko vijeće za reanimatologiju [European Resuscitation Council (ERC)] na tom je dokumentu baziralo svoje upute za reanimaciju.[2–7]

Znanost o reanimaciji neprestano se razvija te se kliničke smjernice moraju redovito obnavljati u skladu s novim dostignućima i tako upućivati zdravstvene djelatnike na najbolju kliničku praksu. U razdoblju unutar svakih pet godina, nakon kojih se obavljaju značajnije revizije smjernica, privremene savjetodavne tvrdnje služe informiranju zdravstvenih djelatnika o novim terapijskim mogućnostima koje bi mogle značajno utjecati na ishod liječenja.

1.1. Hrvatsko društvo za reanimatologiju Hrvatskoga liječničkog zbora

Hrvatsko društvo za reanimatologiju Hrvatskoga liječničkog zbora jedan je od 22 punopravna člana Europskog vijeća za reanimatologiju (ERC). Od svog osnutka 2002. godine naše društvo provodi edukaciju iz kardiopulmonalne reanimacije (KPR) za zdravstvene djelatnike i jedino je stručno društvo u Hrvatskoj koje je od ERC-a opunomoćeno za prevođenje, prilagođavanje i primjenu njihovih smjernica u našoj zemlji. Stoga ovaj pregled najnovijih smjernica iz kardiopulmonalne reanimacije 2005. godine na hrvatskom jeziku, odmah nakon njihova objavljivanja, pruža našim liječnicima mogućnost da putem nacionalnoga stručnog časopisa budu upoznati s najvažnijim promjenama te da ih što prije mogu početi primjenjivati u svojoj svakodnevnoj kliničkoj praksi. Uz ovaj tekst priložena je džepna kartica s najvažnijim algoritmima osnovnog i naprednog oživljavanja odraslih i djece, kao i s pregledom najčešće davanih lijekova u reanimaciji i zbrinjavanju hitnog bolesnika. Naše društvo uskoro će objaviti i prijevod džepnog izdanja smjernica ERC-a, dok će polaznicima tečajeva iz kardiopulmonalne reanimacije biti dostupni priručnici na hrvatskom jeziku, kao i ostali edukacijski materijali. Detalji o datumima tečajeva, kao i ostale korisne informacije mogu se naći na našoj web stranici *www.crorc.org*.

1.2. Znanstveni konsenzus

Međunarodna organizacija »International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)« osnovana je 1993. godine. Njezina se zadaća sastoji u tome da identificira i u cijelosti sagleda međunarodne znanstvene dosege koji se odnose na kardiopulmonalnu reanimaciju te da ponudi konsenzus u svezi s preporukama za liječenje. Proces najnovije revizije smjernica za reanimaciju počeo je 2003. godine kada su predstavnici ILCOR-a definirali teme koje su zahtijevale evaluaciju dokaza, te su imenovali međunarodne stručnjake za njihovu reviziju. Da bi se osigurao konzistentan i temeljit pristup, izrađen je radni predložak koji sadržava upute razrađene korak po korak kako bi se stručnjacima olakšalo dokumentiranje pregledane literature, evaluacija različitih studija, određivanje razine dokaza i stvaranje preporuka. Sveukupno je 281 stručnjak obradio 403 radna predloška s 276 naslova. Ukupno je 380 ljudi iz 18 zemalja prisustvovalo je međunarodnoj konferenciji »International Consensus Conference on ECC and CPR Science with Treatment Recommendations (C2005)« koja se održala u Dallasu u siječnju 2005. godine. Znanstveni stavovi i preporuke za liječenje prihvaćeni su od sudionika konferencije te su objavljeni kao »2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations (CoSTR)«.[8–11]

1.3. Od znanosti do smjernica

Organizacije za reanimatologiju koje djeluju u okviru ILCOR-a objavljuju zasebne preporuke za reanimaciju u skladu sa znanstvenim postavkama sadržanima u konsenzusu, koje također podrazumijevaju geografske, ekonomske i sistemske razlike u praksi kao i dostupnost medicinske opreme i lijekova. »Smjernice za reanimaciju ERC-a 2005« izvedene su iz gore navedenog CoSTR dokumenta, a ujedno predstavljaju i konsenzus članova Izvršnog odbora ERC-a. Navedeni odbor smatra ove nove preporuke najučinkovitijim intervencijama koje se ujedno i lako usvajaju, a koje su bazirane na sadašnjim znanstvenim dostignućima, istraživanjima i iskustvima. Neizbježno je, čak i u granicama Europe da će razlike u raspoloživosti lijekova, opreme i osoblja, zahtijevati određene prilagodbe ovih uputa na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini.[12]

1.4. Lanac preživljavanja

Aktivnosti koje pridonose preživljavanju osoba s iznenadnim kardijalnim arestom definirane su pojmom »lanac preživljavanja«. Prijašnji »lanac preživljavanja« sastojao se od ranog prepoznavanja hitnog stanja i zvanja hitne medicinske pomoći, ranog započinjanja kardiopulmonalne reanimacije, rane defibrilacije i ranog započinjanja naprednih mjera održavanja života. Lanac preživljavanja kod novoro-



Slika 1. *Lanac preživljavanja*

đenčadi i djece podrazumijeva prevenciju stanja koja mogu dovesti do kardiopulmonalnog aresta, rano započinjanje kardiopulmonalne reanimacije, rano zvanje hitne medicinske pomoći i rano započinjanje naprednih mjera održavanja života. U bolnicama je značenje ranog prepoznavanja kritično bolesnog pacijenta i pozivanje hitnoga medicinskog tima već dobro prihvaćeno. Prijašnje smjernice za reanimaciju nisu pružale dovoljno informacija o liječenju bolesnika tijekom postreanimacijske faze. Postoje značajne razlike u načinu liječenja komatoznih bolesnika koji su preživjeli kardijalni arest, u prvih nekoliko sati, kao i u prvih nekoliko dana nakon što je uspostavljena spontana cirkulacija. Razlike u načinu liječenja među bolnicama u ovoj fazi mogu objasniti određene varijabilnosti i u ishodu liječenja nakon kardijalnog aresta.

Važnost prepoznavanja kritičnog stanja i /ili angine pektoris te prevencija kardijalnog aresta (unutar ili izvan bolnice) i postreanimacijsko liječenje istaknuti su uvođenjem tih elemenata u ovaj novi »lanac preživljavanja« sastavljen od četiri prstena (Slika 1). Prvi prsten upozorava na važnost prepoznavanja rizika od nastanka kardijalnog aresta kod pojedinih osoba i pozivanja stručne pomoći s namjerom da se ranim započinjanjem liječenja arest spriječi. Dva središnja prstena prikazuju povezanost KPR-a i defibrilacije kao osnovnih komponenata rane reanimacije u namjeri da se ponovno uspostavi život. Posljednji prsten, postreanimacijsko liječenje, upućuje na održavanje funkcija, posebice funkcije mozga i srca.

1.5. Univerzalni algoritam

Algoritmi za osnovne i napredne mjere održavanja života u djece i odraslih izmijenjeni su u skladu s preporukama ERC-a. Naročito se težilo tomu da algoritmi budu što jednostavniji te prikladni za reanimaciju u različitim okolnostima. KPR započinjemo ako je osoba bez svijesti ili ne reagira te ne diše normalno (zanemarujući rijetke povremene uzdahe). Isti odnos kompresije prsnog koša i ventilacije u omjeru **30:2** primjenjuje se ako jedna osoba izvodi reanimaciju odrasle osobe ili djeteta (isključujući novorođenčad) u izvanbolničkim uvjetima, što vrijedi i za sve kardiopulmonalne reanimacije odraslih osoba. Taj jedinstveni odnos kompresije prsnog koša i ventilacije preporučuje se da bi se olakšalo učenje i zadržavanje vještine te povećao broj kompresija, a smanjilo njihovo prekidanje.

Nakon što je priključen defibrilator, ako se radi o ritmu koji se defibrilira, izvodi se samo jedna defibrilacija. Neovisno o tome koji smo ritam dobili, nastavlja se s vanjskom masažom srca i kompresijama (u trajanju od 2 minute, omjer kompresija-ventilacija 30:2) odmah nakon defibrilacije, s ciljem skraćivanja vremena »bez cirkulacije«. Mjere naprednog održavanja života predstavljene su u središnjem okviru algoritma. Nakon što je dišni put osiguran trahealnim tubusom, laringalnom maskom ili Combitubeom, za vrijeme kompresija izvodi se kontinuirana ventilacija frekvencije 8–10/min bez pauze za vrijeme kompresija.

1.6. Kvaliteta kardiopulmonalne reanimacije

Prekidi kompresija prsnog koša moraju se svesti na najmanju moguću mjeru. Nakon prekida kompresija protok kroz koronarne krvne žile značajno se smanji, s ponovnim započinjanjem kompresija prsnog koša potrebno je nekoliko kompresija prije nego se koronarni protok vrati na prijašnju razinu. Noviji podaci upućuju na to da se kompresija prsnog koša vrlo često nepotrebno zaustavlja i u bolničkim i u izvanbolničkim uvjetima. Instruktori reanimacije moraju upozoravati na važnost kontinuiranih kompresija prsnog koša.

1.7. Sažetak novih smjernica

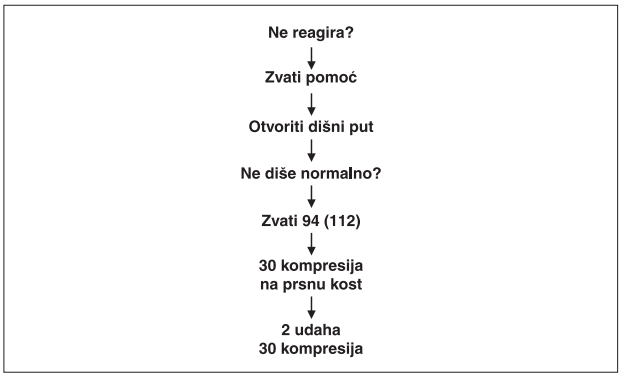
Cilj ovih novih smjernica je poboljšati kliničku praksu u reanimaciji, s krajnjim ciljem poboljšanja ishoda kardijalnog aresta.

Univerzalni omjer od 30 kompresija i 2 ventilacije smanjiti će broj prekida kompresija prsnog koša i vjerojatnost hiperventilacije, pojednostavniti će učenje i poboljšati zadržavanje vještine. Strategija samo jedne defibrilacije skratit će vrijeme »bez cirkulacije«.

2. NAJVAŽNIJE PROMJENE U OSNOVNOM ODRŽAVANJU ŽIVOTA ODRASLIH

Svrha je ovih promjena pojednostavnjenje postupaka osnovnog održavanja života.

- Odluka o započinjanju reanimacije sada se donosi kada je unesrećeni bez svijesti i ne diše normalno. Postupak provjere disanja sastoji se od otvaranja dišnog puta zabacivanjem glave i podizanjem donje čeljusti te osluškivanjem šuma disanja, gledanjem odizanja prsnog koša i osjećanjem strujanja zraka na svom obrazu. Cijeli postupak ukupno traje do 10 sekundi. Ovdje je provjera pulsa izostavljena stoga što se smatra nepouzdanom, i za laike, i za medicinsko osoblje.
- Kod izvođenja vanjske masaže srca ruke smještamo na prsni koš tako da korijen dlana jedne ruke položimo na sredinu prsnog koša te ga prekrijemo dlanom druge ruke. Ova je metoda jednako učinkovita kao i metoda orijentacije po rebrenom luku, no brža je i jednostavnija. Sama se tehnika izvođenja masaže ne mijenja (frekvencija 100/min, dubina kompresije je 4–5 cm).
- Duljina upuhivanja sada iznosi 1 sekundu, no iako je trajanje upuhivanja skraćeno, treba izbjegavati brzo i snažno upuhivanje. I dalje je od iznimne važnosti pravilan položaj glave unesrećenog, odnosno pravilno otvaranje dišnog puta.
- Omjer izvođenja vanjske masaže srca i umjetnog disanja kod odraslih je **30:2**. Omjer se temelji na matematičkome modelu i na rezultatima istraživanja na životinjama. Time se kvalitetno i kontinuirano održava cirkulacija te adekvatna oksigenacija unesrećenoga. Spomenuti se omjer izvođenja vanjske masaže srca i umjetnog disanja primjenjuje i kod reanimacije djece koju provode laici.
- Pri započinjanju kardiopulmonalne reanimacije odraslih izostavljaju se dva početna udaha te se započinje s vanjskom masažom srca (30 kompresija na prsni koš). Naglašava se važnost vanjske masaže srca stoga što dokazi upućuju na to da u izvanbolničkim uvjetima kod kardiopul-



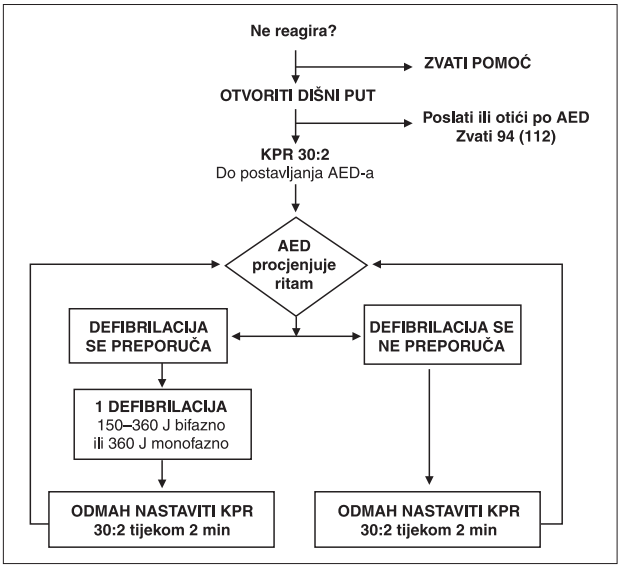
Slika 2. *Osnovno održavanje života odraslih (Basic Life Support-BLS)*

monalnog aresta bez svjedoka razdoblje izvođenja vanjske masaže srca prije defibrilacije može poboljšati preživljenje.

3. NAJVAŽNIJE PROMJENE U UPORABI AUTOMATSKIH VANJSKIH DEFIBRILATORA (*Automated External Defibrillator* – AED)

• Program defibrilacije dostupne javnosti (Public Access Defibrilation-PAD) preporučuje se na mjestima gdje se kardijalni arest dogodi češće nego jednom u dvije godine. Defibrilacija je postupak izbora u liječenju kardijalnog aresta u većini slučajeva. Zbog jednostavnosti uporabe AED-a svaki je pojedinac u blizini potencijalni spašavatelj.

• Defibrilacija se sada izvodi pojedinačno a ne u sljedovima po tri. Energija defibrilacije iznosi najmanje 150 J kod bifaznih te 360 J kod monofaznih defibrilatora. Odmah nakon defibrilacije slijede 2 minute kardiopulmonalne reanimacije bez prekida, stoga se tijekom toga razdoblja odgađa provjera ritma, pulsa i ostalih znakova života. Defibrilacija i kardiopulmonalna reanimacija nastavljaju se naizmjenično do dolaska stručne pomoći, uspostave normalnog disanja ili iscrpljenosti spašavatelja.

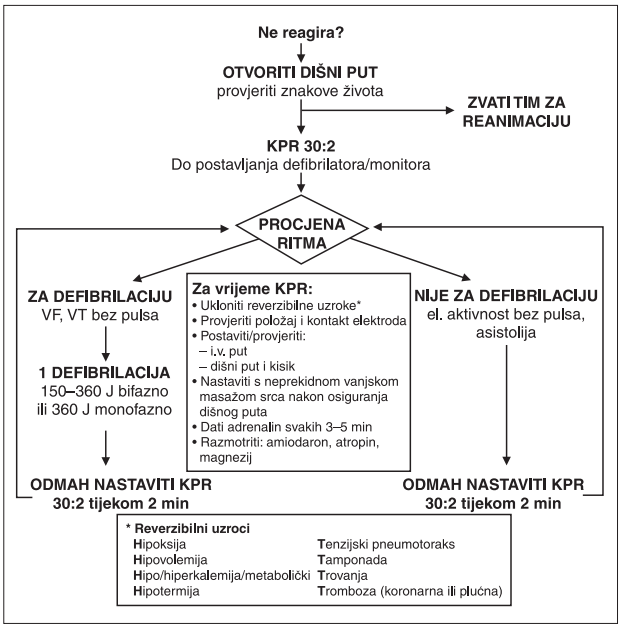


Slika 3. *Uporaba automatskih vanjskih defibrilatora (AED)*

4. NAJVAŽNIJE PROMJENE U NAPREDNOM ODRŽAVANJU ŽIVOTA ODRASLIH

Nove smjernice naprednog održavanja života odraslih (ALS) Europskog vijeća za reanimatologiju objavljene 2005. godine sadržavaju neke važne promjene posebno kada se govori o naglašavanju važnosti provođenja učinkovitog i neprekidnog KPR-a, odnosno vanjske masaže srca i umjetnog disanja u omjeru **30:2** tijekom 2 minute; odnosu vanjske masaže srca i umjetnog disanja prema defibrilaciji; odabiru količine električne energije prve i sljedećih defibrilacija prema tome da li se rabi monofazni ili bifazni defibrilator, odnosno o kakvom obliku vala defibrilacije se radi kod određenoga bifaznog defibrilatora.

Ujedno je promijenjen i pristup prema bolesniku s kardiorespiratornim arestom u izvanbolničkim uvjetima. Donesene su i nove preporuke koje upućuju na postupke i indikacije za davanje adrenalina, amiodarona, bikarbonata i trombolitičke terapije kod kardiorespiratornog aresta, kao i za održavanje blage hipotermije kod besvjesnih pacijenata sa spontanom cirkulacijom nakon kardiorespiratornog aresta u izvanbolničkim uvjetima.



Slika 4. *Napredno održavanje života odraslih (Advanced Life Support-ALS)*

4.1. KPR prije defibrilacije

• Uspjeh defibrilacije opada dramatično s protjecanjem vremena, za svaku minutu odgode defibrilacije (bez KPR) preživljavanje se smanjuje za 7–10%. Iako je u prethodnim smjernicama bila preporučena trenutačna neodgodiva defibrilacija za sve ritmove za koje je indicirana, nedavni dokazi upućuju na to da period KPR-a prije defibrilacije može biti koristan kod dugotrajnog aresta. U kliničkim studijama u kojima je vrijeme do početka KPR-a bilo duže od 4 do 5 minuta, uz provođenje KPR-a (»paramedikusi« – liječnici hitne medicinske pomoći) tijekom 1,5–3 minute prije defibrilacije, preživljavanje nakon otpusta iz bolnice se povećalo kod odraslih s ventrikularnom fibrilacijom (VF) ili ventrikularnom tahikardijom (VT) u izvanbolničkim uvjetima u odnosu na one kod kojih se defibrilacija izvršila odmah. Nije moguće ekstrapolirati ishode postignute u slučaju kad KPR-a provode »paramedikusi« – liječnici hitne medicinske pomoći (što uključuje intubaciju i dostavu 100% kisika) s onima koje mogu postići laici provodeći KPR relativno slabije kvalitete s umjetnim disanjem usta na usta.

Prema tome, ako se u izvanbolničkim uvjetima zatekne pacijent u kardiorespiratornom arestu, zdravstveni djelatnici-profesionalci (u Hrvatskoj najčešće timovi hitne medicinske pomoći) prvo moraju dvije minute provoditi vanjsku masažu srca i umjetno disanje u omjeru **30:2** (otprilike 5 ciklusa 30:2) pa tek onda pristupiti izvođenju defibrilacije.

• Izuzetak je situacija u kojoj pacijent doživi kardiorespiratorni arest pred timom hitne medicinske pomoći, kada je indicirana neodgodiva defibrilacija ako se radi o ritmovima koji se defibriliraju (VF/VT bez palpabilnog pulsa).

• Nema dokaza koji podupiru ili pobijaju provođenje KPR-a prije defibrilacije kod kardijalnog aresta u bolnici pa ostaje preporuka da je kod aresta s VF/VT bez palpabilnog

pulsa u bolnici, defibrilaciju potrebno izvesti što je moguće prije.

4.2. Postupak defibrilacije

Odnos vanjske masaže i umjetnog disanja i provođenje defibrilacije te odabir energije defibrilacije također su doživjeli promjene u novim smjernicama.

• VF/VT bez palpabilnog pulsa defibriliraju se jednim električnim šokom nakon čega odmah slijedi KPR tijekom dvije minute bez prethodne provjere ritma i pulsa.Tek nakon isteka te dvije minute kratko se provjerava ritam i ako VF/VT bez palpabilnog pulsa i dalje perzistira, ponovno se defibrilira nakon čega mora odmah slijediti KPR tijekom dvije minute.

Ovakve preporuke ističu važnost neprekidne i učinkovite vanjske masaže srca i umjetnog disanja. Naime, tijekom liječenja VF/VT zdravstveni djelatnik mora provoditi učinkovitu koordinaciju između postupaka KPR-a i defibrilacije. Kada VF traje dulje od nekoliko minuta, srčani mišić ostaje bez kisika i metaboličkih tvari. Kratki period vanjske masaže srca nakon defibrilacije dopremit će kisik i energente te povećati vjerojatnost uspostave djelotvornog ritma. Analiziranjem oblika valova VF koji su karakteristični za uspješnost defibrilacije pokazalo se da što je period između KPR-a i defibrilacije kraći, to je vjerojatnije da će defibrilacija biti uspješna. Smanjenje intervala između KPR-a i defibrilacije čak i za nekoliko sekundi može povećati vjerojatnost uspješnosti električnog šoka. Kod protokola od tri električna šoka iz smjernica iz godine 2000. pri uporabi AED-a postojalo je signifikantno prekidanje KPR-a zbog analize ritma. Zabilježene su odgode sve do 37 sekundi između davanja električnog šoka i ponovnog započinjanja vanjske masaže srca. Neuspjeh od 90% pri pokušaju da se prvim električnim šokom bifaznih valova VF kardiovertira upućuje na to da je vjerojatnija potreba za periodom KPR-a negoli za daljnjom defibrilacijom. To znači da se odmah nakon prve defibrilacije bez provjere ritma ili palpacije pulsa nastavlja s KPR-om (30 masaža : 2 udaha) tijekom 2 minute prije negoli se defibrilira drugi put (ako je indicirano). Čak i kada je pokušaj defibrilacije bio uspješan u uspostavljanju djelotvornog ritma, vrlo rijetko će puls biti odmah palpabilan nakon defibrilacije, a gubljenje vremena na palpaciju pulsa će dalje kompromitirati miokard ako djelotvorni ritam nije uspostavljen. Ako je djelotvorni ritam uspostavljen, vanjska masaža srca ne povećava rizik od povratka VF-a. Kod postdefibrilacijske asistolije vanjska masaža srca može proizvesti VF. Strategija jednog električnog šoka odnosi se i na monofazne i na bifazne defibrilatore.

• Električna energija prvog šoka defibrilacije kod bifaznih defibrilatora iznosi 150–200 J, a svih sljedećih 150–360 J. Kod monofaznih defibrilatora defibrilira se uvijek energijom od 360 J.

Učinkovitost prvog električnog šoka za VF/VT produljenog trajanja veća je kod bifaznog negoli kod monofaznog oblika vala pa se zato bifazni val preporučuje kada god je to moguće.

Zbog manje učinkovitosti monofaznih u odnosu na bifazne oblike valova defibrilacije, preporučena količina energije defibrilacije kod isporuke prvog električnog šoka i svih slijedećih za monofazne defibrilatore je zato 360 J. Početna energija bifaznog električnog šoka ne smije biti manja od 120 J za prigušeno sinusni val (*RLB**), odnosno 150 J za odsječeno eksponencijalni val (*BTE**). Idealno, početna energija bifaznog šoka trebala bi biti najmanje 150 J za sve oblike valova. Proizvođači moraju na prednjoj strani bifaznog aparata navesti opseg učinkovitih razina energije za taj oblik vala. Ako one nisu navedene, rabi se energija od 200 J za prvi električni šok. Energija od 200 J je odabrana zato što pada unutar preporučenog opsega izabranih učinkovitih razina energije za prvi i sljedeće bifazne šokove, a može ga proizvesti svaki danas dostupan bifazni defibrilator. To nije idealna nego konsenzusom utvrđena razina energije. Ako je bifazni aparat jasno deklariranih svojstava, a korisnik upoznat s njegovom kliničkom primjenom, razina energije može biti i manja (150–200 J). Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se čvrsto utvrdio najprikladniji početni opseg energije i za monofazne i za bifazne defibrilatore. Ako je početni bifazni električni šok bio neuspješan, isplatilo bi se drugu i sljedeće defibrilacije provesti s višom razinom energije. Usprkos tomu nema dokaza koji bi podupirali protokol s fiksnom ili rastućom energijom. Obje su strategije prihvatljive. Ako korisnik ne zna učinkoviti opseg razina energije bifaznog aparata, a energija od 200 J se već primjenila za prvi električni šok, za drugi ili sljedeće može se primijeniti bilo ista ili viša razina energije ovisno o mogućnostima aparata.

4.3. Fina ventrikularna fibrilacija

Ako postoji nedoumica o tome radi li se o finoj VF, ili asistoliji, defibrilacija se ne izvodi već se nastavlja provoditi učinkovita vanjska masaža srca i umjetno disanje. Fina VF koju je teško razlikovati od asistolije neće se uspješno defibrilirati, dok dobro izvođenje KPR-a može povećati amplitudu i frekvenciju fibrilacije te pospješiti mogućnost uspješne defibrilacije i konvertiranje u djelotvorni ritam. Pokušaji defibrilacije fine VF pospješit će ozljeđivanje srčanog mišića bilo direktno utjecajem struje bilo indirektno prekidima protoka krvi kroz koronarne arterije.

4.4. Adrenalin i vazopresin

Adrenalin i dalje ostaje lijek izbora u kardijalnom arestu bez obzira na postojeći ritam. Daje se u intervalima od 3 do 5 minuta i dozi od 1mg iv. sve dok se ne uspostavi djelotvorni ritam.

• Kod postojane VF/VT bez palpabilnog pulsa daje se nakon 2. defibrilacije, za vrijeme provođenja KPR-a tijekom dvije minute kada se kratkom procjenom ritma utvrdilo da VF/VT bez palpabilnog pulsa i dalje perzistira, neposredno prije 3. defibrilacije. Davanje adrenalina neposredno prije 3. defibrilacije nakon koje ponovno slijedi KPR, omogućit će da on procirkulira brže. Adrenalin se u slučaju indikacije ponavlja dalje u svakom drugom ciklusu, i to uvijek neposredno prije defibrilacije.

• Kod električne aktivnosti bez pulsa (engl. pulseless electric activity, PEA) ili asistolije adrenalin se daje čim se uspostavi venski put i ponavlja se svake 3–5 minuta sve dok ne dođe do uspostave spontane cirkulacije.

Usprkos široko raširenoj uporabi adrenalina tijekom reanimacije i nekoliko studija koje uključuju vazopresin, nema placebom kontrolirane studije koja pokazuje da rutinska uporaba bilo kojeg vazopresora u bilo kojem stupnju kardijalnog aresta kod ljudi povećava preživljavanje nakon otpusta iz bolnice. Trenutačni dokazi nisu dovoljni da podupru ili ospore rutinsku uporabu bilo kojeg određenog lijeka ili slijeda lijekova. Usprkos nedostatku podataka za ljude, rutinska se uporaba adrenalina i dalje preporučuje, temeljeno uglavnom na životinjskim podacima. Alfa-adrenergično djelovanje adrenalina izaziva vazokonstrikciju, što povisuje tlak perfuzije miokarda i mozga. Veći koronarni protok krvi

povećava frekvenciju valova VF i trebao bi povećati šansu za uspostavljanje cirkulacije pri pokušaju defibrilacije. Optimalno trajanje KPR-a i broj defibrilacija prije davanja lijekova nisu poznati. Na temelju konsenzusa eksperata, kada VF/VT traje i nakon druge defibrilacije daje se adrenalin koji se ponavlja svakih 3–5 minuta (svaki drugi ciklus) tijekom kardijalnog aresta.

• Nedavne metaanalize pet randomiziranih studija ne pokazuju statistički značajnu razliku između vazopresina i adrenalina za uspostavu spontane cirkulacije, smrti unutar 24 sata ili smrti prije otpusta iz bolnice. Podskupina analizirana na temelju inicijalnog srčanog ritma nije pokazala nikakvu statistički značajnu razliku u odnosu na smrt prije otpusta iz bolnice. Usprkos izostanku placebom kontroliranih studija, adrenalin je standardni vazopresor u kardijalnom arestu. Nedovoljno je dokaza koji podupiru ili osporavaju upotrebu vazopresina kao alternative ili u kombinaciji s adrenalinom u bilo kojem ritmu kardijalnog aresta. Zbog toga adrenalin i dalje ostaje primarni vazopresor za liječenje svih ritmova u kardijalnom arestu.

4.5. Amiodaron, atropin i bikarbonat

• Kada VF/VT perzistira i nakon 3. defibrilacije daje se 300 mg amiodarona iv. u bolusu, i to neposredno prije 4. defibrilacije nakon koje ponovno slijedi KPR, što će omogućiti da lijek bolje procirkulira. Nema dokaza da rutinsko davanje bilo kojeg antiaritmika tijekom kardijalnog aresta u ljudi povećava preživljenje do otpusta iz bolnice. U usporedbi s placebom i lidokainom, amiodaron kod VF refraktornog na defibrilaciju kratkotrajno poboljšava ishod preživljavanja do primitka u bolnicu. U ovim studijama antiaritmici su davani ako je VF/VT trajala nakon najmanje tri defibrilacije; međutim oni su davani kod strategije tri šoka u slijedu. Nema podataka o uporabi amiodarona kod refraktorne VF/VT kada se primjenjuje jedna defibrilacija. Na temelju konsenzusa eksperata, ako VF/VT traje nakon tri defibrilacije, amiodaron se daje intravenski u bolusu od 300 mg. Sljedeća doza od 150 mg može se dati kod povratne ili refraktorne VF/VT praćena infuzijom od 900 mg tijekom 24 sata. Lidokain 1mg/kg može se dati kao alternativa kada nema amiodarona, ali ne i nakon amiodarona. Ne smije se prijeći ukupna doza lidokaina od 3 mg/kg tijekom prvog sata.

• Asistolija je stanje koje se može pogoršati ili kojemu može prethoditi previsok vagalni tonus što se teoretski može poništiti vagolitičkim lijekovima. Zbog toga se usprkos nedostatku dokaza da njegovo davanje povećava preživljenje, kod asistolije ili spore PEA-e (frekvencija <60/min) daju 3 mg atropina i.v. (doza koja će izazvati maksimalnu vagalnu blokadu). Nakon dvije minute KPR-a ponovno se provjerava ritam.

• I u novim smjernicama ostaje naglasak na korekciji potencijalno reverzibilnih uzroka kardiorespiratornog aresta uz preporuku da se bikarbonati ne daju rutinski, posebno ne u izvanbolničkim uvjetima.

4.6. Slijed postupaka tijekom reanimacije

- **Ventrikularna fibrilacija/Ventrikularna tahikardija bez pulsa**

Kada se nakon druge defibrilacije i provedenog KPR započne s davanjem lijekova pravilan slijed je: lijek – defibrilacija – KPR – provjera ritma – lijek – defibrilacija – KPR – provjera ritma, uz naglasak da se KPR ne prekida zbog davanja lijekova. Kada se dvije minute nakon defibrilacije dobije organizirani ritam koji nije indicirano defibrilirati (uski i regularni kompleksi), palpira se puls. Provjera ritma mora biti kratka, a palpacija pulsa se izvodi samo ako se primjeti organizirani ritam. Kada se tijekom 2 min KPR-a primijeti organizirani ritam, vanjska masaža srca se ne prekida zbog palpacije pulsa osim ako bolesnik ne počne pokazivati znakove života koji upućuju na povrat spontane cirkulacije. Ako postoji ikakva nedoumica oko palpacije pulsa u prisutnosti organiziranog ritma, KPR se nastavlja. Nakon povratka spontane cirkulacije započinje se postreanimacijsko zbrinjavanje pacijenta.

- **Asistolija ili električna aktivnost bez pulsa**

Važno je odmah započeti KPR te provjeriti pravilnu poziciju elektroda i dati adrenalin svake 3–5 minuta čim se uspostavi venski put. KPR se ne prekida zbog provjera pozicije elektroda niti zbog davanja adrenalina. Dišni put se osigurava što je moguće prije da bi se vanjska masaža srca mogla provoditi bez prekidanja zbog ventilacije. Provjera ritma se obavlja svake dvije minute izvođenja KPR-a. Ako nema električne aktivnosti (asistolija) ili promjene na EKG-u, odmah se nastavlja KPR. Puls se palpira tek kada je prisutan organizirani ritam. Ako pulsa nema ili postoji ikakva nedoumica oko palpacije pulsa, KPR se nastavlja. Tijekom KPR-a provjera ritma i palpacija pulsa izvodi se samo ako se pojave znakovi života. Kada kod bolesnika dođe do povratka spontane cirkulacije, započinje se postreanimacijsko zbrinjavanje.

Kad god se postavi dijagnoza asistolije, treba pažljivo pregledati EKG tražeći P-valove jer takvo stanje može reagirati na električnu stimulaciju srca. Nema koristi od električne stimulacije srca kod prave asistolije.

4.7. Osiguranje dišnog puta

Kada se govori o osiguranju dišnog puta u kardiorespiratornom arestu, i dalje ostaje naglasak na endotrahealnoj intubaciji koju trebaju izvoditi vješti i uvježbani profesionalci s preporukom da to ne ometa istodobno izvođenje vanjske masaže srca. Osoblje uvježbano u naprednom zbrinjavanju dišnog puta treba laringoskopirati bez prekidanja vanjske masaže srca, a kratka stanka može biti potrebna za vrijeme dok tubus prolazi između glasnica. Alternativno, kako bi se izbjeglo prekidanje vanjske masaže, endotrahealna intubacija se može odgoditi do povratka spontane cirkulacije. Pokušaj endotrahealne intubacije ne smije trajati duže od 30 sekundi te ako se u tom vremenu ne intubira, ventilacija se nastavlja maskom i balonom. Nakon endotrahealne intubacije, provjerava se pozicija i fiksacija tubusa. Kod intubiranog bolesnika, vanjska masaža srca izvodi se frekvencijom od 100/min bez pauze za ventilaciju, a pluća se ventiliraju s 10 udaha u minuti. Bolesnika se ne smije hiperventilirati. Pauza kod vanjske masaže srca dovodi do znatnog pada tlaka koronarne perfuzije. Nastavljanjem masaže potrebno je određeno vrijeme za uspostavu prvobitnog tlaka koronarne perfuzije, pa zbog toga vanjska masaža neprekinuta ventilacijom dovodi do znatnog povišenja srednjeg tlaka koronarne perfuzije. Prihvatljive zamjene za osiguranje dišnog puta su Combitube, laringalna maska (LMA), ProSeal LMA ili laringalni tubus. Kada je jedno od ovih pomagala postavljeno, pokušava se kontinuirano izvoditi vanjska masaža srca bez prekidanja zbog ventilacije. Ako veliko propuštanje zraka izaziva neadekvatnu ventilaciju, vanjska masaža srca se mora prekidati kako bi se omogućila ventilacija (u omjeru 30 kompresija i 2 ventilacije).

4.8. Trombolitička terapija u kardijalnom arestu

Ako se pretpostavlja da je kardijalni arest uzrokovan plućnom embolijom, razumno je dati odmah trombolitičke lijekove. Na trombolizu treba pomišljati kod kardijalnog aresta odraslih nakon neuspješnih početnih pokušaja reanimacije bolesnika kod kojeg se sumnja na akutnu tromboembolijsku etiologiju. Provođenje KPR-a nije kontraindikacija za trombolizu. U tom slučaju treba imati na umu da bi se KPR trebao provoditi tijekom 60–90 minuta kada se daju trombolitički lijekovi.

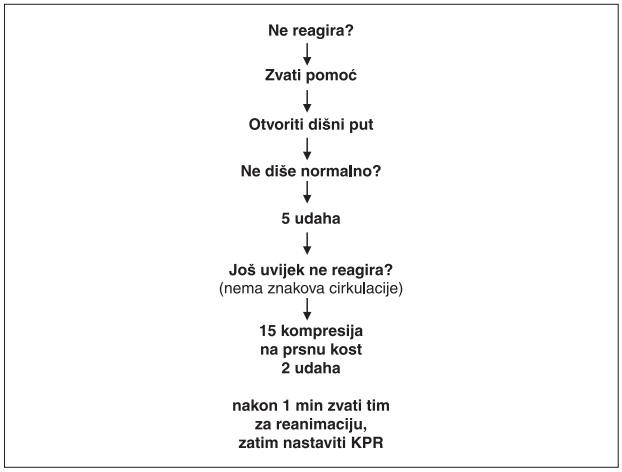
4.9. Postreanimacijsko zbrinjavanje – terapijska hipotermija

U postreanimacijskom zbrinjavanju odraslih pacijenata bez svijesti sa spontanom cirkulacijom nakon aresta u izvanbolničkim uvjetima preporučuje se izazivanje hipotermije od 32 do 34 °C tijekom 12–24 sata. Blaga hipotermija mogla bi imati pozitivan učinak i kod zbrinjavanja odraslih pacijenata bez svijesti sa spontanom cirkulacijom nakon asistolije/električne aktivnosti bez pulsa u izvanbolničkim uvjetima, kao i nakon aresta u bolnici.[13]

5. NAJVAŽNIJE PROMJENE U OSNOVNOM ODRŽAVANJU ŽIVOTA DJECE

Cilj revizije smjernica je pojednostavnjenje postupaka osnovnog održavanja života djece, temeljeno na saznanju da mnoga djeca ne budu reanimirana zbog straha spašavatelja da će im naškoditi jer se smjernice KPR djece razlikuju od onih za odrasle. Zato je glavno područje istraživanja temeljeno na provedivosti primjene istih smjernica za odrasle i djecu.

KPR koji provode očevici značajno poboljšava ishod, a postoje dokazi na pedijatrijskim životinjskim modelima kako samo vanjska masaža srca ili ventilacija s izdahnutim zrakom rezultira boljim ishodom nego kada se ne čini ništa. Iz toga slijedi da očevice treba poticati da započnu KPR, čak i ako ne slijede algoritam koji se specifično odnosi na djecu.



Slika 5. *Osnovno održavanje života djece (Basic Life Support-BLS)*

5.1. Definicije dobnih skupina

Dojenče je dijete mlađe od 1 godine. Dijete je između 1. godine života i puberteta.

• Nema jedinstvenih anatomskih ili fizioloških karakteristika koje bi razlikovale »dijete« od »odrasle« žrtve kao ni znanstvenih dokaza koje precizno identificiraju dobnu granicu od koje treba započeti s tehnikama koje se rabe kod odraslih. Podjela djece iznad i ispod 8 godina života je nepotrebna. Najlogičnije obilježje gornje dobne granice do koje se rabe pedijatrijske smjernice je početak puberteta, što je i fiziološki završetak djetinjstva. Neprikladno je i nepotrebno formalno utvrditi početak puberteta. Ako spašavatelj vjeruje da je žrtva dijete, treba provoditi pedijatrijske smjernice.

• Potrebno je, ipak, razlikovati dojenčad (ispod 1 godine života) i starije dijete jer postoji nekoliko važnih razlika između ove dvije skupine.

5.2. Omjer kompresija:ventilacija

• Spašavatelj-laik ili jedan spašavatelj koji je nazočan kardiorespiratornom arestu djeteta primjenjuje omjer 30 kompresija na prsnu kost : 2 ventilacije. Započinje se s 5 udaha i nastavlja s omjerom 30 kompresija : 2 ventilacije kao kod osnovnog održavanja života odraslih.

• Dva ili više spašavatelja s dužnošću da reagiraju primjenjivat će omjer 15:2 u djece do početka puberteta.

Omjer kompresija:ventilacija ovisi o tome je li nazočan jedan ili više spašavatelja. Spašavatelji-laici, obično educirani samo u tehnikama za jednu osobu, primjenjuju omjer 30 kompresija na prsnu kost : 2 ventilacije, što je jednako smjernicama za odrasle, a omogućava KPR djece s minimalnim dodatnim informacijama svakomu tko je educiran u tehnikama osnovnog održavanja života.

Postoje, međutim, jasne razlike između aresta odraslih koji je pretežito kardijalnog podrijetla i asfiktičnog aresta koji je najčešći kod djece, zbog čega je i različit algoritam opravdan za one čija je obveza odgovarati na pedijatrijske hitnoće. Ovu skupinu čine uglavnom zdravstveni djelatnici s dodatnom izobrazbom KPR-a djece. Stoga će dva ili više spašavatelja kojima je dužnost reagirati primjenjivati omjer 15 kompresija na prsnu kost : 2 ventilacije. Omjeri između 5:1 i 15:2 bili su istraživani na lutkama za reanimaciju, životinjskim i matematičkim modelima i iako nema dokaza koji podupiru prednost bilo kojeg omjera kod djece, sve je više pokazatelja da omjer 5:1 pruža nedovoljan broj kompresija. Sigurno je da nema opravdanja za dva različita omjera kod djece starije i mlađe od 8 godina, stoga je jedan omjer 15:2, u slučajevima kada je nazočno više spašavatelja kojima je dužnost da reagiraju, logično pojednostavnjenje.

Korist pojednostavnjenja ne bi postojala kada bi se spašavatelji-laici učili različitom omjeru koji bi primjenjivali ako ih je prisutno dvoje. No, i oni kojima je dužnost da reagiraju mogu primijeniti omjer 30:2 ako su sami, posebice ako ne postižu dovoljan broj kompresija zbog teškoća u izmjeni između ventilacije i kompresije.

5.3. Tehnika vanjske masaže srca

• Kod dojenčeta (<1 god.) tehnika vanjske masaže srca ostaje ista: masaža s 2 prsta za jednog spašavatelja ili 2 palca s obuhvaćanjem prsnoga koša za dva ili više spašavatelja. Iznad jedne godine života nema razlike u primjeni tehnike s jednom ili dvije ruke ovisno o izboru spašavatelja

Promjena definicije podjele prema dobi dopušta i pojednostavnjenje savjeta za vanjsku masažu srca. Određivanje mjesta kompresije kod dojenčeta je sada isto kao za stariju djecu jer postoje dokazi da dosadašnje smjernice mogu rezultirati kompresijama gornjeg dijela abdomena. Tehnika vanjske masaže srca kod dojenčeta ostaje ista: kompresija s dva prsta za jednog spašavatelja i tehnika dva palca s obuhvaćanjem prsnoga koša za dva ili više spašavatelja. Za stariju djecu nema razlike u tehnici vanjske masaže srca s jednom ili dvije ruke. Naglasak je na postizanju odgovarajuće

dubine kompresije s minimalnim prekidima koristeći se jednom ili dvjema rukama, prema izboru spašavatelja.

5.4. Automatski vanjski defibrilator

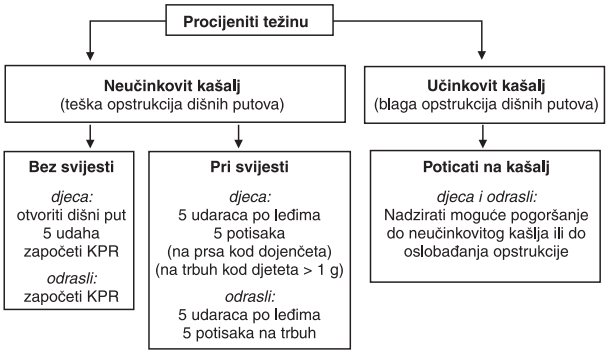
• Automatski vanjski defibrilator (AED) može se rabiti u djece iznad jedne godine života. Između 1. i 8. godine života preporučuje se primjena prigušnika izlazne energije defibrilatora.

Standardni AED-i su pogodni za primjenu kod djece starije od 8 godina. Kod djece u dobi između 1. i 8. godine rabe se posebne elektrode za djecu odnosno pedijatrijski način rada AED-a, ako je moguće. Ako to nije moguće, AED se rabi na uobičajeni način. Primjena AED-a se ne preporučuje kod djece mlađe od godine dana.

5.5. Opstrukcija dišnog puta stranim tijelom

Smjernice za postupanje u slučaju opstrukcije dišnog puta stranim tijelom kod djece su pojednostavnjene i sličnije postupku koji se primjenjuje kod odraslih.

• Za prekidanje opstrukcije dišnog puta stranim tijelom kod djeteta ili dojenčeta bez svijesti, primijeniti 5 udaha i ako nema odgovora, započeti vanjsku masažu srca bez daljnje provjere cirkulacije.



Slika 6. *Postupak kod stranog tijela u dišnom putu*

Algoritam iz Internacionalnih smjernica 2000. teško je naučiti, a zadržavanje znanja je oskudno. U novim smjernicama je algoritam opstrukcije dišnog puta stranim tijelom za djecu pojednostavnjen i doveden u bliski odnos s postupkom koji se primjenjuje kod odraslih. Cilj ovih promjena je poboljšati retenciju vještine i ohrabriti ljude koji bi se inače opirali provoditi potrebne postupke u slučaju opstrukcije dišnog puta stranim tijelom u djece.

Najvažnija razlika u odnosu na algoritam odraslih je da se pritisci na trbušnu stijenku ne rabi u postupku kod gušenja dojenčadi. Iako pritisci na trbušnu stijenku uzrokuju ozljede u svim dobnim skupinama, taj je rizik veći u dojenčadi i mlađe djece jer vodoravni položaj rebara omogućuje veću izloženost abdominalnih organa traumi. Zbog tog razloga je postupak kod opstrukcije dišnog puta stranim tijelom različit za dojenčad i djecu.

6. NAJVAŽNIJE PROMJENE U NAPREDNOM ODRŽAVANJU ŽIVOTA DJECE

6.1. Osiguranje dišnog puta

Laringalna se maska od strane iskusna spašavatelja može iskoristiti kao početni način osiguranja dišnog puta. U bolničkim se uvjetima može, pod posebnim okolnostima (primjerice uz slabu rastegljivost pluća, visok otpor prolasku zraka ili velik gubitak zraka kroz glotis) za osiguranje dišnog puta koristiti endotrahealni tubus sa zračnim jastukom. Inflacijski tlak zračnog jastuka treba redovito nadzirati i mora uvijek biti ispod 20 cm H_2O.

Primjena laringalne maske zahtijeva stanovito iskustvo spašavatelja jer se još uvijek ne rabi u većoj mjeri u pedijatriji. Laringalna maska može biti posebice korisna u slučajevima opstruktivnih malformacija gornjih dišnih putova. No, njezina primjena ne osigurava bolesnika od aspiracije sekreta ili želučanog sadržaja u dišni put. U usporedbi s odraslima u djece je veća učestalost komplikacija pri primjeni laringalne maske, pa je potreban poseban nadzor pri njezinoj uporabi.

6.2. Hiperventilacija

• Hiperventilacija za vrijeme kardijalnog aresta je opasna. Optimalnim volumenom udaha treba postizati umjereno dizanje prsnog koša.

Često se pri KPR-u žrtva izvrgne ekscesivnoj ventilaciji, što može biti štetno. Hiperventilacija dovodi do povišenja intratorakalnog tlaka i smanjenja cerebralne i koronarne perfuzije. To rezultira nižim stopama preživljavanja odraslih i životinja. Optimalnim volumenom udaha treba postizati umjereno dizanje prsnog koša, i to 12–20 puta u minuti, bez prekida vanjske masaže srca.

6.3. Postupak defibrilacije

• Pri uporabi manualnog defibrilatora za prvi kao i za sljedeće električne šokove treba rabiti energiju od 4 J/kg (bifaznog ili monofaznog oblika vala).

Idealna energija za sigurnu i učinkovitu defibrilaciju nije poznata. Bifazni valovi su jednako učinkoviti, a uzrokuju manje oštećenja miokarda nego monofazni valovi. U istraživanjima na životinjama bolji se rezultati postižu pedijatrijskim dozama (3–4 J/kg) nego manjim ili dozama za odrasle. I doze veće od 4 J/kg (čak do 9 J/kg) dovode do učinkovite defibrilacije djece s neznatnim nuspojavama.

6.4. Slijed postupaka tijekom reanimacije

• **Asistolija, električna aktivnost bez pulsa**

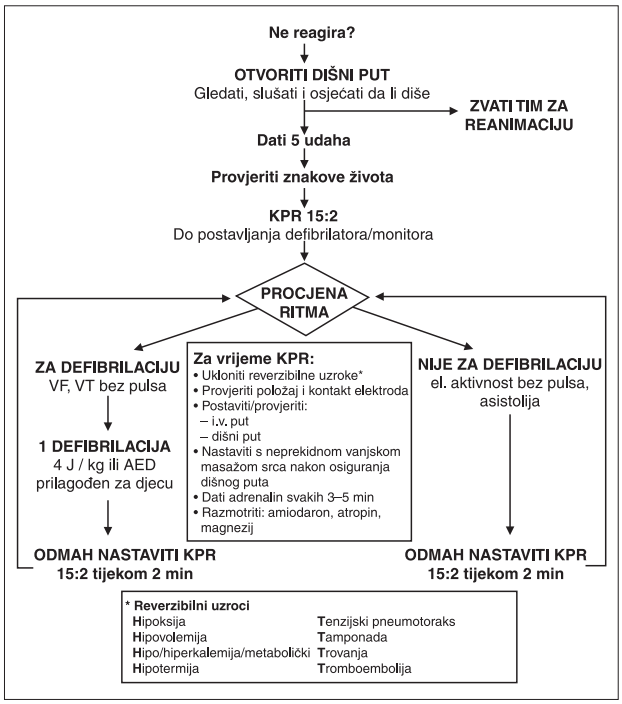
Treba primijeniti adrenalin intravenski ili intraosealno u dozi od 10 μg/kg (0,01 mg/kg) i ponavljati svake 3 – 5 min. Adrenalin se može primijeniti i endotrahealno u dozi od 100 μg/kg (0,1 mg/kg) dok se ne uspostavi intravenski ili intraosealni put.

Osim gore navedenoga, valja prepoznati i liječiti potencijalne reverzibilne uzroke asistolije odnosno električne aktivnosti bez pulsa (4H i 4T).

• **Ventrikularna fibrilacija/ventrikularna tahikardija bez pulsa (VF/VT)**

Liječi se jednim električnim šokom, nakon čega odmah slijedi nastavak KPR (omjer 15 kompresija prsnog koša prema 2 udaha). Ne treba provjeravati ritam niti palpirati tragajući za pulsom. Nakon 2 minute KPR-a treba provjeriti ritam i ako je potrebno, primijeniti drugi električni šok.

Osnovna odrednica preživljavanja u slučaju VF/VT bez pulsa jest vrijeme do prve defibrilacije. Defibrilacija u izvanbolničkim uvjetima unutar tri minute od osvjedočene VF u odraslih rezultira stopom preživljavanja većom od 50%.



Slika 7. *Napredno održavanje života djece (Paedatric Life Support-PLS)*

Uspjeh defibrilacije opada dramatično s protjecanjem vremena; za svaku minutu odgode defibrilacije (bez KPR) preživljavanje se smanjuje za 7–10%.

• Adrenalin intravenski ili intraosealno lijek je izbora u liječenju VF/VT rezistentne na defibrilaciju. Ako VF/VT perzistira i nakon drugog električnog šoka, treba primijeniti adrenalin 10 μg/kg, potom ponavljati svake 3–5 minuta.

• Kada VF/VT perzistira nakon 3. defibrilacije, daje se amiodaron.

6.5. Kontrola temperature

• Vrućicu nakon kardijalnog aresta treba agresivno suzbiti.

Nakon kardiopulmonalne reanimacije vrućica je česta, povezana je s lošim neurološkim ishodom koji je proporcionalan visini febriliteta. Postoje ograničeni podaci eksperimentalnih istraživanja u kojima je vrućica tretirana medikamentno i/ili fizikalno smanjila neurološko oštećenje. Antipiretici se smatraju sigurnim lijekovima pa ih u liječenju vrućice treba agresivno primijeniti.

• Bolesnik koji vrati spontanu cirkulaciju, ali ostane u komi nakon kardijalnog aresta može imati koristi od pothlađivanja na centralnu temperaturu od 32 do 34 °C tijekom 12–24 sata. Nakon razdoblja blage hipotermije, žrtvu treba postupno zagrijavati po 0,25–0,5°C/sat.

Hipotermija je također česta u djece nakon KPR. Premda pedijatrijske studije ne postoje, blaga hipotermija pokazuje prihvatljiv sigurnosni okvir u odraslih i u novorođenčadi, pa bi mogla smanjiti udio neuroloških oštećenja u preživjelih. Postoji nekoliko metoda za indukciju, nadzor i održavanje tjelesne temperature u djece. Mogu se rabiti vanjske i/ili unutrašnje tehnike pothlađivanja. Drhtanje se prevenira dubokom sedacijom i neuromuskularnom blokadom. Mogu nastupiti i komplikacije koje uključuju povećani rizik od infekcije, kardiovaskularnu nestabilnost, koagulopatiju, hiperglikemiju i elektrolitske poremećaje.

7. NAJVAŽNIJE PROMJENE U ODRŽAVANJU ŽIVOTA NOVOROĐENČADI

7.1 Gubitak topline

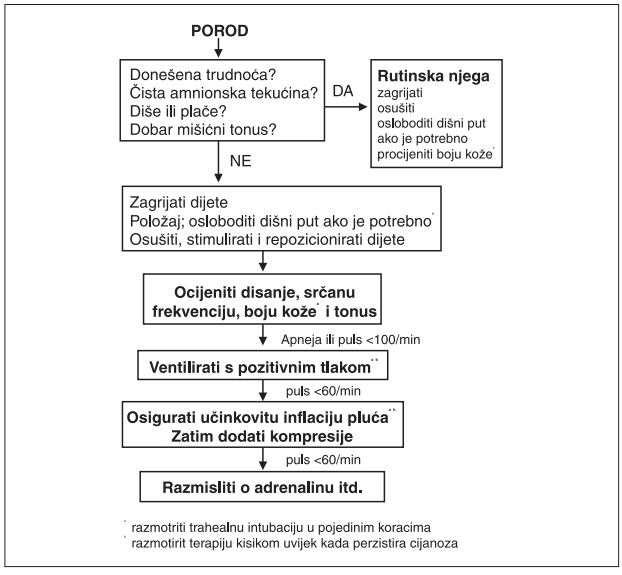
• Zaštitite novorođenče od gubitka topline. Nedonoščad trebaju biti pokrivena plastičnim omotačem po glavi i tijelu (osim po licu) bez prethodnog sušenja. Tako umotano nedonošče treba staviti ispod radijacijskoga grijača.

Golo i mokro novorođenče ne može održavati svoju tjelesnu toplinu ni onda kad se odraslima prostorija čini toplom, a posebice su osjetljiva ugrožena novorođenčad. Izlaganje novorođenčeta hladnoći smanjit će arterijski parcijalni tlak kisika i pojačati metaboličku acidozu. Gubitak topline se prevenira smanjenjem propuha i održavanjem rađaonice toplom, zatim neodgodivim sušenjem novorođenčeta toplim ručnicima odmah nakon rođenja ili osiguranjem kontakta s majkom »kožom na kožu« i zajedničkim pokrivanjem toplim ručnicima, te postavljanjem novorođenčeta pod radijacijski grijač ako se provode reanimacijske mjere. Ako se radi o izrazito nezrelom nedonoščetu (ispod 28 tjedana trudnoće), sušenje i povijanje u ručnik može biti nedovoljno. Učinkovitija je metoda u toj situaciji zamatanje cijelog nedonoščeta, osim lica, u plastični omotač bez prethodnog sušenja ručnicima te postavljanje tako umotanog nedonoščeta pod radijacijski grijač. Tako umotano i zagrijavano nedonošče može biti i pregrijano, pa je potrebno stalno nadzirati tjelesnu temperaturu. Svi reanimacijski postupci (intubacija, vanjska masaža srca, postavljanje venskih putova) mogu se provoditi uz plastični pokrivač na nedonoščetu.

7.2. Početni udasi i ventilacija

• Za postizanje prvih nekoliko udaha potrebno je zadržati inspirij 2–3 sekunde u cilju postizanja bolje plućne ekspanzije.

Ako su nakon rođenja respiracije odsutne ili neodgovarajuće, najvažnije je osigurati ventilaciju pluća. Optimalni tlak, vrijeme inspirija i protok potreban za uspostavljanje učinkovitoga funkcionalnog rezidualnog kapaciteta nisu određeni. Za prvih nekoliko udaha novorođenčeta koje ne diše ili ne diše dovoljno dobro poželjno je zadržati inspiratorni tlak inflacije pluća 2–3 sekunde i to će pomoći ekspanziji



Slika 8. *Održavanje života novorođenčadi (Neonatal Life Support – NLS)*

pluća. Prosječni početni vršni tlak inflacije pluća od 30 do 40 cm H_2O (uz nedefinirano trajanje inflacije) obično će osigurati ventilaciju ugroženog novorođenčeta. Osnovna je mjera adekvatnosti inflacije pluća ubrzanje srčane akcije ili odizanje prsnog koša pri inflaciji pluća. Stoga treba osigurati umjetnu ventilaciju s 30–60 udaha/min za postizanje ili održavanje srčane frekvencije veće od 100 otkucaja/min.

7.3. Endotrahealna primjena adrenalina

• Endotrahealna primjena adrenalina se ne preporučuje. Ako se mora provesti, dozu treba udeseterostručiti na 100 μg/kg (0,1 mg/kg).

Unatoč manjku podataka ispitivanja u ljudi, razumno je primijeniti adrenalin kad odgovarajuća ventilacija pluća i vanjska masaža srca nisu dovele do ubrzanja srčane frekvencije iznad 60 otkucaja/min. Preporučena intravenska doza je 10–30 μg/kg. Endotrahealna se primjena adrenalina ne preporučuje, ali ako nema drugog načina primjene adrenalina, valja endotrahealno primijeniti doze i do 100 μg/kg premda sigurnost ovih većih endotrahealnih doza nije ispitana.

7.4. Sukcija mekonijske plodne vode

• Sukcija mekonija iz nosa i usta novorođenčeta prije rođenja njegovih prsa (intrapartalna sukcija) nije učinkovita i više se ne preporučuje.

Prije pet godina je velika, randomizirana, kontrolirana studija pokazala da intubacija i sukcija aspiriranog mekonija pri porodu u živahne novorođenčadi nema pozitivnog učinka. Novija studija nije pokazala smanjenje učestalosti ili težine aspiracijskog sindroma u novorođenčadi kojoj su aspirirani nos i usta prije rođenja prsnog koša (prije prvog udaha – intrapartalna sukcija), pa se intrapartalna sukcija više ne preporučuje. I dalje se preporučuje intubacija i sukcija traheje kod ugrožene novorođenčadi rođene u mekonijskoj plodnoj vodi.

7.5. Koncentracija kisika

• Standardna reanimacija u rađaonici provodi se 100%-tnim kisikom. Međutim, prihvatljive su i niže koncentracije kisika.

Nekoliko je studija u zadnje vrijeme izazvalo zabrinutost zbog primjene 100%-tne koncentracije kisika pri reanimaciji novorođenčadi zbog potencijalnih nuspojava na respiratornu fiziologiju i cerebralnu cirkulaciju te potencijalnih oštećenja tkiva uzrokovana slobodnim radikalima kisika. Istraživanja krvnog tlaka, cerebralne perfuzije, različitih biokemijskih mjera staničnog oštećenja u asfiktičnih životinja reanimiranih 100%-tnim odnosno 21%-tnim kisikom su kontroverzna. Sadašnji je stav da se u standardnoj reanimaciji rabi 100%-tni kisik. Također, prihvatljivo je započeti reanimaciju i s nižim postotkom kisika. Potrebno je osigurati dostupnost veće koncentracije kisika ako se nižim koncentracijama ne postigne željeni učinak nakon odgovarajuće ventilacije pluća. Dodatni se kisik preporučuje u novorođenčadi koja dišu spontano, ali imaju centralnu cijanozu. Monitoriranje saturacije kisikom za vrijeme reanimacije može biti korisno, ali treba znati da nekoj terminskoj novorođenčadi može trebati i više od 10 min za postizanje preduktalne saturacije kisikom veće od 95% i sat vremena da to postigne postduktalno.

LITERATURA

1. *American Heart Association, In collaboration with International Liaison Committee on Resuscitation.* Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and cardiovascular care – an international consensus on science. Resuscitation 2000;46:3–430.
2. *Handley AJ, Monsieurs KG, Bossaert LL.* European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Adult Basic Life Support. A statement from the Basic Life Support and Automated External Defibrillation Working Group. Resuscitation 2001;48:199–205.
3. *Monsieurs KG, Handley AJ, Bossaert LL.* European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Automated External Defibrillation. A statement from the Basic Life Support and Automated External Defibrillation Working Group. Resuscitation 2001;48:207–9.
4. *de Latorre F, Nolan J, Robertson C, Chamberlain D, Baskett P.* European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Adult Advanced Life Support. A statement from the Advanced Life Support Working Group. Resuscitation 2001;48:211–21.
5. *Phillips B, Zideman D, Garcia-Castrillo F, Felix M, Schwarz-Schwierin U.* European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Basic Paediatric Life Support. A statement from the Paediatric Life Support Working Group. Resuscitation 2001;48:223–9.
6. *Phillips B, Zideman D, Garcia-Castrillo F, Felix M, Schwarz-Schwierin U.* European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Advanced Paediatric Life Support. A statement from the Paediatric Life Support Working Group. Resuscitation 2001;48:231–4.
7. *Phillips B, Zideman D, Wyllie J, Richmond S, van Reempts P.* European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Newly Born Life Support. A statement from the Paediatric Life Support Working Group. Resuscitation 2001;48:235–9.
8. *The Founding Members of the International Liaison Committee on Resuscitation.* The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) – past, present and future. Resuscitation 2005;67:167–70.
9. *Morley P, Zaritsky A.* The evidence evaluation process for the 2005 International Consensus on Cardiopulmonary resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Scienece With Treatment Recommendations. Resuscitation 2005; 67:167:167–70.
10. *Nolan JP, Hazinski MF, Steen PA, Becker LB.* Controversial topics from the 2005 International Consensus Conference on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation 2005;67:175–9.
11. *International Liaison Committee on Resuscitation.* 2005 International Consensus Conference on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation 2005;67:157–341.
12. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005.* Resuscitation 2005;67S1:S1–S189.
13. *Nolan JP, Morley PT, Vanden Hoek TL, Hickey RW.* Therapeutic hypothermia after cardiac arrest. An advisory statement by the Advanced Life Support task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation. Resuscitation 2003;57:231–5.