

## Smjernice Guidelines

### SMJERNICE ZA REANIMACIJU EUROPSKOG VIJEĆA ZA REANIMATOLOGIJU 2010. GODINE

#### EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES FOR RESUSCITATION 2010

SILVIJA HUNYADI-ANTIČEVIĆ, ŽELJKO ČOLAK, INES LOJNA FUNTAK, ANITA LUKIĆ,  
BORIS FILIPOVIĆ-GRČIĆ, BRANKA TOMLJANOVIĆ, HRVOJE KNIEWALD, ALEN PROTIĆ,  
TATJANA PANDAK, ZDRAVKA POLJAKOVIĆ, MARINO ČANAĐIJA\*

**Deskriptori:** Reanimacija – metode, standardi, edukacija; Osnovno održavanje života – metode, standardi; Napredno održavanje života – metode, standardi; Hitna medicinska pomoć – metode, standardi; Smjernice; Europa

**Sažetak.** *Osnovno održavanje života odraslih.* – Svi spašavatelji, bilo osposobljeni ili ne, kod žrtava kardijalnog aresta moraju primijeniti vanjsku masažu srca. Cilj je pritisnuti prsni koš do dubine od najmanje 5 cm, frekvencijom od najmanje 100 kompresija u minuti, ali i dopustiti ponovo odizanje prsnog koša, te smanjiti prekide u kompresijama. Osposobljeni bi spašavatelji trebali primijeniti i ventilaciju s omjerom kompresija-ventilacija od 30:2. *Liječenje strujom.* – Mnogo je veći naglasak na smanjivanju trajanja stanki prije ili poslije defibrilacije; preporučuje se nastavak vanjske masaže srca tijekom punjenja defibrilatora. Potiče se daljnji razvoj programa automatskih vanjskih defibrilatora (AED). *Napredno održavanje života odraslih.* – Naglašena je važnost visokokvalitetnih kompresija na prsni koš tijekom provođenja ALS-a, koje se prekidaju samo kako bi se omogućili specifični postupci. Uklanjanje se preporuka o potrebi reanimacije tijekom određenog vremena prije defibrilacije nakon kardijalnog aresta izvan bolnice, kojemu nije svjedočilo osoblje hitne medicinske pomoći. Smanjena je uloga prekordijalnog udara. Primjena lijekova putem endotrahealnog tubusa više se ne preporučuje, već se lijekovi moraju primijeniti intraosealnim (IO) pristupom. Atropin se više ne preporučuje za rutinsku primjenu tijekom asistolije ili električne aktivnosti bez pulsa. Smanjen je naglasak na ranu endotrahealnu intubaciju ako ju ne provodi visokostručna osoba uz najmanji mogući prekid vanjske masaže srca. Povećan je naglasak na uporabu kapnografije. Prepoznat je moguć štetan učinak hiperoksemije. Revidirana je preporuka za kontrolu glikemije. Preporučuje se primjena terapijske hipotermije kod komatoznih bolesnika nakon kardijalnog aresta povezanog s početnim ritmovima koji se defibriliraju, kao i onima koji se ne defibriliraju, za ove druge sa smanjenom razinom dokaza. *Početno zbrinjavanje akutnih koronarnih sindroma.* – Uveden je pojam infarkt miokarda bez ST-elevacije – akutni koronarni sindrom (NSTEMI-ACS) koji obuhvaća infarkt miokarda bez elevacije ST-spojnice i nestabilnu anginu pektoris. Primarna PCI (PPCI) najpoželjniji je reperfuzijski postupak, uz uvjet da ga obavi iskusen tim i u skladu s vremenskim okvirima. U liječenju bi trebalo izbjegavati nesteroidne protuupalne lijekove, rutinsku intravensku primjenu beta-blokatora i kisik – osim u slučaju hipoksemije, zaduhe ili zastoja na plućima. *Održavanje života djece.* – Odluka o započinjanju reanimacije mora se donijeti u manje od 10 sekundi. Laike treba podučavati reanimaciji s omjerom 30 kompresija naprama 2 ventilacije, a spašavatelji koji imaju dužnost odgovoriti na poziv trebaju primjenjivati omjer kompresije-ventilacije od 15:2, međutim, ako su sami, mogu primijeniti omjer od 30:2. Ventilacija i dalje ostaje vrlo važna sastavnica reanimacije asfiksijskog aresta. Naglasak je na postizanju kvalitetnih kompresija frekvencije najmanje 100, ali ne više od 120 u minuti, uz minimalne prekide. Automatski vanjski defibrilatori sigurni su i uspješni kada se primjenjuju kod djece starije od jedne godine. Za defibrilaciju kod djece preporučuje se jedna defibrilacija od 4 J/kg čija se jačina ne povećava. Sa sigurnošću se mogu rabi endotrahealni tubusi s balončićem i kod dojenčadi i kod mlađe djece. Monitoriranje izdahnutog ugljikova dioksida (CO<sub>2</sub>), najbolje kapnografijom, preporučuje se tijekom reanimacije. *Reanimacija novorođenčadi na porodu.* – Kod neugrožene novorođenčadi sada se preporučuje odgađanje podvezivanja pupčane vrpce od najmanje jedne minute nakon potpunog rođenja djeteta. Za donošenu novorođenčad, tijekom reanimacije pri porodu trebao bi se rabiti zrak. Za nedonoščad mlađu od 32 tjedna gestacije treba razumno primijeniti mješavinu kisika i zraka te primjena treba biti vođena pulsним oksimetrom. Nedonoščad mlađu od 28 tjedana gestacije trebalo bi neposredno nakon rođenja potpuno do područja vrata omotati plastičnom folijom, bez sušenja. Preporučeni omjer kompresija-ventilacija u reanimaciji novorođenčadi ostaje 3:1. Ne preporučuje se pokušavati aspirirati mekonij iz nosa i usta još nerođenog djeteta, dok mu je glava još na medicini. Ako se daje adrenalin, preporučuje se intravenska primjena u dozi od 10 do 30 µg/kg. Kod terminske ili gotovo terminske novorođenčadi s umjerenom do teškom hipoksično-ishemijskom encefalopatijom preporučuje se terapijska hipotermija. *Načela podučavanja reanimacije.* – Cilj je osigurati da polaznici steknu i zadrže vještine i znanje

\* Klinika za unutrašnje bolesti Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb (Silvija Hunyadi-Antičević, dr. med.), Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb (Željko Čolak, dr. med.), Zavod za anesteziologiju i intenzivno liječenje, KB Sestre milosrdnice (Ines Lojna Funtak, dr. med.), Djelatnost za hitnu medicinsku pomoć Doma zdravlja Varaždinske županije (Anita Lukić, dr. med.), Klinika za pedijatriju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb (doc. dr. sc. Boris Filipović-Grčić, dr. med.; Hrvoje Kniewald, dr. med.), Hrvatski zavod za hitnu medicinu (Branka Tomljanović, dr. med.), Klinika za

anesteziologiju i intenzivno liječenje, KBC Rijeka (dr. sc. Alen Protić, dr. med.), Klinika za neurologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb (doc. dr. sc. Zdravka Poljaković, dr. med.), Zavod za hitnu medicinu grada Zagreba (Tatjana Pandak, dr. med.; Marino Čanađija, bacc. med. tech.)

Adresa za dopisivanje: Dr. S. Hunyadi-Antičević, Hrvatsko društvo za reanimatologiju Hrvatskoga liječničkog zbora, Šubičeva 9, 10000 Zagreb, e-mail: silvija.hunyadi@email.t-com.hr

Primljeno 27. listopada 2010., prihvaćeno 27. listopada 2010.

koje će im omogućiti ispravno djelovanje tijekom stvarnoga kardijalnog aresta te poboljšati ishod bolesnika. Kratki video/kompjutorski tečajevi za samostalno učenje, s minimalnom ulogom instruktora ili bez njega, udruženi s praktičnom nastavom mogu se smatrati jednako učinkovitim alternativom tečajevima osnovnog održavanja života (BLS i AED) koje vode instruktori. U najboljem slučaju, svi bi građani trebali biti osposobljeni za standardnu KPR koja uključuje vanjsku masažu srca i ventilaciju. Znanje i vještine osnovnog i naprednog održavanja života smanjuju se u samo tri do šest mjeseci. Uređaji s glasovnim uputama tijekom reanimacije ili povratnim informacijama unaprjeđuju stjecanje i zadržavanje vještina.

**Descriptors:** Resuscitation – methods, standards, education; Cardiopulmonary resuscitation – methods, standards; Advanced cardiac life support – methods, standards; Emergency medical services – methods, standards; Practice guidelines as topic; Europe

**Summary.** *Basic Life Support.* – All rescuers trained or not, should provide chest compressions to victims of cardiac arrest. The aim should be to push to a depth of at least 5 cm at a rate of at least 100 compressions per minute, to allow full chest recoil, and to minimise interruptions in chest compressions. Trained rescuers should also provide ventilations with a compression-ventilation ratio of 30:2. *Electrical therapies.* – Much greater emphasis on minimising the duration of the pre-shock and post-shock pauses; the continuation of compressions during charging of the defibrillator is recommended. Further development of AED programmes is encouraged. *Adult Advanced Life Support.* – Increased emphasis on high-quality chest compressions throughout any ALS intervention paused briefly only to enable specific interventions. Removal of the recommendation for a pre-specified period of cardiopulmonary resuscitation before out-of-hospital defibrillation following cardiac arrest unwitnessed by the EMS. The role of precordial thump is de-emphasized. Delivery of drugs via a tracheal tube is no longer recommended, drugs should be given by the intraosseous (IO) route. Atropine is no longer recommended for routine use in asystole or pulseless electrical activity. Reduced emphasis on early tracheal intubation unless achieved by highly skilled individuals with minimal interruptions in chest compressions. Increased emphasis on the use of capnography. Recognition of potential harm caused by hyperoxaemia. Revision of the recommendation of glucose control. Use of therapeutic hypothermia to include comatose survivors of cardiac arrest associated initially with shockable rhythms, as well as non-shockable rhythms, with a lower level of evidence acknowledged for the latter. *Initial management of acute coronary syndromes.* – The term non-ST-elevation myocardial infarction-acute coronary syndrome (non-STEMI-ACS) has been introduced for both NSTEMI and unstable angina pectoris. Primary PCI (PPCI) is the preferred reperfusion strategy provided it is performed in a timely manner by an experienced team. Non-steroidal anti-inflammatory drugs should be avoided, as well as routine use of intravenous beta-blockers; oxygen is to be given only to those patients with hypoxaemia, breathlessness or pulmonary congestion. *Paediatric Life Support.* – The decision to begin resuscitation must be taken in less than 10 seconds. Lay rescuers should be taught to use a ratio of 30 compressions to 2 ventilations, rescuers with a duty to respond should learn and use a 15:2 ratio; however, they can use the 30:2 compression-ventilation ratio if they are alone. Ventilation remains a very important component of resuscitation in asphyxial arrest. The emphasis is on achieving quality compressions with the rate of at least 100 but not greater than 120 per minute, with minimal interruptions. AEDs are safe and successful when used in children older than 1 year. A single shock strategy using a non-escalating dose of 4 J/kg is recommended for defibrillation in children. Cuffed tubes can be used safely in infants and young children. Monitoring exhaled carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), ideally by capnography, is recommended during resuscitation. *Resuscitation of babies at birth.* – For uncompromised babies, a delay in cord clamping of at least one minute from the complete delivery is now recommended. For term infants, air should be used for resuscitation at birth. For preterm babies less than 32 weeks gestation blended oxygen and air should be given judiciously and its use guided by pulse oximetry. Preterm babies of less than 28 weeks gestation should be completely covered in a plastic wrap up to their necks, without drying, immediately after birth. The recommended compression: ventilation ratio remains at 3:1 for newborn resuscitation. Attempts to aspirate meconium from the nose and mouth of the unborn baby, while the head is still on the perineum, are not recommended. If adrenaline is given the intravenous route is recommended using a dose of 10–30 µg/kg. Newly born infants born at term or near-term with moderate to severe hypoxic-ischaemic encephalopathy should be treated with therapeutic hypothermia. *Principles of education in resuscitation.* – The aim is to ensure that learners acquire and retain skill and knowledge that will enable them to act correctly in actual cardiac arrest and improve patient outcome. Short video/computer self-instruction courses, with minimal or no instructor coaching, combined with hands-on practice can be considered as an effective alternative to instructor-led basic life support (BLS and AED) courses. Ideally all citizens should be trained in standard CPR that includes compressions and ventilations. Basic and advanced life support knowledge and skills deteriorate in as little as three to six months. CPR prompt or feedback devices improve CPR skill acquisition and retention.

Liječ Vjesn 2011;133:1–14

## 1. Uvod

Objavlivanjem novih Smjernica za kardiopulmonalnu reanimaciju (KPR, odnosno CPR, prema engl. *cardiopulmonary resuscitation*) Europskog vijeća za reanimatologiju (ERC, prema engl. *European Resuscitation Council*) 18. listopada 2010. godine obnavljaju se smjernice objavljene 2005. godine te se nastavlja već ranije utvrđen petogodišnji ciklus izmjene smjernica.<sup>1</sup> Poput onih prethodnih, smjernice iz 2010. godine temelje se na najnovijem dokumentu Međunarodnog konsenzusa o znanosti KPR s preporukama za

liječenje (CoSTR, prema engl. *International Consensus on CPR Science with Treatment Recommendations*),<sup>2</sup> koji je rezultat sustavnih pregleda literature o širokom opsegu tema koje se odnose na KPR. Reanimacijska znanost neprekidno napreduje te se kliničke smjernice moraju redovito obnavljati kako bi odražavale taj razvoj i zdravstvenim radnicima preporučile najbolje postupke liječenja. U petogodišnjem razdoblju između obnavljanja smjernica, privremeni znanstveni izvještaji obavještavaju zdravstvene radnike o novim načinima liječenja koji značajno mogu utjecati na ishod.<sup>3</sup>

### 1.1. Hrvatsko društvo za reanimatologiju Hrvatskoga liječničkog zbora

Hrvatsko društvo za reanimatologiju Hrvatskoga liječničkog zbora (CroRC, prema engl. *Croatian Resuscitation Council*) od svojeg je osnutka 2002. godine punopravni član ERC-a te ima ekskluzivna prava za objavljivanje hrvatskog prijevoda teksta i algoritama smjernica za reanimaciju ERC-a u našoj zemlji.<sup>4</sup> Stoga je grupa autora ovog članka prevela originalni tekst Izvršnog sažetka Smjernica za reanimaciju ERC-a 2010. godine,<sup>5</sup> koji je na našoj web stranici [www.crorc.org](http://www.crorc.org)<sup>6</sup> besplatno dostupan za preuzimanje od 18. listopada 2010., kao i novi algoritmi za osnovno održavanje života odraslih (BLS, prema engl. *Basic Life Support*) i djece (PBLIS, prema engl. *Paediatric Basic Life Support*) uz uporabu automatskih vanjskih defibrilatora (AED, prema engl. *Automated External Defibrillator*) te napredno održavanje života odraslih (ALS, prema engl. *Advanced Life Support*), djece (EPLS, prema engl. *European Paediatric Life Support*) i novorođenčadi (NLS, prema engl. *Neonatal Life Support*). Tijekom sljedećih nekoliko mjeseci nakon objave novih smjernica trajat će i proces prevođenja, prilagođavanja i štampanja novih priručnika i ostalih edukacijskih materijala za tečajeve ERC-a koje će naše društvo ponovo organizirati početkom 2011. godine: ALS, EPLS, ILS (Tečaj neposrednog održavanja života, prema engl. *Immediate Life Support*), EPILS (Europski tečaj neposrednog održavanja života djece i novorođenčadi, prema engl. *European Paediatric Immediate Life Support*), BLS-AED i GIC (Opći instruktorski tečaj, prema engl. *Generic Instructor Course*). Na ovim je tečajevima u razdoblju od 2002. do 2010. godine educirano više od 2000 zdravstvenih radnika diljem Hrvatske, stoga ovaj pregled najnovijih smjernica iz kardiopulmonalne reanimacije 2010. godine na hrvatskom jeziku, ubrzo nakon njihova objavljivanja u svijetu, pruža mogućnost da se naši liječnici putem nacionalnoga stručnog časopisa upoznajemo s najvažnijim promjenama te da ih što prije mogu početi primjenjivati u svojoj svakodnevnoj kliničkoj praksi.

### 1.2. Međunarodni znanstveni konsenzus

Međunarodna suradna komisija za reanimatologiju (*International Liaison Committee on Resuscitation*, ILCOR) okuplja predstavnike Američkoga kardiološkog društva (*American Heart Association*, AHA), Europskog vijeća za reanimatologiju (*European Resuscitation Council*, ERC), Kanadske zaklade za srčane bolesti i inzult (*Heart and Stroke Foundation of Canada*, HSFC), Australске i novozelandske komisije za reanimatologiju (*Australian and New Zealand Committee on Resuscitation*, ANZCOR), Vijeća za reanimatologiju Južne Afrike (*Resuscitation Council of Southern Africa*, RCSA), Međuameričke zaklade za srčane bolesti (*Inter-American Heart Foundation*, IAHF) i Vijeća za reanimatologiju Azije (*Resuscitation Council of Asia*, RCA). Od 2000. godine istraživači vijeća koja su članovi ILCOR-a procjenjuju znanost iz reanimatologije u petogodišnjim ciklusima. Zaključci i preporuke s Međunarodne konsenzusne konferencije o kardiopulmonalnoj reanimaciji i hitnom kardiopulmonalnom zbrinjavanju s preporukama za liječenje 2005. (*2005 International Consensus Conference on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care With Treatment Recommendations, CoSTR 2005*) objavljeni su krajem 2005. godine.<sup>7,8</sup> Posljednja Međunarodna konsenzusna konferencija održana je u Dallasu u veljači 2010. godine, a objavljeni zaključci i preporuke s tog događaja čine temelj ovih Smjernica ERC-a iz 2010. godine.<sup>2</sup> Svaka od 6 radnih skupina ILCOR-a [osnovno održavanje

života (BLS); napredno održavanje života (ALS), akutni koronarni sindromi (ACS); održavanje života djece (PLS); održavanje života novorođenčadi (NLS); edukacija, primjena i timovi (EIT, prema engl. *Education, Implementation and Teams*)] utvrdila je područja koja zahtijevaju evaluaciju dokaza i pozvala je međunarodne stručnjake kako bi ih pregledali. Pregledi literature su slijedili standardizirani predložak oblika »radnog lista« koji je uključivao u tu svrhu osmišljen sustav ocjenjivanja kako bi se za svako istraživanje odredila razina značajnosti dokaza.<sup>9</sup> Kada god je bilo moguće, pozvana su po dva stručna recenzenta kako bi provela neovisnu ocjenu svakog od područja. Na Međunarodnoj konsenzusnoj konferenciji 2010. godine sudjelovalo je 313 stručnjaka iz 30 zemalja. Tijekom trogodišnjeg razdoblja koje je prethodilo ovoj konferenciji, 356 autora je pomoću radnih listova pregledalo tisuće relevantnih, recenziranih publikacija kako bi odgovorili na 277 pojedinačnih pitanja o reanimaciji, od kojih je svako bilo u standardnom PICO (prema engl. *Population, Intervention, Comparison Outcome*) formatu.<sup>2</sup> Svaka znanstvena tvrdnja sažela je sva stručna tumačenja svih relevantnih podataka u pojedinom području te je svaka od radnih skupina ILCOR-a dodala konsenzusni nacrt preporuka za liječenje. Konačno oblikovanje znanstvenih priopćenja i preporuka za liječenje dovršeno je nakon daljnjeg pregleda organizacija članica ILCOR-a i uredničkog odbora.<sup>2</sup> Sveobuhvatna politika sukoba interesa (COI, prema engl. *conflict of interest*) oblikovana je za Međunarodnu konsenzusnu konferenciju 2005. godine<sup>10</sup> te je nadopunjena za konferenciju 2010. godine.<sup>11</sup> Svi autori Smjernica ERC-a iz 2010. godine potpisali su izjave o sukobu interesa. Predstavnici proizvođača i industrije nisu sudjelovali na konferenciji ni 2005. ni 2010. godine.

### 1.3. Od znanosti do smjernica

Kao i 2005. godine, organizacije za reanimatologiju koje čine ILCOR objavit će pojedinačne smjernice koje su u skladu sa znanosti u konsenzusnom dokumentu, ali će također uzeti u obzir zemljopisne, ekonomske i sustavne razlike u praksi, kao i dostupnost medicinskih uređaja i lijekova. Ove Smjernice ERC-a iz 2010. godine izvedene su iz dokumenta CoSTR od 2010. godine, ali znače i konsenzus među članovima Izvršnog vijeća ERC-a. Izvršno vijeće ERC-a ove nove preporuke smatra najučinkovitijim postupcima koji se lako uče te koji se mogu poduprijeti sadašnjim saznanjima, istraživanjima i iskustvom. Neizbježno će, čak i unutar Europe, razlike u dostupnosti lijekova, opreme i osoblja zahtijevati lokalne, regionalne i nacionalne prilagodbe ovih smjernica. Mnoge od preporuka iz Smjernica ERC-a iz 2005. godine u Smjernicama su iz 2010. godine ostale nepromijenjene, bilo jer nisu objavljena nova istraživanja, bilo jer su novi podatci nakon 2005. godine samo utvrdili činjenice koje su već bile poznate.

### 1.4. Epidemiologija i ishod kardijalnog aresta

Ishemijska bolest srca vodeći je uzrok smrti u svijetu.<sup>12</sup> Procjenjuje se da su kardiovaskularne bolesti u Europi odgovorne za 40% svih smrti osoba mlađih od 75 godina.<sup>13</sup> Iznenadni kardijalni arest u odraslih odgovoran je za više od 60% smrti od koronarne bolesti srca.<sup>14</sup> Zbirni podatci iz 37 europskih zajednica pokazuju da je godišnja incidencija izvanbolničkoga kardiorespiratornog aresta (OHCAs, prema engl. *out-of-hospital cardiopulmonary arrests*) koji su zbrinuti od HMP, za sve ritmove, 38 na 100 000 stanovnika.<sup>15</sup> Temeljeno na ovim podatcima, godišnja incidencija kardijalnog aresta zbog VF zbrinutog od HMP iznosi 17 na

100 000 stanovnika, a preživljenje do otpusta iz bolnice je 10,7% za sve ritmove i 21,2% za kardijalni arrest uzrokovan VF. Noviji podatci s 10 lokacija Sjeverne Amerike izvanredno se dobro podudaraju s ovima: srednja stopa preživljenja do otpusta iz bolnice bila je 8,4% nakon kardijalnog aresta zbrinutog od HMP, s bilo kojim ritmom, te 22,0% nakon VF.<sup>16</sup> Postoji i nešto dokaza da se stopa dugoročnog preživljenja nakon kardijalnog aresta povećava.<sup>17,18</sup> Pri prvotnoj procjeni ritma, 25–30% žrtava izvanbolničkoga kardiopulmonalnog aresta ima VF i taj se postotak smanjuje tijekom posljednjih 20 godina.<sup>19–23</sup> Vrlo je vjerojatno da mnogo više žrtava na početku kolapsa ima VF ili brzu VT, no do vremena kada osoblje HMP zabilježi prvi EKG, ritam se pogoršao u asistoliju.<sup>24,25</sup> Kada se ritam snimi ubrzo nakon kolapsa, osobito pomoću AED-a na mjestu događaja, udio bolesnika s VF može biti čak od 59%<sup>26</sup> do 65%.<sup>27</sup> Incidencija kardijalnog aresta u bolničkim uvjetima mnogo se više razlikuje, no kreće se od 1 do 5 na 1000 prijema.<sup>28</sup> Podatci koji su nedavno objavljeni u Nacionalnom registru za KPR Američkoga kardiološkog društva (prema engl. *American Heart Association's Registry of CPR*) pokazuju da je preživljenje do otpusta iz bolnice nakon kardijalnog aresta 17,6% (svi ritmovi).<sup>29</sup> U 25% slučajeva početni je ritam bio VF ili VT bez pulsa, a 37% od njih doživjelo je otpust iz bolnice; nakon električne aktivnosti bez pulsa ili asistolije, 11,5% bolesnika doživi otpust iz bolnice.

### 1.5. Lanac preživljavanja

Postupci koji žrtvu iznenadnoga kardijalnog aresta povezuju s preživljenjem nazivaju se lanac preživljavanja (slika 1). Prva karika ovog lanca upućuje na važnost prepoznavanja ljudi rizičnih za kardijalni arrest i pozivanja pomoći u nadi da će rano liječenje spriječiti arrest. Središnje karike prikazuju integraciju KPR i defibrilacije kao temeljnih sastavnica rane reanimacije u pokušaju oživljavanja. Neposredna KPR može udvostručiti do utrostručiti preživljenje kod VF izvanbolničkoga kardijalnog aresta.<sup>30–33</sup> Provođenje KPR samo vanjskom masažom srca bolje je nego da se KPR uopće ne provodi.<sup>34,35</sup> Nakon VF izvanbolničkoga kardijalnog aresta, kardiopulmonalna reanimacija s defibrilacijom unutar 3–5 minuta od kolapsa može dovesti do stope preživljenja od 49% do 75%.<sup>36–43</sup> Svaka minuta zakašnjenja defibrilacije smanjuje mogućnost preživljenja do otpusta iz bolnice za 10%–12%.<sup>30–44</sup> Posljednja karika u lancu preživljavanja, učinkovita postreanimacijska skrb, usmjerena je na očuvanje funkcija, osobito mozga i srca. U bolnicama je sada dobro prihvaćena važnost ranog prepoznavanja kritičnih bolesnika i aktivacije hitnoga medicinskog tima, uz liječenje s ciljem prevencije kardijalnog aresta.<sup>45</sup> Važnost zbrinjavanja nakon kardijalnog aresta, koju opisuje četvrta karika lanca preživljavanja, tijekom proteklih se nekoliko godina sve više priznaje.<sup>3</sup> Razlike u skrbi nakon kardijalnog

aresta mogu dovesti do razlike u ishodu nakon kardijalnog aresta između pojedinih bolnica.<sup>46–52</sup>

## 2. Sažetak glavnih promjena Smjernica od 2005. godine

U ovom su sažetku prikazani osnovni algoritmi reanimacije djece i odraslih te su istaknute glavne promjene smjernica od 2005. godine. Detaljnije smjernice prikazane su u svakom od preostalih devet odjeljaka, koji su objavljeni kao zasebni dijelovi unutar izdanja časopisa *Resuscitation* za listopad 2010. godine. Poglavlja Smjernica iz 2010. godine jesu: 1. Izvršni sažetak,<sup>5</sup> 2. Osnovno održavanje života odraslih te uporaba automatskih vanjskih defibrilatora,<sup>53</sup> 3. Liječenje strujom: automatski vanjski defibrilatori, defibrilacija, kardioverzija i srčana elektrostimulacija,<sup>54</sup> 4. Napredno održavanje života odraslih,<sup>45</sup> 5. Početno zbrinjavanje akutnih koronarnih sindroma,<sup>55</sup> 6. Održavanje života djece,<sup>56</sup> 7. Reanimacija djece na porodu,<sup>57</sup> 8. Kardijalni arrest u posebnim okolnostima: poremećaji elektrolita, trovanje, utapanje, slučajna hipotermija, hipertermija, astma, anafilaksija, kardijalna kirurgija, trauma, trudnoća, strujni udar,<sup>58</sup> 9. Načela podučavanja reanimacije,<sup>59</sup> 10. Etika u reanimaciji i odluke o kraju života.<sup>60</sup> Smjernice koje slijede ne opisuju jedini način na koji se može provesti reanimacija: one su samo široko prihvaćeno mišljenje kako bi se reanimacija trebala provoditi sigurno i učinkovito. Objavljivanje novih i izmijenjenih preporuka liječenja ne znači da je sadašnje kliničko zbrinjavanje nesigurno ili neučinkovito.

### 2.1. Osnovno održavanje života odraslih (slika 2)

Promjene u osnovnom održavanju života (BLS, prema engl. *Basic Life Support*) u odnosu na Smjernice iz 2005. jesu ove:<sup>53,61</sup>

- Dispečer bi trebao biti osposobljen za postavljanje pitanja pozivatelju po strogom protokolu kako bi skupio podatke. Pitanja moraju biti usmjerena na prepoznavanje odsutnosti reagiranja i kakvoću disanja. Odsutnost disanja ili bilo kakva abnormalnost disanja udružena s odsutnošću reagiranja trebala bi usmjeriti dispečera na protokol za suspektni kardijalni arrest. Mora se naglasiti važnost povremenih teških udaha kao znaka kardijalnog aresta.
- Svi spašavatelji, bilo osposobljeni ili ne, kod žrtava kardijalnog aresta moraju primijeniti vanjsku masažu srca. I dalje je bitan snažan naglasak na visokoj kvaliteti vanjske masaže srca. Cilj je pritisnuti prsni koš do dubine od najmanje 5 cm, frekvencijom od najmanje 100 kompresija u minuti, ali i dopustiti ponovo odizanje prsnog koša te smanjiti prekide u kompresijama. Osposobljeni spašavatelji trebali bi također primijeniti ventilaciju s omjerom kompresija-ventilacija (CV, prema engl. *compression-ventilation*) od 30:2. Reanimacija vođena telefonom samo s vanjskom masažom srca preporučuje se samo za spašavatelje koji nisu osposobljeni.
- Potiče se uporaba uređaja s glasovnim uputama/povratnom informacijom tijekom reanimacije jer spašavatelju omogućuju trenutnu povratnu informaciju. Podatci pohranjeni u opremi za reanimaciju mogu se iskoristiti za nadzor i poboljšavanje kakvoće izvođenja kardiopulmonalne reanimacije te pružaju povratnu informaciju profesionalnim spašavateljima tijekom podnošenja izvještaja.



Slika 1. / Figure 1.




## Osnovno održavanje života i automatska vanjska defibrilacija



**Provjerite reagira li na podražaje**

Nježno protresite  
Glasno pitajte: "Jeste li dobro?"



**Ako ne odgovara**

Otvorite dišni put i provjerite disanje

**Ako ne diše normalno  
ili uopće ne diše**

**Ako diše normalno**

Pozovite 94 (112), postavite i pričvrstite AED



**Odmah započnite KPR**

Položite svoje dlanove na sredinu bolesnikova prsnog koša

Primijenite 30 kompresija na prsni koš

- Snažno pritisnite prsni koš najmanje 5 cm u dubinu frekvencijom od najmanje 100/min
- Svojim usnama obuhvatite bolesnikova usta
- Ravnomjerno upuhajte zrak dok se ne odigne prsni koš
- Nakon spuštanja prsnog koša, ponovo upuhnite
- Nastavite KPR



**KPR 30:2**

**Uključite AED i pričvrstite velike samoljepljive elektrode**

Odmah slijedite glasovne upute

Jednu veliku samoljepljivu elektrodu pričvrstite ispod lijeve pazušne jame

Drugu veliku samoljepljivu elektrodu pričvrstite ispod desne ključne kosti, uz prsnu kost

Ako je prisutno više spašavatelja: ne prekidajte KPR



**Odmaknite se i defibrilirajte**

Nitko ne smije dodirivati bolesnika

- tijekom analize ritma
- tijekom defibrilacije

**Ako se bolesnik počne buđiti, počne se kretati, otvoriti oči ili počne normalno dišati, prekidajte KPR. Ako je još uvijek bez svijesti, postavite ga u bočni položaj\***

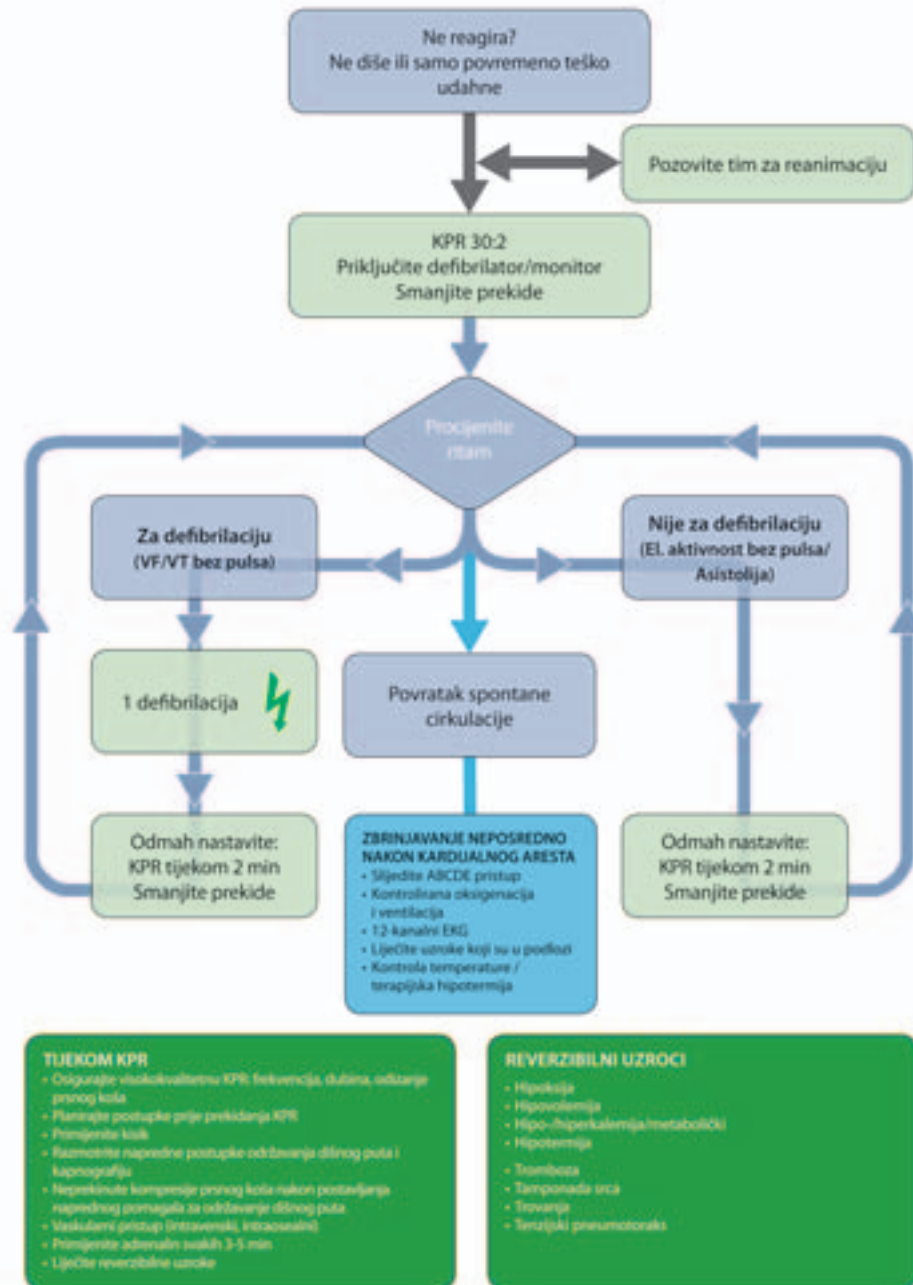
Objavljeno listopad 2010 by European Resuscitation Council Secretariat scw, One Ekemonstraat 661, 2000 Edgem, Belgium  
Kataloži broj: Poster, 12\_ILS400\_D1\_01\_CRO Autorizirao prema European Resuscitation Council



Slika 2. / Figure 2.



## Napredno održavanje života Univerzalni algoritam



Slika 3. / Figure 3.

## 2.2. Liječenje strujom: automatski vanjski defibrilatori (slika 2), defibrilacija, kardioverzija i elektrostimulacija srca<sup>4,62</sup>

Najvažnije promjene u Smjernicama ERC-a iz 2010. godine za liječenje strujom jesu ove:

- Kroz cjelokupne smjernice naglašava se važnost ranih, neprekinutih kompresija na prsni koš.
- Mnogo je veći naglasak na smanjivanju trajanja stanki prije ili poslije defibrilacije; preporučuje se nastavak vanjske masaže srca tijekom punjenja defibrilatora.
- Također se naglašava i nastavak vanjske masaže srca neposredno nakon defibrilacije; u kombinaciji s nastavkom vanjske masaže srca tijekom punjenja defibrilatora, sama defibrilacija može se izvesti uz prekid vanjske masaže srca koji nije duži od 5 sekundi.
- Sigurnost spašavatelja i dalje ostaje najvažnija, iako je u ovim smjernicama prepoznato da je rizik od ozljede spašavatelja defibrilatorom vrlo malen, osobito ako spašavatelj nosi rukavice. Žarište je sada usmjereno na brzu provjeru sigurnosti kako bi se smanjila pauza prije defibrilacije.
- Pri zbrinjavanju izvanbolničkoga kardijalnog aresta osoblje hitne medicinske pomoći (HMP, odnosno EMS, prema engl. *Emergency Medical Services*) trebalo bi primijeniti KPR visoke kakvoće do donošenja, priključivanja i punjenja defibrilatora, ali se rutinsko provođenje KPR tijekom nekog prethodno utvrđenog vremena (primjerice dvije ili tri minute) prije procjene ritma ili isporuke defibrilacije više ne preporučuje. Zbog pomanjkanja uvjerljivih dokaza koji bi ili podupirali ili pobijali ovaj način rada, razumljivo je da će HMP koje su već potpuno usvojile prethodno utvrđeni period vanjske masaže srca prije defibrilacije i dalje nastaviti ovu praksu.
- Primjena do tri defibrilacije u slijedu može se razmotriti ako ventrikularna fibrilacija/ventrikularna tahikardija (VF/VT) nastane tijekom kateterizacije srca ili u tijeku ranoga postoperativnog razdoblja nakon operacije srca. O tri defibrilacije u slijedu može se također razmisliti kod posvjedočenoga kardijalnog aresta s početnom VF/VT kada je bolesnik već spojen na manualni defibrilator.
- Potiče se daljnji razvoj programa automatskih vanjskih defibrilatora (AED, prema engl. *Automated External Defibrillator*) – postoji potreba za daljnjim postavljanjem AED-a i na javnim i u stambenim područjima.

## 2.3. Napredno održavanje života odraslih (slika 3)

Najvažnije promjene u Smjernicama ERC-a iz 2010. godine za napredno održavanje života (ALS, prema engl. *Advanced Life Support*) jesu ove:<sup>45,63</sup>

- Povećan je naglasak na važnost minimalnog prekida visokokvalitetnih kompresija na prsni koš tijekom provođenja ALS-a: vanjska masaža srca prekida se nakratko samo kako bi se omogućili specifični postupci.
- Povećan je naglasak na primjeni sustava »prati i djeluj« (prema engl. *track and trigger*) za prepoznavanje bolesnika kojemu se stanje pogoršava te liječenja kako bi se spriječio kardijalni arest u bolničkim uvjetima.
- Povećana je svijest o upozoravajućim znakovima povezanim s mogućim rizikom od iznenadne srčane smrti izvan bolnice.
- Uklanjanje preporuke o potrebi prethodne kardiopulmonalne reanimacije tijekom određenog vremena prije

defibrilacije nakon kardijalnog aresta izvan bolnice, kojemu nije svjedočilo osoblje hitne medicinske pomoći.

- Nastavak vanjske masaže srca tijekom punjenja defibrilatora – što će smanjiti pauzu prije defibrilacije.
- Smanjena je uloga prekordijalnog udara.
- Primjena do tri brze defibrilacije u slijedu za VF/VT bez pulsa nastalih tijekom kateterizacije srca ili u ranom postoperativnom razdoblju nakon operacije srca.
- Primjena lijekova putem endotrahealnog tubusa više se ne preporučuje – ako se intravenski pristup ne uspije uspostaviti, lijekovi se moraju primijeniti intraosealnim (IO) pristupom.
- U liječenju kardijalnog aresta uzrokovanog VF/VT, 1 mg adrenalina primjenjuje se nakon treće defibrilacije, ali tek nakon nastavka vanjske masaže srca te potom svake 3–5 minuta (tijekom svakoga drugog ciklusa KPR). Amiodaron u dozi od 300 mg također se daje nakon treće defibrilacije.
- Atropin se više ne preporučuje za rutinsku primjenu tijekom asistolije ili električne aktivnosti bez pulsa (PEA, prema engl. *Pulseless Electrical Activity*).
- Smanjen je naglasak na ranu endotrahealnu intubaciju ako ju ne provodi visokostručna osoba uz najmanji mogući prekid vanjske masaže srca.
- Povećan je naglasak na uporabu kapnografije za potvrdu i kontinuirano praćenje položaja endotrahealnog tubusa, kakvoće reanimacije te kao ranog pokazatelja povratka spontane cirkulacije (ROSC, prema engl. *Return of Spontaneous Circulation*).
- Prepoznata je moguća uloga ultrazvučnog prikazivanja tijekom reanimacije.
- Uočeno je moguć šteta učinak hiperoksemije nakon ROSC-a: jednom kada je ROSC postignut te se saturacija arterijske krvi kisikom (SaO<sub>2</sub>) pouzdano može pratiti (pulsnim oksimetrom i/ili analizom plinova u arterijskoj krvi), udahnuti se kisik titrira kako bi se postigla SaO<sub>2</sub> od 94 do 98%.
- Mnogo više detalja i naglasak na liječenje postarestnog sindroma.
- Uočeno je da bi uključivanje iscrpnog, strukturiranog protokola postreanimacijskog zbrinjavanja moglo poboljšati preživljavanje žrtava kardijalnog aresta nakon ROSC-a.
- Povećan je naglasak na izvođenje primarne perkutane koronarne intervencije kod prikladnih bolesnika (uključujući komatozne) s dokazanim ROSC-om nakon kardijalnog aresta.
- Revidirana je preporuka za kontrolu glikemije: u odraslih s trajnim ROSC-om nakon kardijalnog aresta, hiperglikemija >10 mmol/l (>180 mg/dl) mora se liječiti, ali se mora izbjegavati hipoglikemija.
- Primjena terapijske hipotermije kod komatoznih nakon kardijalnog aresta povezanog s početnim ritmovima koji se ne defibriliraju, kao i onih koji se defibriliraju. Uzeta je u obzir smanjena razina dokaza za njezinu primjenu nakon kardijalnog aresta kod ritmova koji se ne defibriliraju.
- Uočeno je da su mnogi pretkazatelji lošeg ishoda kod komatoznih bolesnika nakon kardijalnog aresta nepouzdati, osobito ako je bolesnik podvrgnut terapijskoj hipotermiji.

#### 2.4. Početno zbrinjavanje akutnih koronarnih sindroma

Promjene u početnom zbrinjavanju akutnih koronarnih sindroma (AKS) u odnosu na smjernice iz 2005. godine jesu ove:<sup>55,64</sup>

- Uveden je pojam infarkt miokarda bez ST-elevacije – akutni koronarni sindrom (NSTEMI-ACS, prema engl. *non-ST-elevation myocardial infarction-acute coronary syndrome*) koji obuhvaća infarkt miokarda bez elevacije ST-spojnice i nestabilnu anginu pektoris, s obzirom na to da se diferencijalna dijagnoza temelji na laboratorijskim biomarkerima koji se mogu otkriti tek nakon nekoliko sati, dok odluka o liječenju ovisi o kliničkim znakovima u času pojave tegoba.
- Anamneza, klinički pregled, laboratorijski biomarkeri, elektrokardiografski (EKG) kriteriji i zbroj čimbenika rizika nisu pouzdani za prepoznavanje bolesnika koji se za sigurnošću mogu rano otpustiti.
- Uloga opservacijskih jedinica za praćenje bolesnika s boli u prsima (CPU, prema engl. *chest pain observation units*) jest da, temeljem ponavljanih kliničkih pregleda te analize EKG-a i laboratorijskih biomarkera, omogućuje prepoznavanje bolesnika koji trebaju biti primljeni u bolnicu radi invazivnih postupaka liječenja. Ovo može uključivati i provokacijske testove i, u odabranih bolesnika, metode slikovnog prikaza poput srčane kompjutorizirane tomografije, magnetske rezonancije, itd.
- Trebalo bi izbjegavati nesteroidne protuupalne lijekove (NSAIDs, prema engl. *non-steroidal anti-inflammatory drugs*).
- Nitrati se ne bi trebali upotrebljavati u dijagnostičke svrhe.
- Dodatni kisik trebao bi se upotrebljavati samo kod bolesnika s hipoksemijom, zaduhom ili zastojem na plućima. Hiperoksemija može biti štetna kod nekompliciranog infarkta.
- Smjernice za liječenje acetilsalicilnom kiselinom (ASA, prema engl. *acetyl salicylic acid*) postale su slobodnije: ASA sada mogu davati i nazočni prema uputama ili bez uputa dispečera HMP.
- Izmijenjene su smjernice za nove antitrombotične i antitrombinske lijekove kod bolesnika sa STEMI ili non-STEMI-AKS, temeljene na terapijskim postupcima.
- Uporaba Gp IIb/IIIa-inhibitora prije angiografije/perkutane koronarne intervencije (PCI, prema engl. *percutaneous coronary intervention*) ne potiče se.
- Osuvremenjen je reperfuzijski pristup kod infarkta miokarda sa ST-elevacijom:
- Primarna PCI (PPCI) najpoželjniji je reperfuzijski postupak, uz uvjet da ga obavi iskusan tim i u skladu s vremenskim okvirima.
- Hitna medicinska pomoć može zaobići obližnju bolnicu, uz uvjet da se PPCI može obaviti bez prevelikog odgađanja.
- Pribavljiv vremenski razmak između početka fibrinolize i prve inflacije balonom vrlo je različit, između 45 i 180 minuta, ovisno o lokalizaciji infarkta, dobi bolesnika te trajanju simptoma.
- »Spasonosna PCI« treba se poduzeti ako fibrinoliza ne uspije.
- Ne potiče se rutinska PCI neposredno nakon fibrinolize (»facilitirana PCI«).
- Nakon uspješne fibrinolize u bolnicama koje ne obavljaju PCI, bolesnike treba premjestiti u one koje ju obavljaju, radi angiografije i eventualne PCI, koje bi se

optimalno trebale obaviti 6–12 sati nakon fibrinolize (»farmakoinvazivan« pristup).

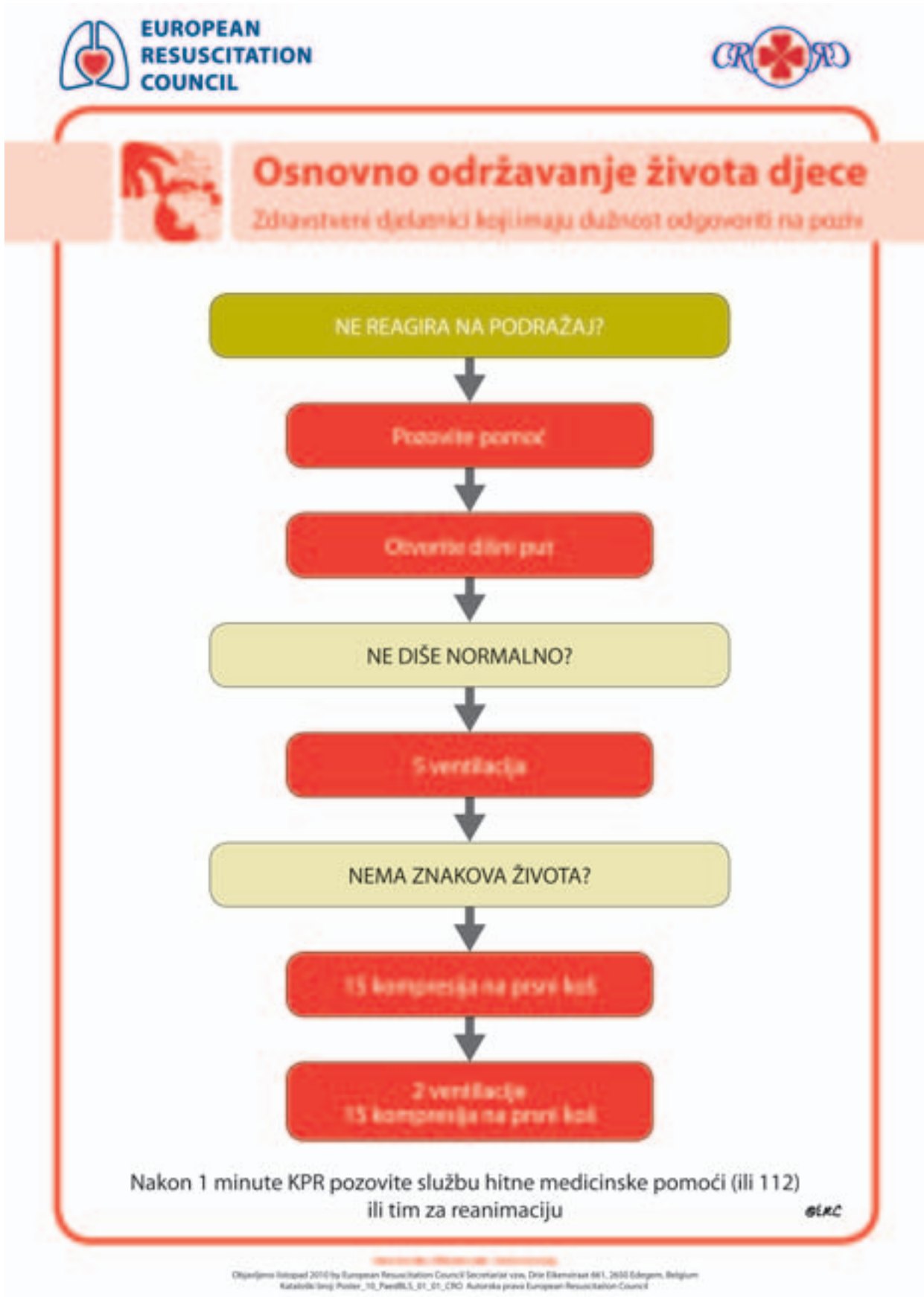
- Angiografija i, ako je potrebna, PCI mogu biti opravdane u bolesnika s povratkom spontane cirkulacije nakon kardijalnog aresta i mogu biti dio standardnoga postarestnog protokola.
- Kako bi se postigli ovi ciljevi, korisno je stvaranje mreže koja bi obuhvaćala HMP, bolnice koje ne obavljaju PCI i bolnice koje ju obavljaju.
- Preporuke za primjenu beta-blokatora više su ograničene: nema dokaza za rutinsku intravensku primjenu beta-blokatora osim u osobitim okolnostima poput liječenja tahiaritmija. U suprotnom, beta-blokatori se mogu primijeniti u niskim dozama tek kada je bolesnik stabiliziran.
- Preporuke za primjenu profilaktičkih antiaritmika, inhibitora angiotenzin-konvertirajućeg enzima (ACE, prema engl. *angiotensin converting enzyme*) i blokatora angiotenzinskih receptora (ARBs, prema engl. *angiotensin receptor blockers*) te statina ostaju nepromijenjene.

#### 2.5. Održavanje života djece (slike 4. i 5)

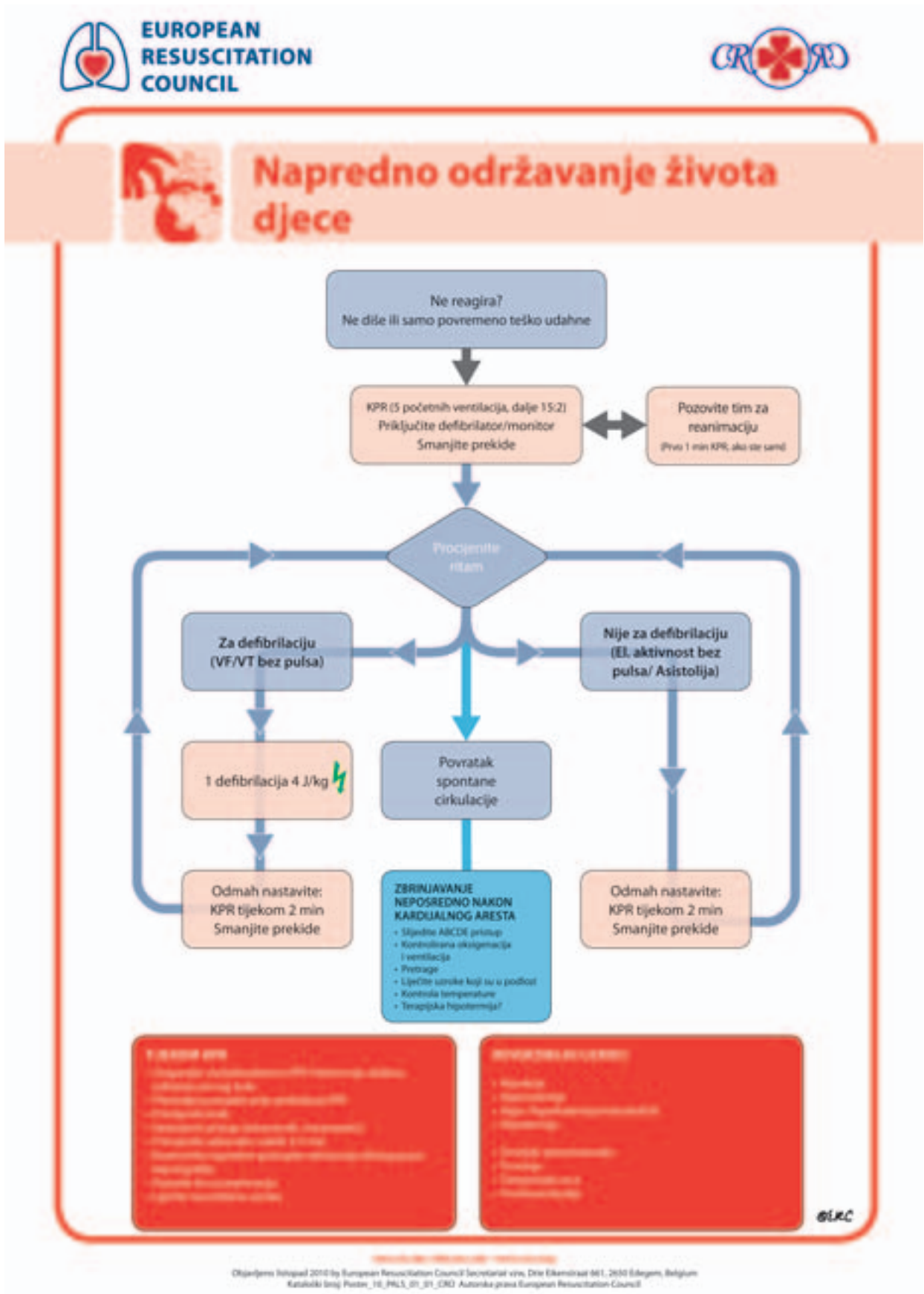
Najvažnije promjene u ovim novim smjernicama za održavanje života djece jesu ove:<sup>56,65</sup>

- Prepoznavanje kardijalnog aresta. – Zdravstveni radnici ne mogu pouzdano odrediti prisutnost ili odsutnost pulsa u manje od 10 sekundi bilo kod dojenčeta, bilo kod djeteta. Zdravstveni radnici trebali bi tražiti znakove života i, ako su sigurni u postupak, mogu pipati puls kako bi utvrdili kardijalni arest i odlučili trebaju li započeti s vanjskom masažom srca ili ne. Odluka o započinjanju reanimacije mora se donijeti u manje od 10 sekundi. U skladu s djetetovom dobi može se provjeravati karotidni (djeca), brahijalni (dojenčad) ili femoralni (djeca i dojenčad) puls.
- Omjer ventilacija i kompresija (CV omjer) koji će se primijeniti ovisi o tome izvode li reanimaciju dva ili jedan spašavatelj. Laike, koji obično uče samo postupak reanimacije s jednim spašavateljem, trebalo bi podučavati primjeni omjera od 30 kompresija naprama 2 ventilacije, što je jednako kao i kod smjernica za odrasle te svakomu osposobljenom za BLS omogućava reanimirati dijete s najmanjom količinom dodatnih informacija. Spašavatelji koji imaju dužnost odgovoriti na poziv moraju naučiti primjenjivati i CV omjer od 15:2, međutim, ako su sami, mogu primijeniti omjer od 30:2, osobito ako ne mogu postići primjereni broj kompresija. Ventilacija i dalje ostaje vrlo važna sastavnica reanimacije asfiksijuskog aresta. Spašavatelji koji ne mogu ili ne žele pružiti disanje usta na usta potiču se da provedu barem reanimaciju samo vanjskom masažom srca.
- Naglasak je na postizanju kvalitetnih kompresija primjerene dubine s minimalnim prekidima kako bi se smanjilo vrijeme bez protoka. Kod sve djece pritisnite prsni koš u dubini od najmanje 1/3 antero-posteriornog promjera (primjerice približno 4 cm kod dojenčadi te približno 5 cm kod djece). Naglašava se potpuno odizanje prsnog koša nakon pritiska. I kod dojenčadi i kod djece frekvencija kompresija trebala bi biti najmanje 100, ali ne viša od 120 u minuti. Tehnike vanjske masaže srca kod dojenčadi obuhvaćaju kompresije s dva prsta za jednog spašavatelja te tehnike s palcima koji obuhvaćaju prsni koš za dva ili više spašavatelja. Kod





Slika 4. / Figure 4.



Slika 5. / Figure 5.

starije djece može se primijeniti tehnika s jednom ili dvije ruke, ovisno o sklonosti spašavatelja.

- Automatski vanjski defibrilatori sigurni su i uspješni kada se primjenjuju kod djece starije od jedne godine. Posebno izrađene pedijatrijske ručne elektrode ili kompjutorski programi smanjuju izlaznu snagu aparata na 50–75 J, što se preporučuje za djecu od 1 do 8 godina. Ako nije dostupna mogućnost smanjenja jačine električnog šoka ili aparat koji se može ručno prilagoditi, kod djece starije od 1 godine može se rabiti neprilagodljiv AED za odrasle. Postoje izvještaji o uspješnoj uporabi AED-a kod djece mlađe od godine dana; u rijetkim slučajevima pojave ritmova koji se defibriliraju kod djece mlađe od godine dana, prihvatljiva je uporaba AED-a (po mogućnosti onog kod kojeg se može smanjiti jačina električnog šoka).
- Kako bi se smanjilo vrijeme bez protoka, kod uporabe manualnog defibrilatora, vanjska masaža srca mora se nastaviti tijekom pripreme i punjenja defibrilatora ili velikih samoljepljivih elektroda (ako veličina djetetova prsnog koša to dopušta). Vanjska masaža srca se kratkotrajno prekida kada je defibrilator napunjen kako bi se izvršila defibrilacija. Radi jednostavnosti i sukladnosti sa BLS i ALS smjericama kod odraslih, i za defibrilaciju kod djece preporučuje se jedna defibrilacija od 4 J/kg čija se jačina ne povećava (po mogućnosti bifazna, no prihvatljiva je i monofazna).
- Sa sigurnošću se mogu rabiti endotrahealni tubusi s balončićem i kod dojenčadi i kod mlađe djece. Veličina se može odabrati primjenom važeće formule.
- Sigurnost i vrijednost pritiska na krikoidnu hrskavicu tijekom endotrahealne intubacije nisu jasne. Prema tome, primjena pritiska na krikoidnu hrskavicu treba se prilagoditi ili prekinuti ako ometa ventilaciju, brzinu ili lakoću intubacije.
- Monitoriranje izdahnutog ugljikova dioksida (CO<sub>2</sub>), najbolje kapnografijom, korisno je za potvrdu pravilnog položaja endotrahealnog tubusa i preporučuje se tijekom reanimacije kao pomoć u poboljšanju njezine kakvoće.
- Nakon uspostave spontane cirkulacije, udahnuti kisik treba se titrirati kako bi se smanjio rizik od hiperoksemije.
- Uključivanje sustava brzog odgovora u pedijatrijsko bolničko okruženje može smanjiti broj kardijalnih i respiratornih aresta i bolničku smrtnost.
- Nove teme u smjericama iz 2010. godine uključuju kanalopatije te nekoliko novih posebnih okolnosti: trauma, univentrikularno srce prije i nakon prvog stupnja korekcije, cirkulaciju nakon operacije po Fontanu i plućnu hipertenziju.

## 2.6. Reanimacija novorođenčadi na porodu (slika 6)

U nastavku slijede glavne promjene smjernica iz 2010. godine za reanimaciju novorođenčadi na porodu:<sup>57,66</sup>

- Kod neugrožene novorođenčadi sada se preporučuje odgađanje podvezivanja pupčane vrpce od najmanje jedne minute nakon potpunog rođenja djeteta. Do sada ne postoji dovoljno podataka temeljem kojih bi se moglo preporučiti prikladno vrijeme za podvezivanje pupčane vrpce kod rođenja teško ugrožene novorođenčadi.
- Za donošenu novorođenčad, tijekom reanimacije pri porodu trebao bi se rabiti zrak. Ako je, unatoč učinkovitoj ventilaciji, oksigenacija (u idealnom slučaju

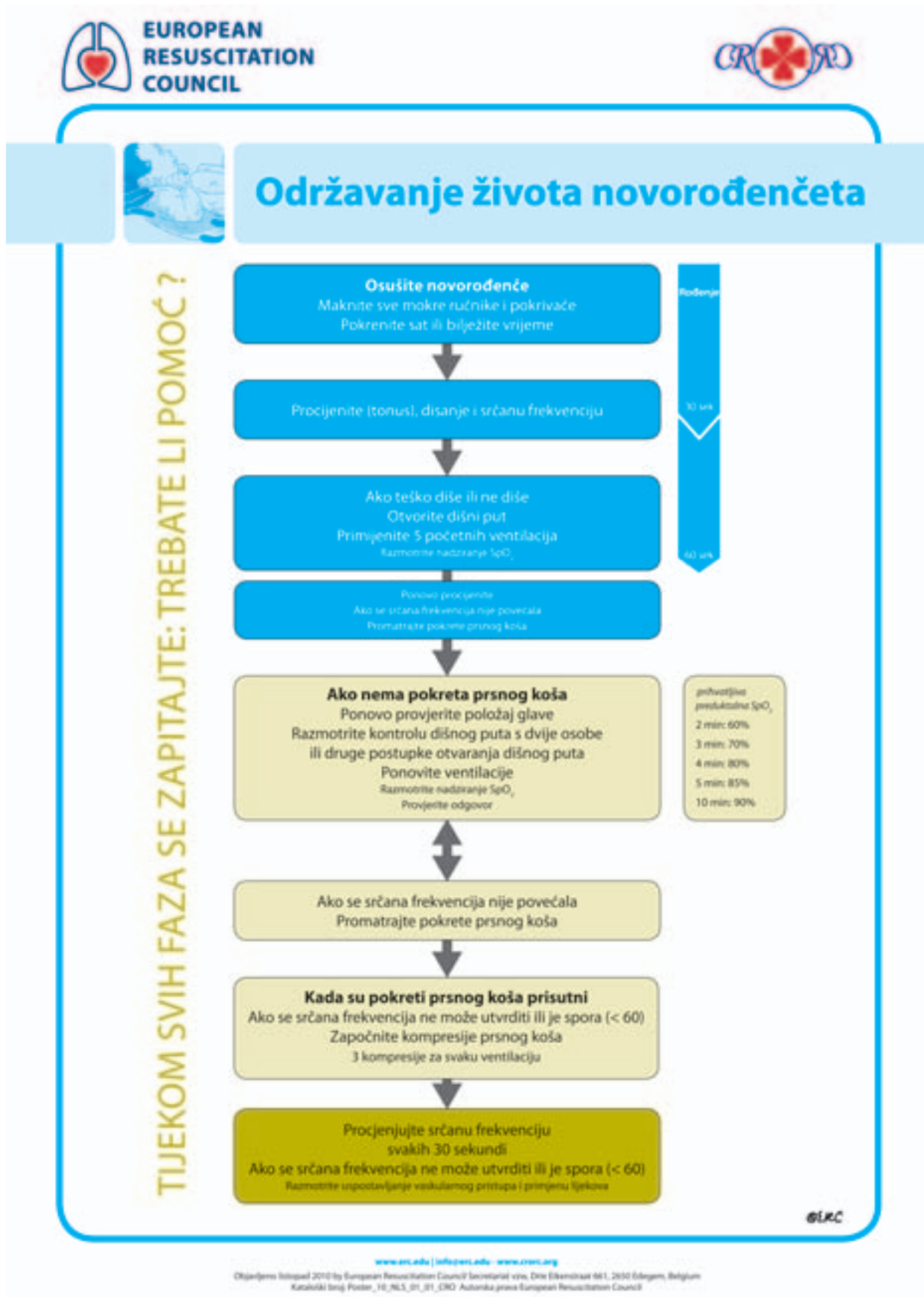
vođena oksimetrijom) i dalje neprihvatljiva, treba razmotriti primjenu viših koncentracija kisika.

- Nedonoščad mlađa od 32 tjedna gestacije možda na zraku neće moći postići jednaku transkutanu saturaciju kisikom kao donošena djeca. U tom slučaju treba razumno primijeniti mješavinu kisika i zraka te primjena treba biti vođena pulsним oksimetrom. Ako mješavina kisika i zraka nije dostupna, primijenite ono što imate.
- Nedonoščad mlađu od 28 tjedana gestacije trebalo bi neposredno nakon rođenja u potpunosti od područja vrata omotati plastičnom folijom za čuvanje hrane ili plastičnom vrećicom, bez sušenja. Nakon toga bi ih trebalo zbrinuti pod grijalicom i stabilizirati. Nedonoščad bi trebala ostati omotana sve dok im se ne provjeri tjelesna temperatura nakon prijma u bolnicu. Za tu djecu temperatura bi u rađaonici trebala biti najmanje 26 °C.
- Preporučeni omjer kompresija-ventilacija u reanimaciji novorođenčadi ostaje 3:1.
- Ne preporučuje se pokušavati aspirirati mekonij iz nosa i usta još nerođenog djeteta, dok mu je glava još na medicini. Ako ste suočeni s mlohavim, apnoičnim novorođenčetom rođenim uz mekonij, preporučljivo je brzo pregledati orofarinks i odstraniti moguć sadržaj. Ako je prisutna stručna osoba, korisna bi mogla biti endotrahealna intubacija i sukcija. Međutim, ako se pokušaj intubacije oduži ili je neuspješan, započnite ventilaciju putem maske, osobito ako je prisutna stalna bradikardija.
- Ako se daje adrenalin, preporučuje se intravenska primjena u dozi od 10 do 30 µg/kg. U slučaju endotrahealne primjene, vrlo je vjerojatno da će biti potrebna doza od najmanje 50 do 100 µg/kg za postizanje učinka jednakog dozi od 10 µg/kg primijenjenoj intravenski.
- Uz kliničku procjenu preporučuje se i detekcija izdahnutog ugljikova dioksida, kao najpouzdanijeg načina potvrde položaja endotrahealnog tubusa u novorođenčadi sa spontanom cirkulacijom.
- Kod terminske ili gotovo terminske novorođenčadi koje se razvija umjerena do teška hipoksično-isemijska encefalopatija, ako je moguće, mora se primijeniti terapijska hipotermija. Ovo ne utječe na neposrednu reanimaciju, ali je važno tijekom postreanimacijskog razdoblja.

## 2.7. Načela podučavanja reanimacije

Ključni problemi koje je istaknula radna skupina za Edukaciju, primjenu i timove (EIT, prema engl. *Education, Implementation and Teams*) Međunarodne suradne komisije za reanimatologiju (ILCOR, prema engl. *International Liaison Committee on Resuscitation*) tijekom procesa evaluacije znanstvenih dokaza za Smjernice iz 2010. godine jesu ovi:<sup>59,67</sup>

- Edukacijski postupci trebaju se ocjenjivati kako bi se osiguralo pouzdano postizanje ciljeva učenja. Cilj je osigurati da polaznici steknu i zadrže vještine i znanje koje će im omogućiti ispravno djelovanje tijekom stvarnoga kardijalnog aresta te poboljšati ishod bolesnika.
- Kratki video/kompjutorski tečajevi za samostalno učenje, s minimalnom ulogom instruktora ili bez njega, udruženi s praktičnom nastavom mogu se smatrati jednako učinkovitim alternativom tečajevima osnovnog održavanja života (BLS i AED) koje vode instruktore.
- U najboljem slučaju, svi bi građani trebali biti osposobljeni za standardnu KPR koja uključuje vanjsku ma-



Slika 6. / Figure 6.

sažu srca i ventilaciju. Međutim, postoje okolnosti u kojima je prikladna KPR samo s vanjskom masažom srca (primjerice, prikladno osposobljavanje u vrlo ograničenom vremenu). Osposobljene za KPR samo s vanjskom masažom srca treba poticati na učenje standardne reanimacije.

- Znanje i vještine osnovnog i naprednog održavanja života smanjuju se u samo tri do šest mjeseci. Čestim ocjenjivanjima prepoznat će se oni kojima je potreban tečaj obnavljanja kako bi zadržali svoje znanje i vještine.
- Uredaji s glasovnim uputama tijekom reanimacije ili povratnim informacijama unaprjeđuju stjecanje i zadržavanje vještina i o njima treba razmisliti tijekom tečaja KPR i za laike i za zdravstvene radnike.
- Povećani naglasak na netehničke vještine (NTS, prema engl. *non-technical skills*) poput vođenja tima, timskog rada, savladavanja zadataka i strukturirane komunikacije pomoći će u poboljšanju izvođenja reanimacije i zbrinjavanja bolesnika.
- Dogovori tima o planiranju reanimacije i izvještaji o uspješnosti provođenja simulirane ili stvarne reanimacije trebaju se iskoristiti za poboljšanje učinka cijelog reanimacijskog tima, ali i pojedinca.
- Istraživanja o utjecaju osposobljavanja iz reanimacije na ishod stvarnih bolesnika su ograničena. Iako su istraživanja na lutkama korisna, istraživače bi trebalo poticati na istraživanja i objavljivanja utjecaja edukacijskih postupaka na ishod stvarnih bolesnika.

#### LITERATURA

1. Nolan J. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 1. Introduction. *Resuscitation* 2005;67(Suppl 1):S3–6.
2. Nolan JP, Hazinski MF, Billi JE i sur. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 1. Executive Summary. *Resuscitation*; doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.002, u tisku.
3. Nolan JP, Neumar RW, Adrie C i sur. Post-cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. A Scientific Statement from the International Liaison Committee on Resuscitation; the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; the Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; the Council on Clinical Cardiology; the Council on Stroke. *Resuscitation* 2008;79:350–79.
4. Hunyadi-Antičević S, Bošan-Kilibarda I, Čolak Ž i sur. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. *Liječ Vjesn* 2006; 128:3–12.
5. Nolan JP, Soar J, Zideman DA i sur. on behalf of the ERC Guidelines Writing Group. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 1. Executive summary. *Resuscitation* 2010;81: 1219–76.
6. Hrvatsko društvo za reanimatologiju. Web-stranica Hrvatskog društva za reanimatologiju HLZ-a www.crorc.org. Pristupljeno 18. 10. 2010.
7. Proceedings of the 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2005;67:157–341.
8. International Liaison Committee on Resuscitation. International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation* 2005;112(suppl III):III-1–136.
9. Morley PT, Atkins DL, Billi JE i sur. International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 3: Evidence Evaluation Process. *Resuscitation*; doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.023, u tisku.
10. Billi JE, Zideman DA, Eigel B, Nolan JP, Montgomery WH, Nadkarni VM. Conflict of interest management before, during, and after the 2005 International Consensus Conference on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2005;67:171–3.
11. Shuster M, Billi JE, Bossaert L i sur. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 4: Conflict of interest management before, during, and after the 2010 International Consensus Conference on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*; doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.024, u tisku.
12. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global burden of disease study. *Lancet* 1997;349:1269–76.
13. Sans S, Kesteloot H, Kromhout D. The burden of cardiovascular diseases mortality in Europe. Task Force of the European Society of Cardiology on cardiovascular mortality and morbidity statistics in Europe. *Eur Heart J* 1997;18:1231–48.
14. Zheng ZJ, Croft JB, Giles WH, Mensah GA. Sudden cardiac death in the United States, 1989 to 1998. *Circulation* 2001;104:2158–63.
15. Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, Rea TD. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation* 2005;67:75–80.
16. Nichol G, Thomas E, Callaway CW i sur. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcome. *JAMA* 2008;300:1423–31.
17. Hollenberg J, Herlitz J, Lindqvist J i sur. Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest is associated with an increase in proportion of emergency crew-witnessed cases and bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2008;118:389–96.
18. Iwami T, Nichol G, Hiraide A i sur. Continuous improvements in «chain of survival» increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: a large-scale population-based study. *Circulation* 2009;119:728–34.
19. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Olsufka M, Copass MK. Changing incidence of out-of-hospital ventricular fibrillation, 1980–2000. *JAMA* 2002;288:3008–13.
20. Rea TD, Pearce RM, Raghunathan TE i sur. Incidence of out-of-hospital cardiac arrest. *Am J Cardiol* 2004;93:1455–60.
21. Vaillancourt C, Verma A, Trickett J i sur. Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions. *Acad Emerg Med* 2007;14:877–83.
22. Agarwal DA, Hess EP, Atkinson EJ, White RD. Ventricular fibrillation in Rochester, Minnesota: experience over 18 years. *Resuscitation* 2009; 80:1253–8.
23. Ringh M, Herlitz J, Hollenberg J, Rosenqvist M, Svensson L. Out of hospital cardiac arrest outside home in Sweden, change in characteristics, outcome and availability for public access defibrillation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2009;17:18.
24. Cummins R, Thies W. Automated external defibrillators and the Advanced Cardiac Life Support Program: a new initiative from the American Heart Association. *Am J Emerg Med* 1991;9:91–3.
25. Waalewijn RA, Nijpels MA, Tijssen JG, Koster RW. Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2002;54:31–6.
26. Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP i sur. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:1713–20.
27. van Alem AP, Vrenken RH, de Vos R, Tijssen JG, Koster RW. Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: prospective controlled trial. *Br Med J* 2003;327:1312.
28. Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F, Antonelli M. In-hospital cardiac arrest: incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intens Care Med* 2007;33:237–45.
29. Meaney PA, Nadkarni VM, Kern KB, Indik JH, Halperin HR, Berg RA. Rhythms and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest. *Crit Care Med* 2010;38:101–8.
30. Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, Spaite DW, Larsen MP. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation* 1997;96:3308–13.
31. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Factors modifying the effect of bystander cardiopulmonary resuscitation on survival in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Eur Heart J* 2001;22:511–9.
32. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J, Gadelov B. Survival after cardiac arrest outside hospital in Sweden. Swedish Cardiac Arrest Registry. *Resuscitation* 1998;36:29–36.
33. Waalewijn RA, Tijssen JG, Koster RW. Bystander initiated actions in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARREST). *Resuscitation* 2001;50:273–9.
34. SOS-KANTO Study Group. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. *Lancet* 2007;369:920–6.
35. Iwami T, Kawamura T, Hiraide A i sur. Effectiveness of bystander-initiated cardiac-only resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2007;116:2900–7.
36. Weaver WD, Hill D, Fahrenbruch CE i sur. Use of the automatic external defibrillator in the management of out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 1988;319:661–6.
37. Auble TE, Menegazzi JJ, Paris PM. Effect of out-of-hospital defibrillation by basic life support providers on cardiac arrest mortality: a meta-analysis. *Ann Emerg Med* 1995;25:642–58.
38. Stiell IG, Wells GA, Field BJ i sur. Improved out-of-hospital cardiac arrest survival through the inexpensive optimization of an existing de-

- fibrillation program: OPALS study phase II. Ontario Prehospital Advanced Life Support. *JAMA* 1999;281:1175–81.
39. *Stiell IG, Wells GA, DeMaio VJ i sur.* Modifiable factors associated with improved cardiac arrest survival in a multicenter basic life support/defibrillation system: OPALS Study Phase I results. Ontario Prehospital Advanced Life Support. *Ann Emerg Med* 1999;33:44–50.
  40. *Caffrey S.* Feasibility of public access to defibrillation. *Curr Opin Crit Care* 2002;8:195–8.
  41. *O'Rourke MF, Donaldson E, Geddes JS.* An airline cardiac arrest program. *Circulation* 1997;96:2849–53.
  42. *Page RL, Hamdan MH, McKenas DK.* Defibrillation aboard a commercial aircraft. *Circulation* 1998;97:1429–30.
  43. *Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG.* Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206–9.
  44. *Waalewijn RA, de Vos R, Tijssen JG, Koster RW.* Survival models for out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation from the perspectives of the bystander, the first responder, and the paramedic. *Resuscitation* 2001;51:113–22.
  45. *Deakin CD, Nolan JP, Soar J i sur.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2010;81:1305–52.
  46. *Engdahl J, Abrahamsson P, Bang A, Lindqvist J, Karlsson T, Herlitz J.* Is hospital care of major importance for outcome after out-of-hospital cardiac arrest? Experience acquired from patients with out-of-hospital cardiac arrest resuscitated by the same Emergency Medical Service and admitted to one of two hospitals over a 16-year period in the municipality of Goteborg. *Resuscitation* 2000;43:201–11.
  47. *Langhelle A, Tjovold SS, Lexow K, Hapnes SA, Sunde K, Steen PA.* In-hospital factors associated with improved outcome after out-of-hospital cardiac arrest. A comparison between four regions in Norway. *Resuscitation* 2003;56:247–63.
  48. *Carr BG, Goyal M, Band RA i sur.* A national analysis of the relationship between hospital factors and post-cardiac arrest mortality. *Intens Care Med* 2009;35:505–11.
  49. *Liu JM, Yang Q, Pirrallo RG, Klein JP, Aufderheide TP.* Hospital variability of out-of-hospital cardiac arrest survival. *Prehosp Emerg Care* 2008;12:339–46.
  50. *Carr BG, Kahn JM, Merchant RM, Kramer AA, Neumar RW.* Inter-hospital variability in post-cardiac arrest mortality. *Resuscitation* 2009;80:30–4.
  51. *Herlitz J, Engdahl J, Svensson L, Angquist KA, Silfverstolpe J, Holmberg S.* Major differences in 1-month survival between hospitals in Sweden among initial survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2006;70:404–9.
  52. *Keenan SP, Dodek P, Martin C, Priestap F, Norena M, Wong H.* Variation in length of intensive care unit stay after cardiac arrest: where you are is as important as who you are. *Crit Care Med* 2007;35:836–41.
  53. *Koster RW, Baubin MA, Caballero A i sur.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation* 2010;81:1277–92.
  54. *Deakin CD, Nolan JP, Sunde K, Koster RW.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 3. Electrical Therapies: Automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. *Resuscitation* 2010;81:1293–304.
  55. *Arntz HR, Bossaert L, Danchin N, Nikolaou N.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 5. Initial Management of acute coronary syndromes. *Resuscitation* 2010;81:1353–63.
  56. *Biarent D, Bingham R, Eich C i sur.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2010;81:1364–87.
  57. *Wyllie J, Richmond S.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 7. Resuscitation of babies at birth. *Resuscitation* 2010;81:1388–98.
  58. *Soar J, Perkins GD, Abbas G i sur.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution. *Resuscitation* 2010;81:1399–431.
  59. *Soar J, Monsieurs KG, Ballance J i sur.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 9. Principles of education in resuscitation. *Resuscitation* 2010;81:1353–63.
  60. *Lippert FK, Raffay V, Georgiou M, Steen PA, Bossaert L.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 10. The ethics of resuscitation and end-of-life decisions. *Resuscitation* 2010;81:1443–9.
  61. *Koster RW, Sayre MR, Botha M i sur.* 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 5: Adult basic life support. *Resuscitation*; doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.005, u tisku.
  62. *Sunde K, Jacobs I, Deakin CD i sur.* 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 6: Defibrillation. *Resuscitation*; doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.025, u tisku.
  63. *Deakin CD, Morrison LJ, Morley PT i sur.* 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 8: Advanced Life Support. *Resuscitation*; doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.027, u tisku.
  64. *Bossaert L, O'Connor RE, Arntz H-R i sur.* 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 9: Acute Coronary Syndromes. *Resuscitation*; doi:10.1016/j.resuscitation.2010.09.001, u tisku.
  65. *de Caen AR, Kleinman ME, Chameides L i sur.* 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 10: Pediatric basic and advanced life support. *Resuscitation*; doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.028, u tisku.
  66. *Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J i sur.* 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 11: Neonatal resuscitation. *Resuscitation*; doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.029, u tisku.
  67. *Soar J, Mancini ME, Bhanji F i sur.* 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 12: Education, implementation, and teams. *Resuscitation*; doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.030, u tisku.

