

PREPORUKE 2015 - MEĐUNARODNI NAUČNI KONSENZUS O KARDIOPULMONALNOJ REANIMACIJI

Violetta Raffay¹, Zlatko Fišer², Jelena Tijanić³, Kornelija Jakšić Horvat⁴, Mihaela Budimski⁴, Snežana Holcer Vukelić⁵

Sažetak

Međunarodni naučni konsenzus Internacionalnog odbora za Resuscitaciju (ILCOR, International Liaison Committee on Resuscitation, www.ilcor.org) uključuje predstavnike iz American Heart Association (AHA), European Resuscitation Council (Europski Resuscitacioni Savet ERC), Heart and Stroke Foundation of Canada (HSFC), Australian and New Zealand Committee on Resuscitation (ANZCOR), Resuscitation Council of Southern Africa (RCSA), Inter-American Heart Foundation (IAHF) i Resuscitation Council of Asia (RCA). Od 2000. godine istraživači ILCOR ocjenjuju resuscitacionu nauku u petogodišnjim ciklusima. Najnoviji međunarodni konsenzus, konferencija održana je u Dallasu u februaru 2015. godine i objavljeni zaključci i preporuke iz ovog saopštenja čine osnovu ovih Preporuka ERC 2015.

Osim šest ILCOR radnih grupa: osnovna životna podrška (BLS); napredna podrška života (ALS); akutni koronarni sindromi (ACS); pedijatrijska podrška života (PLS); neonatalna podrška života (NLS) edukacija, implementacija i trening (EIT); iz 2010. godine, formirana je i Radna grupa za prvu pomoć.

Kao i 2010. godine pripremljen je dokument o konfliktu interesa. Za svaku temu su pozvana najmanje dva stručna recenzenta da daju nezavisne procene. Njihov rad je podržan od strane novog i jedinstvenog online sistema SEERS (Scientific Evidence Evaluation and Review System), koji je razvijen od strane ILCOR. Za procenu kvaliteta dokaza i snage preporuka, ILCOR je usvojio metodologiju GRADE (ocenjivanje preporuka, procena, razvoj i evaluacija). Na ILCOR 2015 konsenzus konferenciji je učestvovalo 232 učesnika koji predstavljaju 39 zemalja; 64% učesnika je došao van SAD. To učestvovanje je obezbedilo da ova konačna objava preporuka predstavlja stvarni međunarodni konsenzus proces. Tokom tri godine pre konferencije, 250 dokaza

su pregledali recenzenti iz 39 zemalja, hiljadu relevantnih, publikacija na temu 169 specifičnih pitanja, svaki u standardnom PICO formatu (stanovništvo, intervencija, upoređivanje, ishod). Svaka naučna izjava sadrži ekspertsku interpretaciju svih relevantnih podataka na određenu temu i relevantna ILCOR radna grupa dodaje konsenzus nacrtu tretmana za preporuku. Konačni tekst naučnih izjava i preporuka za lečenje je završen nakon daljnog pregleda od strane organizacije ILCOR članova i uredništva i publikovan u Resuscitation i Circulation kao Naučni konsenzus 2015. preporučениh postupaka (Consensus on Science and Treatment Recommendations-CoSTR). Organizacija članova koju čini ILCOR će objaviti preporuke koje su u skladu s ovim CoSTR dokumentom, ali će takođe razmotriti geografske, ekonomske i sistemske razlike u praksi, dostupnost medicinskim proizvodima i lekovima.

Koenraad G. Monsieurs, Jerry P. Nolan, Leo L. Bossaert, Robert Greif, Ian K. Maconochie, Nikolaos I. Nikolaou, Gavin D. Perkins, Jasmeet Soar, Anatolij Truhlár, Jonathan Wyllie, David A. Zideman, u ime grupe autora ERC Preporuke 2015.

Gamal Eldin Abbas Khalifa, Annette Alfonso, Hans-Richard Arntz, Helen Askitopoulou, Abdelouahab Bellou, Farzin Beygui, Dominique Biarent, Robert Bingham, Joost JLM Bierens, Bernd W Böttiger, Leo L Bossaert, Guttorm Brattebø, Hermann Brugger, Jos Bruinenberg, Alain Cariou, Pierre Carli, Pascal Cassan, Maaret Castrén, Athanasios F Chalkias, Patricia Conaghan, Charles D. Deakin, Emmy DJ De Buck, Joel Dunning, Wiebe De Vries, Thomas R Evans, Christoph Eich, Jan-Thorsten Gräsner, Robert Greif, Christina M Hafner, Anthony J Handley, Kirstie L Haywood, Silvija Hunyadi-Antičević, Rudolph W. Koster, Anne Lippert, David J Lockey, Andrew S Lockey, Jesús López-Herce-Carsten Lott, Ian K Maconochie, Spyros D. Mentzelopoulos, Daniel Meyran, Koenraad G. Monsieurs, Nikolaos I Nikolaou, Jerry P Nolan, Theresa Olasveengen, Peter

USTANOVA

¹ Resuscitacioni Savet Srbije

² Zavod za hitnu medicinsku pomoć Novi Sad

³ Zavod za hitnu medicinsku pomoć Kragujevac

⁴ Dom Zdravlja Subotica

⁵ Dom Zdravlja Sombor

AUTOR ZA

KORESPONDENCIJU:

Violetta Raffay

Resuscitacioni savet Srbije

president@resuscitatio.org.rs

KLJUČNE REČI:

vanbolnički srčani zastoj, kardiopulmonalna reanimacija, svedok

DATUM PRIJEMA RADA

10. oktobar 2015.

DATUM PRIHVATANJA RADA

20. oktobar 2015.

DATUM OBJAVLJIVANJA

10. februar 2016.

Paal, Tommaso Pellis, Gavin D Perkins, Thomas Rajka, **Violetta I Raffay**, Giuseppe Ristagno, Antonio Rodríguez-Núñez, Charles Christoph Roehr, Mario Rüdiger, Claudio Sandroni, Susanne Schunder-Tatzber, Eunice M Singletary, Markus B. Skrifvars Gary B Smith, Michael A Smyth, Jasmeet Soar, Karl-Christian Thies, Daniele Trevisanuto, Anatolij Truhlář, Philippe G Vandekerckhove, Patrick Van de Voorde, Kjetil Sunde, Berndt Urlesberger, Volker Wenzel, Jonathan Wyllie, Theodoros T Xanthos, David A Zideman.

Ovaj rezime ukazuje na najvažnije promene u sprovođenju mera resuscitacije kod dece i odraslih a u odnosu na Preporuke 2010. Detaljan vodič za svaki od preostalih deset poglavlja, se objavljuje u sklopu izdanja časopisa Resuscitation a prevod na srpski jezik u časopisu Journal Resuscitation Balcanika.

POGLAVLJA PREPORUKA 2015.

1. Sažetak
2. Osnovne mere podrške životu odraslih i upotreba spoljašnjeg automatskog defibrilatora¹
3. Napredne mere podrške životu odraslih²
4. Srčani zastoje u posebnim okolnostima³

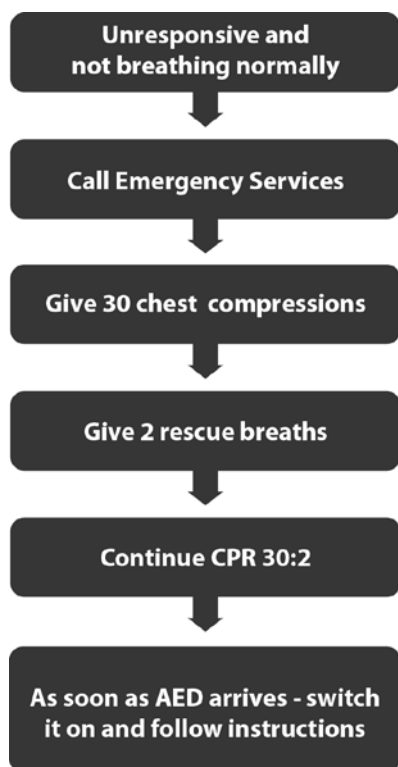


Fig.1. BLS novi algoritam



Fig.2. Interakcija između dispečera, očevidca koji započinje KPR i upotrebe AED

5. Post resuscitaciona nega⁴
6. Mere životne podrške dece⁵
7. Mere životne podrške novorođenčadi⁶
8. Akutni koronarni sindromi⁷
9. Prva pomoć⁸
10. Principi edukacije u resuscitaciji⁹
11. Etika i donošenje odluka o prestanku resuscitacije¹⁰

Osnovne mere životne podrške odraslih i upotreba spoljašnjih automatskih defibrilatora (AED)

ERC Preporuke 2015 ističu značaj interakcije između dispečera hitne medicinske pomoći, lica koja se zateknu na mestu zadesa i započinju KPR odnosno pravovremene upotrebe automatskih spoljašnjih defibrilatora. Efikasna koordinacija i zajedničko delovanje dispečera i spasilaca mogu dovesti do poboljšanja preživljavanja kod vanbolničkog srčanog zastoja.^{11, 12}

Dispečer hitne medicinske pomoći dobija važnu ulogu u ranom prepoznavanju srčanog zastoja, telefonskom vođenju kardio pulmonalne resuscitacije (KPR) i davanju informacija o lokaciji najbližeg AED-a. U slučaju srčanog zastoja svi spasilaci, bilo da su posebno edukovani ili bez prethodne edukacije za primenu mera KPR, započinju kompresije grudnog koša.

ERC preporučuje da spasilac treba brzo da proceni stanje unesrećenog kod iznenadnog kolapsa, da proveri stanje svesti i disanje te da neodložno aktivira Službu hitne medicinske pomoći (SHMP).

Osoba koja nije posebno edukovana a očevidac je srčanog zastoja nakon utvrđivanja da unesrećeni ne reaguje, hitno aktivira SHMP i treba da sledi instrukcije dispečera. Poziv hitnoj medicinskoj pomoći treba uputiti bez napuštanja unesrećenog.

Obuka medicinskih dispečera u SHMP usmerava se

ka poštovanju utvrđenih protokola za prijem poziva. Protokoli imaju za cilj da osoba koja prima poziv, dobije sve potrebne informacije na osnovu kojih može da prepozna pacijenata u verovatnom srčanom zastoju, osobe koje ne reaguju i ne dišu (ili abnormalno dišu).^{13, 14, 15, 16}

- Kod osoba bez svesti i disanja, neposredno posle srčanog zastoja, prestaje protok krvi prema mozgu. To može dovesti do pojave grčeva, koji liče na epileptični napad. Očevici i dispečeri hitne medicinske pomoći treba da posumnjaju na pojavu srčanog zastoja kod svih pacijenata sa krizom svesti praćenu grčevima koji podsećaju na epileptični napad.

Edukovani spasilac treba da kombinuje kompresije grudnog koša sa ventilacijom. Ne postoji dovoljno dokaza kojima se može potvrditi jednaka uspešnost KPR koja se vrši primenom „samo“ kompresija grudnog koša u odnosu na rezultate primene standardnih mera KPR, masaža i ventilacija zajedno.^{17, 18, 19}

- Visoko kvalitetna KPR osnova je za uspeh mera resuscitacije. Preporuke o dubini i brzini kompresija nisu promenjene. Spoljašnje kompresije grudnog koša vrše se odgovarajućom dubinom (od najmanje 5 cm, a ne više od 6 cm kod prosečne odrasle osobe) a sa učestalošću 100-120 u minuti. Preporučuje se relaksacija, vraćanje u početni položaj grudnog koša posle svake kompresije, sa minimalizacijom pauza pri masaži. Kada spasilac primenjuje mere veštačkog disanja, tada udisaj treba da traje približno 1 sekundu, a volumen udisaja da bude dovoljan da se grudni koš vidljivo odigne. Odnos kompresija i ventilacija iznosi 30:2. Trajanje prekida kompresija grudnog koša ne treba da bude duže od 10 sekundi.²⁰

- Isporuka DC šoka 3-5 minuta od nastanka kolapsa pri srčanom zastoju dovodi do stope preživljavanja srčanog zastoja od 50-70 %. Rana defibrilacija postiže se i primenom javno dostupnih automatskih spoljašnjih defibrilatora.^{21, 22}

- Mere KPR za odrasle mogu da se bezbedno koriste kod zbrinjavanja dece, koja su bez svesti i ne dišu normalno. Kompresije grudnog koša kod dece treba do jedne trećine AP prečnika grudnog koša (to za malo dete iznosi 4 cm, a za veće dete oko 5 cm).²³

- Začepljenje disajnog puta stranim telom koje dovodi do ozbiljnih teškoća pri disanju je životno ugrožavajuća situacija. Prve mere pomoći sastoje se iz udara između plečki a posle gubitka svesti pritisaka na epigastrijum. Nakon prestanka disanja i gubitka svesti potrebno je odmah započeti KPR.^{24, 25}

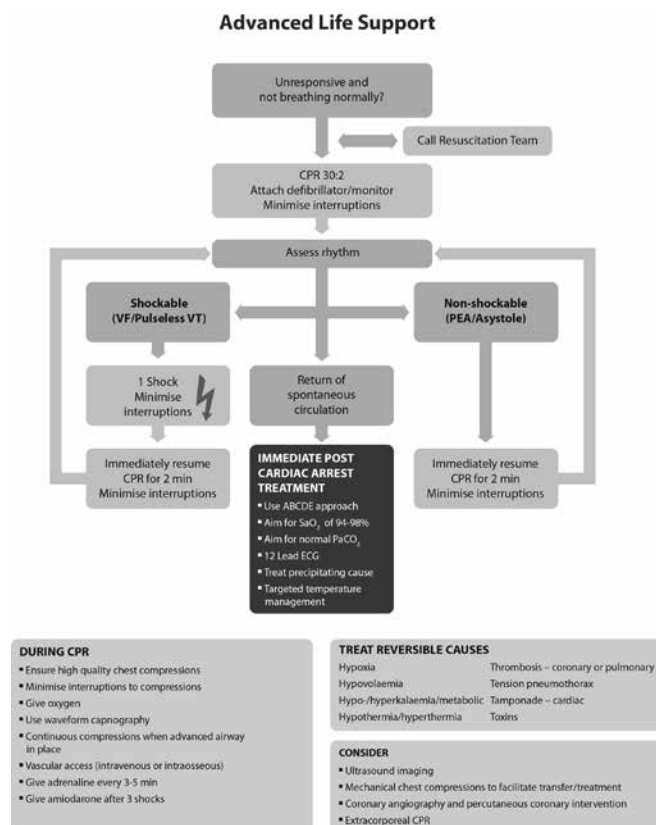


Fig. 3. ALS algoritam

Napredna životna podrška odraslih (ALS)

Preporuke 2015 za napredne mere životne podrške odraslih nisu doživele velike izmene u odnosu na preporuke 2010. Preporuke ukazuju da samo celovito primenjene mere i postupci koje oni sadrže mogu dovesti do poboljšanja krajnjeg ishoda zbrinjavanja srčanog zastoja i preživljavanje pacijenata.^{27, 28, 29, 30}

Ključne poruke Preporuka su:

- Potrebno je nastaviti sa razvojem bolničkih sistema za brzo reagovanje, prepoznavanje pacijenata sa rizikom, i aktiviranje posebno osposobljenih timova pre nastanka srčanog zastoja kod životno ugroženog pacijenta. Naglasak je na prevenciji srčanog zastoja u bolničkim ustanovama.³¹

- Naglašena važnost visoko kvalitetnih kompresija grudnog koša i minimalizacije prekida kompresija tokom bilo koje ALS intervencije. Kompresije se prekidaju samo pri pokušaju defibrilacije, prekid tom prilikom treba minimalizovati, a ne duže od 5 sekundi.³²

- Preporuke posebno insistiraju na strategiji defibrilacije sa primenom samolepljivih elektroda, cilj je da se smanji pre šok pauza i vreme prekida kompresija tokom defibrilacije. Znamo da se ponegde još uvek koriste defibrilatori sa papučicama i to treba napustiti.

Preporuke ukazuju na značaj monitoringa vitalnih parametara tokom primene naprednih mera podrške životu. Posebno se naglašava značaj primene talasne forme kapnografije za potvrdu pravilnog položaja endotrahealnog tubusa. Kapnografija je korisna za potvrdu kvaliteta KPR i kao rani znak pojave spontane cirkulacije (ROSC).^{33, 34}

Naglašen je značaj kvalitetnog obezbeđivanja disajnog puta, odabir odgovarajuće metode određuju karakteristike pacijenta i uvežbanost i edukovanost zdravstvenih radnika.³⁵

Preporuke za primenu lekova tokom kardio pulmonalne resuscitacije (KPR) nisu promenjene, ali je naglašena uloga pravilne primene celokupne palete lekova predviđenih preporukama u terapiji srčanog zastoja.³⁶

Rutinska primena mehaničkog KPR se ne preporučuje, ali je alternativno rešenje u situacijama kada se ne mogu postići kvalitetne kompresija grudnog koša ili kada je potrebno obezbediti sigurnost spasilaca.³⁷

Prehospitalna primena ultrazvuka se preporučuje za utvrđivanje reverzibilnih uzroka srčanog zastoja.³⁸

Primena uređaja za ekstrakorporalno održava-

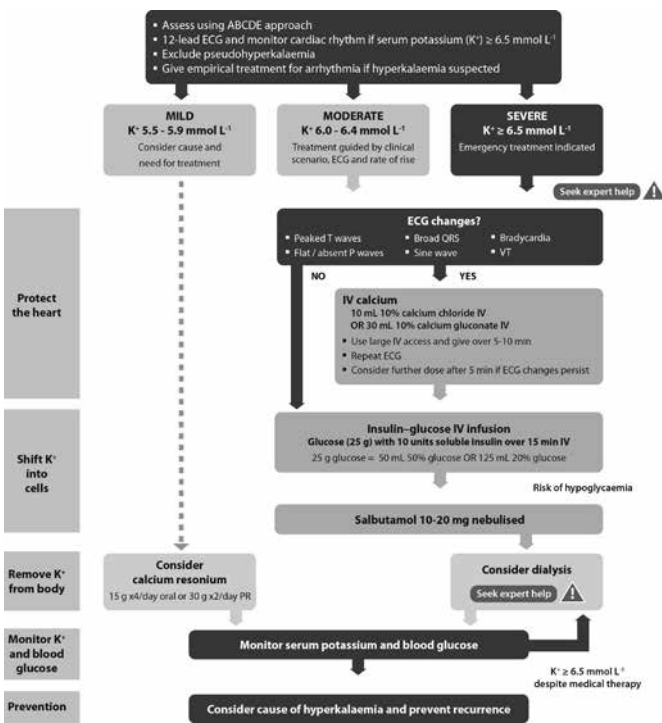


Fig.4. Algoritam lečenja hiperkalijemije

nje života – je spašavajuća mera kod pacijenata gde standardne mere ALS nisu dale rezultat.³⁹

Srčani zastoj u posebnim okolnostima

Ovo poglavlje Preporuka 2015 sadrži prome-

ne u odnosu na mere resuscitacije koje se sprovode pri zbrinjavanju srčanog zastoja u posebnim okolnostima u odnosu na uzroke, uslove sredine i karakteristike samih pacijenata.

Posebni uzroci:

Pod posebnim uzrocima obrađene su mere za prepoznavanje i lečenje reverzibilnih uzroka srčanog zastoja. Naglašena je potreba da se oni moraju identifikovati ili isključiti tokom zbrinjavanja srčanog zastoja. Reverzibilni uzroci su podeljeni u dve velike grupe sa po 4 uzroka u svakoj. Reverzibilne uzroke nazivamo 4H i 4T: hipoksija; hipo /hiperkalijemije i drugi elektrolitski poremećaji; hipo/hipertermija; hipovolemija; tenzioni pneumotoraks; tamponada (srčana); tromboza (kronarna i pulmonalna); toksini (trovanja).

Preživljavanje asfiksijom uzrokovanog srčanog zastoja je retko a preživeli obično imaju ozbiljna neurološka oštećenja. Tokom KPR rana efektivna ventilacije pluća uz primenu kiseonika je od esencijalnog značaja.⁴⁰

Na elektrolitičke disbalanse treba stalno misliti kod pacijenata kojima preči srčani zastoj. Agresivno lečenje elektrolitskog disbalansa može prevenirati srčani zastoj. Novi algoritmi daju kliničke preporuke o urgentnom lečenju životno ugrožavajuće hiperkalijemije.⁴¹

Hipotermični (pothlađeni) unesrećeni bez znako-

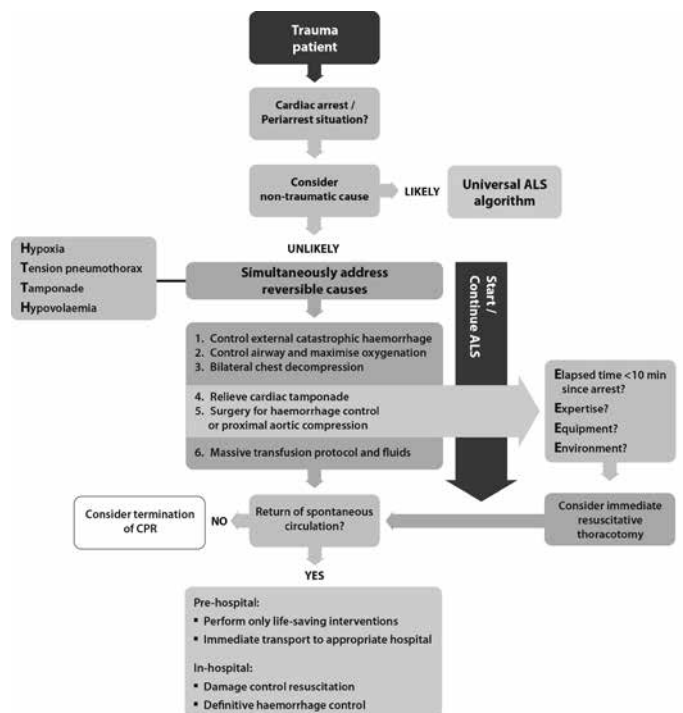


Fig.5. Algoritam lečenja traumatskog srčanog zastoja

va srčane nestabilnosti (sistolni pritisak ≥ 90 mmHg, bez ventrikularnih aritmija i temperature tela $\geq 28^{\circ}$ C) mogu biti ponovo zagrejani korišćenjem neinvazivnih metoda (toplom vazduhom ili toplim infuzionim rastvorima). Pothlađeni sa znacima srčane nestabilnosti trebaju biti transportovani u centre koji mogu da obezbede ekstrakorporalnu cirkulaciju (ECLS).⁴²

- Rano prepoznavanje i neodložno lečenje intramuskularnim adrenalinom ostaje princip urgentnog tretmana anafilaksije.^{43, 44}

- Preporuke sadrže novi algoritam za tretman pacijenata sa traumatskim srčanim zastojem. Smrtnost od traumom izazvanog srčanog zastoja (TCA-traumatski srčani zastoj) je veoma visoka. Novi algoritam za TCA ukazuje na prioritete u redosledu mera pri spašavanju života.^{45, 46, 47, 48}

- Transport pacijenata uz kontinuiranu primenu mera kompresija grudnog koša i mehaničkom ventilacijom može biti od koristi kod pacijenata koji zahtevaju neodložnu perkutanu koronarnu intervenciju. Ovo se odnosi na transport do specijalizovanih bolnica sa salom za kateterizaciju i kada postoje prehospitalni i intrahospitalni timovi, iskusni u mehaničkoj i hemodinamskoj podršci i perkutanoj koronarnoj intervenciji u toku KPR.⁴⁹

- Kada se kao uzrok srčanog zastoja sumnja na plućnu tromboemboliju (PTE) preporuka za primenu fibrinolitičke terapije je ne promenjena.^{50, 51}

Posebni uslovi sredine

Primena mera resuscitacije u sredinama sa posebnim uslovima uključuje razmatranja tretmana srčanog zastoja koji se javlja na određenim specifičnim lokacijama. Ovo podrazumeva razmatranja za operacione sale, kardiohirurgiju, sale za PCI, odelenja za dijalizu, stomatološke ordinacije. Razmatraju se i resuscitacione mere u komercijalnim avionima, avionskom i helikopterskom urgentnom medicinskom transportu, na sportskim objektima. Posebno se razmatraju mere resuscitacije u posebnim uslovima spoljašnjeg okruženja (npr. teško pristupačni tereni, velika nadmorska visina, lavine, udar грома i struje) ili mesta masovnih nesreća.^{52, 53}

- Nova oblast obuhvata resuscitaciju pacijenta na hiruškim odeljenjima- kod pacijenata koji su podvrgnuti hiruškim zahvatima.

Kod pacijenata koji su bili podvrgnuti kardiohiruškoj intervenciji pri primeni mera resuscitacije treba blagovremeno izvršiti urgentnu resternotomiju.

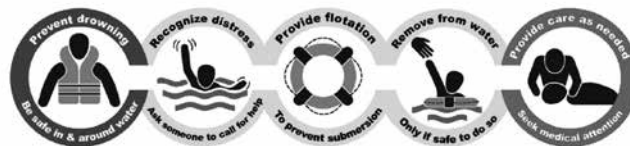


Fig. 6. Lanac za preživljavanje kod utopljenika

Posebno kada postoji sumnja na razvoj tamponade ili hemoragije a kada spoljašnje kompresije grudnog koša ne daju rezultate.^{54, 55}

- Srčani zastoj sa šokabilnim ritmom: ventrikularne fibrilacije (VF) ili ventrikularne tahikardije bez pulsa (PVT) tokom kateterizacije srca treba odmah tretirati sa tri uzastopna šoka pre početka kompresija grudnog koša. Preporučuje se upotreba aparata za mehaničku kompresiju grudnog koša tokom angiografije kako bi se osigurala kvalitetna kompresija grudnog koša i rasteretilo osoblje tokom KPR.^{56, 57}

- U stomatološkoj ordinaciji ne pomerati pacijenta iz stomatološke stolice, radi počinjanja KPR. Stomatološku stolicu treba postaviti tako da pacijent zauzima u njoj horizontalni položaj, u predelu naslona stolice postaviti podmetač da bi povećali stabilnost.

- AED uređaji i odgovarajuća oprema za primenu mera kardio pulmonalne resuscitacije mora biti obavezan deo svih komercijalnih letova aviona u Evropi uključujući regionalne i nisko budžetne avio letove. Potrebno je prilagoditi tehnike kardio pulmonalne resuscitacije ograničenom prostoru aviona.^{58, 59, 60, 61}

- Učestalost srčanog zastoja u helikopteru hitne medicinske pomoći (HEMS) je niska. Važnost se pridaje pripremama pre leta i upotrebi uređaja za mehaničku KPR tokom leta.^{62, 63, 64, 65, 66, 67}

- Iznenadni srčani zastoj kod sportista na terenu treba prepoznati i primeniti mere rane defibrilacije. Naglašena je potreba kvalitetnih sistematskih pregleda sportista.^{68, 69}

- Vreme od utapanja do početka resuscitacije određuje sudbinu unesrećenog. Utopljenik koji je izvađen nakon 10 minuta nema dobre izgleda za preživljavanje. Očevici imaju ključnu ulogu u ranom prepoznavanju i započinjanju KPR. Strategija resuscitacije kod respiratornog srčanog zastoja daje prioritet oksigenaciji i ventilaciji.^{70, 71, 72, 73, 74, 75, 76}

- Šanse za dobar ishod kod srčanog zastoja na teško pristupačnom terenu i planinama mogu biti smanjene zbog otežanog pristupa i dužeg transporta. Spasavanje helikopterom i korišćenje vazdušnih urgentnih ekipa može doprineti boljem preživljavanju. Upotreba AED

uređaja u udaljenim a često posećenim mestima može doprineti boljem preživljavanju.^{77, 78, 79}

- Kriterijumi za produženu KPR i ekstrakorporalno zagrevanje kod žrtava lavine koji su doživeli srčani zastoje su ograničeni. Prekid tretmana ekstrakorporalne podrške se promenio sa >35 min na >60 min trajanja zatrpavanja lavinom, sa < 32°C na <30°C, kao i ≤12 do <18 mmol L⁻¹ kalijuma u serumu pri prijemu u bolnicu, a inače se primenjuju standardne preporuke⁸⁰.

- Primeniti sigurnosne mere pri pružanju mera KPR kod žrtava elektrokcije^{81, 82}

- Tokom masovnih nesreća kada broj povređenih prevazilazi mogućnosti zdravstvenih resursa neophodno je primeniti mere trijaže za sve povređene, KPR se ne primenjuje kod osoba bez znakova života.

Posebna stanja

Sekcija o posebnim stanjima daje preporuke za primenu mera KPR kod osoba sa teškim komorbiditetima (astma, srčana insuficijencija sa ventrikularnom pumpom -VADs, neurološkim bolestima, gojaznost) i sa posebnim fiziološkim stanjima (trudnice, starije osobe).

Prva linija lečenja akutnog napada astme jeste inhalacija beta-2-agonista. Intravenska primena beta-2-agonista vrši se samo kod bolesnika kojima inhalatorna terapija nije pomogla.⁸³

Kod pacijenata sa ventrikularnom pumpom (VADs) potvrda srčanog zastoja može biti otežana. Tokom prvih 10 dana od operacije srca, ukoliko dođe do srčanog zastoja a pacijent ne reaguje na defibrilaciju, odmah obaviti resectomy.

Bolesnici sa subarahnoidalnim krvavljenjem mogu imati EKG promene koje ukazuju na akutni koronarni sindrom (AKS). Kod komatoznih bolesnika nakon srčanog zastoja odluka da li će se prvo vršiti kompjuterizovana tomografija (CT) pre ili posle koronarografije zavisi od kliničke odluke: subarahnoidalna hemoragija vs. akutni koronarni sindrom.^{84, 85, 86}

Nema promena u preporukama za KPR gojaznih, iako KPR gojaznih može biti izazov. Razmotrite češću promenu spasilaca koji vrše kompresiju grudnog koša u odnosu na standardne dvominutne intervale. Rana endotrahealna intubacija (ETI) od strane iskusnog spasilaca se preporučuje.⁸⁷

Kod trudnica koje su doživele srčani zastoje ključna intervencija jeste visoko kvalitetni KPR uz manuelno pomeranje materice, rane mere ALS kao i rano vađenje ploda ako se ne postigne rani povratak ROSC-a ostaju najvažniji postupci.^{88, 89}

Postresuscitaciona nega

Ovo poglavlje je novina u preporukama; ova tema u prethodnim Preporukama bila je obuhvaćena unutar poglavlja napredne mere podrške životu (ALS). ERC je saradivao sa predstavnicima Evropskog Udruženja Intenzivista da bi sastavio ove preporuke za postresuscitacionu negu, koje prepoznaju značaj visoko kvalitetnog postresuscitacionog tretmana kao važnu kariku lanca preživljavanja.^{90, 91, 92, 93}

Najznačajnije promene u postresuscitacionoj nezi u odnosu na Preporuke 2010 su sledeće:

- Veći naglasak je stavljen na potrebu za hitnom koronarnom kateterizacijom i perkutanom koronarnom intervencijom (PCI) nakon vanbolničkog srčanog zastoja verovatno kardijalnog porekla.^{94, 95}

- Kontrolisanje ciljne temperature ostaje značajno, ali sada postoji mogućnost za postizanje temperature od 36 stepeni, umesto prethodno preporučenih 32-34. I dalje se preporučuje prevencija groznice.^{96, 97, 98}

- Prognoziranje se sada preduzima pomoću multimodalne strategije i stavljen je akcent na dovolj-

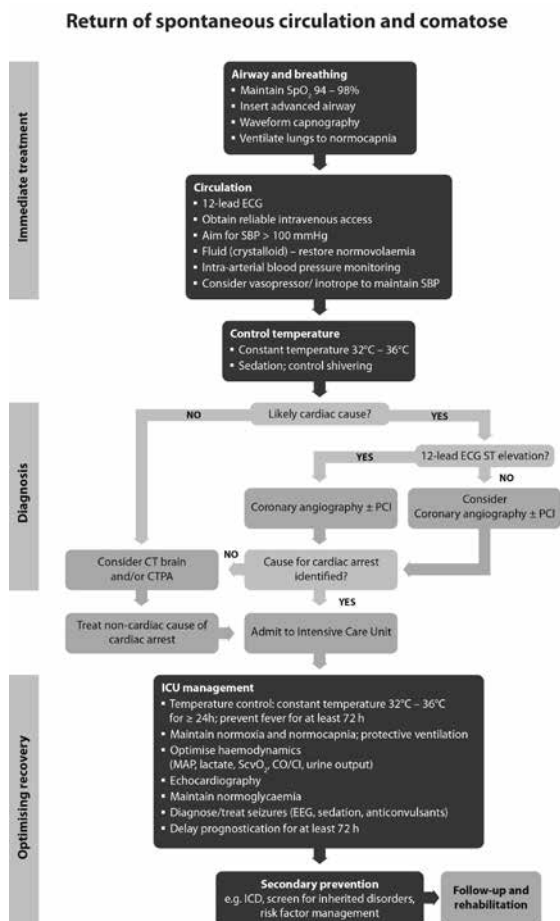


Fig. 7. Algoritam – postresuscitaciona nega

no vremena za neurološki oporavak i metabolisanje sedativa^{99, 100, 101}

- Novi deo je dodat koji se odnosi na rehabilitaciju posle preživljavanja srčanog zastoja. Preporuke uključuju sistemsku organizaciju praćenja i nege pacijenta koja bi trebalo da podrazumeva skrining potencijalnih kognitivnih i emocionalnih oštećenja, kao i da pruži informacije o oporavku pacijenta.^{102, 103, 104}

Mere životne podrške dece

Preporuke 2015 sadrže deo koji se odnosi na resuscitaciju dece i novorođenčadi.

Obuhvataju sledeće celine:

1. Osnovne mere životne podrške dece
2. Postupci u zbrinjavanju teško obolelog deteta
3. Algoritam srčanog zastoja kod dece
4. Postresuscitaciona nega

Osnovne mere životne podrške dece

- Dužina insulacije kod dece je oko 1 sekund što se podudara sa preporukama za odrasle^{105, 106, 107}.

- Kompresije grudnog koša vrše se na donjoj polovini grudne kosti i dubina je prilagođena uzrastu deteta. Dubina kompresija grudnog koša iznosi do jedne trećine antero-posteriornog prečnika grudnog koša (do 4 cm za odojčce i do 5 cm za dete).^{108, 109, 110}

Postupci u zbrinjavanju teško obolelog deteta

- Ukoliko nema znakova septičnog šoka, detetu u febrilnom stanju treba kontrolisano i uz oprez nadoknađivati tečnost. Tokom nadoknade potrebno je pratiti efekte. U nekim slučajevima potrebno je individualizovati strategiju nadoknade tečnosti te se umesto slobodne nadoknade primenjuje restriktivna nadoknada tečnosti.^{111, 112, 113, 114}

- Jačina energije DC šoka koja se primenjuje u kardioverziji za SVT, iznosi 1J/kg^{115, 116, 117, 118}.

Kardiopulmonalna reanimacija

Postupci zbrinjavanja srčanog zastoja kod dece su vrlo slični postupcima kod odraslih dok je doza leka prilagođena telesnoj masi deteta.

Zbrinjavanje srčanog zastoja kod dece

Mnogi postupci u zbrinjavanju srčanog zastoja kod dece su isti onima kod odraslih.

Postresuscitaciona nega kod dece

- Potrebno je sprečiti nastanak groznice kod dece sa ROSC u vanbolničkim uslovima.¹¹⁹

- Ciljna temperatura kod dece sa uspostavljenim ROSC-om bi trebalo da podrazumeva normotermiju ili blagu hipotermiju^{120, 121}.

- Preporukama nije jasno određeno kada prekinuti resuscitaciju kod deteta.

Mere životne podrške i resuscitacija novorođenčadi

U ovom dokumentu navedene su glavne izmene u preporuka 2015 koje se odnose na resuscitaciju novorođenčadi.

- Prilikom vođenja porođaja potrebno je prepoznavati specifične situacije u kojima je novorođenčetu potrebno pružiti napredne mere podrške životu

Mere resuscitacije tokom porođaja: Potrebno je prepoznati jedinstvene situacije tokom porođaja koje ukazuju da će plod zahtevati medicinsku pomoć neposredno posle porođaja. Termin podrška tokom porođaja uvodi se radi boljeg naglašavanja intervencija koje su neophodne za uspostavljanje funkcije vitalnih organa (resuscitacije, podrške tokom rođenja)

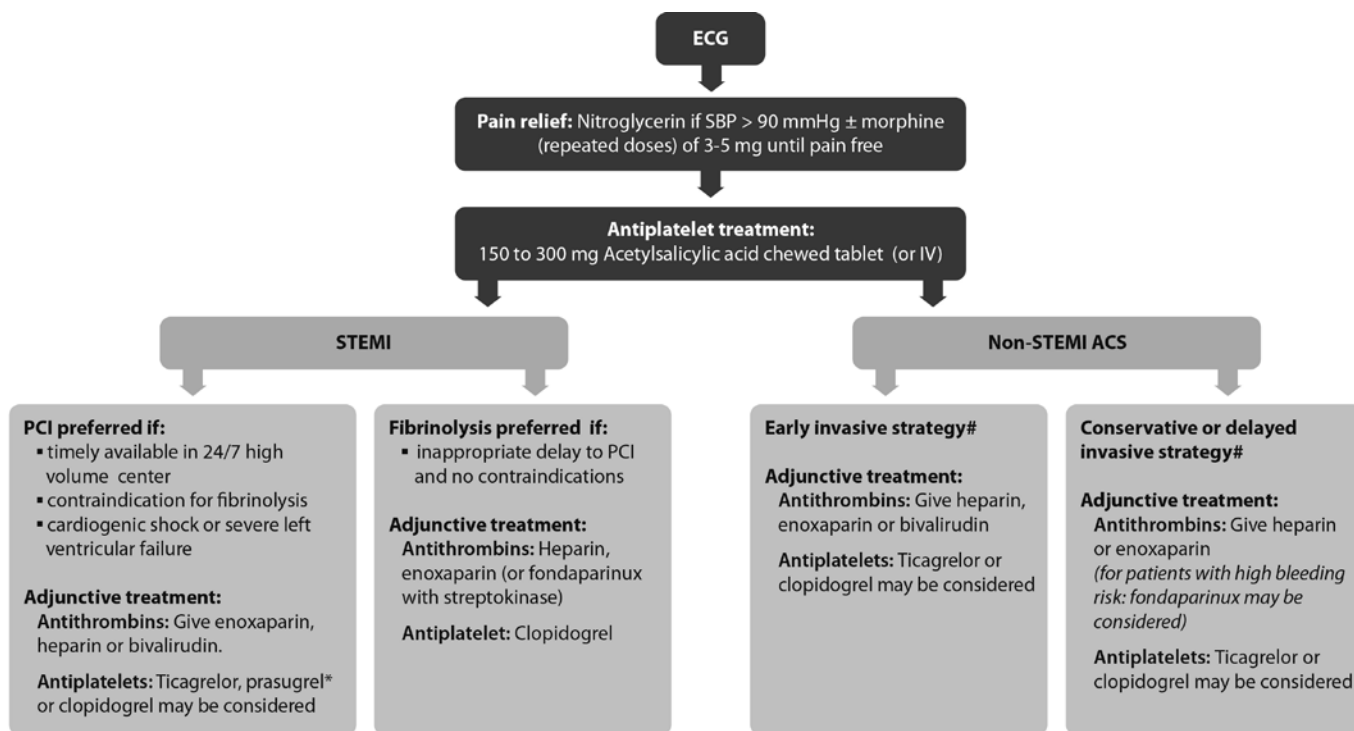
- Preporuke 2015 preporučuju odlaganje u podvezivanju pupčane vrpce: od najmanje 1 minute od momenta potpunog rođenja ploda, za ročnu i prevremeno rođenu decu. Ovo se odnosi na decu čije vitalne funkcije nisu ugrožene. Još uvek nema jasnih podataka koji preporučuju adekvatno vreme podvezivanja pupčanika kod ploda koji zahteva resuscitaciju.¹²²

- Preporučuje se da se telesna temperatura novorođenčadi koja nisu imala asfiksiju održava u okvirima od 36.5 do 37.5 neposredno posle rođenja. Temperatura na rođenju treba da se beleži i značajan je indikator kvaliteta zdravstvenog sistema.^{123, 124}

- Održavanje telesne temperature od 36,5 do 37,5 dece rođene pre 32 nedelje može biti zahtevno. Ovo se postiže primenom zagrejanog, vlažnog vazduha postavljanjem deteta u zagrejanu prostoriju uz uvijanje tela i glave deteta u toplotni omotač načinjen od plastike, odnosno primenom termalnog dušeka.

- Mere optimalizovanja srčane frekvence: Kod novorođenčadi koja zahtevaju resuscitaciju, preporučuje se snimanje EKG kako bi se obezbedila brza i precizna procena srčane frekvence^{125, 126, 127}

- Endotrahealna intubacija (ETI) novorođenčeta nije rutinska metoda obezbeđivanja disajnog puta u prisu-



(* Increased intracranial bleeding rates with prasugrel in pts. with a history of stroke or TIA, in pts > 75 years of age and <60 kg body weight)
According to stratification

Fig.8.Tretman ACS

stvu mekonijuma u disajnom putu, već je treba primeniti samo u slučaju sumnje na trahealnu opstrukciju. U Preporukama 2015 naglasak je na započinjanju ventilacije novorođenčadi u toku prvog minuta života ako ono ne diše ili ne diše efikasno i to se ne sme odlagati^{128, 129, 130}.

- Mere podrške disanja kod ročnog novorođenčeta bi trebalo otpočeti primenom vazduha. Kod prevremeno rođene dece preporučuje se upotreba inicijalno samo vazduha ili niske koncentracije kiseonika, do 30%. Kada uprkos efektivnoj ventilaciji oksigenacija (idealno praćena pulsnom oksimetrijom) ostaje ne prihvatljivo niska treba razmotriti primenu viših koncentracija kiseonika.^{131, 132, 133}

- Kod prevremeno rođenog deteta sa respiratornim distres sindromom, inicijalnu respiratornu potporu spontanom disanju obezbediti upotrebom CPAP metode ventilacije pre nego endotrahealnom intubacijom^{134, 135, 136}.

Akutni koronarni sindromi

Preporuke koje se odnose na akutne koronarne sindrome obuhvataju:

1. Dijagnostičke procedure kod AKS

2. Terapijske procedure AKS

3. Strategija reperfuzije kod STEMI

4. Reperfuziona strategija u bolničkim uslovima

Sledeća celina je rezime najvažnijih promena u Preporukama 2015 za dijagnozu i tretman akutnih koronarnih sindroma u Preporuke 2010.

Dijagnostičke procedure kod AKS

- Kod svakog pacijenta sa sumnom na akutni infarkt miokarda sa ST elevacijom preporučuje se prehospitalno snimanje 12-kanalnog EKG. Ova dijagnostička metoda smanjuje kako prehospitalni tako i intrahospitalni mortalitet.

Kompjuterska analiza EKG zapisa preporučuje se kada lekar nije prisutan na terenu ako je kvalitet ove metode obezbeđen odgovarajućim programom.^{137,138}

- Preporučuje se aktivacija kateterizacione laboratorije sa terena u slučaju STEMI jer to može ne samo da skрати vreme do PCI pacijenta već i da smanji mortalitet.^{139, 140, 141, 142}

- Preporuke 2015 ukazuju da se negativni rezultati visoko senzitivnih troponina (HS-CTN) ne mogu koristiti kao jedini marker za isključivanje postojanja AKS, ali kod

pacijenata sa niskim skor rizikom mogu opravdati raniji otpust.¹⁴³

Terapijske procedure u AKS

- Kod pacijenata sa STEMI koji su planirani za primarni PCI mogu se dati antagonisti receptora adenozin difosfata (klopidogrel, tikagrelol, prasugrel) - prehospitalno ili na urgentnim odeljenjima.
- Pored ovoga, pacijentima sa STEMI koji su planirani za PCI može se dati nefrakcionisani heparin (UFH) prehospitalno ili na urgentnim odeljenjima.^{144, 145}
- U prehospitalnim uslovima enoksaparin se može koristiti kao alternativa nefrakcionisanom heparinu (UFH) kod pacijenata sa STEMI.
- Preporuke 2015 ističu da se kod pacijenata sa akutnim bolom u grudima i sumnjom na AKS ne primenjuje rutinski kiseonik ukoliko pacijent nema znake hipoksije, dispneje ili popuštanja srca.^{146, 147, 148}

Strategija reperfuzione terapije kod STEMI

Odluke o primeni reperfuzione terapije su prilagođene lokalnim uslovima:

- U slučaju kada je vreme transporta pacijenta duže od 30 minuta, a prehospitalno osoblje dobro edukovano, preporučena je prehospitalno reperfuziona terapija primenom fibrinolize.^{149, 150}
- U onim regijama gde postoje PCI dostupni centri ova intervencija ima prednost u odnosu na prehospitalnu fibrinolizu.
- Pacijente sa STEMI na urgentnom odeljenju bolnice koja ne poseduje PCI jedinice, treba transportovati neodložno u najbliži PCI centar uz uslov da se PCI može uraditi za manje od 120 minuta (odnosno unutar 60-90 minuta od početka simptoma, kod pacijenata sa proširenim IM).^{151, 152}
- Kod pacijenata koji su primili fibrinolitičku terapiju u bolnicama bez PCI centra preporučuje se rana rutinska angiografija (od 3do 24 sata od primene fibrinolitičke terapije) i ranije u slučaju kada ishemija perzistira.¹⁵³
- PCI nakon primene fibrinolitičke terapije vrši se najranije tri sata po primeni fibrinolize, a ranije samo u slučaju neuspele fibrinolitičke tarapije.¹⁵⁴

Strategija reperfuzione terapije u bolničkim uslovima, nakon resuscitacije posle povratka spontane cirkulacije

- Kod pacijenata sa ROSC koji su doživeli vanbolnički srčani zastoj - srčanog porekla i sa prisutvom ST elevacije na EKG-u, preporučuje se hitna evaluacija stanja u kateterizacionoj laboratoriji uz primenu PCI. Ova strategija identična je i za pacijenata sa STEMI bez srčanog zastoja.^{155, 156, 157}
- Kod komatoznih pacijenata sa ROSC koji su doživeli vanbolnički srčani zastoj kada postoji sumnja na srčano poreklo zastoja bez ST-elevacije na EKG-u, potrebno je razmotriti hitnu kateterizaciju.¹⁵⁸

Prva pomoć

Poglavlje Prva pomoć je novost u Preporukama. Prva pomoć se definiše kao skup mera i postupaka u inicijalnom tretmanu akutno obolele ili povređene osobe.

Prvu pomoć može da pruža bilo ko, u bilo kojoj situaciji.

Osoba koja pruža prvu pomoć definiše se kao osoba koja je obučena da:

- prepozna, proceni i utvrdi da postoji potreba za pružanjem prve pomoći
- pruži adekvatnu prvu pomoć
- prepoznaje ograničenja u ljudstvu i opremi i prepozna kada treba tražiti stručnu pomoć

Cilj mera prve pomoći jeste da se pacijent održi u životu, da mu se ublaži patnja te spreči pogoršanje bolesti i obezbedi oporavak.

Definicija prve pomoći, utvrđena je 2015. godine od strane Radne grupe za prvu pomoć ILCOR komiteta.

Načela edukacije u resuscitaciji

U oblasti edukacije u resuscitaciji posebno je naglašena važnost treninga i implementacija znanja i veština.

Trening

- Preporučuje se upotreba i nabavka visoko kvalitetnih, tehnološko razvijenih manekena. Upotreba manje tehnološko razvijenih manekena je takođe prikladna za sve nivoe treninga ERC kurseva.¹⁵⁹
- Povratne informacije (KPR feedback) su korisne za brže usvajanje tehnike kvalitetnih kompresija grudnog koša (brzina, dubina, relaksacija grudnog koša i položaj ruku). Korišćenje samo tonskog uređaja za praćenje

učestalosti kompresija grudnog koša može negativno uticati na kvalitet kompresija po dubini.^{160, 161}

- Učestalost retreninga se razlikuje u zavisnosti od kandidata (spasilaci ili zdravstveni profesionalci). Dokazano je da se veštine KPR gube već nakon mesec dana od treninga. Retreninzi predviđeni kao jednogodišnji nisu dovoljni. Optimalni interval za retrening nije utvrđen, no postoje dokazi da česti "nisko-dozni" treninzi mogu biti od koristi.^{162, 163}

- Treninzi netehničkih veština (komunikacione veštine, veština vođenja tima i uloga pojedinih članova tima) je suštinski dodatak u učenju veština resuscitacije. Ova vrsta obuke treba da se uvrsti u redovne kurseve.^{164, 165}

- Dispečer hitne medicinske pomoći dobija sve veću ulogu u prepoznavanju i vođenju laika za započinjanje KPR. Ova nova uloga zahteva poseban trening radi pružanja jasnih i korisnih instrukcija u stresnim situacijama.¹⁶⁶

Implementacija

- Povratne informacije imaju za cilj unapređenje rada KPR timova. Posebno se preporučuje njihova primena za timove koji zbrinjavaju srčani zastoj.¹⁶⁷

- Regionalni sistemi uključuju Centre za srčani zastoj sa ciljem poboljšanja ishoda i smanjenja neurološkog deficita kod vanbolničkih srčanih zastoja.^{168, 169}

- Upotreba novih tehnologija i veća društvena svest može da utiče na poboljšanje brzog reagovanja kod vanbolničkog srčanog zastoja. Novi sistemi se preporučuju za informisanje očevidaca o lokaciji najbližeg AED uređaja. Svaka tehnologija koja unapređuje brže reagovanje očevidaca i brži pristup najbližem AED uređaju biće prihvaćena.^{170, 171}

- "Potrebno je sistemom spašavati život"-[http://www.resuscitationacademy.com/Zdravstveni_sistem_treba_da_ima_vecu_odgovornost_za_zbrinjavanje_bolesnika_sa_srcanim_zastojem_\(npr.Službe_hitne_medicinske_pomoći,_Centri_za_srčani_zastoj\)](http://www.resuscitationacademy.com/Zdravstveni_sistem_treba_da_ima_vecu_odgovornost_za_zbrinjavanje_bolesnika_sa_srcanim_zastojem_(npr.Službe_hitne_medicinske_pomoći,_Centri_za_srčani_zastoj))), proceniti njihov rad i obezbediti bolje uslove za rad radi postizanja veće stope preživljavanja.

Resuscitaciona etika i odluke u resuscitaciji

Odluke o resuscitaciji u ERC Preporukama 2015 obuhvataju detaljnu raspravu o etičkim principima koji podržavaju kardio pulmonalnu reanimaciju.

Postoji napredak u odnosu na tradicionalni pristup sa medicinskog stanovišta koje naglašava dobrobit

pacijenta i u većoj meri uvažava njegovu autonomiju .

Ovakav napredak je rezultirao spremnošću da se postigne razumevanje i interakcija između pacijenata i zdravstvenih radnika.

Dok je realnost takva da većina osoba koje su doživele srčani zastoj ne preživi, nedavne studije dale su dokaze o postojanom poboljšanju rezultata primene mera KPR, naročito tamo gde je pravilno primenjena formula preživljavanja. Posebni slučajevi refrakternih srčanih zastoja koji bi u prošlosti bili fatalni, mogu imati koristi od dodatnog interventnog pristupa. Dalji napredak u preživljavanju može se očekivati uz primenu jasnih vodiča za započinjanje, nezapočinjanje, prekidanje i odustajanje od pokušaja resuscitacije i uz prepoznavanje refraktarnih slučajeva koji mogu odgovoriti na primenu naprednih intervencija.

Tradicionalni etički principi su opisani u kontekstu pristupa ka reanimaciji sa stanovišta pacijenta.

Samostalnost, podrazumeva poštovanje ličnih prioriteta što je izraženo u Preporukama 2015, što nagoveštava precizne informacije i komunikaciju.^{172, 173, 174, 175}

Dobrobit, podrazumeva razmatranje započinjanja, nezapočinjanja, KPR tokom transporta, specijalna stanja, sa jasnom razlikom između iznenadnog srčanog zastoja i očekivanog prestanka rada srca i disanja u terminalnim stanjima.^{176, 177}

Neškodljivost, uključujući "DNAR/DNACPR" (ne pokušavajte reanimaciju/ne pokušavajte KPR), kada prestati/odustati i učešće pacijenta ili zastupnika.^{178, 179}

Pravednost i jednaka pristupačnost, uključujući izbegavanje nejednakosti

Evropa je mozaik od 47 zemalja sa razlikama u zakonodavstvu, sudstvu, kulturi, religiji i ekonomskoj moći. Evropske zemlje tumače etičke preporuke o resuscitaciji u kontekstu ovih faktora. Pregled sadašnje prakse širom Evrope predstavljen u ovim smernicama prepoznaje značajnu varijabilnost u pristupu KPR-u i dokumentaciji smrtnog ishoda. Potreba za usklađivanjem u zakonodavstvu, sudstvu, terminologiji i praksi je i dalje prisutna.

Resuscitaciona infrastruktura zasnovana na timovima, precizno i uniformno izveštavanje o pokušajima resuscitacije i objavljivanje resuscitacionih intervencija u nacionalnim/ multinacionalnim registrima, kao i multicentrične kliničke studije mogu doprineti poboljšanju kvaliteta KPR i ishoda srčanog zastoja.

Za razvoj budućih Preporuka, poželjno je dalje

aktivno uključivanje svih zainteresovanih strana, javnosti, pacijenata, preživelih, društva i stručnih udruženja kao aktivnih partnera u ovom procesu.

Reference

- Perkins GD, Handley AJ, Koster KW, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.015>.
- Soar J, Nolan JP, Bottiger BW, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.016>.
- Truhlar A, Deakin CD, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.017>.
- Nolan JP, Soar J, Cariou A, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 5. Post resuscitation care. *Resuscitation* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.018>.
- Maconochie I, Bingham R, Eich C, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.028>.
- Wyllie J, Jos Bruinenberg J, Roehr CC, Rüdiger M, Trevisanuto D. B.U. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. *Resuscitation* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.029>.
- Nikolaou NI, Arntz HR, Bellou A, Beygui F, Bossaert LL, Cariou A. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 8. Initial management of acute coronary syndromes. *Resuscitation* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.03>
- Zideman DA, De Buck EDJ, Singletary EM, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 9. First aid. *Resuscitation* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.031>.
- Greif R, Lockey AS, Conaghan P, Lippert A, De Vries W, Monsieurs KG. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 10. Principles of education in resuscitation. *Resuscitation* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.032>.
- Bossaert L, Perkins GD, Askitopoulou H, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 11. The ethics of resuscitation and end-of-life decisions. *Resuscitation* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.033>.
- Bohm K, Rosenqvist M, Hollenberg J, Biber B, Engerstrom L, Svensson L. Dispatcher-assisted telephone-guided cardiopulmonary resuscitation: an underused lifesaving system. *Eur J Emerg Med: Off J Eur Soc Emerg Med* 2007;14:256–9.
- Vaillancourt C, Verma A, Trickett J, et al. Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions. *Acad Emerg Med: Off J Soc Acad Emerg Med* 2007;14:877–83.
- Tanaka Y, Taniguchi J, Wato Y, Yoshida Y, Inaba H. The continuous quality improvement project for telephone-assisted instruction of cardiopulmonary resuscitation increased the incidence of bystander CPR and improved the outcomes of out-of-hospital cardiac arrests. *Resuscitation* 2012;83:1235–41.
- Stipulante S, Tubes R, El Fassi M, et al. Implementation of the ALERT algorithm, a new dispatcher-assisted telephone cardiopulmonary resuscitation protocol, in non-Advanced Medical Priority Dispatch System (AMPDS) Emergency Medical Services centres. *Resuscitation* 2014;85:177–81.
- Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, et al. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2316–25.
- 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. *BMJ* 2003;327:1312
- Clawson J, Olola C, Heward A, Patterson B. Cardiac arrest predictability in seizure patients based on emergency medical dispatcher identification of previous seizure or epilepsy history. *Resuscitation* 2007;75:298–304.
- Rea TD, Fahrenbruch C, Culley L, et al. CPR with chest compressions alone or with rescue breathing. *N Engl J Med* 2010;363:423–33.
- Svensson L, Bohm K, Castren M, et al. Compression-only CPR or standard CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2010;363:434–42.
- Idris AH, Guffey D, Aufderheide TP, et al. Relationship between chest compression rates and outcomes from cardiac arrest. *Circulation* 2012;125:3004–12.
- Nichol G, Valenzuela T, Roe D, Clark L, Huszti E, Wells GA. Cost effectiveness of defibrillation by targeted responders in public settings. *Circulation* 2003;108:697–703
- Folke F, Lippert FK, Nielsen SL, et al. Location of cardiac arrest in a city center: strategic placement of automated external defibrillators in public locations. *Circulation* 2009;120:510–7
- Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, et al. Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *Lancet* 2010;375:1347–54
- Ruben H, Macnaughton FI. The treatment of food-choking. *Practitioner* 1978;221:725–9
- Guildner CW, Williams D, Subitch T. Airway obstructed by foreign material: the Heimlich maneuver. *JACEP* 1976;5:675–7.
- Langhelle A, Sunde K, Wik L, Steen PA. Airway pressure with chest compressions versus Heimlich manoeuvre in recently dead adults with complete airway obstruction. *Resuscitation* 2000;44:105–8.
- Soreide E, Morrison L, Hillman K, et al. The formula for survival in resuscitation. *Resuscitation* 2013;84:1487–93.
- Soreide E, Morrison L, Hillman K, et al. The formula for survival in resuscitation. *Resuscitation* 2013;84:1487–93.
- Deakin CD, Nolan JP, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2010;81:1305–52.
- Nolan J, Soar J, Eikeland H. The chain of survival. *Resuscitation* 2006;71: 270–1.
- Smith GB. In-hospital cardiac arrest: is it time for an in-hospital 'chain of prevention'? *Resuscitation* 2010.

32. Giberson B, Uber A, Gaiieski DF, et al. When to stop CPR and when to perform rhythm analysis: potential confusion among ACLS providers. *J Intensive Care Med* 2014
33. Sheak KR, Wiebe DJ, Leary M, et al. Quantitative relationship between end-tidal carbon dioxide and CPR quality during both in-hospital and out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;89:149–54
34. Pokorna M, Necas E, Kratochvil J, Skripsky R, Andrlik M, Franek O. A sudden increase in partial pressure end-tidal carbon dioxide (P(ET)CO(2)) at the moment of return of spontaneous circulation. *J Emerg Med* 2010;38:614–21.
35. Fouche PF, Simpson PM, Bendall J, Thomas RE, Cone DC, Doi SA. Airways in out-of-hospital cardiac arrest: systematic review and meta-analysis. *Prehosp Emerg Care: Off J Natl Assoc EMS Phys Natl Assoc State EMS Dir* 2014;18:244–56
36. Olasveengen TM, Sunde K, Brunborg C, Thowsen J, Steen PA, Wik L. Intravenous drug administration during out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *JAMA* 2009;302:2222–9.
37. Couper K, Smyth M, Perkins GD. Mechanical devices for chest compression: to use or not to use? *Curr Opin Crit Care* 2015;21:188–94
38. Narasimhan M, Koenig SJ, Mayo PH. Advanced echocardiography for the critical care physician: Part 1. *Chest* 2014;145:129–34
39. Riggs KR, Becker LB, Sugarman J. Ethics in the use of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in adults. *Resuscitation* 2015;91:73–5
40. Soar J, Callaway CW, Aibiki M, et al. Part 4: Advanced life support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015. XX:XX.
41. Soar J, Perkins GD, Abbas G, et al. 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;81:1400–33.
42. Gruber E, Beikircher W, Pizzinini R, et al. Non-extracorporeal rewarming at a rate of 6.8 degrees C per hour in a deeply hypothermic arrested patient. *Resuscitation* 2014;85:e119–20.
43. Simpson CR, Sheikh A. Adrenaline is first line treatment for the emergency treatment of anaphylaxis. *Resuscitation* 2010;81:641–2.
44. Kemp SF, Lockey RF, Simons FE. Epinephrine: the drug of choice for anaphylaxis. A statement of the World Allergy Organization. *Allergy* 2008;63:1061–70.
45. Zwingmann J, Mehlhorn AT, Hammer T, Bayer J, Sudkamp NP, Strohm PC. Survival and neurologic outcome after traumatic out-of-hospital cardiopulmonary arrest in a pediatric and adult population: a systematic review. *Crit Care* 2012;16:R117
46. Leis CC, Hernandez CC, Blanco MJ, Paterna PC, Hernandez Rde E, Torres EC. Traumatic cardiac arrest: should advanced life support be initiated? *J Trauma Acute Care Surg* 2013;74:634–8.
47. Lockey D, Crewdson K, Davies G. Traumatic cardiac arrest: who are the survivors? *Ann Emerg Med* 2006;48:240–4
48. Crewdson K, Lockey D, Davies G. Outcome from paediatric cardiac arrest associated with trauma. *Resuscitation* 2007;75:29–34.
49. Stub D, Nehme Z, Bernard S, Lijovic M, Kaye DM, Smith K. Exploring which patients without return of spontaneous circulation following ventricular fibrillation out-of-hospital cardiac arrest should be transported to hospital? *Resuscitation* 2014;85:326–31.
50. Böttiger BW, Martin E. Thrombolytic therapy during cardiopulmonary resuscitation and the role of coagulation activation after cardiac arrest. *Curr Opin Crit Care* 2001;7:176–83
51. Kurkciyan I, Meron G, Sterz F, et al. Pulmonary embolism as a cause of cardiac arrest: presentation and outcome. *Arch Intern Med* 2000;160:1529–35.
52. Ellis SJ, Newland MC, Simonson JA, et al. Anesthesia-related cardiac arrest. *Anesthesiology* 2014;120:829–38.
53. Gonzalez LP, Braz JR, Modolo MP, de Carvalho LR, Modolo NS, Braz LG. Pediatric perioperative cardiac arrest and mortality: a study from a tertiary teaching hospital. *Pediatr Crit Care Med: J Soc Crit Care Med World Feder Pediatr Intensive Crit Care Soc* 2014;15:878–84.
54. Charalambous CP, Zipitis CS, Keenan DJ. Chest reexploration in the intensive care unit after cardiac surgery: a safe alternative to returning to the operating theater. *Ann Thorac Surg* 2006;81:191–4.
55. LaPar DJ, Ghanta RK, Kern JA, et al. Hospital variation in mortality from cardiac arrest after cardiac surgery: an opportunity for improvement? *Ann Thorac Surg* 2014;98:534–9 [discussion 9–40].
56. Wagner H, Terkelsen CJ, Friberg H, et al. Cardiac arrest in the catheterisation laboratory: a 5-year experience of using mechanical chest compressions to facilitate PCI during prolonged resuscitation efforts. *Resuscitation* 2010;81:383–7.
57. Larsen AI, Hjørnevik AS, Ellingsen CL, Nilsen DW. Cardiac arrest with continuous mechanical chest compression during percutaneous coronary intervention. A report on the use of the LUCAS device. *Resuscitation* 2007;75:454–9
58. O'Rourke MF, Donaldson E, Geddes JS. An airline cardiac arrest program. *Circulation* 1997;96:2849–53.
59. Page RL, Joglar JA, Kowal RC, et al. Use of automated external defibrillators by a U.S. airline. *N Engl J Med* 2000;343:1210–6.
60. Graf J, Stuben U, Pump S. In-flight medical emergencies. *Dtsch Arztebl Int* 2012;109:591–601 [quiz 2].
61. Brown AM, Rittenberger JC, Ammon CM, Harrington S, Guyette FX. In-flight automated external defibrillator use and consultation patterns. *Prehosp Emerg Care: Off J Natl Assoc EMS Phys Natl Assoc State EMS Dir* 2010;14:235–9
62. Skogvoll E, Bjelland E, Thorarinsson B. Helicopter emergency medical service in out-of-hospital cardiac arrest – a 10-year population-based study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000;44:972–9.
63. Lyon RM, Nelson MJ. Helicopter emergency medical services (HEMS) response to out-of-hospital cardiac arrest. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2013;21:1.
64. Forti A, Zilio G, Zanatta P, et al. Full recovery after prolonged cardiac arrest and resuscitation with mechanical chest compression device during helicopter transportation and percutaneous coronary intervention. *J Emerg Med* 2014;47:632–4.
65. Pietsch U, Lischke V, Pietsch C. Benefit of mechanical

- chest compression devices in mountain HEMS: lessons learned from 1 year of experience and evaluation. *Air Med J* 2014;33:299–301
66. Omori K, Sato S, Sumi Y, et al. The analysis of efficacy for AutoPulse system in flying helicopter. *Resuscitation* 2013;84:1045–50.
 67. Putzer G, Braun P, Zimmermann A, et al. LUCAS compared to manual cardiopulmonary resuscitation is more effective during helicopter rescue: a prospective, randomized, cross-over manikin study. *Am J Emerg Med* 2013;31:384–9.
 68. Harmon KG, Drezner JA, Wilson MG, Sharma S. Incidence of sudden cardiac death in athletes: a state-of-the-art review. *Heart* 2014;100:1227–34.
 69. Corrado D, Drezner J, Basso C, Pelliccia A, Thiene G. Strategies for the prevention of sudden cardiac death during sports. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil: Off J Eur Soc Cardiol Work Groups Epidemiol Prev Cardiac Rehabil Exerc Physiol* 2011;18:197–208
 70. Lin CY, Wang YF, Lu TH, Kawach I. Unintentional drowning mortality, by age and body of water: an analysis of 60 countries. *Inj Prev* 2015;21:e43–50
 71. Szpilman D, Webber J, Quan L, et al. Creating a drowning chain of survival. *Resuscitation* 2014;85:1149–52.
 72. Vahatalo R, Lunetta P, Olkkola KT, Suominen PK. Drowning in children: Utstein style reporting and outcome. *Acta Anaesthesiol Scand* 2014;58:604–10.
 73. Claesson A, Lindqvist J, Herlitz J. Cardiac arrest due to drowning – changes over time and factors of importance for survival. *Resuscitation* 2014;85:644–8
 74. Claesson A, Lindqvist J, Herlitz J. Cardiac arrest due to drowning – changes over time and factors of importance for survival. *Resuscitation* 2014;85:644–8
 75. Dyson K, Morgans A, Bray J, Matthews B, Smith K. Drowning related out-of-hospital cardiac arrests: characteristics and outcomes. *Resuscitation* 2013;84:1114–8.
 76. Tipton MJ, Golden FS. A proposed decision-making guide for the search, rescue and resuscitation of submersion (head under) victims based on expert opinion. *Resuscitation* 2011;82:819–24.
 77. Tomazin I, Ellerton J, Reisten O, Soteras I, Avbelj M. International Commission for Mountain Emergency M. Medical standards for mountain rescue operations using helicopters: official consensus recommendations of the International Commission for Mountain Emergency Medicine (ICAR MEDCOM). *High Alt Med Biol* 2011;12:335–41.
 78. Pietsch U, Lischke V, Pietsch C, Kopp KH. Mechanical chest compressions in an avalanche victim with cardiac arrest: an option for extreme mountain rescue operations. *Wilderness Environ Med* 2014;25:190–3.
 79. Ellerton J, Gilbert H. Should helicopters have a hoist or 'long-line' capability to perform mountain rescue in the UK? *Emerg Med J* 2012;29: 56–9
 80. Boyd J, Brugger H, Shuster M. Prognostic factors in avalanche resuscitation: a systematic review. *Resuscitation* 2010;81:645–52
 81. Lightning-associated deaths – United States, 1980–1995. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1998;47:391–4.
 82. Zafren K, Durrer B, Herry JP, Brugger H. Lightning injuries: prevention and on-site treatment in mountains and remote areas. Official guidelines of the International Commission for Mountain Emergency Medicine and the Medical Commission of the International Mountaineering and Climbing Federation (ICAR and UIAA MEDCOM). *Resuscitation* 2005;65:369–72.
 83. Why asthma still kills: the national review of asthma deaths (NRAD). Confidential enquiry report 2014; 2014. From: <http://www.rcplondon.ac.uk/sites/default/files/why-asthma-still-kills-full-report.pdf>
 84. Hubner P, Meron G, Kurkciyan I, et al. Neurologic causes of cardiac arrest and outcomes. *J Emerg Med* 2014;47:660–7.
 85. Skrifvars MB, Parr MJ. Incidence, predisposing factors, management and survival following cardiac arrest due to subarachnoid haemorrhage: a review of the literature. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2012;20: 75.
 86. Arnaout M, Mongardon N, Deye N, et al. Out-of-hospital cardiac arrest from brain cause: epidemiology, clinical features, and outcome in a multicenter cohort. *Crit Care Med* 2015;43:453–60.
 87. Adabag S, Huxley RR, Lopez FL, et al. Obesity related risk of sudden cardiac death in the atherosclerosis risk in communities study. *Heart* 2015;101:215–21.
 88. Lipman S, Cohen S, Einav S, et al. The Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology consensus statement on the management of cardiac arrest in pregnancy. *Anesth Analg* 2014;118:1003–16
 89. Boyd R, Teece S. Towards evidence based emergency medicine: best BETs from the Manchester Royal Infirmary. Perimortem caesarean section. *Emerg Med J* 2002;19:324–5.
 90. Nolan JP, Neumar RW, Adrie C, et al. 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.
 91. Soholm H, Wachtell K, Nielsen SL, et al. Tertiary centres have improved survival compared to other hospitals in the Copenhagen area after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2013;84:162–7.
 92. Morimoto Y, Kemmotsu O, Kitami K, Matsubara I, Tedo I. Acute brain swelling after out-of-hospital cardiac arrest: pathogenesis and outcome. *Crit Care Med* 1993;21:104–10.
 93. Sakabe T, Tateishi A, Miyauchi Y, et al. Intracranial pressure following cardiopulmonary resuscitation. *Intensive Care Med* 1987;13:256–9.
 94. Camuglia AC, Randhawa VK, Lavi S, Walters DL. Cardiac catheterization is associated with superior outcomes for survivors of out of hospital cardiac arrest: review and meta-analysis. *Resuscitation* 2014;85:1533–40.
 95. Grasner JT, Meybohm P, Caliebe A, et al. Postresuscitation care with mild therapeutic hypothermia and coronary intervention after out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: a prospective registry analysis. *Crit Care* 2011;15:R61.
 96. Takino M, Okada Y. Hyperthermia following cardiopulmonary resuscitation. *Intensive Care Med* 1991;17:419–20.
 97. Takasu A, Saitoh D, Kaneko N, Sakamoto T, Okada Y. Hyperthermia: is it an ominous sign after cardiac arrest? *Resuscitation* 2001;49:273–7

98. Zeiner A, Holzer M, Sterz F, et al. Hyperthermia after cardiac arrest is associated with an unfavorable neurologic outcome. *Arch Intern Med* 2001;161:2007–12.
99. Spaite DW, Bobrow BJ, Stolz U, et al. Statewide regionalization of postarrest care for out-of-hospital cardiac arrest: association with survival and neurologic outcome. Ann E Fischer M, Bottiger BW, Popov-Cenic S, Hossmann KA. Thrombolysis using plasminogen activator and heparin reduces cerebral no-reflow after resuscitation from cardiac arrest: an experimental study in the cat. *Intensive Care Med* 1996;22:1214–23. *Emerg Med* 2014;64:496–506, e1.
100. Cronberg T, Lilja G, Horn J, et al. Neurologic function and health-related quality of life in patients following targeted temperature management at 33 degrees C vs 36 degrees C after out-of-hospital cardiac arrest: a randomized clinical trial. *JAMA Neurol* 2015
101. Moolaert VRMP, Verbunt JA, van Heugten CM, Wade DT. Cognitive impairments in survivors of out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review. *Resuscitation* 2009;80:297–305.
102. Cronberg T, Lilja G, Rundgren M, Friberg H, Widner H. Long-term neurological outcome after cardiac arrest and therapeutic hypothermia. *Resuscitation* 2009;80:1119–23.
103. Torgersen J, Strand K, Bjelland TW, et al. Cognitive dysfunction and health-related quality of life after a cardiac arrest and therapeutic hypothermia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010;54:721–8
104. Cobbe SM, Dalziel K, Ford I, Marsden AK. Survival of 1476 patients initially resuscitated from out of hospital cardiac arrest. *BMJ* 1996;312:1633–7.
105. Marsch S, Tschan F, Semmer NK, Zobrist R, Hunziker PR, Hunziker S. ABC versus CAB for cardiopulmonary resuscitation: a prospective, randomized simulator-based trial. *Swiss Med Wkly* 2013;143:w13856.
106. Lubrano R, Cecchetti C, Bellelli E, et al. Comparison of times of intervention during pediatric CPR maneuvers using ABC and CAB sequences: a randomized trial. *Resuscitation* 2012;83:1473–7.
107. Sekiguchi H, Kondo Y, Kukita I. Verification of changes in the time taken to initiate chest compressions according to modified basic life support guidelines. *Am J Emerg Med* 2013;31:1248–50
108. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, et al. Conventional and chestcompression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. . Marsch S, Tschan F, Semmer NK, Zobrist R, Hunziker PR, Hunziker S. ABC versus CAB for cardiopulmonary resuscitation: a prospective, randomized simulator-based trial. *Swiss Med Wkly* 2013;143:w13856. *Lancet* 2010;375:1347–54.
109. Goto Y, Maeda T, Goto Y. Impact of dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation on neurological outcomes in children with out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *J Am Heart Assoc* 2014;3:e000499.
110. Sutton RM, French B, Niles DE, et al. 2010 American Heart Association recommended compression depths during pediatric in-hospital resuscitations are associated with survival. *Resuscitation* 2014;85:1179–84.
111. Maconochie I, de Caen A, Aickin R, et al. Part 6: pediatric basic life support and pediatric advanced life support. 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015
112. Maitland K, Kiguli S, Opoka RO, et al. Mortality after fluid bolus in African children with severe infection. *N Engl J Med* 2011;364:2483–95
113. Maitland K, George EC, Evans JA, et al. Exploring mechanisms of excess mortality with early fluid resuscitation: insights from the FEAST trial. *BMC Med* 2013;11:68
114. Kelm DJ, Perrin JT, Cartin-Ceba R, Gajic O, Schenck L, Kennedy CC. Fluid overload in patients with severe sepsis and septic shock treated with early goal-directed therapy is associated with increased acute need for fluid-related medical interventions and hospital death. *Shock* 2015;43:68–73.
115. Gurnett CA, Atkins DL. Successful use of a biphasic waveform automated external defibrillator in a high-risk child. *Am J Cardiol* 2000;86:1051–3.
116. Rossano J, Quan L, Schiff MMAKDLA. Survival is not correlated with defibrillation dosing in pediatric out-of-hospital ventricular fibrillation. *Circulation* 2003;108. IV-320-1.
117. Samson R, Berg R, Bingham R. Pediatric Advanced Life Support Task Force ILCoR. Use of automated external defibrillators for children: an update. An advisory statement from the Pediatric Advanced Life Support Task Force, International Liaison Committee on Resuscitation. *Resuscitation* 2003;57:237–43.
118. Berg RA, Samson RA, Berg MD, et al. Better outcome after pediatric defibrillation dosage than adult dosage in a swine model of pediatric ventricular fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:786–9.
119. 2. Maconochie I, de Caen A, Aickin R, et al. Part 6: pediatric basic life support and pediatric advanced life support. 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015.
120. Gluckman PD, Wyatt JS, Azzopardi D, et al. Selective head cooling with mild systemic hypothermia after neonatal encephalopathy: multicentre randomised trial. *Lancet* 2005;365:663–70.
121. Moler FW, Silverstein FS, Holubkov R, et al. Therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest in children. *N Engl J Med* 2015;372: 1898–908.
122. Ghavam S, Batra D, Mercer J, et al. Effects of placental transfusion in extremely low birthweight infants: meta-analysis of long- and short-term outcomes. *Transfusion* 2014;54:1192–8.
123. Budin P [MaloneyWJ, Trans.] *The nursing. The feeding and hygiene of premature and full-term infants.* London: The Caxton Publishing Company; 1907
124. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, et al. Part 7: Neonatal resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015.
125. Owen CJ, Wyllie JP. Determination of heart rate in the baby at birth. *Resuscitation* 2004;60:213–7.
126. Kamlin CO, O'Donnell CP, Everest NJ, Davis PG, Morley CJ. Accuracy of clinical assessment of infant heart rate in

- the delivery room. *Resuscitation* 2006;71:319–21.
127. Voogdt KG, Morrison AC, Wood FE, van Elburg RM, Wyllie JP. A randomised, simulated study assessing auscultation of heart rate at birth. *Resuscitation* 2010;81:1000–3.
 128. Al Takroni AM, Parvathi CK, Mendis KB, Hassan S, Reddy I, Kudair HA. Selective tracheal suctioning to prevent meconium aspiration syndrome. *Gynaecol Obstet* 1998;63:259–63.
 129. Chettri S, Adhisivam B, Bhat BV. Endotracheal suction for nonvigorous neonates born through meconium stained amniotic fluid: a randomized controlled trial. *J Pediatr* 2015.
 130. Davis RO, Philips III JB, Harris Jr BA, Wilson ER, Huddleston JF. Fatal meconium aspiration syndrome occurring despite airway management considered appropriate. *Am J Obstet Gynecol* 1985;151:731–6.
 131. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, et al. Part 11: Neonatal resuscitation: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2010;81(Suppl. 1):e260–87
 132. Vyas H, Milner AD, Hopkin IE, Boon AW. Physiologic responses to prolonged and slow-rise inflation in the resuscitation of the asphyxiated newborn infant. *J Pediatr* 1981;99:635–9
 133. Boon AW, Milner AD, Hopkin IE. Lung expansion, tidal exchange, and formation of the functional residual capacity during resuscitation of asphyxiated neonates. *J Pediatr* 1979;95:1031–6
 134. Dawson JA, Schmolzer GM, Kamlin CO, et al. Oxygenation with T-piece versus self-inflating bag for ventilation of extremely preterm infants at birth: a randomized controlled trial. *J Pediatr* 2011;158:912–8, e1–2.
 135. Szyld E, Aguilar A, Musante GA, et al. Comparison of devices for newborn ventilation in the delivery room. *J Pediatr* 2014;165, 234–9.e3.
 136. Hartung JC, Schmolzer G, Schmalisch G, Roehr CC. Repeated thermosterilisation further affects the reliability of positive end-expiratory pressure valves. *J Paediatr Child Health* 2013;49:741–5
 137. American College of Emergency P, Society for Cardiovascular A, Interventions, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2013;61:e78–140.
 138. Amsterdam EA, Wenger NK, Brindis RG, et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients with Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014;64:e139–228
 139. Canto JG, Rogers WJ, Bowlby LJ, French WJ, Pearce DJ, Weaver WD. The prehospital electrocardiogram in acute myocardial infarction: is its full potential being realized? National Registry of Myocardial Infarction 2 Investigators. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:498–505
 140. Terkelsen CJ, Lassen JF, Norgaard BL, et al. Reduction of treatment delay in patients with ST-elevation myocardial infarction: impact of pre-hospital diagnosis and direct referral to primary percutaneous coronary intervention. *Eur Heart J* 2005;26:770–7.
 141. Carstensen S, Nelson GC, Hansen PS, et al. Field triage to primary angioplasty combined with emergency department bypass reduces treatment delays and is associated with improved outcome. *Eur Heart J* 2007;28: 2313–9
 142. Brown JP, Mahmud E, Dunford JV, Ben-Yehuda O. Effect of prehospital 12-lead electrocardiogram on activation of the cardiac catheterization laboratory and door-to-balloon time in ST-segment elevation acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2008;101:158–61.
 143. Keller T, Zeller T, Peetz D, et al. Sensitive troponin I assay in early diagnosis of acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2009;361:868–77.
 144. Mega JL, Braunwald E, Wiviott SD, et al. Rivaroxaban in patients with a recent acute coronary syndrome. *N Engl J Med* 2012;366:9–19
 145. Nikolaou NI, Arntz HR, Bellou A, Beygui F, Bossaert LL, Cariou A. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 8. Initial management of acute coronary syndromes. *Resuscitation* 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.030>.
 146. Stub D, Smith K, Bernard S, et al. Air versus oxygen in ST-segment elevation myocardial infarction. *Circulation* 2015.
 147. Rawles JM, Kenmure AC. Controlled trial of oxygen in uncomplicated myocardial infarction. *Br Med J* 1976;1:1121–3
 148. Cabello JB, Burls A, Emparanza JI, Bayliss S, Quinn T. Oxygen therapy for acute myocardial infarction. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;8:CD007160.
 149. Bradley EH, Herrin J, Wang Y, et al. Strategies for reducing the door-to-balloon time in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2006;355:2308–20.
 150. Nikolaou N, Welsford M, Beygui F, et al. Part 5: Acute coronary syndromes: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015
 151. Bonnefoy E, Lapostolle F, Leizorovicz A, et al. Primary angioplasty versus prehospital fibrinolysis in acute myocardial infarction: a randomised study. *Lancet* 2002;360:825–9.
 152. Thiele H, Eitel I, Meinberg C, et al. Randomized comparison of pre-hospital initiated facilitated percutaneous coronary intervention versus primary percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction very early after symptom onset: the LIPSIA-STEMI trial (Leipzig immediate prehospital facilitated angioplasty in ST-segment myocardial infarction). *JACC Cardiovasc Interv* 2011;4:605–14.
 153. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *Lancet* 2003;361:13–20
 154. Pinto DS, Kirtane AJ, Nallamothu BK, et al. Hospital delays in reperfusion for ST-elevation myocardial infarction: implications when selecting a reperfusion strategy. *Circulation* 2006;114:2019–25.
 155. Nikolaou N, Welsford M, Beygui F, et al. Part 5: Acute coronary syndromes: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015.

156. Itoh T, Fukami K, Suzuki T, et al. Comparison of long-term prognostic evaluation between pre-intervention thrombolysis and primary coronary intervention: a prospective randomized trial: five-year results of the IMPORTANT study. *Circ J* 2010;74:1625–34.
157. Kurihara H, Matsumoto S, Tamura R, et al. Clinical outcome of percutaneous coronary intervention with antecedent mutant t-PA administration for acute myocardial infarction. *Am Heart J* 2004;147:E14.
158. Rab T, Kern KB, Tamis-Holland JE, et al. Cardiac arrest: a treatment algorithm for emergent invasive cardiac procedures in the resuscitated comatose patient. *J Am Coll Cardiol* 2015;66:62–73
159. Wall HK, Beagan BM, O'Neill J, Foell KM, Boddie-Willis CL. Addressing stroke signs and symptoms through public education: the Stroke Heroes Act FAST campaign. *Prev Chronic Dis* 2008;5:A49
160. Cason CL, Kardong-Edgren S, Cazzell M, Behan D, Mancini ME. Innovations in basic life support education for healthcare providers: improving competence in cardiopulmonary resuscitation through self-directed learning. *J Nurses Staff Dev* 2009;25:E1–13
161. Einspruch EL, Lynch B, Aufderheide TP, Nichol G, Becker L. Retention of CPR skills learned in a traditional AHA Heartsaver course versus 30-min video self-training: a controlled randomized study. *Resuscitation* 2007;74:476–86
162. Lynch B, Einspruch EL, Nichol G, Becker LB, Aufderheide TP, Idris A. Effectiveness of a 30-min CPR self-instruction program for lay responders: a controlled randomized study. *Resuscitation* 2005;67:31–43.
163. Chung CH, Siu AY, Po LL, Lam CY, Wong PC. Comparing the effectiveness of video self-instruction versus traditional classroom instruction targeted at cardiopulmonary resuscitation skills for laypersons: a prospective randomized controlled trial. *Xianggang yi xue za zhi/Hong Kong Acad Med* 2010;16:165–70.
164. Andreatta P, Saxton E, Thompson M, Annich G. Simulation-based mock codes significantly correlate with improved pediatric patient cardiopulmonary arrest survival rates. *Pediatr Crit Care Med* 2011;12:33–8.
165. Neily J, Mills PD, Young-Xu Y, et al. Association between implementation of a medical team training program and surgical mortality. *JAMA* 2010;304:1693–700.
166. Song KJ, Shin SD, Park CB, et al. Dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation in a metropolitan city: a before-after population-based study. *Resuscitation* 2014;85:34–41
167. Soreide E, Morrison L, Hillman K, et al. The formula for survival in resuscitation. *Resuscitation* 2013;84:1487–93.
168. Kudenchuk PJ, Redshaw JD, Stubbs BA, et al. Impact of changes in resuscitation practice on survival and neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest resulting from nonshockable arrhythmias. *Circulation* 2012;125:1787–94
169. Hillman K, Chen J, Cretikos M, et al. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet* 2005;365:2091–7
170. Roppolo LP, Pepe PE, Campbell L, et al. Prospective, randomized trial of the effectiveness and retention of 30-min layperson training for cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillators: The American Airlines Study. *Resuscitation* 2007;74:276–85.
171. Woollard M, Whitfield R, Smith A, et al. Skill acquisition and retention in automated external defibrillator (AED) use and CPR by lay responders: a prospective study. *Resuscitation* 2004;60:17–28
172. Kaldjian LC, Weir RF, Duffy TP. A clinician's approach to clinical ethical reasoning. *J Gen Intern Med* 2005;20:306–11.
173. O'Neill O. *Autonomy and trust in bioethics*. Cambridge/New York: Cambridge University Press; 2002.
174. Beauchamp TL, Childress JF. *Principles of biomedical ethics*. 6th ed. New York: Oxford University Press; 2009.
175. World Medical Association. *Medical ethics manual*. 2nd ed. World Medical Association; 2009.
176. 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: 1445–51.
177. Morrison LJ, Kierzek G, Diekema DS, et al. Part 3: ethics: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122:S665–75.
178. Xanthos T. 'Do not attempt cardiopulmonary resuscitation' or 'allowing natural death'? The time for resuscitation community to review its boundaries and its terminology. *Resuscitation* 2014;85:1644–5
179. Salkic A, Zwick A. Acronyms of dying versus patient autonomy. *Eur J Health Law* 2012;19:289–303.