

SISTEMI ZA SPAŠAVANJE ŽIVOTA

COMMUNITY SAVES LIVES

Dalibor Bokan¹, Zoran Fišer²

Sažetak

Evropski resuscitacioni savet (ERC) doneo je preporuke "Sistemi za spašavanje života", koje se zasnivaju na Međunarodnom konsenzusu o nauci o kardiopulmonalnoj resuscitaciji iz 2020. godine. Teme koje su obuhvaćene uključuju lanac preživljavanja, merenje performansi resuscitacije, aplikacije za društvene mreže i pametne telefone, Evropski dan ponovnog pokretanja srca, Svetski dan ponovnog pokretanja srca, kampanja "Deca spašavaju živote", sistem za rano upozoravanje, sistemi brzog reagovanja i medicinski tim za hitne slučajeve, centri za zastoj srca i uloga dispečera. Poglavlje "Sistemi za spašavanje života" opisuju brojne i važne faktore koji mogu globalno poboljšati zbrinjavanje osoba sa srčanim zastojem, ne kao pojedinačnu intervenciju već kao pristup na nivou sistema.

Cilj ovih preporuka je pružiti smernice najbolje prakse zasnovane na dokazima o postupcima koje zdravstveni sistemi mogu primeniti kako bi poboljšali ishode vanbolničkog (OHCA) i bolničkog srčanog zastoja (IHCA). Publikovanje ovih preporuka namenjeno je vladama, menadžerima zdravstvenih i obrazovnih sistema, zdravstvenim radnicima, nastavnicima, studentima i laicima.

Abstract

The European Resuscitation Council (ERC) has produced these Systems Saving Lives guidelines, which are based on the 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations. The topics covered include chain of survival, measuring performance of resuscitation, social media and smartphones apps for engaging community, European Restart a Heart Day, World Restart a Heart, KIDS SAVE LIVES campaign, early warning scores, rapid response systems, and medical emergency team, cardiac arrest centres and role of dispatcher. The Systems Saving Lives chapter describes numerous and important factors that can globally improve the management of cardiac arrest patients not as a single intervention but as a system-level approach.

The aim of this paper is to provide evidence-informed best practice guidance, about interventions which can be implemented by healthcare systems to improve outcomes of out-of-hospital and/or in-hospital cardiac arrest (OHCA and IHCA). The intended audience of the paper are governments, managers of health and education systems, healthcare professionals, teachers, students and laypeople.

USTANOVA

¹ Medicinska škola 7. April Novi Sad
² Gradski zavod za Hitnu medicinsku pomoć Novi Sad

INSTITUTION

¹ Medical School 7. April Novi Sad
² Municipality Emergencies medical Institute Novi Sad

AUTOR ZA

KORESPONDENCIJU:

Dalibor Bokan - bokandalibor@gmail.com

KLJUČNE REČI:

Preporuke 2021, zajednica spasava živote, osnovne mere podrške životu, deca spasavaju živote, svetski dan pokretanja srca

KEY WORDS:

Guidelines 2021, community saves lives, basic life support, children save lives, World restart heart day

DATUM PRIJEMA RADA

15 jun 2021

DATUM PRIHVATANJA RADA

30 juli 2021

DATUM OBJAVLJIVANJA

31 avgust 2021

UVOD

Modeli koji prikazuju lanac preživljavanja često su ažurirani, ali do nedavno je poruka u svakoj kariki ostala nepromenjena^{1,2,3}. Lanac preživljavanja Evropskog restitucionog saveta (ERC) u svom trenutnom formatu prvi put je objavljen u smernicama 2005. godine i rezimira vitalne karike potrebne za uspešnu resuscitaciju⁴.

Karike lanca preživljavanja su: rano prepoznavanje i poziv u pomoć – kako bi se sprečio srčani zastoj, rana KPR od strane laika – kako bi se "kupilo vreme", rana defibrilacija – kako bi se pokrenulo srce i rana napredna životna podrška i standardizovan postresuscitacioni tretman – kako bi se povratio kvalitet života⁵.

Lanac naglašava međusobnu povezanost i potrebu da sve veze budu brze i efikasne⁶.

Rano prepoznavanje i poziv u pomoć - kako bi se sprečio srčani zastoj

Prva karika ukazuje na važnost prepoznavanja osobe sa rizikom od srčanog zastoja i pozivanja u pomoć u nadi da će se srčani zastoj sprečiti. Većina pacijenata pokazuje znake pogoršanja stanja u satima pre srčanog zastoja ili imaju znake upozorenja pre srčanog zastoja^{6,7}. Stoga bi bol u grudima trebalo prepoznati kao simptom ishemijske miokarda. Prepoznavanje bola u grudima i pozivanje hitne službe pre nego što osoba kolabira, omogućava hitnoj medicinskoj pomoći da stigne ranije, što dovodi do boljeg preživljavanja^{8,9}. Rano prepoznavanje je presudno, jer omogućava brže aktiviranje službe hitne medicinske pomoći i brže započinjanje KPR-a od strane laika. Broj na koji zovemo hitnu medicinsku pomoć je 194, dok je u zemljama Evropske unije 112. ILCOR i ERC BLS smernice ističu da su ključna zapažanja za prepoznavanje srčanog zastoja da je osoba bez svesti i da ne diše normalno.^{10,11}

Rana KPR od strane laika - kako bi se kupilo vreme

Rano započinjanje KPR-a može udvostručiti ili utrostručiti preživljavanje kod srčanog zastoja¹²⁻¹⁶. Dispečeri hitne medicinske pomoći imaju veoma važnu ulogu u lancu preživljavanja, jer su obučeni da u ovakvim situacijama pomognu laicima i upute ih kako da što pre i na pravilan način započnu KPR, dok ne stigne stručna pomoć¹⁷⁻²¹.

Rana defibrilacija - kako bi se pokrenulo srce

Defibrilacija u roku od 3-5 minuta od kolapsa podiže stopu preživljavanja i do 50-70%. Svaki minut kašnjenja defibrilacije smanjuje verovatnoću preživljavanja za 10-12%. Sa druge strane, upotreba automatskog spoljašnjeg defibrilatora (AED) i defibrilacija moguća je i od strane laika, čime se dodatno povećavaju šanse za preživljavanje^{8,12,22,23}.

Rana napredna životna podrška i standardizovani postresuscitacioni tretman - kako bi se povratio kvalitet života

Zdravstveni profesionalci mogu da primene napredne mere životne podrške (obezbeđivanje disajnog puta, upotreba lekova i korekcija faktora koji su doveli do srčanog zastoja) kako bi se poboljšao oporavak kada su inicijalni pokušaji resuscitacije neuspešni. Nedavna prospektivna studija koja je upoređivala povezanost naprednih mera životne podrške (ALS) sa ishodom vanbolničkog srčanog zastoja (OHCA) kod više od 35.000 pacijenata, pokazala je da je rani ALS direktno povezan sa poboljšanjem preživljavanja²⁴.

Lanac preživljavanja

Lanac preživljavanja u trenutnom formatu fokusira se na specifične intervencije, a ne na potencijal za efikasnost svake karike. Stoga je predložen drugačiji pogled na lanac preživljavanja kako bi se naglasio doprinos svake veze preživljavanju²⁵. Za poboljšanje preživljavanja, veći fokus treba staviti na rano prepoznavanje i ranu KPR, a manje na postresuscitacionu negu. Ovaj novi pogled na lanac preživljavanja pomoći će informisanju kliničara, naučnika i istraživača o tome gde postoji najveći potencijal za poboljšanje ishoda i može pružiti ponovni fokus na istraživanja, obrazovanje i primenu²⁶. Lanac preživljavanja proširen je na formulu za preživljavanje jer se shvatilo da se spašavanje života ne oslanja samo na visokokvalitetnu nauku već i na efikasno obrazovanje laika i zdravstvenih radnika^{26,27}. U formuli za preživljavanje postoje tri interaktivna faktora: nauka, obrazovanje i primena u lokalnoj zajednici. Kombinacija medicinske nauke i obrazovne efikasnosti nije dovoljna za poboljšanje preživljavanja ako je primena loša ili je nema. Primer za to je primena obuke iz KPR-a u školskom programu. U mnogim slučajevima zemlje koje su na kraju postigle ovaj cilj, provele su godine u kampanjama i ubeđivanju vlada da usvoje ovu strategiju^{28,29}.

Merenje performansi sistema za resuscitaciju

Prema Međunarodnom naučnom konenzusu Internacionalnog odbora za Resuscitaciju (ILCOR), za merenje poboljšanja performansi sistema treba razmotriti dve vrste pokazatelja ishoda: kritični (preživljavanje sa povoljnim neurološkim ishodom pri otpustu i preživljavanje do otpusta iz bolnice) i važni (učinak veština u resuscitaciji, preživljavanje na prijemu i promenljive nivoe sistema). ILCOR preporučuje da organizacije ili zajednice koje se bave zbrinjavanjem srčanog zastoja treba da procene svoje performanse i da odrede ključne oblasti sa ciljem poboljšanja učinka. Sistematski pregled koji je objavio ILCOR prepoznaje da dokazi u prilog ovoj preporuci po-

tiču iz studija, umerene, do vrlo male sigurnosti, uglavnom nerandomiziranih kontrolisanih ispitivanja. Daljim radom i budućim istraživanjima treba utvrditi najprikladniju strategiju za poboljšanje performansi sistema, postići bolje razumevanje uticaja lokalne zajednice i organizacionih karakteristika na poboljšanje performansi sistema i proceniti isplativost svake intervencije za poboljšanje performansi sistema³⁰.

Aplikacije za društvene mreže i pametne telefone za angažovanje zajednice

Tehnologija mobilnih telefona sve se više koristi za angažovanje laika u situacijama vanbolničkog srčanog zastoja (OHCA). Upotreba mobilne tehnologije, uključujući društvene mreže, mobilne mreže i aplikacije za pametne telefone, uskoro bi mogla biti od velikog uticaja. Važnost njihove uloge ogleđa se u obaveštavanju građana koji prvi reaguju na OHCA, putem aplikacije za pametni telefon sa sistemom za pozicioniranje, čime se može povećati broj rano započetih KPR-a i rane defibrilacije, povećavajući na taj način stopu preživljavanja. Jedna studija je pokazala da bi povećanje broja AED-a po km² i povećanje broja osposobljenih pomagača smanjio vreme do defibrilacije u stambenim naseljima u poređenju sa vremenom za defibrilaciju od strane osoblja hitne medicinske pomoći. Preporučeni broj AED-a po km² i pomagača koji prvi reaguju su 2 AED-a na km² i najmanje 10 pomagača na km²³¹. Prema evropskom istraživanju pod okriljem ESCAPE-NET projekta, učestvovalo je 47 stručnjaka iz 29 zemalja, a 92% odgovorilo je na sva pitanja u istraživanju. Više od polovine evropskih zemalja ima bar jedan region sa sistemom prvog odgovaranja. Prema ovom istraživanju, osobe koje prve započinju mere KPR-a u Evropi su uglavnom vatrogasci (profesionalni / dobrovoljni), policajci, građani i zdravstveni radnici koji ne rade (medicinske sestre, lekari, bolničari), kao i taksisti. Istraživanje je pokazalo da je upotreba aplikacije sa mobilnim sistemom pozicioniranja primenjena u nekim evropskim zemljama (npr. Austrija, Češka, Danska, Velika Britanija, Nemačka, Mađarska, Italija, Holandija, Rumunija, Švedska i Švajcarska). Još jedno istraživanje sprovedeno je od 6. februara 2020. do 16. februara 2020. godine kako bi se dobila slika dostupnih sistema za upozoravanje građana koji prvi reaguju i lociranje najbližih AED-ova širom Evrope. 86 Rezultati su obuhvatili 32 evropske zemlje. Gotovo svi sistemi (94%) zahtevali su da se građani obuče za BLS kako bi postali deo prve mreže odgovora. Sistemi za mapiranje i lociranje najbližeg AED-a bili su dostupni u 25 evropskih zemalja (78%). Izjave iznete na nedavnoj koncenzusnoj konferenciji u kojoj je učestvovalo pet evropskih zemalja mogu pomoći javnosti, zdravstvenim službama i vlada-

ma da koriste ove sisteme u punom potencijalu i usmeriti istraživačku zajednicu ka poljima koja tek treba rešiti (32). U skladu sa ILCOR-om, ERC preporučuje da građani koji se nalaze u blizini sumnjivog OHCA događaja i koji žele da se angažuju, budu obavešteni putem aplikacije za pametni telefon sa mobilnim sistemom pozicioniranja. U pitanju je snažna preporuka ali su dokazi sa vrlo niskom pouzdanošću. Sistemi koji koriste takve tehnologije trebalo bi u budućnosti da podstaknu na sprovođenje istraživanja i povećanje kvaliteta prikupljenih podataka kako bi se dodatno utvrdila korist njihove integracije¹¹.

Evropski dan ponovnog pokretanja srca (ERHD) i Svetski dan ponovnog pokretanja srca (WRAH)

Stope preživljavanja kod OHCA širom sveta i dalje su relativno niske, uprkos razvoju smernica i uticaja tehnologije^{33,34}. ERC prepoznaje da je važna strategija za povećanje stope preživljavanja od OHCA povećanje broja započetih KPR-a od strane slučajnih prolaznika. Ako bi se obučilo više ljudi i strateški postavilo više AED-ova, više života bi moglo biti spašeno. Kao rezultat toga, i kao deo svoje strategije za povećanje stope KPR-a kod slučajnih prolaznika, ERC obeležava dan posvećen srčanom zastoju 16. oktobra svake godine, koji se naziva „Pokrenimo srce“. Moto prvog evropskog dana ponovnog pokretanja srca (ERHD) 2013. godine bio je „Deca spašavaju živote“³⁵.

Istraživanje sprovedeno u ime ERC-a generisalo je odgovore 23 od 30 nacionalnih saveta za resuscitaciju. Utvrđeno je da je obuka iz prve pomoći koja uključuje KPR u školskom programu postojala samo u 4 od 23 zemlje koje su učestvovala u istraživanju³⁶. Svaka obučena osoba je potencijalni spasilac, a broj dodatnih ljudi koje inspirišu da takođe prođu obuku nemerljiv je. Prema rezultatima WRAH-a, 2018. godine premašili su očekivanja jer je preko 675.000 ljudi obučeno za KPR širom sveta³⁷. Za WRAH 2019, promotivni video snimci su proizvedeni širom sveta na znamenitim mestima. Štaviše, 191 nacionalno društvo Crvenog krsta iz pet geografskih zona sveta pozvano je da se uključi u kampanju. Najupečatljiviji evropski rezultati za 2019. godinu prijavljeni su iz Ujedinjenog Kraljevstva, gde je 291.000 ljudi obučeno za KPR. To je postignuto učešćem svih organizacija hitne medicinske pomoći, kao i nastavom koju su izvodili studenti medicine. U Poljskoj je obučeno 150.562 ljudi, u Nemačkoj 30.000, a u Italiji 17.000. Sveukupno, 493.000 ljudi je obučeno za KPR u Evropi sa preko 5 miliona obučениh. Kao zaključak, ERC je ostvario značajan uticaj na ERHD i WRAH. Samo u prve dve godine, WRAH je postao toliko uticajan da je stigao do

zemalja koje još uvek ne predstavlja ILCOR i već je postao toliko dinamičan i viralan da je preko šest miliona ljudi obučeno za KPR. Svrha WRAH-a je da nacionalna veća koriste ovu inicijativu za promovisanje jednoobraznosti u praksi i sistemima izveštavanja, stvaranje mera i, učeći jedni od drugih, definišući slabe karike u lancu preživljavanja kako bi poboljšali zdravstvenu praksu. Niska stopa započinjanja KPR-a od strane posmatrača može značiti nedostatak svesti javnosti kao dela problema, što ga opravdava kao visok prioritet za ERC. Obrazovanje javnosti je suštinska komponenta strategije za borbu protiv OHCA. Na osnovu stručnog konsenzusa, preporučuje se nacionalnim savetima za resuscitaciju, nacionalnim vladama i lokalnim vlastima, da sarađuju sa WRAH-om radi podizanja svesti o važnosti KPR-a i AED-a, da obuče što veći broj građana i da razviju nove i inovativne sisteme koji će spasiti više života³⁸.

Deca spašavaju živote

Obavezna obuka dece školskog uzrasta širom zemlje ima najveći i najvažniji dugoročni uticaj na povećanje stope započinjanja KPR-a kod slučajnih prolaznika. Dugoročno se čini da je ovo najuspešniji način da se dopre do celokupne populacije^{39,40}. Najveće stope započinjanja KPR-a od strane slučajnih prolaznika imaju skandinavske zemlje, gde je edukacija KPR-a decenijama obavezna, a ovaj koncept počinje da se širi širom Evrope i sveta. U ovom dobu deca su prihvatljivija za uputstva i lakše uče kako da pomognu drugima. Takođe je prihvaćeno da deca mlađeg uzrasta, iako fizički nisu u mogućnosti da izvrše KPR, mogu naučiti principe KPR-a, jer pruža osnovu za njihovo dalje učenje. Kao rezultat, preporučujemo podučavajući sve školarce konceptu "proveri-pozovi-započni kompresije". Dodatna obuka može se obezbediti za ventilaciju i AED, ali ne ograničavajući se na stariju decu ili tinejdžere^{41,42}.

U različitim studijama je jasno pokazano da zdravstveni radnici, nastavnici obučeni da predaju KPR, student i vršnjaci mogu uspešno podučavati decu školskog uzrasta. Znanje i veštine iz KPR-a mogu se dalje širiti tako što će se od dece tražiti da podučavaju svoju porodicu i prijatelje. Novo iskustvo ukazuje na to da su čak i deca u vrtiću i od navršene četiri godine starosti u stanju da uspešno prepoznaju srčani zastoj i pozovu službu hitne medicinske pomoći^{43,44}. Do danas je obrazovanje dece školskog uzrasta u resuscitaciji po zakonu obavezno u šest zemalja Evrope i preporuka je u još 24 zemlje. Međutim, primena još uvek nije postignuta na nacionalnom nivou u svim zemljama širom Evrope i sveta^{28,38}. Edukacija dece školskog uzrasta može u velikoj meri poboljšati javno zdravlje, jer je laička resuscitacija najvažniji faktor za visokokvalitetno preživljavanje na-

kon iznenadnog srčanog zastoja⁴².

Inicijativa zajednice za promociju primene KPR-a

Uloga zajednice u pružanju KPR-a kod OHCA od strane posmatrača je presudno važna, ali u većini sistema je još uvek daleko od optimalne. Sprovedene su mnoge intervencije za poboljšanje odgovora zajednice na OHCA. Nekoliko inicijativa je sprovedeno sa ciljem povećanja angažmana zajednice. Glavne identifikovane inicijative zajednice grupisane su u tri kategorije: obuke koje vode instruktori KPR-a u zajednici⁴⁵, uloga mas-medija⁴⁶ i grupne intervencije⁴⁷. Jedini ishod koji je procenjen u gotovo svim obuhvaćenim studijama bio je stopa KPR-a kod slučajnih prolaznika i skoro sve studije su pokazale korist od primene inicijativa zajednice. Uprkos maloj pouzdanosti dokaza i nekim oprečnim rezultatima, smatramo da je vredno primeniti inicijative zajednice kao što je obuka iz KPR-a koja uključuje veliki deo stanovništva ili povezane intervencije kako bi se povećala stopa započinjanja KPR-a od strane laika u slučaju OHCA⁴⁷.

Slučaj zemalja sa ograničenim resursima

U prošlosti su smernice ERC-a razvijene iz perspektive idealnog okruženja sa visokim resursima ili prihodima. Malo pažnje posvećeno je primenljivosti izjava iz takvih oblasti u svakodnevnoj praksi regiona sa nižim prihodima. U mnogim delovima sveta standard nege sa visokim resursima nije dostupan zbog nedostatka finansijskih sredstava. Međunarodno validne preporuke trebale bi da posluže kao potporna struktura za slabije sisteme⁴⁸.

ILCOR je 2015. godine objavio sistematski pregled obuke za resuscitaciju u zemljama u razvoju. Ovaj pregled je pokazao da je obuka za resuscitaciju u okruženjima sa ograničenim resursima dobro prihvaćena i da je značajno smanjila smrtnost od srčanog zastoja. S obzirom na oskudicu resursa u zemljama sa niskim prihodima, izvodljivost pune ALS i nege nakon resuscitacije je kontroverzna. Raspravlja se o tome da li je etički prihvatljivo da ALS za pacijente sa OHCA nije dostupan u određenim zemljama ili oblastima⁴⁹.

Uloga dispečera

ILCOR preporučuje da dispečerski centri primene standardizovani algoritam i standardizovane kriterijume kako bi odmah utvrdili da li je pacijent u srčanom zastoju u trenutku hitnog poziva i da bi nadzirali i pratili njihovu sposobnost procene stanja. Ova snažna preporuka zasnovana je na dokazima vrlo male sigurnosti iz 46 opservacionih studija koje su uključivale 789 004 odraslih OHCA. Analizom dobijenih rezultata zaključeno je da su studije previše heterogene za međusobno poređenje

različitih kriterijuma, algoritama, pozadine dispečera ili obuke, a sposobnost procene stanja su se veoma razlikovale u svim raznim kategorijama, bez jasnih obrazaca. U skladu sa ILCOR-om, ERC preporučuje dispečerskim centrima da primene standardizovani algoritam i standardizovane kriterijume kako bi se odmah utvrdilo da li je pacijent u srčanom zastoju u trenutku hitnog poziva. ERC podržava potrebu za visokokvalitetnim istraživanjima koja ispituju praznine u ovoj oblasti. Pregledajući sve dostupne dokaze i uzimajući u obzir trenutnu uobičajenu praksu, obuku i iskustva u osiguranju kvaliteta, radna grupa ILCOR BLS zadržala je snažne preporuke za kompresiju za KPR uz pomoć dispečera. Dajući ove preporuke, ILCOR je dao veću važnost započinjanju kompresija od strane slučajnih prolaznika, u odnosu na moguću štetu od kasne ventilacije¹⁵.

ZAKLJUČAK

Koncept koji stoji iza pristupa sistemskom spašavanju života srčanom zastoju je da naglasi veze između različitih pojedinaca koji su uključeni u lanac preživljavanja. Građani su uključeni u kampanje za podizanje svesti o srčanom zastoju. Koncept Sistem za spašavanja života” naglašava međusobnu povezanost zajednice i službe hitne medicinske pomoći i treba ga primeniti u svakoj evropskoj zajednici. Sistemi za spasavanje života kreću se od mladog učenika koji uči KPR-a u školi, preko građanina koji putem svog mobilnog telefona primi upozorenje za zastoj srca i koji je spreman da započne KPR i da koristi AED na licu mesta, pa sve do službe hitne medicinske pomoći, čiji tim koji nastavlja napredni tretman za stabilizaciju i transport pacijenta na postresuscitacionu negu u bolnici. Sa donošenjem novih preporuka prelazimo sa klasičnog lanca preživljavanja sa četiri karike na mnoštvo karika obuhvac enih novim konceptom Sistema za spašavanje života u kojem je svaki korak u ovom složenom sistemu važan.

LITERATURA

- Ahnefeld FW. [Resuscitation in cardiac arrest]. *Verh Dtsch Ges Inn Med* 1968;74:279-87.
- Newman MM. Chain of Survival concept takes hold. *J Emerg Med Serv* 1989;14:11-3.
- Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the „chain of survival” concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation* 1991;83:1832-47.
- Nolan J, Soar J, Eikeland H. The chain of survival. *Resuscitation* 2006;71:270-1.
- Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation* 2015;95:81-99.
- Andersen LW, Kim WY, Chase M, et al. The prevalence and significance of abnormal vital signs prior to in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2016;98:112-7.
- Churpek MM, Yuen TC, Winslow C, Hall J, Edelson DP. Differences in vital signs between elderly and nonelderly patients prior to ward cardiac arrest. *Crit Care Med* 2015;43:816-22.
- Waalewijn RA, Tijssen JG, Koster RW. Bystander initiated actions in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARRESUST). *Resuscitation* 2001;50:273-9.
- Takei Y, Nishi T, Kamikura T, et al. Do early emergency calls before patient collapse improve survival after out-of-hospital cardiac arrests? *Resuscitation* 2015;88:20-7.
- Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, et al. Adult Basic Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* 2020;142:S41-S91. 24
- Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Basic Life Support. *Resuscitation* 2021.
- 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.
- Christensen DM, Rajan S, Kragholm K, et al. Bystander cardiopulmonary resuscitation and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest of non-cardiac origin. *Resuscitation* 2019;140:98-105.
- Kragholm K, Wissenberg M, Mortensen RN, et al. Bystander Efforts and 1-Year Outcomes in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med* 2017;376:1737-47.
- Fordyce CB, Hansen CM, Kragholm K, et al. Association of Public Health Initiatives With Outcomes for Out-of-Hospital Cardiac Arrest at Home and in Public Locations. *JAMA Cardiol* 2017;2:1226-35.
- Sondergaard KB, Wissenberg M, Gerds TA, et al. Bystander cardiopulmonary resuscitation and long-term outcomes in out-of-hospital cardiac arrest according to location of arrest. *Eur Heart J* 2019;40:309-18.
- Soar J, Maconochie I, Wyckoff MH, et al. 2019 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2019;145:95-150.
- Ro YS, Shin SD, Song KJ, et al. Effects of Dispatcher-assisted Cardiopulmonary Resuscitation on Survival Outcomes in Infants, Children, and Adolescents with Out-of-hospital Cardiac Arrests. *Resuscitation* 2016;108:20-6.
- Wu Z, Panczyk M, Spaite DW, et al. Telephone cardiopulmonary resuscitation is independently associated with improved survival and improved functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2018;122:135-40.
- Ro YS, Shin SD, Lee YJ, et al. Effect of Dispatcher-Assisted Cardiopulmonary Resuscitation Program and Location of Out-of-Hospital Cardiac Arrest on Survival and Neurologic Outcome. *Ann Emerg Med* 2017;69:52-61 e1.
- Chang I, Lee SC, Shin SD, et al. Effects of dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation on neurological recovery in paediatric patients with out-of-hospital cardiac arrest based on the pre-hospital emergency medical service response time interval. *Resuscitation* 2018;130:49-56.
- Gold LS, Fahrenbruch CE, Rea TD, Eisenberg MS. The relationship between time to arrival of emergency medical services (EMS) and survival from out-of-hospital ventricular fibrillation cardiac arrest. *Resuscitation* 2010;81:622-5.
- Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predi-

- cting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 1993;22:1652-8.
24. Kurz MC, Schmicker RH, Leroux B, et al. Advanced vs. Basic Life Support in the Treatment of Out-of-Hospital Cardiopulmonary Arrest in the Resuscitation Outcomes Consortium. *Resuscitation* 2018;128:132-7.
 25. Deakin CD. The chain of survival: Not all links are equal. *Resuscitation* 2018;126:80-2.
 26. 45. Soreide E, Morrison L, Hillman K, et al. The formula for survival in resuscitation. *Resuscitation* 2013;84:1487-93.
 27. Chamberlain DA, Hazinski MF. Education in resuscitation. *Resuscitation* 2003;59:11-43.
 28. Semeraro F, Wingen S, Schroeder DC, et al. KIDS SAVE LIVES implementation in Europe: A survey through the ERC Research NET. *Resuscitation* 2016;107:e7-9.
 29. Semeraro F, Wingen S, Schroeder DC, et al. KIDS SAVE LIVES-Three years of implementation in Europe. *Resuscitation* 2018;131:e9-e11.
 30. Greif R. Education, Implementation, and Teams 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2020.
 31. Stieglis R, Zijlstra JA, Riedijk F, Smeekes M, van der Worp WE, Koster RW. AED and text message responders density in residential areas for rapid response in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2020;150:170-7.
 32. Metelmann C, Metelmann B, Kohnen D, et al. Smartphone-based dispatch of Community First Responders to Out-of-Hospital Cardiac Arrest - Statements from an International Consensus Conference. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2021.
 33. Beck B, Bray J, Cameron P, et al. Regional variation in the characteristics, incidence and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in Australia and New Zealand: Results from the Aus-ROC Epistry. *Resuscitation* 2018;126:49-57. 32
 34. Grasner JT, Wnent J, Herlitz J, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation* 2020;148:218-26.
 35. Kitamura T, Kiyohara K, Sakai T, et al. Public-Access Defibrillation and Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Japan. *N Engl J Med* 2016;375:1649-59.
 36. Lockey AS, Georgiou M. Children can save lives. *Resuscitation* 2013;84:399-400.
 37. Bottiger BW, Lockey A, Aickin R, et al. Over 675,000 lay people trained in cardiopulmonary resuscitation worldwide - The „World Restart a Heart (WRAH)“ initiative 2018. *Resuscitation* 2019;138:15-7.
 38. Bottiger BW, Lockey A, Aickin R, et al. Up to 206 Million People Reached and Over 5.4 Million Trained in Cardiopulmonary Resuscitation Worldwide: The 2019 International Liaison Committee on Resuscitation World Restart a Heart Initiative. *Journal of the American Heart Association* 2020;9:e017230.
 39. Baldi E, Savastano S, Contri E, et al. Mandatory cardiopulmonary resuscitation competencies for undergraduate healthcare students in Europe: A European Resuscitation Council guidance note. *European Journal of Anaesthesiology* 2020;37:839-41.
 40. Bottiger BW, Semeraro F, Altemeyer KH, et al. KIDS SAVE LIVES: School children education in resuscitation for Europe and the world. *European Journal of Anaesthesiology* 2017;34:792-6.
 41. Otero-Agra M, Varela-Casal C, Castillo-Pereiro N, et al. [Can we train the chain of survival while playing? Validation of the tool <<Rescube>>]. *An Pediatr (Barc)* 2020.
 42. Bottiger BW, Lockey A, Georgiou M, et al. KIDS SAVE LIVES: ERC Position statement on schoolteachers' education and qualification in resuscitation. *Resuscitation* 2020;151:87-90.
 43. Bottiger BW, Bossaert LL, Castren M, et al. Kids Save Lives - ERC position statement on school children education in CPR: „Hands that help - Training children is training for life“. *Resuscitation* 2016;105:A1-3.
 44. De Buck E, Van Remoortel H, Dieltjens T, et al. Evidence-based educational pathway for the integration of first aid training in school curricula. *Resuscitation* 2015;94:8-22.
 45. Boland LL, Formanek MB, Harkins KK, et al. Minnesota Heart Safe Communities: Are community-based initiatives increasing pre-ambulance CPR and AED use? *Resuscitation* 2017;119:33-6.
 46. Becker L, Vath J, Eisenberg M, Meischke H. The impact of television public service announcements on the rate of bystander CPR. *Prehosp Emerg Care* 1999;3:353-6.
 47. Bergamo C, Bui QM, Gonzales L, Hinchey P, Sasson C, Cabanas JG. TAKE10: A community approach to teaching compression-only CPR to high-risk zip codes. *Resuscitation* 2016;102:75-9.
 48. Finn JC, Bhanji F, Lockey A, et al. Part 8: Education, implementation, and teams: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015;95:e203-24.
 49. Stonington SD. On ethical locations: the good death in Thailand, where ethics sit in places. *Soc Sci Med* 2012;75:836-44.