

**PREPORUKE ZA SPROVOĐENJE MERA NAPREDNE PODRŠKE
ŽIVOTA EVROPSKOG RESUSCITACIONOG SAVETA
IZMENE U ODNOSU NA PREPORUKE IZ 2015. GODINE
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES 2021: ADULT ADVANCED LIFE SUPPORT
CHANGES RELATED TO THE GUIDELINES 2015**

Srdan Nikolovski¹, Lovćenka Čizmović²

Sažetak

Preporuke za naprednu životnu podršku iz 2021. godine, koje je doneo Evropski resuscitacioni savet, u najvećoj meri se ne razlikuju značajno od ekvivalentnih smernica objavljenih šest godina ranije. Međutim, neke važne tačke su još više naglašene, a neki protokoli su dobili nove dodatke i pretrpeli izvesne strukturne promene.

Prema novim smernicama, još se više ističe činjenica da pacijenti sa srčanim zastojem u bolničkim i vanbolničkim uslovima mogu imati rane simptome i znake i da se mnogi od ovih zastoja srca mogu sprečiti blagovremenim tretmanom postojećih patoloških promena. Kompresije grudnog koša visokog kvaliteta sa minimalnim prekidima, rana primena defibrilacije i lečenje reverzibilnih uzroka ostali su visoko prioritetni koraci u procesu reanimacije. Nove smernice takođe preporučuju da, ako je potrebno primeniti napredne tehnike održavanja prohodnosti dišajnih puteva, iste sprovede osobe sa visokom stopom uspešnosti endotrahealne intubacije.

Što se tiče korišćenja dijagnostičkih postupaka, lekova i posebnih metoda kardiopulmonalne reanimacije, najnovije smernice su takođe dale nove predloge. Prema ovim smernicama, kada se koristi adrenalin, treba ga primeniti što je pre moguće kada inicijalni ritam nakon zastoja srca nije šokabilan, a nakon tri pokušaja defibrilacije u slučaju šokabilnog ritma. Smernice prepoznaju sve veću ulogu tzv. point-of-care ehosonografije tokom perioda sprovođenja reanimacionih procedura u cilju postavljanja dijagnoze uzroka zastoja, ali naglašavaju da je za primenu ove metode potreban kvalifikovan operater, kao i potrebu da se minimalizuju prekidi tokom primena kompresija grudnog koša. Pored toga, preporuke iz 2015. godine sugerisale su upotrebu ove ehosonografske metode u dijagnozi nekoliko različitih stanja, potencijalnih uzroka srčanog zastoja. Međutim, preporuke iz 2021. godine ograničavaju indikacije primene ove metode u dijagnozi samo kardiogenih uzroka, poput tamponade srca ili pneumotoraksa.

Preporuke takođe odražavaju sve veće dokaze o vantelesnoj kardiopulmonalnoj reanimaciji kao spasonosnom tretmanu za pacijente sa srčanim zastojem kada konvencionalne metode napredne životne podrške ne daju zadovoljavajuće rezultate ili u cilju olakšavanja izvođenja određenih intervencija.

Pored toga, najnovije preporuke su napravile značajne promene u redosledu koraka koji se koriste u algoritmu za primenu

reanimacionih postupaka u bolničkim uslovima, kao i promene u nekoliko vrlo važnih koraka lečenja tahikardije i tahiaritmija.

Abstract

Adult advanced life support guidelines 2021 provided by the European Resuscitation Council in its largest extent do not differ significantly from equivalent guidelines published six years ago. However, some important points were further emphasized, and some protocols show new additions and structural changes.

According to the new guidelines, there is a greater recognition that patients with both in-hospital and out-of-hospital cardiac arrest have premonitory signs, and that many of these arrests may be preventable. High-quality chest compressions with minimal interruption, early defibrillation, and treatment of reversible causes remained high priority steps in resuscitation process. New guidelines also recommend that, if an advanced airway is required, rescuers with a high tracheal intubation success rate should use this technique.

With regard to using diagnostic procedures, medications, and special methods of cardiopulmonary resuscitation, newest guidelines also made new suggestions. According to these guidelines, when adrenaline is used, it should be used as soon as possible when the cardiac arrest rhythm is non-shockable, and after three defibrillation attempts for a shockable cardiac arrest rhythm. The guidelines recognise the increasing role of point-of-care ultrasound in peri-arrest care for diagnosis, but emphasize that it requires a skilled operator, and the need to minimise interruptions during chest compression. Additionally, 2015 guidelines suggested use of point-of-care ultrasound in diagnosing several various conditions with potential of causing cardiac arrest. However, 2021 guidelines limited indications in diagnosing only cardiac causes, such as tamponade or pneumothorax.

The guidelines also reflect the increasing evidence for extracorporeal cardiopulmonary resuscitation as a rescue therapy for selected patients with cardiac arrest when conventional advanced life support measures are failing or to facilitate specific interventions.

Additionally, newest guidelines made significant changes in the order of steps used in the In/hospital resuscitation algorithm, as well as changes in several very important steps of treating tachycardias and high heart rate associated arrhythmias

USTANOVA

¹Medicinski fakultet Beograd

²KBC dr Dragiša Mišović Beograd

INSTITUTION

¹Faculty of Medicine - University of Belgrade

²KBC Dr. Dragisa Misovic Belgrade

AUTOR ZA

KORESPONDENCIJU:

Srdan Nikolovski

srdjannikolovski@gmail.com

KLJUČNE REČI:

Preporuke 2021, napredne mere podrške životu, adrenalin, POCUS

KEYWORDS:

Guidelines 2021, advanced life support, adrenaline, POCUS

DATUM PRIJEMA RADA

20 juna 2021

DATUM PRIHVATANJA RADA

25 jul 2021

DATUM OBJAVLJIVANJA

31 avgust 2021

Uvod

Napredna životna podrška (advanced life support – ALS) predstavlja skup mera koje za cilj imaju značajno povećanje verovatnoće za preživljavanje i potpun oporavak osoba sa srčanim zastojem i drugim životno ugrožavajućim akutnim poremećajima funkcionisanja vitalnih organa. Zajedno sa osnovnom životnom podrškom, ALS čini sveobuhvatnu celinu koja predstavlja okvir za inicijalni tretman ovakvih pacijenata. Pored mera koje nezavisno obuhvataju, osnovna i napredna životna podrška u svojim značajnim segmentima dele i neke zajedničke postupke.

Vodiči Evropskog resuscitacionog saveta (European Resuscitation Council – ERC) za 2021. godinu u oblasti ALS kod adultnih pacijenata¹ u najvećem broju aspekata nisu predstavili značajne razlike u odnosu na prethodne vodiče publikovane 2015. godine². Adekvatno sprovođenje karika lanca preživljavanja uz pružanje kompresija grudnog koša visokog kvaliteta sa minimalnim prekidima i pauzama, kao i rana primena mera defibrilacije, ostali su prioritetni postupci u sklopu inicijalnog tretmana pacijenata sa akutnim srčanim zastojem i fatalnim aritmijama. Publikovani vodiči za 2021. godinu su izrađeni na osnovu zvaničnih evropskih i međunarodnih vodiča za tretman aritmija povezanih sa srčanim zastojem.

Ključne izmene u odnosu na preporuke iz 2015. godine

Glavne izmene u ERC ALS preporukama iz 2021. godine u odnosu na vodiče iz 2015. godine uvedene su na sledećim poljima:

- prevencija unutarbolničkog, a posebno vanbolničkog srčanog zastoja;
- obezbeđivanje prohodnosti disajnih puteva prilikom sprovođenja mera kardiopulmonalne reanimacije (KPR);
- primena adrenalina tokom sprovođenja defibrilacionih mera;
- primena tzv. point-of-care ehosonografije (point-of-care ultrasound – POCUS);
- primena mera tzv. ekstrakorporalne KPR (eKPR) u posebnim slučajevima i onda kada standardne ALS tehnike ne daju zadovoljavajuće rezultate;
- izmena segmenata algoritama za pružanje mera reanimacije u zdravstvenim ustanovama i za pružanje ALS mera kod tahikardija i tahiaritmija.

Isticanje značaja prevencije nastanka srčanog zastoja. Prevencija nastanka unutarbolničkih (in-hospital cardiac arrest – IHCA) i vanbolničkih srčanih zastoja (out-of-hospital cardiac arrest – OHCA) putem blagovremenog prepoznavanja ranih znakova je u periodu iz-

među dvaju najskorijih publikovanih ERC ALS preporuka dodatno dobila na značaju. Iako su preporuke objavljene 2015. godine naglasile značaj ranog prepoznavanja osnovnih bolesti i stanja koja mogu potencijalno dovesti do neočekivanog pogoršanja vitalnih funkcija i iznenadnog srčanog zastoja, preporuke iz 2021. godine su dodatno naglasile značaj ovih pojava, prvenstveno kod prethodno zdravih mladih osoba. Postavljen je poseban naglasak na znakove i simptome (npr. sinkopa/pre-sinkopa, bol u grudima, lupanje srca) koji bi trebalo da upozore same pacijente, ali i njihove lekare da potraže stručnu pomoć kako bi se sprečio potencijalni srčani zastoj i iznenadna srčana smrt.

Naglašavanje potrebe za stručnošću pružalaca pomoći u segmentima obezbeđivanja disajnih puteva

Preporuke iz 2021. godine jasno ističu da je potrebno da se tokom primene KPR mera započne sa osnovnim tehnikama održavanja prohodnosti disajnih puteva i napredujte postepeno u skladu sa veštinama spasioca dok se ne postigne efikasna ventilacija. Ako je potrebno uspostavljanje prohodnosti disajnih puteva primenom naprednih tehnika, dodatno se, u odnosu na preporuke iz 2015. godine predlaže da napredne tehnike primene spasioci sa visokom stopom uspešnosti endotrahealne intubacije uz navođenje konsenzusa da se pod visokom stopom uspešnosti u ovom slučaju smatra stopa uspeha od preko 95% u dva uzastopna pokušaja endotrahealne intubacije. Ova preporuka je sačinjena na osnovu preporuka radne grupe za ALS Međunarodnog komiteta za vezu za oživljavanje (International Liaison Committee on Resuscitation – ILCOR) koje su donete nakon pregleda naučnih nalaza na polju obezbeđivanja disajnih puteva tokom srčanog zastoja.³

Utemeljivanje optimalnog vremena za primenu adrenalina

Prema najnovijim preporukama, adrenalin je tokom sprovođenja reanimacionih mera potrebno primeniti što je pre moguće u slučaju srčanog zastoja sa inicijalnim ne-šokabilnim ritmom, odnosno nakon tri uzastopna pokušaja defibrilacije kod šokabilnih ritmova. Preciznije, doza adrenalina koja se prema preporukama iz 2021. godine primenjuje je 1mg intravenskim-IV (ili intraosealnim-IO) putem, a dozu je potrebno ponavljati svakih 3-5 minuta dok primena ALS mera traje.

Naime, PARAMEDIC2 studija je sledila smernice Evropskog resuscitacionog saveta za naprednu životnu podršku iz 2015. godine, koje su preporučivale aplikaciju adrenalina čim se dobije vaskularni pristup i u slučaje-

vima kada se kod pacijenta detektuju kako ne-šokabilni, tako i šokabilni ritmovi srčanog rada, a kada izostane adekvatan odgovor na tri pokušaja defibrilacije.² Meta-analiza dve placebo-kontrolisane studije (PACA i PARAMEDIC2) otkrila je da su efekti adrenalina na povratak spontane cirkulacije u odnosu na placebo bili veći kod pacijenata sa inicijalno ne-šokabilnim ritmom nego kod onih sa šokabilnim ritmom. Slični obrasci su ustanovljeni i za dužinu preživljavanja i neurološke ishode kao zavisne varijable, mada su razlike u efektima bile manje izražene.⁴ Sekundarna analiza koja je ispitala vreme do primene leka u PARAMEDIC2 studiji otkrila je da, iako se relativni efekti lečenja adrenalina nisu menjali tokom vremena, stope preživljavanja i povoljni neurološki ishodi vremenom su se smanjivali, što je sugerisalo na zaključak da rana reakcija može dovesti do najpovoljnijih ishoda.⁵ Na osnovu ovih rezultata ILCOR je doneo preporuke da se adrenalin primeni što je pre moguće kod pacijenata sa ne-šokabilnim ritmovima (električna aktivnost bez pulsa-PEA/asistolija), a da se u slučaju šokabilnog ritma (ventrikularna fibrilacija-VF/ventrikularna tahikardija bez pulsa-pVT) isti medikament počne primenjivati tek nakon što početni pokušaji defibrilacije ne budu bili uspešni tokom sprovođenja KPR mera. U skladu sa ILCOR preporukama, ERC je u najnovijim preporukama iz 2021. godine predložio da se adrenalin u dozi od 1 mg primeni IV (IO) što je pre moguće kod odraslih pacijenata sa srčanim zastojem kod kojih se ustanovi postojanje ne-šokabilnog srčanog ritma. Kod pacijenata sa šokabilnim ritmom koji traje i nakon inicijalne primene tri DC (direct current) šoka, najnovije preporuke ističu potrebu za primenom adrenalina u dozi od 1 mg IV (IO), uz ponavljanje primene adrenalina u dozi od 1 mg na svakih 3-5 minuta dok traje proces primene ALS mera u oba slučaja sve do postizanja zadovoljavajućeg odgovora.

Primena POCUS ehosonografije tokom primene ALS mera

Smernice iz 2021. godine prepoznaju sve veću POCUS ehosonografije u periodu tokom sprovođenja reanimacionih procedura u cilju postavljanja kauzalne dijagnoze, ali naglašavaju da je potreban kvalifikovan operater i potreba da se minimalizuju prekidi tokom primene kompresija grudnog koša.

POCUS ehosonografija zauzima sve učestalije mesto u tretmanu urgentnih stanja, pa tako i tokom primene KPR mera. Najnovije ERC preporuke su u svom najvećem delu u saglasju sa prethodnima koje su isticale potrebu za osobljem kvalifikovanim za primenu ove dijagnostičke metode.²

Sistematski pregled ILCOR-a procenio je ulogu POCUS-a tokom srčanog zastoja kao prognostičkog sredstva.⁶ Pregled je zaključio da nijedan sonografski nalaz nije imao dovoljno ili dosledno visoku osetljivost koja podržava njegovu upotrebu kao jedini kriterijum za privremeni prekid KPR. Stoga su autori sistematskog pregleda ILCOR-a savetovali da bi lekari trebalo da ulože dodatni oprez vezan za uvođenje prekida tokom primene kompresija grudnog koša kada se istovremeno primenjuje transtorakalni pristup POCUS metodi.⁷⁻⁹

POCUS se može koristiti za dijagnozu kardiogenih uzroka zastoja rada srca, poput tamponade srca ili pneumotoraksa. ERC ALS preporuke iz 2015. godine predlagale su postavljanje sonde ultrazvučnog aparata ispod ksifoidnog sternalnog nastavka neposredno pre nego što se kompresije grudnog koša zaustave, a u cilju planirane procene postojanja ili odsustva srčanog rada.² Ovaj deo preporuka nije obuhvaćen u sistematskom pregledu ILCOR-a, ali se u tom pregledu naglašava pitanje preobimne primene izolovanog nalaza dilatacije desne komore kao dijagnostičkog indikatora masivne plućne embolije.

Naime, proširenje desne komore započinje nekoliko minuta nakon početka srčanog zastoja dok se krv premešta iz sistemske cirkulacije u desno srce duž gradijenta pritiska.^{10, 11} Ova pojava je bila detaljno opisana u studiji publikovanoj 2017. godine koja je bila sprovedena na svinjskom modelu srčanog zastoja izazvanog hipovolemijom, hiperkalemijom i indukovanom aritmijom.¹² Pored toga, desna ventrikularna dilatacija se pokazala i kao uobičajen nalaz viđen pomoću transezofagealne ehokardiografije bez obzira na uzrok OHCA, što je bilo publikovano u američkoj studiji iz 2017. godine.¹³ ERC ALS preporuke iz 2021. godine su konstatovale ograničen kvantitet rezultata istraživanja u pogledu primene POCUS-a tokom KPR-a u cilju procene drugih pratećih pojava i uzroka zastoja srca, poput duboke venske tromboze, plućne embolije, pleuralnog izliva i trauma abdominalnog sadržaja i aorte.

Stoga su zaključci najnovijih ERC ALS preporuka iz 2021. godine u vezi sa primenom POCUS-a sledeći:

- Samo bi kvalifikovani stručnjaci trebalo da koriste POCUS kao dijagnostičko i prognostičko sredstvo.
- Primena POCUS-a ne sme prouzrokovati dodatne ili duže prekide tokom primene kompresija grudnog koša.
- POCUS može biti koristan za dijagnozu kardiogenih uzroka koji mogu uzrokovati nastanak srčanog zastoja, kao što su tamponada srca i pneumotoraks.
- Ne preporučuje se primena nalaza izolovane dilatacije desne komore tokom srčanog zastoja u ci-

- lju postavljanja dijagnoze masivne plućne embolije.
- Ne sme se koristiti POCUS u cilju procene kontraktilnosti miokarda kao jedinog pokazatelja koji dozvoljava prekid primene KPR mera.

Smernice za primenu eKPR mera

ERC ALS smernice iz 2021. godine su prikazale sve veće dokaze o primeni eKPR mera kao spasonosnom tretmanu kod pacijenata sa srčanim zastojem kada konvencionalne ALS mere ne daju zadovoljavajuće rezultate ili u cilju olakšavanja primene određenih intervencija (npr. koronarne angiografije, perkutane koronarne intervencije, trombektomije kod masivne plućne embolije, ili zagrevanja nakon hipotermičnog srčanog zastoja) u okolnostima u kojima se ovaj način KPR-a može primeniti.

Primena eKPR mera je definisana od strane Organizacije za vantelesnu životnu podršku kao primena vensko-arterijske ekstrakorporalne membranske oksigenacije u cilju pružanja cirkulatorne podrške pacijentima kod kojih primena konvencionalnih KPR mera nije uspešna u postizanju održivog povratka spontane cirkulacije (return of spontaneous circulation-ROSC).¹⁴ Studije publikovane u poslednje četiri godine pokazuju da se upotreba eKPR povećala kako kod pacijenata sa IHCA, tako i kod onih sa OHCA.¹⁵⁻¹⁸ ILCOR Konsenzus za naučne preporuke i preporuke u lečenju iz 2019. godine je na osnovu skorog sistematskog preglednog rada publikovanog 2018. godine¹⁹, doneo preporuku da se eKPR može smatrati spasonosnim tretmanom u uslovima u kojima se ista može primeniti za pacijente sa srčanim zastojem kada primena konvencionalnih KPR mera ne rezultira zadovoljavajućim rezultatima. Druga faza randomizovane kliničke studije ARREST objavljena 2020. godine, koja je ispitala primenu eKPR mera kod pacijenata sa OHCA uzrokovanim refraktornom VF²⁰, kao i nekoliko drugih studija, dovele su do zaključka da ne postoje univerzalno dogovorene indikacije za primenu eKPR mera u pogledu kod kojih se pacijenata i u kom optimalnom vremenskom periodu tokom primene konvencionalnih ALS mera eKPR mere mogu primeniti.

Ono što su najnovije preporuke iz 2021. godine zaključile se zasniva na rezultatima skorijih studija^{16,21-23}, a tiče se kriterijuma koji moraju biti ispunjeni kako bi se otpočelo sa primenom eKPR mera. Ovi kriterijumi uključuju:

- Prisustvo srčanog zastoja nakon primene KPR mera od strane posmatrača
- Vreme do uspostavljanja eCPR kraće od 60 minuta od početka primene konvencionalnih KPR mera
- Pacijenti mlađi od 65-70 godina bez većih komorbiditeta koji sprečavaju povratak u život sa nezavi-

snim funkcionisanjem

- Poznat ili suspektan osnovni uzrok srčanog zastoja koji se može lečiti.

Izmene na polju primene mera reanimacije u zdravstvenim ustanovama kod pacijenata sa prisutnim znacima života

Najnovije ERC ALS preporuke su u više aspekata istakle značaj stručnosti pružaoca pomoći, odnosno medicinskog tima. Preporuke za redosled procedura u procesu pružanja mera reanimacije u zdravstvenim ustanovama su najvećim delom ostale iste. Do izmene je, međutim, došlo u pogledu primene ovih mera kod hospitalizovanih pacijenata sa još uvek prisutnim znacima života. Preporuke iz 2015. godine su na tom polju predložile procenu pojedinačnih vitalnih funkcija, priključivanje pacijenta na kontinuirani monitoring, kao i otvaranje venske linije, pre samog čina pozivanja stručno obučenog tima zdravstvene ustanove za pružanje mera osnovne i napredne životne podrške.

Najnovije preporuke, međutim, daju prednost pozivanju tima osposobljenog za pružanje navedenih mera i pripremi okruženja za njegov nesmetan rad, a potom procenu vitalnih funkcija. Ipak, ove preporuke ostavljaju prostor i mogućnosti da se stručni tim pozove i nakon procene vitalnih funkcija i obavljanja procedura pripremnih za dalji tok stabilizovanja stanja pacijenta.

Izmene u preporukama na polju tretmana tahikardija i tahiaritmija

Po pitanju tretmana tahikardija i poremećaja ritma sa ubrzanim srčanim radom, u najnovije preporuke su unete dve glavne izmene. Prva se tiče predloga za primenu prokainamida kao leka izbora^{24,25}, a druga jedinstvenog algoritma za lečenje ubrzanih ritmova srca sa jednakim razmacima među srčanim kontrakcijama, najvećim delom nezavisno od dužine trajanja depolarizacije komora srca, što su preporuke iz 2015. godine po pitanju tretmana posmatrale kao dva odvojena entiteta.

Naime, predlozi za tretman ovih poremećaja srčanog rada kod pacijenata sa životno ugrožavajućim akutnim poremećajima zdravlja poput šoka, sinkope, ishemije miokarda i teške srčane slabosti, a koji su bili sastavni deo predloga iz 2015. godine uključivali su primenu antiaritmijskog leka amiodarona u dozi od 300mg putem intravenske infuzije tokom 10-20 minuta uz aplikaciju još dodatnih 900mg istog medikamenta tokom naredna 24 sata.

Najnovije preporuke, međutim, ne navode neophodnost primene dodatne doze amiodarona tokom 24 sata

od inicijalne stabilizacije stanja pacijenta sa tahiaritmijom i znacima šoka, sinkope, ishemije miokarda i teške srčane slabosti, ali uključuju primenu prokainamida u dozi od 10–15mg/kg tokom 20 minuta kao jednu od opcija, tako da inicijalni tretman prema najnovijim preporukama sada postavlja izbor između primene amiodarona i prokainamida.

Druga značajna izmena na polju primene algoritma za tretman tahikardija se ogleda u primeni mera napredne životne podrške kod pacijenata sa regularnim ritmom. Naime, preporuke iz 2015. godine su korake u ovom procesu zasnivale na širini QRS kompleksa standardnog 12-kanalnog elektrokardiograma (EKG). Tako su u slučajevima sa širokim QRS kompleksom (0,12 sekundi) kod kojih je srčani ritam regularan (jednak R-R interval) ove preporuke isticala primenu amiodarona u dozi od 300mg putem IV infuzije tokom 10–20 minuta uz aplikaciju još dodatnih 900mg istog medikamenta tokom narednih 24 sata kod pacijenata sa potvrđenom VT ili tahikardijom neodređenog izvora. Ukoliko se ustanovi da je kod pacijenta sa širokim QRS kompleksom regularnog ritma srčanog rada prisutna supraventrikularna tahikardija (SVT) sa blokom grane His-ovog snopa, preporuke iz 2015. godine su predlagale primenu brzog IV bolusa adenoizina u dozi od 6mg, uz sledstvene aplikacije u dozi od 12 mg u slučajevima kada neposredno prethodne doze ne daju zadovoljavajuće rezultate. S druge strane, ERC ALS preporuke iz 2015. godine su u slučajevima pacijenata sa uskim QRS kompleksima (0,12 sekundi) i regularnim srčanim ritmom naglašavale primenu vagalnih manevara i IV bolusa adenoizina po protokolu kao za SVT sa blokom grane i širokim QRS kompleksom, te sledstvenu primenu adenoizina u slučaju dobijanja sinusnog ritma uz prateću re-entry paroksizmalnu SVT, odnosno stabilizatora frekvence srčanog rada (npr. beta-adrenergičkih antagonista) u slučaju neuspeha normalizacije ritma.

Najnovije preporuke daju predloge za inicijalni tretman pacijenata sa ubrzanim srčanim radom i regularnim ritmom nezavisno od širine QRS kompleksa na 12-kanalnom EKG nalazu. Naime, iste ističu primenu vagalnih manevara i kod pacijenata sa uskim i kod pacijenata sa širokim QRS kompleksom. Ukoliko ovi manevari ne dovedu do usporavanja frekvence rada srca, preporuke iz 2021. godine predlažu primenu brzog IV bolusa adenoizina u dozi od 6mg sa narednim dozama od 12mg i 18mg, ukoliko prethodno date doze ne budu efektivne. Tek ukoliko ove mere ne daju pozitivnog efekta, naredni segment preporuka se dalje razlikuje zavisno od širine QRS kompleksa, te se ukoliko je isti širok preporučuje primena amiodarona u dozi od 300mg putem IV infu-

zije tokom 10–60 minuta ili prokainamida u dozi od 10–15mg/kg IV putem tokom 20 minuta, a ukoliko je trajanje QRS kompleksa kraće od 0,12 sekundi preporučuje se primena stabilizatora frekvence, poput blokatora kalcijumovih kanala ili beta-adrenergičkih blokatora. Najnovije preporuke iz 2021. godine naglašavaju, takođe, i da se nakon primene svih navedenih mera, ukoliko iste ne rezultiraju zadovoljavajućim ishodom, može primeniti do tri pokušaja sinhronizovanog DC šoka.

Zaključak – Pet glavnih zaključaka preporuka iz 2021. godine

Iako najvećim delom saglasne sa preporukama iz 2015. godine, najnovije smernice u izvesnim segmentima još više ističu značajne činjenice koje su prethodno bile nagoveštene, a u nekim delovima prave bitne izmene. Pet glavnih zaključaka istaknutih u smernicama iz 2021. godine su:

- Prilikom pružanja mera reanimacije, prioritetom se i dalje smatraju visoko-kvalitetne kompresije grudnog koša sa što ređim i što kraćim prekidima, rana defibrilacija i lečenje još uvek reverzibilnih uzroka zastoja srca.
- Potrebno je usmeravanje energije na rano prepoznavanje i prevenciju znakova i simptoma koji često mogu prethoditi srčanom zastoju, bilo da se radi o zastoju rada srca van zdravstvenih ustanova ili unutar bolničkih uslova.
- Primenu naprednih mera za održavanje prohodnosti disajnih puteva u slučajevima kada osnovne mere ne daju zadovoljavajuće rezultate, potrebno je sprovoditi od strane stručnog osoblja za dokazano visokom uspešnošću u izvođenju endotrahealne intubacije.
- Rana primena adrenalina je od presudnog značaja kod pacijenata nakon zastoja srca sa inicijalno detektovanim ne-šokabilnim srčanim ritmom.
- Ukoliko su ispunjeni uslovi, potrebno je razmotriti primenu vantelesne kardiopulmonalne reanimacije kao spasonosnog tretmana onda kada konvencionalne ALS mere ne budu dale očekivani ishod.

Literatura

1. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djäv T, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2021 Apr;161:115–151.
2. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2015 Oct;95:100–147.
3. Soar J, Maconochie I, Wyckoff MH, Olasveengen TM, Singletary EM, Greif R, et al. 2019 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: Summary From the Basic Li-

- fe Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces. *Circulation*. 2019 Dec 10;140(24):e826-e880.
4. Perkins GD, Kenna C, Ji C, Deakin CD, Nolan JP, Quinn T, et al. The effects of adrenaline in out of hospital cardiac arrest with shockable and non-shockable rhythms: Findings from the PACA and PARAMEDIC-2 randomised controlled trials. *Resuscitation*. 2019 Jul;140:55-63.
 5. Perkins GD, Kenna C, Ji C, Deakin CD, Nolan JP, Quinn T, et al. The influence of time to adrenaline administration in the Paramedic 2 randomised controlled trial. *Intensive Care Med*. 2020 Mar;46(3):426-436.
 6. Reynolds JC, Issa MS, C Nicholson T, Drennan IR, Berg KM, O'Neil BJ, et al. Prognostication with point-of-care echocardiography during cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation*. 2020 Jul;152:56-68.
 7. Soar J, Berg KM, Andersen LW, Böttiger BW, Cacciola S, Callaway CW, et al. Adult Advanced Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2020 Nov;156:A80-A119.
 8. Huis In 't Veld MA, Allison MG, Bostick DS, Fisher KR, Goloubeva OG, Witting MD, et al. Ultrasound use during cardiopulmonary resuscitation is associated with delays in chest compressions. *Resuscitation*. 2017 Oct;119:95-98.
 9. Clattenburg EJ, Wroe P, Brown S, Gardner K, Losonczy L, Singh A, et al. Point-of-care ultrasound use in patients with cardiac arrest is associated prolonged cardiopulmonary resuscitation pauses: A prospective cohort study. *Resuscitation*. 2018 Jan;122:65-68.
 10. Berg RA, Sorrell VL, Kern KB, Hilwig RW, Altbach MI, Hayes MM, et al. Magnetic resonance imaging during untreated ventricular fibrillation reveals prompt right ventricular overdistention without left ventricular volume loss. *Circulation*. 2005 Mar 8;111(9):1136-1140.
 11. Blanco P, Volpicelli G. Common pitfalls in point-of-care ultrasound: a practical guide for emergency and critical care physicians. *Crit Ultrasound J*. 2016 Dec;8(1):15.
 12. Aagaard R, Granfeldt A, Bøtker MT, Mygind-Klausen T, Kirkegaard H, Løfgren B. The Right Ventricle Is Dilated During Resuscitation From Cardiac Arrest Caused by Hypovolemia: A Porcine Ultrasound Study. *Crit Care Med*. 2017 Sep;45(9):e963-e970.
 13. Teran F. Resuscitative Cardiopulmonary Ultrasound and Transesophageal Echocardiography in the Emergency Department. *Emerg Med Clin North Am*. 2019 Aug;37(3):409-430.
 14. Richardson ASC, Tonna JE, Nanjayya V, Nixon P, Abrams DC, Raman L, et al. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adults. Interim Guideline Consensus Statement From the Extracorporeal Life Support Organization. *ASAIO J*. 2021 Mar 1;67(3):221-228.
 15. Richardson AS, Schmidt M, Bailey M, Pellegrino VA, Rycus PT, Picher DV. ECMO Cardio-Pulmonary Resuscitation (ECP), trends in survival from an international multicentre cohort study over 12-years. *Resuscitation*. 2017 Mar;112:34-40.
 16. Hutin A, Abu-Habsa M, Burns B, Bernard S, Bellezzo J, Shinar Z, et al. Early ECPR for out-of-hospital cardiac arrest: Best practice in 2018. *Resuscitation*. 2018 Sep;130:44-48.
 17. Swol J, Belohlávek J, Brodie D, Bellezzo J, Weingart SD, Shinar Z, et al. Extracorporeal life support in the emergency department: A narrative review for the emergency physician. *Resuscitation*. 2018 Dec;133:108-117.
 18. Dennis M, Lal S, Forrest P, Nichol A, Lamhaut L, Totaro RJ, Burns B, Sandroni C. In-Depth Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adult Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *J Am Heart Assoc*. 2020 May 18;9(10):e016521.
 19. Holmberg MJ, Geri G, Wiberg S, Guerguerian AM, Donnino MW, Nolan JP, Deakin CD, Andersen LW; International Liaison Committee on Resuscitation's (ILCOR) Advanced Life Support and Pediatric Task Forces. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation*. 2018 Oct;131:91-100.
 20. Yannopoulos D, Bartos J, Raveendran G, Walser E, Connett J, Murray TA, et al. Advanced reperfusion strategies for patients with out-of-hospital cardiac arrest and refractory ventricular fibrillation (ARREST): a phase 2, single centre, open-label, randomised controlled trial. *Lancet*. 2020 Dec 5;396(10265):1807-1816.
 21. Guglin M, Zucker MJ, Bazan VM, Bozkurt B, El Banayosy A, Estep JD, et al. Venoarterial ECMO for Adults: JACC Scientific Expert Panel. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Feb 19;73(6):698-716.
 22. Debaty G, Babaz V, Durand M, Gaide-Chevronnay L, Fournel E, Blancher M, et al. Prognostic factors for extracorporeal cardiopulmonary resuscitation recipients following out-of-hospital refractory cardiac arrest. A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2017 Mar;112:1-10.
 23. Yu HY, Wang CH, Chi NH, Huang SC, Chou HW, Chou NK, et al. Effect of interplay between age and low-flow duration on neurologic outcomes of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Intensive Care Med*. 2019 Jan;45(1):44-54.
 24. Ortiz M, Martín A, Arribas F, Coll-Vinent B, Del Arco C, Peinado R, et al. Randomized comparison of intravenous procainamide vs. intravenous amiodarone for the acute treatment of tolerated wide QRS tachycardia: the PROCAMIO study. *Eur Heart J*. 2017 May 1;38(17):1329-1335.
 25. Gorgels AP, van den Dool A, Hofs A, Mulleneers R, Smeets JL, Vos MA, et al. Comparison of procainamide and lidocaine in terminating sustained monomorphic ventricular tachycardia. *Am J Cardiol*. 1996 Jul 1;78(1):43-46.