

# Učestalost reanimacije u Ličko - senjskoj županiji u razdoblju od 2017. do 2022. godine

---

Karić, Josipa

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:827148>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-24**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)

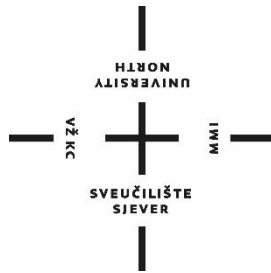


zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**SVEUČILIŠTE SJEVER  
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



DIPLOMSKI RAD br. 292/SSD/2023

**USPJEŠNOST REANIMACIJE U LIČKO -  
SENJSKOJ ŽUPANIJI U RAZDOBLJU OD  
2017. DO 2022. GODINE**

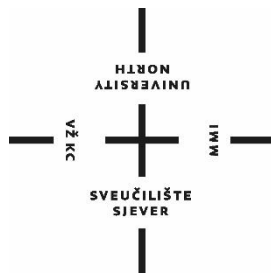
Josipa Karić, 1351000494

Varaždin, listopad 2023.



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**

**Diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo- menadžment  
u sestrinstvu**



DIPLOMSKI RAD br. 292/SSD/2023

**USPJEŠNOST REANIMACIJE U LIČKO -  
SENJSKOJ ŽUPANIJI U RAZDOBLJU OD  
2017. DO 2022. GODINE**

Student:  
Josipa Karić, 1351000494

Mentor:  
doc. dr. sc. Ivo Dumić-Čule

Varaždin, listopad 2023.

## Prijava diplomskog rada

### Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo – menadžment u sestrinstvu		
PRISTUPNIK	Josipa Karlić	MATIČNI BROJ	0351000494
DATUM	19.07.2023.	KOLIKO	Vještine vođenja i organizacije rada u sestrinstvu
NASLOV RADA	Učestalost reanimacije u Ličko - senjskoj županiji u razdoblju od 2017. do 2022. godine		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Success of resuscitation in Ličko-Senj County in the period from 2017. to 2022.		
MENTOR	izv.prof.dr.sc. Marijana Neuberg	ZVANJE	izv.prof.dr.sc.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. izv.prof.dr.sc. Tomislav Meštrović, predsjednik 2. izv.prof.dr.sc. Marijana Neuberg, mentor 3. doc.dr.sc. Ivo Dumić Čule, član 4. doc.dr.sc. Sonja Obranić, zamjenski član 5.		

### Zadatak diplomskog rada

BROJ	292/SSD/2023
OPIS	Uspješnost reanimacije u Ličko - senjskoj županiji predstavlja važan aspekt hitne medicinske skrbi. Kroz analizu dostupnih podataka, otkriva se da je postotak uspješnih reanimacija u ovoj županiji zadovoljavajući, prateći nacionalne i međunarodne prosjeke. Kvalitetno obučeni timovi hitne medicinske službe, brza i koordinirana reakcija, te pravovremena primjena temeljnih postupaka oživljavanja i upotreba defibrilatora ključni su čimbenici koji doprinose postignutoj uspješnosti. Unatož tome, važno je nastaviti s praćenjem i evaluacijom provedenih reanimacija kako bi se identificirale prilike za daljnje poboljšanje sustava hitne medicinske skrbi i povećanje postotka uspješnosti reanimacije u Ličko - senjskoj županiji. Ovaj rad istražuje uspješnost provedbe reanimacije u Ličko - senjskoj županiji. Reanimacija je ključan postupak u hitnoj medicini koji se primjenjuje u slučajevima srčanog zastoja ili respiratornog zatajenja kako bi se održalo srčano-žilno funkcioniranje i spriječila smrtnost. Važno je analizirati broj provedenih reanimacija, identificirati čimbenike koji utječu na učestalost reanimacije te dati smjernice za poboljšanje pristupa reanimaciji u ovoj županiji.

ZADATAK USUŠEN

30.10.2023.



*Marijana Neuberg*

## **Predgovor**

*Zahvaljujem se svom mentoru doc. dr. sc. Ivo Dumić-Čule na pomoći i sugestijama prilikom izrade mojeg diplomskog rada.*

*Veliko hvala mojoj obitelji i prijateljima na podršci koju su mi pružali tijekom mojeg obrazovanja.*

## Sažetak

**Uvod i cilj:** Kardiopulmonalna reanimacija prikladna je za niz akutnih medicinskih događaja gdje je vjerojatna smrt bez trenutne intervencije. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati uspješnost reanimacije u Ličko - senjskoj županiji u razdoblju od 2017. do 2022. godine

**Metode:** Prikazani podatci su prikupljeni putem preglednika Utstein po ispostavama Zavod za hitnu medicinu Ličko-senjske županije. Podatci su prikazani tablično te koristio Hi kvadrat test za potvrdu postavljenih hipoteza. Ispitanici su bili građani kojima je pružena reanimacija na području Ličko-senjske županije. Ispitanici su bili oba spola. Ukupno je bilo uspješno provedenih 62 reanimacije od čega ih je bilo 17 ženskog spola, a 45 muškog spola.

**Rezultati:** Kao djelatnicima hitne službe, naša edukacija i instinkti omogućuju nam brzo i učinkovito oživljavanje bolesnih i umirućih pacijenata svaki dan. Iz tog istog razloga, često je teško primijeniti kognitivno i proceduralno obuzdavanje kada klinički scenarij to nalaže. Srčani zastoj je jedinstven entitet. Muški spol je u većem broju imao bolju uspješnost reanimacije u odnosu na ženski spol. Kao najčešći uzrok reanimacije je srčani arrest. Nije potvrđena hipoteza za laičku reanimaciju ženskog spola.

**Zaključak:** Ukupna uspješnost reanimacije je značajna, s obzirom na visok postotak uspješnih reanimacija u analiziranom uzorku. Podaci ukazuju na to da su intervencije u reanimaciji imale pozitivan utjecaj na preživljavanje. Analiza po spolu ukazuje na razlike u uspješnosti reanimacije između muškaraca i žena. Postotak uspješnosti reanimacije bio je viši kod muškaraca u odnosu na žene. Ovo se može pokazati na potrebu za prilagodbama u pristupu reanimaciji i obuci, s posebnim fokusom na žene. Rezultati naglašavaju važnost brže i pravovremene intervencije u reanimaciji. Brza reakcija i adekvatna primjena tehnike reanimacije mogu značajno povećati šanse za uspješnost intervencije.

**Ključne riječi:** reanimacija, srčani arrest, pacijent, zdravstveni djelatnik

## **Abstract**

**Introduction and objective:** Cardiopulmonary resuscitation is appropriate for a range of acute medical events where death is likely without immediate intervention. The aim of this research was to examine the success of resuscitation in Lika - Senj County in the period from 2017 to 2022.

**Methods:** The displayed data were collected through the Utstein browser by branches of the Department of Emergency Medicine of the Lika-Senj County. The data is presented in a table and the Chi-square test was used to confirm the hypotheses. The respondents were citizens who received resuscitation in the area of Lika-Senj County. The respondents were of both sexes. A total of 62 resuscitations were successfully performed, of which 17 were female and 45 were male.

**Results:** As emergency workers, our training and instincts allow us to revive quickly and effectively sick and dying patients every day. For this same reason, it is often difficult to apply cognitive and procedural restraint when the clinical scenario warrants it. Cardiac arrest is a unique entity. The male gender had a better resuscitation success rate in comparison to the female gender. Cardiac arrest is the most common cause of resuscitation. The hypothesis for female lay resuscitation was not confirmed.

**Conclusion:** The overall success rate of resuscitation is significant, given the high percentage of successful resuscitations in the analyzed sample. Data indicate that resuscitation interventions had a positive impact on survival. Analysis by gender indicates differences in resuscitation success between men and women. The percentage of resuscitation success was higher in men than in women. This may point to the need for adjustments in the approach to resuscitation and training, with a special focus on women. The results emphasize the importance of faster and timely intervention in resuscitation. A quick reaction and adequate application of resuscitation techniques can significantly increase the chances of successful intervention.

**Key words:** resuscitation, cardiac arrest, patient, healthcare worker



## Popis korištenih kratica

<b>AED</b>	automatski vanjski defibrilator
<b>AGP</b>	postupci koji stvaraju aerosol
<b>AHA</b>	Američka udruga za srce
<b>ALS</b>	prema engl. Advance life support
<b>BIAD</b>	supraglotično slijepo umetanje dišnih putova
<b>BLS</b>	prema engl. Basic life support
<b>ECMO</b>	prema engl. Extracorporeal membrane oxygenation
<b>EEG</b>	elektroencefalografija
<b>ERC</b>	prema engl. European Resuscitation Council
<b>ETI</b>	endotrahealna intubacija brze sekvence
<b>ETT</b>	endotrahealni tubusi s manžetama
<b>HMP</b>	hitna medicinska pomoć
<b>i.o.</b>	intraosealno
<b>i.v.</b>	intravenozno
<b>IHCA</b>	incidencija srčanog zastoja u bolnici
<b>ILCOR</b>	Međunarodni odbor za reanimaciju
<b>KPR</b>	kardiopulmonalna reanimacija
<b>NAS</b>	Nacionalna akademija znanosti
<b>OHCA</b>	incidencija srčanog zastoja izvan bolnice
<b>OZO</b>	osobna zaštitna oprema
<b>PCI</b>	perkutana koronarna intervencija
<b>PEA</b>	električna aktivnost bez pulsa
<b>PEEP</b>	prema engl. Positive end-expiratory pressure and cardiac output
<b>PPV</b>	ventilacija pozitivnim tlakom
<b>RCUK</b>	Vijeće za reanimaciju Ujedinjenog Kraljevstva
<b>ROSC</b>	povratak spontane cirkulacije
<b>RSI</b>	premedikacija tijekom brze intubacije
<b>SAD</b>	Sjedinjene Američke Države
<b>SIDS</b>	iznenadna dojenačka smrt
<b>STEMI</b>	infarkt miokarda s ST elevacijom
<b>TFKPR</b>	kardiopulmonalna reanimacija usmjerena na tim
<b>UK</b>	Ujedinjeno Kraljevstvo

**VF**

ventrikularna fibrilacija

**VT**

ventrikularna tahikardija

# Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Reanimacija.....	4
2.1. Prema smjernicama utemeljenim na dokazima .....	4
2.2. Osnovno održavanje života .....	6
2.3. Kardiopulmonalna reanimacija samo kompresijom .....	8
2.4. Napredno održavanje života .....	9
2.4.1. Defibrilacija.....	10
2.4.2. Dišni putovi i umjetna ventilacija .....	11
2.4.3. Potpora cirkulaciji .....	12
2.4.4. Lijekovi .....	13
2.5. Organizacija i edukacija .....	15
2.6. Reanimacija tijekom pandemije COVID-19 .....	16
2.7. Skrb nakon reanimacije .....	18
2.8. Ljudski faktor i kvaliteta u reanimaciji.....	18
3. Pedijatrijska i neonatalna reanimacija.....	20
3.1. Indikacije i kontraindikacije .....	20
3.2. Oprema i članovi tima .....	21
3.2.1. Priprema .....	22
3.3. Tehnika ili liječenje.....	22
3.4. Komplikacije .....	25
3.5. Klinički značaj .....	25
3.6. Izvanbolnička načela prilagođena za reanimaciju u slučaju srčanog zastoja .....	26
3.6.1. TFKPR i izvanbolnički uspjeh .....	28
3.6.2. TFKPR protokol.....	28
3.6.3. Ishodi TFKPR-a .....	29
4. Istraživački dio rada.....	30
4.1. Cilj istraživanja.....	30
4.2. Hipoteze.....	30
4.3. Ispitanici i metode istraživanja .....	30
4.3.1. Postupak istraživanja.....	30
4.3.2. Ispitanici .....	30
4.3.3. Etički aspekti istraživanja.....	30
5. Rezultati istraživanja – statistička analiza .....	32
5.1. Podatci za ženski spol.....	32

5.2. Podatci za muški spol .....	35
5.3. Usporedba uspješnosti reanimacije .....	39
6. Rasprava.....	40
7. Zaključak.....	43
8. Literatura.....	44
Popis tablica .....	52
Popis slika .....	53
9. Prilozi.....	54

# 1. Uvod

Glavne komponente reanimacije ustanovljene su pojedinačno do 1960. - vanjska kompresija prsnog koša po Kouvenhavenu, ventilacija izdahnutim zrakom ("usta na usta") po Schaferu i vanjska defibrilacija po Zollu; također je Schafer bio taj koji je prvi prepoznao vrijednost kombiniranja ovih elemenata u praktičan postupak široko prikladan za liječenje kolabiranih pacijenata (1).

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) prikladna je za niz akutnih medicinskih događaja gdje je vjerojatna smrt bez trenutne intervencije. Od ovih, nenajavljena ventrikularna fibrilacija dobila je najistaknutiju pozornost dijelom zbog svoje učestalosti u pacijenata s ishemijskom bolesti srca, zatajenjem lijeve klijetke i hipertrofijom miokarda, a dijelom zbog svog jedinstvenog potencijala za uspješno liječenje brzom defibrilacijom uz podršku osnovnog održavanja života (2).

Drugi oblici srčanog zastoja - asistolija i elektromehanička disocijacija (koja se sada naziva električna aktivnost bez pulsa ili PEA) - također mogu biti potaknuti akutnom ishemijom miokarda; ili mogu biti rezultat niza metaboličkih, toksičnih ili traumatskih inzulta. Asistolija i PEA znatno su otporniji na liječenje, a oporavak je malo vjerojatan osim ako se ne može postići korekcija temeljnog uzroka kao što je duboka hipoksija, tamponada srca, hipovolemija, hipotermija, predoziranje lijekovima, neravnoteža elektrolita ili tenzijski pneumotoraks (3,4).

U djece i mlađih odraslih osoba KPR je najčešće potreban za zaustavljanje disanja, opstrukciju dišnih putova ili predoziranje drogom. Teža trauma, vanjsko ili unutarnje krvarenje, velika plućna embolija, teška anafilaksija, strujni udar ili kritični cerebrovaskularni događaj mogu zahtijevati reanimaciju u bilo kojoj dobi (5).

Neposredan mehanizam stanja koje zahtijeva reanimaciju - kao i bilo koja koegzistirajuća bolest ili trenutno liječenje lijekovima - odredit će optimalni pristup hitnom liječenju. Konkretno, nenajavljeni, primarni srčani zastoj uzrokovat će trenutni prestanak srčanog učinka, ali će u arterijskom sustavu još uvijek biti prisutna količina dobro oksigenirane krvi; ovdje je brza obnova srčane kontrakcije najveći prioritet (3). Nasuprot tome, opstrukcija dišnih putova ili respiratorni zastoj uzrokovan centralnom depresijom imat će relativno spor učinak na smanjenje minutnog volumena srca; trenutna pažnja na ventilaciju postaje ključ cerebralne zaštite, primarni cilj KPR-a.

Ključni koraci u svakom pokušaju reanimacije uključuju (6):

- izbjegavanje i/ili uklanjanje opasnosti i za spasioca i za pacijenta (okolina se nikada ne može smatrati sigurnom!)
- bez odgađanja hitnog liječenja, bilježeći okolnosti kolapsa pacijenta i njegovo/njezino prethodno kliničko stanje
- osiguravanje odgovarajuće cerebralne i srčane oksigenacije putem kompresije prsnog koša i/ili ventilacije pozitivnim tlakom; većina okolnosti nalaže da se to postigne u početku bez posebnih uređaja osim jednostavne maske za lice (osnovno održavanje života, basic life support - BLS)
- primjena definitivnog liječenja pomoću posebnih tehnika, najčešće defibrilacije, intubacije i intravenske kanile za davanje lijekova i/ili tekućine (Advanced Life Support-ALS)
- u uspješnim slučajevima, pružanje skrbi nakon oživljavanja kako bi se maksimalizirao cerebralni oporavak i spriječilo ponavljanje zastoja
- gdje postoji izostanak reakcije na liječenje, procjena kada treba prekinuti pokušaj oživljavanja.

Osim ako prvi pratitelj nije vješt u svim ovim koracima i nema trenutnu pomoć i potrebnu opremu pri ruci, bit će potrebna hitna pomoć. Obavezno je smanjiti odgodu do učinkovitog liječenja. Za svaku minutu izgubljenu u pružanju defibrilacije pacijentu s ventrikularnom fibrilacijom (VF) šanse za uspjeh smanjuju se za 7-10% (7). Oštećenje mozga događa se unutar nekoliko minuta nakon anoksije, a kardiovaskularni šok brzo postaje nepovratan.

Ključni koraci u pružanju KPR-a sada su prikladno predstavljeni "lancem preživljavanja" Američkog udruženja za srce (slika 1). Kako bi reanimacija postigla maksimalnu korist, ovaj lanac treba odgovarajuću implementaciju u bolnici, kod obiteljskog liječnika, ambulanti ili u društvenim okruženjima gdje je vjerojatno da će se dogoditi fatalni ili skoro fatalni događaji (8). Jasno i učinkovito vlasništvo nad ovom implementacijom i osiguravanje da je svaka poveznica dovoljno jaka, ključno je za uspjeh, iako ga je teško postići.



Slika 1.1. Dva prikaza "lanca preživljavanja", slijed radnji koje, kada su potpune i dobro povezane, optimiziraju šanse za preživljavanje nakon srčanog zastoja

Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1767705/>

Prema definiciji American Heart Association i American College of Cardiology, srčani arrest je iznenadni prekid srčane aktivnosti tako da žrtva ne reagira, bez normalnog disanja i bez znakova cirkulacije (9). Ako se korektivne mjere ne poduzmu brzo, ovo stanje napreduje do iznenadne smrti. Srčani zastoj trebao bi se koristiti za označavanje gore opisanog događaja, koji se može poništiti, obično kardiopulmonalnom reanimacijom i/ili defibrilacijom ili kardioverzijom, ili stimulacijom srca (8).

Prema Vijeću za reanimaciju UK (RCUK), godišnja incidencija srčanog zastoja izvan bolnice (OHCA) je približno 55 na 100 000 stanovnika, dok je godišnja incidencija srčanog zastoja u bolnici (IHCA) 1–1,5 po 1000 prijema u bolnicu (10). Promatrač KPR pokušava se provesti u 7 od 10 slučajeva OHCA. Prosječno vrijeme odgovora hitne pomoći iznosi 6,9 minuta. Prognoza OHCA je vrlo loša čak i kada se pokuša brza reanimacija promatrača, jer samo oko 9% pacijenata preživi do otpusta iz bolnice nakon OHCA. Statistika je nešto bolja za IHCA, budući da otprilike četvrtina (23,6%) onih koje liječi bolnički reanimacijski tim preživi otpust iz bolnice (11). Ishode srčanog zastoja u Ujedinjenom Kraljevstvu pomno prati registar ishoda srčanog zastoja izvan bolnice (za OHCA) i Nacionalna revizija srčanog zastoja (za IHCA) (10).

## **2. Reanimacija**

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) skup je intervencija koje se izvode kako bi se osigurala oksigenacija i cirkulacija u tijelu tijekom srčanog zastoja. Ovaj trenutni moderni pristup ovom procesu proizašao je iz rada nekolicine liječnika 1950-ih i sada se razvio u proces o kojem će se ovdje dalje raspravljati (11). Najšire prihvaćene smjernice su one koje je izradila Američka udruga za srce (AHA). Oni se objavljuju svakih 5 godina nakon sastanka Međunarodnog odbora za reanimaciju (ILCOR) (12).

### **2.1. Prema smjernicama utemeljenim na dokazima**

U prvom desetljeću reanimacije, liječenje je bilo empirijsko, idiosinkratično i obično ga je vodio član mlađeg medicinskog osoblja bez formalne obuke u potrebnim vještinama. Postala je jasna potreba da se razvije standardizirana praksa utemeljena na dokazima i da se uspostave sustavi za obuku osoblja i praksa za njezinu učinkovitu provedbu (13). Smjernice su viđene kao sredstvo ne samo za sažimanje najbolje prakse za većinu okruženja, već i za postizanje dva druga važna cilja: uklanjanje dijela tereta, kašnjenja i neizvjesnosti donošenja odluka od strane voditelja reanimacijskog tima; i pružanje timu sličnih očekivanja od postupka oživljavanja.

Smjernice za detaljno upravljanje KPR-om razvile su se s povećanjem međunarodne suradnje (tablica 1); oni su sada među najpažljivije formuliranim i široko dogovorenim u svijetu. Najnovije preporuke koje određuju trenutnu kliničku praksu, s 400 stranica popratnog teksta, objavljene su u ožujku 2000. godine od strane međunarodnog znanstvenog panela, Međunarodnog odbora za reanimaciju (ILCOR). ILCOR dokument kombinira američku, europsku, australsku, kanadsku, južnoafričku i latinoameričku perspektivu (14).



**Tablica 2.1.1.** Povijesna pojava smjernica za reanimaciju koja pokazuje progresivnu suradnju i uniformnost

<b>Godina</b>	<b>Povijesna pojava smjernica</b>
<b>1966.</b>	Prva konferencija o KPR-u, NAS-preporučena standardizirana obuka
<b>1973/1974.</b>	Objavljene AHA smjernice prvo su uključivale KPR obuku za laike
<b>1980-ih</b>	Rast smjernica za KPR u pojedinim zemljama
<b>1983.</b>	Objavljene neonatalne i pedijatrijske smjernice
<b>1992.</b>	Značajni sporazum za smjernice koje je u Europi objavio ERC
<b>1992.</b>	Formiranje ILCOR-a
<b>1997.</b>	Savjetodavna izjava ILCOR-a postavila je prve "univerzalne" smjernice. Usvojen u Velikoj Britaniji
<b>1998.</b>	ERC je usvojio i objavio savjete ILCOR-a s manjim izmjenama koje odražavaju iskustvo UK-a
<b>2000.</b>	Prva međunarodna konferencija o smjernicama; proizvela trenutne široke preporuke s opsežnim pozivanjem na dokaze

AHA, Američko udruženje za srce; KPR, kardiopulmonalna reanimacija; ERC, European Resuscitation Council, ILCOR, International Liaison Committee on Resuscitation; NAS, Nacionalna akademija znanosti

U svojoj evoluciji, KPR algoritmi za osnovno i napredno održavanje života postali su postupno jednostavniji. Razlozi su dvojaki: stalna znanstvena procjena lijekova koji su se prethodno zagovarali za KPR pokazala je da su mnogi neučinkoviti ili štetni; i posebno u osnovnom održavanju života, neiskusni pomagači izgledaju mnogo manje sposobni nego što je isprva zamišljeno zapamtiti i izvršiti korake čak i naizgled jednostavnih radnji (15). Nasuprot tome, smjernice za reanimaciju također su postale sveobuhvatnije, baveći se uobičajenim prodromima srčanog zastoja (osobito akutnih koronarnih sindroma i moždanog udara), aritmijama koje će vjerojatno potaknuti ili uslijediti nakon zastoja („aritmije nakon zastoja“), srčanog zastoja u širok raspon posebnih okolnosti, posebni zahtjevi pedijatrijske i neonatalne reanimacije, skrb nakon reanimacije (16).

Smjernice su uvijek pružale savjete "najbolje za sada" i njihovi autori prepoznaju stalnu potrebu za znanstvenim podacima kako bi se razjasnila otvorena pitanja i zablude. Ali ne treba podcijeniti izazov prikupljanja dokaza koji podupiru optimalnu praksu oživljavanja. Patofiziologija kardiopulmonalnog aresta je složena, varijabilna i brzo se mijenja s vremenom. Učinci lijekova i struje ne mogu se predvidjeti na temelju znanja o njihovom djelovanju u

uvjetima bez nadzora. Studije na pacijentima koji su podvrgnuti reanimaciji prepune su praktičnih i etičkih poteškoća, a ljudski modeli srčanog zastoja, na primjer, u kardiokirurgiji, nisu povezani sa složenim i prijetećim metaboličkim miljeom spontanog srčanog zastoja (16,17).

## 2.2. Osnovno održavanje života

U najboljem slučaju, osnovno održavanje života kod odraslih osigurava 30% normalnog minutnog volumena srca, no to je ipak dovoljno za zaštitu mozga i produljenje vremenskog okvira za učinkovitu defibrilaciju. Protok krvi prema naprijed postiže se kao rezultat izravne kompresije srca ("srčana pumpa") i opće kompresije prsnog koša ("torakalna pumpa"). Dostupne su dvije verzije, jedna za spašavatelje bez priručne opreme (slika 2), i jedan za zdravstvenog djelatnika koji može imati lak pristup dodacima dišnih putova i defibrilatoru (slika 3) (18). Na slici 2, provjere reakcije, dišnih putova i disanja slijede u nedostatku spontane ventilacije davanjem dva učinkovita udaha. Osim pomoći u ispravljanju hipoksije, oni će pružiti dodatni test pacijentove reakcije.



Slika 2.2.1. Algoritam za laike za osnovno održavanje života odraslih u skladu s međunarodno dogovorenim smjernicama

Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1767705/>



Slika 2.2.2. Algoritam za zdravstvene djelatnike za osnovno održavanje života odraslih (BLS) prema međunarodno dogovorenim smjernicama

Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1767705/>

Provjera cirkulacije sada namjerno izostavlja opip karotidnog ili femoralnog pulsa. Palpacija velikog pulsa, iako je ranije bila "zlatni standard" za dijagnozu srčanog zastoja, oduzima puno vremena i u mnogim slučajevima dovodi u zabludu; tako da su nereagiranje, mlohavost, boja kože i sveukupni izgled smrti dovoljni da indiciraju potpuni osnovni KPR u laičkim (ili profesionalnim) rukama (19).

Tijekom osnovnog održavanja života, preporučuje se volumen ventilacije od 700-1000 ml, što je u skladu s količinom koja bi inače izazvala podizanje i spuštanje prsa na normalan način. Za optimalan minutni volumen srca potrebno je izvršiti kompresiju prsnog koša sa silom od oko 50 kg i brzinom od 100 u minuti, a omjer kompresije i ventilacije treba održavati od 30:2 bez obzira na to koliko je spasilaca uključeno (20). Koronarni protok krvi tijekom reanimacije, kritična determinanta oporavka, značajno je veći s brzim kompresijama i minimalnim prekidom kompresije prsnog koša. Nedavne studije su pokazale da omjer od 5:1 može omogućiti učinkovitu kompresiju prsnog koša samo 33% vremena, uzrokujući značajan gubitak minutnog

volumena srca (21). Proširivanje ovog koncepta dalje u kliničku praksu izostavljanjem svake ventilacije rano u pokušaju reanimacije trenutno je u fazi razmatranja.

Zdravstvenim djelatnicima s neposrednom opremom za upravljanje dišnim putovima i defibrilaciju savjetuje se brza, gotovo istovremena procjena reakcije, pulsa i disanja (slika 3). Osim ako je puls definitivno prisutan (s ne više od 10 sekundi dopuštenim za procjenu), primjena monitora/defibrilatora sljedeći je korak za postizanje potrebne defibrilacije s minimalnim kašnjenjem (21,22). Kao i u svim smjernicama o oživljavanju, naglašava se potreba hitnog traženja stručne pomoći, kod prve pozitivne potvrde kolapsa.

U pacijenata bez svijesti kod kojih je spontana ventilacija očuvana, zaštita dišnih putova može se lako osigurati jednostavnim orofaringealnim ili Guedelovim dišnim putem. Nazofaringealni dišni put bolje se podnosi kod pacijenata koji nisu duboko u nesvijesti i može biti neophodan u prisutnosti maksilofacijalnih ozljeda, iako ga je teže koristiti i nosi veći rizik od komplikacija. Standardna maska za kisik s velikim protokom kisika isporučit će koncentraciju od oko 50%; ali u reanimaciji je poželjna maska s vrećicom za spremnik koja daje koncentracije od 85% s protokom kisika od 10-15 litara u minuti (l/min) (23).

Lokacija automatskog vanjskog defibrilatora (AED-a) može se pronaći u bazama podataka dostupnim službama hitne pomoći ili brojnim aplikacijama dostupnim javnosti. Nakon što je AED dostupan, treba ga uključiti, jastučice treba staviti na gola prsa i slijediti izgovorene upute AED-a. Prekide u kompresiji prsnog koša treba svesti na najmanju moguću mjeru (24).

Za odrasle i djecu sa smanjenom razinom reakcije koja je posljedica medicinske bolesti ili nefizičke traume, a koji ne ispunjavaju kriterije za početak KPR-a, RCUK preporučuje da se smjeste u bočni, bočni položaj za oporavak (23).

### **2.3. Kardiopulmonalna reanimacija samo kompresijom**

KPR samo kompresijom opisuje izvedbu neprekinutih kompresija prsnog koša bez disanja za spašavanje. U mnogih odraslih osoba sa srčanim zastojem uzrok zastoja je srčani, a ne respiratorni; stoga će disanje biti normalno do trenutka zaustavljanja i krv će biti dobro oksigenirana. U ovoj situaciji KPR samo kompresijom može biti učinkovit u prvih nekoliko minuta oživljavanja. Promatrači laici će vjerojatnije pokušati KPR samo kompresijom nego standardni KPR, a prvi je tehnički lakši od drugog (25). RCUK stoga preporučuje da, ako se

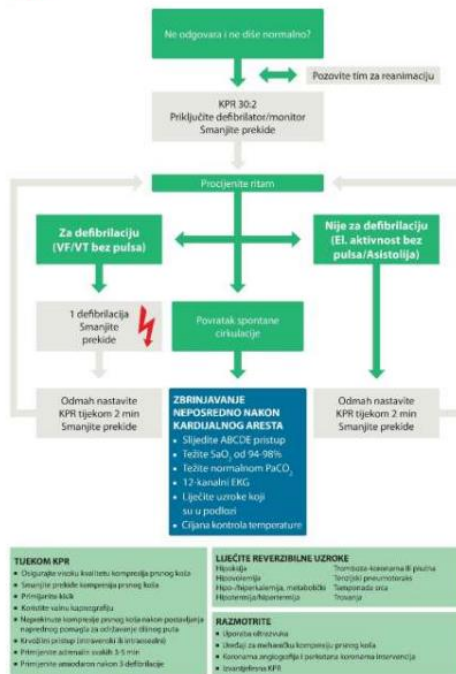
promatraču više sviđa KPR samo s kompresijom ili nije obučen u disanju za spašavanje, treba izvoditi samo kompresije (25).

Većina srčanih zastoja u djece slijedi nakon zastoja disanja. Stoga ventilacija ostaje ključna komponenta KPR-a u djece. Međutim, spasioci koji ne mogu pružiti pomoć pri udisaju trebali bi izvesti barem KPR samo kompresijom, budući da postoji daleko veća vjerojatnost da će se dijete ozlijediti ako promatrač ne poduzme ništa. KPR samo pomoću kompresije također se preporučuje kod pacijenata sa sumnjom ili potvrđenom infekcijom bolešću COVID-19 (26).

## **2.4. Napredno održavanje života**

Slika 4 prikazuje "univerzalni", međunarodno dogovoreni algoritam za napredno održavanje života (ALS) kod odraslih, trenutnu osnovu za praksu u mnogim zemljama. Njegov naglasak je na trenutnoj defibrilaciji za VF ili ventrikularnu tahikardiju (VT) bez pulsa (27). Prekordijalni udarac se zadržava "ako je prikladno", što znači jedan pokušaj u slučajevima očevidnog ili nadziranog zaustavljanja od strane zdravstvenog djelatnika prije nego što se priključi defibrilator. Malo je vjerojatno da će biti učinkovit nakon 30 sekundi od početka VT ili VF (28). Osnovno održavanje života ne bi trebalo biti više od kratkotrajnog mosta do definitivnijeg liječenja i ne bi trebalo prekidati početak defibrilacije.

## Napredno održavanje života



Slika 2.4.1. "Univerzalni" algoritam za napredno održavanje života odraslih

Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9346505/>

### 2.4.1. Defibrilacija

Dijagnoza ili VF/VT bez pulsa ili ne-VF/VT (u suštini asistolija i PEA) određuje sljedeće korake u slijedu ALS-a. Za VF/VT bez pulsa treba primijeniti ručnu defibrilaciju s do tri uzastopna elektrošoka unutar jedne minute (što je omogućeno kratkim vremenom punjenja defibrilatora) (29). Provjera pulsa nakon šoka savjetuje se samo ako je rezultirao ritmom kompatibilnim s minutnim volumenom srca. Tijekom početne sekvence od tri šoka nije potreban osnovni KPR. Ako se koristi automatski vanjski defibrilator, potrebno je slijediti njegov signal i glasovne upute dok pokušavate defibrilaciju s do tri uzastopna elektrošoka. Nakon toga, ako se sinusni ritam ne uspostavi, KPR treba ponovno pokrenuti jednu minutu prije daljnjeg pokušaja defibrilacije.

Za konvencionalne defibrilatore koji koriste prigušeni sinusoidalni monofazni valni oblik, nije napravljena nikakva promjena u početnom slijedu energije: 200 J, 200 J, 360 J (30). Bifazni

valni oblici mogu povećati učinkovitost defibrilacije pri nižim energijama i mogu izbjeći potrebu za povećanjem isporučenog šok. Proizlazi nekoliko potencijalnih prednosti: smanjeno omamljivanje miokarda, poboljšana sigurnost i upotreba jednostavnijih, lakših elektroničkih komponenti. Bifazni šok defibrilatori postaju sve dostupniji, ali tek treba utvrditi njihove optimalne karakteristike i uporabu te njihove dugoročne prednosti u odnosu na monofazne uređaje.

Učinkovitost i sigurnost defibrilacije poboljšava se dobrim kontaktom elektroda i pravilnim pozicioniranjem. Gel jastučići i čvrsti pritisak (oko 10 kg sile) poboljšavaju kontakt s pacijentom za ručno postavljene lopatice (31). Ljepljive elektrode koje se koriste s AED-om imaju dodatnu prednost dobrog prilagođavanja konturi prsnog koša.

#### **2.4.2. Dišni putovi i umjetna ventilacija**

Neuspjeh defibrilacije ili prisutnost ritma koji se ne može šokirati zahtijeva potporu dišnim putovima i pružanje optimalne ventilacije. Pozitivan tlak zahtijeva barem dobro prijanjajuću masku za lice u kombinaciji s jednostavnim uređajem za održavanje prohodnosti dišnih putova. Napuhavanje se može osigurati ventilacijom usta-na-masku (po mogućnosti s poboljšanim dovodom kisika) ili uređajem s vrećicom-ventilom sa sljedećim karakteristikama: samopunjenje, uključivanje pravog ventila bez ponovnog disanja i kapacitet za maksimalni ulaz kisika od 30 l/min (32). No, entuzijastična uporaba ovog uređaja može rezultirati pretjeranom ventilacijom s napuhavanjem želuca, regurgitacijom i plućnom aspiracijom. Za sada obveznu kontrolu infekcija, maske bi trebale biti jednokratne za jednokratnu upotrebu ili sterilizirane prije ponovne uporabe.

Međutim, korištenje maske za lice samo je postupak zadržavanja dok ne dođe do spontanog oporavka ili dok ne budu dostupni stručnost i oprema za tehniku ventilacije po izboru, trahealnu intubaciju. Endotrahealni tubus omogućava dobru prohodnost dišnih putova, omogućuje usisavanje sekreta, osigurava visoku dostavu kisika i štiti dišne putove od aspiracije (32). U idealnom slučaju, ispravno postavljanje cijevi trebalo bi potvrditi kliničkom procjenom dopunjenom mjerenjem plinova u arterijskoj krvi i ugljikovog dioksida na kraju plime. Endotrahealna isporuka zraka obogaćenog kisikom kroz cijev, bilo pomoću aparata vrećica-ventil ili pomoću automatskog ventilatora, trebala bi osigurati disajni volumen od oko 6-7 ml/kg pri 10-12 udisaja/min (33).

Intubacija zahtijeva edukaciju i ponavljanu praksu kako bi se održala sposobnost. Dostupni su alternativni dišni putovi koji se mogu umetnuti bez izravne vizualizacije gornjih dišnih putova i stoga mogu biti prikladni kada endotrahealni put nije uspio ili nema stručnosti ili opreme za njegovu upotrebu. Laringealna maska za dišni put i dvostruki lumen ezofagealno-trahealni "Combitube" dizajnirani su za "slijepo" umetanje; nakon odgovarajućeg napuhavanja manžeta pružaju zaštitu dišnih putova i sigurniji sustav za dovod kisika od kombinacije torba-ventil-maski (32). Iako naizgled lakši za korištenje od endotrahealnog tubusa, ispravna uporaba ovih uređaja zahtijeva praksu i oprez, a mogu nastati važne komplikacije.

### 2.4.3. Potpora cirkulaciji

Kompresije prsnog koša brzinom od 100 u minuti trebaju biti neprekinute osim za kratke provjere pulsa i za defibrilaciju; pauza od preko 15 sekundi ugrožava uspjeh KPR-a i smanjuje funkciju miokarda u razdoblju nakon zastoja (34). Nema potrebe za sinkronizacijom između kompresija i ventilacije. Umor zdravstvenog djelatnika ugrožava učinkovitost kompresije prsnog koša s posljedičnim smanjenjem minutnog volumena srca nakon iznenađujuće kratkog vremena (tablica 2).

**Tablica 2.4.3.1.** Pogoršanje učinka kompresije prsnog koša s vremenom u skupini od 40 odraslih ispitanika

Minute kompresije	Ukupna kompresija u minuti	Broj zadovoljavajućih kompresija
Prva	108	82
Druga	105	68
Treća	105	52
Četvrta	110	70
Peta	105	44
Šesta	103	27

Izvor: Podaci iz Ashton A, McClusky A, Gwinnutt CL, et al. Učinak umora spasioca na izvedbu kontinuiranih vanjskih kompresija prsnog koša tijekom 3 minute. *Reanimacija*, 2002;55:151–5.

Istraženi su novi dodaci KPR-u za povećanje minutnog volumena srca tijekom reanimacije. U interponiranoj abdominalnoj kompresiji, drugi spasilac tijekom faze opuštanja srčane kompresije ritmički primjenjuje pritisak od oko 100 mm Hg na abdomen na pola puta između



xiphisternuma i umbilikusa (35). Ovaj mehanizam "abdominalne pumpe" za povećanje hemodinamike pojavljuje se iz malih ispitivanja za poboljšanje povratka spontane cirkulacije (ROSC) i 24-satnog preživljavanja, osobito pacijenata koji se liječe u bolnici. Također može smanjiti stopu napuhavanja želuca prije intubacije dušnika.

Uređaji za aktivnu kompresiju-dekompresiju omogućuju primjenu negativnog intratorakalnog tlaka naizmjenično s pozitivnom kompresijom prsnog koša tijekom KPR-a. Eksperimentalno oni proizvode poboljšani arterijski tlak i perfuziju vitalnih organa, ali ne pokazuju nedvosmislenu korist u ishodu pacijenata i nisu posve jednostavni za upotrebu (36). Mehanički KPR pomoću uređaja koji ritmički pritišću prsnu kost ili periferno kompresiraju prsni koš nudi olakšanje spasiocima u produljenoj reanimaciji i može omogućiti istovremenu kompresiju prsnog koša i defibrilaciju, ali još nije dokazano da pružaju bilo kakvu dodatnu dugoročnu korist za pacijenta.

#### **2.4.4. Lijekovi**

Od početka reanimacije uključeni su lijekovi za hitno održavanje života. Korištenje većine sredstava počelo je kao ekstrapolacija njihovih učinaka u kliničkim okolnostima osim kardiopulmonalnog aresta. Većina je odabrana empirijski radi ispravljanja očitih kliničkih nalaza ili pretpostavljenih patoloških mehanizama: bilo koji od raznih antiaritmika za prekid VT, pojačavanje defibrilacije ili sprječavanje daljnjih velikih aritmija; "stimulanse" kao što su adrenalin (epinefrin), kalcij ili atropin za povećanje srčanog ritma ili kontraktilnosti; natrijev bikarbonat za suzbijanje acidoze u uvjetima slabe ventilacije i perfuzije (35). Ali s rastućom znanstvenom osnovom za reanimaciju postalo je jasno da se u visoko poremećenoj patofiziologiji uhićenog pacijenta distribucija lijeka i učinak ne mogu lako predvidjeti.

Broj farmakoloških sredstava koji se sada preporučuju za reanimaciju je mali. Prostor onemogućuje detaljnu raspravu o obrazloženju njihove uporabe, ali tome se lako pristupa drugdje. Adrenalin (epinefrin) 1 mg nakon svakog ciklusa od tri neuspješna šoka ili nakon svake tri minute KPR-a tijekom zastoja bez šoka poboljšava cerebralni i koronarni protok krvi. Eksperimentalno, uglavnom na životinjama, povećava periferni otpor  $\alpha$  adrenergičkom stimulacijom, čime se sprječava arterijski kolaps tijekom faze otpuštanja srčane kompresije. Također može povećati kontraktilnost miokarda i brzinu  $\beta$ -adrenergičkom stimulacijom nakon uspostavljanja učinkovitog otkucaja srca ili ako je u prividnoj PEA srčana kontrakcija prisutna, ali neopipljiva (36). Možda iznenađujuće, njegova dobrobit za preživljavanje kod čovjeka je još uvijek diskutabilna; niti jedno randomizirano kontrolirano ispitivanje nije pokušalo

poduprijeti njegovu upotrebu (i vjerojatno nikada neće biti). Visoke doze adrenalina nemaju jasne prednosti i mogu biti štetne.

Vazopresin bi mogao biti prihvatljiva alternativa adrenalinu za podupiranje kardiovaskularnog kolapsa, iako se još uvijek prikupljaju dokazi koji potvrđuju vrijednost njegove uporabe (35).

Amiodaron koji se u početku daje kao bolus od 300 mg prva je linija preporuka za VF/VT otpornu na šok. Ispitivanje ARREST u 504 pacijenta otporna na tri šoka za izvanbolničku VF izvijestilo je o poboljšanom preživljenju do prijema u bolnicu u usporedbi s placebo (44% prema 34%). Ali preživljenje do otpusta bilo je identično u svakoj skupini od 13% (36).

Lignokain je alternativa amiodaronu u univerzalnom algoritmu za zbrinjavanje srčanog zastoja, ali Europsko vijeće za reanimaciju nije ga usvojilo. U studiji CALIBER koja je uspoređivala lignokain i bretilij za refraktornu VF, niti jedan nije pokazao nikakvu korist u odnosu na placebo u promicanju ROSC-a (37).

Magnezij se predlaže za refraktornu VT/VF ako bi pacijent mogao imati nedostatak magnezija ili kalija, iako je podrška njegovoj uporabi pretežno anegdotska (36,37).

Atropin u jednom bolusu od 3 mg preporučuje se za PEA kada je broj otkucaja srca manji od 60 otkucaja/min; ali prostor za postizanje koristi smanjenjem vagalnog tonusa tijekom srčanog zastoja je mali (37).

Puferski agensi (uglavnom natrijev bikarbonat) prebacuju se na kasnu fazu liječenja uhićenja. Korekcija acidobazne ravnoteže tijekom reanimacije prvenstveno ovisi o adekvatnoj alveolarnoj ventilaciji. Nema podataka koji potvrđuju da liječenje puferima poboljšava ishod; nasuprot tome, intravenski bikarbonat može izazvati intracelularnu acidozu koja oštećuje srčano ili cerebralno tkivo (37). Puferi mogu biti prikladni u pacijenata vrlo kasno u postupku zaustavljanja ili u onih s poznatom već postojećom metaboličkom acidozom, hiperkalemijom ili tricikličkim predoziranjem. Puna plinska analiza krvi uvijek bi trebala voditi njihovu upotrebu.

Kalcijeve soli su napuštene jer nedostaju dokazi o njihovoj učinkovitosti, dok podaci ukazuju na njihov negativan učinak na stanično preživljavanje nakon reperfuzije (38).

Sve lijekove tijekom uhićenja najbolje je dati intravenskim pristupom postavljenim što je moguće centralnije; sve druge rute su nepouzdana.

Lijekovi također zauzimaju istaknuto mjesto u novim algoritmima KPR-a za "aritmije nakon zastoja", poremećaje ritma koji mogu prethoditi ili slijediti zastoj i zaslužuju liječenje sami po sebi. Zasebni algoritmi pokrivaju tahikardije uskog kompleksa, tahikardije širokog kompleksa, bradikardije i fibrilaciju atriya (38). Ali i ovdje su ekstrapolacija, anegdote i moda dostupniji nego znanstveni dokazi za izbor terapijskog sredstva.

## 2.5. Organizacija i edukacija

Učinkovita provedba smjernica za KPR u bolnici prvenstveno ovisi o snažnom vodstvu, reviziji i nadzoru službe za oživljavanje, te njenoj jasnoj integraciji u lokalne operativne i upravljačke politike. Bez toga, resursi i poticaji neće biti dovoljni za održavanje odgovarajuće obuke osobnih vještina i timskog rada te spremnosti strateški postavljene opreme. Kako bi se ubrzao odgovor na VF, upotreba AED-a i primjena defibrilacije medicinske sestre učinkoviti su i treba ih istražiti (39).

Novosti u suvremenoj reanimacijskoj praksi (40):

Dodano:

- Bilo kakva palpacija za puls prije početka kardiopulmonalne reanimacije (spasilac laik)
- Palpacija pulsa nakon šoka osim ako je prisutan koordinirani ritam
- Većina prethodno korištenih lijekova, osim adrenalina (epinefrina)
- Visoke doze adrenalina.

Izbačeno:

- Zabrinutost zbog umora tijekom KPR-a
- Strategije za održavanje koronarnog krvotoka tijekom aresta
- Amiodaron kao prva linija liječenja refraktorne ventrikularne fibrilacije
- Novi, široko prihvaćeni algoritmi uključujući one za peri-zastoj aritmije
- Raširena uporaba automatskih vanjskih defibrilatora za ubrzavanje odgovora na VF
- Stalna potreba za edukacijom.

Buduće: (41)

- Vazopresin za potporu cirkulaciji
- Bifazni valni oblici za defibrilaciju
- Defibrilaciju vodila medicinska sestra
- Bolnički timovi hitne medicinske pomoći
- Noviji mehanički uređaji za kompresiju prsnog koša
- Interponirana trbušna kompresija
- Hlađenje za cerebralnu zaštitu.

Odluka o tome tko ne bi trebao biti podvrgnut pokušaju oživljavanja važno je i osjetljivo pitanje, u koje bi se konzultant i tim za njegu trebali temeljito uključiti u svakom slučaju. Izjava koju su zajednički objavili British Medical Association, Resuscitation Council (UK) i Royal College of Nursing o “Odlukama koje se odnose na kardiopulmonalnu reanimaciju” ključno je štivo (42).

Izvan bolnice uspjeh reanimacije ostaje razočaravajuće slab, općenito daleko ispod 10%, no to bi trebalo potaknuti, a ne odvratiti daljnje usavršavanje i zdravstvenih djelatnika i laika u zajednici. Paramedicinske usluge dobro su uspostavljene, iako na njihovu učinkovitost neizbježno utječu lokalni zemljopisni i detaljni operativni dogovori (43). Neposredna reanimacija od strane primarne zdravstvene zaštite ili drugog zdravstvenog osoblja u zajednici, te od strane laičkih spasilaca, povećava preživljavanje pacijenata, posebno kroz pojavu AED-a. Neopravdani strahovi od infekcije ili tužbe ne bi trebali spriječiti pokušaj spašavanja pacijenta čiji će jedini ishod bez intervencije biti smrt.

## **2.6. Reanimacija tijekom pandemije COVID-19**

Smjernice RCUK-a za reanimaciju osoba sa sumnjom ili potvrđenom infekcijom COVID-19 razlikuju se od tradicionalnih BLS i ALS protokola. To je zato što su kompresije prsnog koša i instrumenti dišnih putova postupci koji stvaraju aerosol (AGP) pa se tijekom njih mora nositi odgovarajuća osobna zaštitna oprema (OZO). Potreba za davanjem osobne zaštitne opreme (OZO) može odgoditi KPR, ali sigurnost tima za oživljavanje je najvažnija (44).

Smjernice RCUK-a za prvu pomoć i usluge u zajednici savjetuju da se srčani zastoj treba prepoznati traženjem odsutnosti znakova života i odsutnosti normalnog disanja. U ovom slučaju se ne savjetuje osluškivanje ili opipavanje daha približavanjem pacijentovim ustima. Prilikom pozivanja hitne pomoći, prolaznici trebaju obavijestiti hitnu pomoć o riziku od COVID-19 (34). Spasioci bi trebali staviti krpu ili ručnik preko pacijentovih usta i nosa i izvesti samo kompresijsku KPR i ranu defibrilaciju. Ako spasioci imaju pristup bilo kakvoj osobnoj zaštitnoj opremi, treba je nositi.

Smjernice savjetuju da se, ako je moguće, kod djece treba pokušati s udisajima za spašavanje, budući da je uzrok srčanog zastoja u djece najvjerojatnije respiratorni, a sama kompresija prsnog koša vjerojatno neće biti učinkovita, priznajući činjenicu da će to povećati rizik prijenosa COVID-19 (45). Međutim, smjernice ističu da je vjerojatno da će dijete ili dojenče biti poznato spasiocu i da je rizik od prijenosa virusa mali u usporedbi s rizikom da se ništa ne poduzme.

Tim za reanimaciju također bi trebao biti upoznat s lokalnim protokolima povjerenja. Neophodno je identificirati osobe s bolešću sličnom COVID-19 kod kojih postoji rizik od pogoršanja i poduzeti sve odgovarajuće korake za sprječavanje srčanog zastoja (46). Pacijente za koje reanimacija nije prikladna također treba identificirati rano, a o nalogu da pacijent ne želi reanimaciju treba razgovarati s pojedincem i njegovom obitelji.

Što se tiče prepoznavanja srčanog zastoja, zdravstveni djelatnici bez odgovarajuće OZO za AGP mogu opipati puls ako su za to obučeni, ali ne bi trebali slušati ili opipati disanje prema tradicionalnim smjernicama. Prilikom pozivanja 194/112 radi razgovora s timom za srčani zastoj potrebno je navesti rizik od infekcije COVID-19 (47).

Ako je defibrilator lako dostupan, ritmove koji se mogu šokirati treba defibrilirati prije početka kompresije prsnog koša, dok se tim priprema. Svi članovi reanimacijskog tima moraju nositi punu AGP OZO prije ulaska u prostoriju. Kompresije prsnog koša i postupci dišnih putova trebaju se izvoditi samo s punom osobnom zaštitnom opremom. Nakon što reanimacijski tim nosi odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu, potrebno je započeti KPR samo s kompresijom. Treba izbjegavati ventilaciju usta na usta ili korištenje džepne maske (47). Intervencije u dišnim putovima mogu se izvoditi prema smjernicama uz odgovarajuću OZO. Osobnu zaštitnu opremu treba pažljivo ukloniti na kraju pokušaja reanimacije, a opremu koja se koristi treba pažljivo očistiti.

## **2.7. Skrb nakon reanimacije**

Optimizirana skrb nakon ROSC-a igra primordijalnu ulogu u preživljavanju osobe. Treba ih odmah ponovno procijeniti korištenjem A–E pristupa. Krvni tlak treba podržati ako je potrebno, ciljajući na srednji krvni tlak od 65-80 mmHg; treba razmotriti invazivno praćenje krvnog tlaka (15). ROSC često može biti praćen sustavnim upalnim sindromom i multiorganskim zatajenjem, pa pojedinca treba pažljivo pratiti. Treba razmotriti neuroprotekciju s ciljanim upravljanjem temperaturom i brzim liječenjem napadaja, aritmija, hipotenzije i hiperglikemije. Ako se infarkt miokarda s ST elevacijom (STEMI) identificira kao uzrok zastoja, pacijenta treba razmotriti za hitnu perkutanu koronarnu intervenciju (PCI) (48). PCI izvan konteksta STEMI je kontroverzan i zahtijeva pažljivo razmatranje. Nacionalne politike sve više promiču razvoj određenih centara za srčani zastoj, koji imaju stručnost u liječenju pacijenata sa srčanim zastojem i prihvaćaju sve pacijente nakon OHCA.

## **2.8. Ljudski faktor i kvaliteta u reanimaciji**

Važnost netehničkih vještina u ishodu reanimacije vrlo je dobro utvrđena. Glavne netehničke vještine u igri tijekom oživljavanja su svjesnost situacije, donošenje odluka i timski rad, uključujući vođenje tima i upravljanje zadacima. Učinkovito oživljavanje ovisi o učinkovitim timskim vještinama, pri čemu svaki član tima svoj zadatak obavlja u skladu s ostalima. Kvalificiran vođa tima trebao bi se moći povući, zadržati svijest o promjenjivom okruženju u svakom koraku reanimacije, integrirati nove informacije i donositi odluke u skladu s tim (49). U timu koji dobro funkcionira, svi članovi imaju zajedničko razumijevanje trenutnih događaja ili zajedničku svijest o situaciji. To zahtijeva učinkovitu komunikaciju, s relevantnim informacijama koje se dijele na jasan način.

Odluka o uskraćivanju ili prekidu reanimacije često je izazovna. Situacije u kojima se ne može jamčiti sigurnost pružatelja usluga, postoji očita smrtna ozljeda ili nepovratna smrt, ili postoji valjana i relevantna prethodna odluka protiv KPR-a smatraju se nedvosmislenim kriterijima protiv započinjanja KPR-a. U nedostatku bilo čega od ovoga, treba napraviti početnu pretpostavku u korist pokušaja KPR-a. Zdravstvenim djelatnici često se suočavaju sa situacijama kada se razmatra prekid oživljavanja. Takve situacije uključuju trajnu asistoliju unatoč 20 minuta ALS-a u odsutnosti bilo kakvog reverzibilnog uzroka, srčani zastoj bez očevida s početnim ritmom koji se ne može šokirati, osobe čije su šanse za preživljavanje uz

bilo kakvu smislenu kvalitetu života minimalne, poput onih s uznapredovalim malignim bolestima ili situacije kada daljnji KPR ne bi bio u skladu s pacijentovim vrijednostima i željama ili u njihovom najboljem interesu (50). Idealno bi bilo da tim za reanimaciju postigne konsenzus o prekidu KPR, a razlog za prekid KPR treba biti jasno dokumentiran.

### **3. Pedijatrijska i neonatalna reanimacija**

Pedijatrijska i neonatalna reanimacija uključuje algoritamske pristupe za postizanje povratka spontane cirkulacije (ROSC) koji je sličan kardiorespiratornoj reanimaciji kod odraslih, ali zahtijeva posebna razmatranja u smislu diferencijalne dijagnoze, doziranja lijekova, postupaka i nastavka skrbi što ovu temu čini različitom (51).

Novorođenčad i pedijatrijski pacijenti razlikuju se od odraslih, i anatomski i fiziološki, u mnogim aspektima koji mogu utjecati na reanimaciju. Dječja je čeljust kraća nego u odraslih, što smanjuje raspoloživi prostor za manevriranje. Hipofarinks je kraći i uži, s prednjim položajem glasnica. To dodatno komplicira početni pristup na koji već utječe razmjerno veća veličina glave u odnosu na veličinu tijela (52). Ovaj ograničeni pogled dodatno je smanjen s prisutnošću velikih krajnika i adenoida.

Nedonoščad, kongenitalne komplikacije i faktori majke mogu dodatno otežati oživljavanje novorođenčadi. U djece koja su žrtve nesreća, treba razmotriti poznate uzroke srčanog zastoja i liječiti ih ako su prisutni. To uključuje traumu, tamponadu, pneumotoraks i šok zbog gubitka krvi ili infekcije. U djece, kardiomiopatije i miokarditis također treba uključiti u diferencijalnu dijagnozu budući da je njihova prethodna simptomatologija mogla proći nezapaženo. Metabolički poremećaji koji su posljedica unutarnjih bolesti, kao što je sepsa ili gutanje toksičnih tvari, mogu rezultirati aritmijama. U tim se slučajevima uz KPR treba pozabaviti ispravljanjem temeljnog uzroka.

Važno je napomenuti da su kanalopatije čest uzrok srčanog zastoja i iznenadne dojenačke smrti (SIDS-a). Između 2% i 10% slučajeva SIDS-a rezultira poznatom ili nepoznatom kanalopatijom. Nakon što se isključe drugi češći razlozi, ova se dijagnoza može razmotriti (53).

#### **3.1. Indikacije i kontraindikacije**

Oživljavanje treba uvijek započeti odmah ako pacijent postane cijanotičan, asistoličan ili je u respiratornom zastoju, ali se može započeti ako pacijent ne izgleda loše i ako mu je broj otkucaja srca <60 otkucaja u minuti. Ako pacijent ima puls, udisaji za spašavanje su indicirani ako se sumnja na prijetuće zatajenje dišnih putova. Do 10% novorođenčadi treba liječničku pomoć da počnu disati nakon rođenja. Otprilike 1% će zahtijevati intenzivnu podršku (54). Iako



podršku treba započeti odmah, sva će novorođenčad u početku biti hipoksična. SpO<sub>2</sub> nakon poroda trebao bi biti oko 60%, a zatim rasti za otprilike 10% svake 2 minute kasnije (55).

Iako postoji instinktivni poriv da se učini sve što je u njegovoj moći kako bi se spasio život djeteta, kod novorođenčadi i dojenčadi koja boluju od prirođenih malformacija ili bolesti koje značajno smanjuju životni vijek ili kvalitetu života, smatra se razumnim uskratiti mjere oživljavanja, ovo uključuje značajno nedonoščad.

U SAD-u, podaci iz 2013.-2015. godine pokazali su stopu preživljenja nakon otpusta od samo 9% nakon 22 tjedna. To se povećalo na gotovo 50% samo tjedan dana kasnije i 79% nakon 25 tjedana (55). Isto tako, ako se smatra da teret bolesti nije moguće preživjeti, također je prihvaćeno da se mogu izbjeći iznimne metode ili početak oživljavanja.

Kod djece nema preporučenih vremenskih ograničenja za raspravu o prekidu reanimacije. Međutim, u novorođenčadi studije nisu procijenile značajne stope preživljavanja dulje od 20 minuta, pa se stoga pokušaji oživljavanja mogu prekinuti u bilo kojem trenutku nakon tog vremenskog okvira (56). Kao i u svakom medicinskom slučaju koji uključuje odluke o kraju života, obitelj i odgovarajuće osoblje, poput palijativne skrbi i specijalista, trebaju biti uključeni kako bi se pomoglo u određivanju pravog smjera za pacijentovu skrb etički i u očima obitelji.

### **3.2. Oprema i članovi tima**

Ako je intubacija neophodna, mogu se koristiti endotrahealni tubusi s manžetama (ETT). Formula za određivanje veličine ETT je  $3,5 + (\text{dob}/4)$ , dok se za ETT bez manžete vrijednost 3,5 mijenja na 4. Pedijatrijskim pacijentima mlađim od 3 mjeseca može biti potrebna epruveta 3,0 (57). Mali prst djeteta također se može koristiti za određivanje veličine cijevi. Nakon intubacije preporučuje se da disajni volumen (VT) bude ispod fiziološkog VT za dob/idealnu tjelesnu težinu (približno 6 mL/KG), dok nisu potrebne promjene u redovnom upravljanju PEEP-om (Positive end-expiratory pressure and cardiac output). Preporuka je ne napuhavati manšetu iznad 30 cm H<sub>2</sub>O, ili 25 u nedonoščadi, jer bi to moglo dovesti do oštećenja okolnog tkiva pritiskom i naknadne subglotične stenozе (58).

Dok se Miller oštrica tradicionalno preferira za podizanje epiglotisa u obliku slova U i otkrivanje glasnica, Mac oštrica je opcija koja se temelji na udobnosti i dostupnosti praktičara. Videolaringoskopija i bronhoskopija također mogu pomoći kod ovih teških dišnih putova (59).

Ako je pacijentu potrebna defibrilacija ili kardioverzija, prednost imaju dvofazni atenuirani defibrilatori u odnosu na AED za odrasle koji nisu atenuirani. Iako je ovo poželjno, AED za odrasle se može koristiti ako pedijatrijski AED nije dostupan. Za defibrilaciju se može koristiti 2 do 4 J/Kg, uz preporuku da se počne s nižim dozama energije. Ovu sinkroniziranu dozu treba započeti s 0,5 J/Kg i titirati do 2 J/Kg za tahiaritmije (60). Neuspjeh u isporuci sinkronizirajućeg šoka može rezultirati R-on-T fenomenom i uzrokovati da pacijent padne u ventrikularnu fibrilaciju ili Torsades de Pointes.

Ovisno o ustanovi, traženje pomoći u zbrinjavanju i provođenju reanimacije uvijek bi trebalo biti prioritet. To može biti interno, specijalist za dječje bolesti i/ili neonatolog na drugom mjestu. Studije su pokazale da često može biti korisno da članovi obitelji budu prisutni tijekom oživljavanja djeteta. Ovo ima upozorenje da su članovi obitelji spremni na suradnju, a ne da smetaju. AHA preporučuje da se obitelji da mogućnost da bude prisutna i predlaže da se član tima, ako ima dovoljno osoblja za to, treba imenovati kao primarna kontaktna točka za pitanja obitelji i priopćavanje informacija (61). Treba poduzeti sve mjere opreza kako bi se spriječile ozljede i/ili infekcije članova obitelji i osoblja ako dijete ima tešku prenosivu bolest, uključujući COVID-19.

### **3.2.1. Priprema**

Priprema i edukacija timova ključni su za koheziju. Mnoga djeca s poznatim urođenim poremećajima imat će stručnjake koji mogu pomoći u pružanju optimalne skrbi i premještanju pacijenta u drugu ustanovu, ako je potrebno. Anesteziologiju također treba upozoriti ako se sumnja na prijeteće respiratorno zatajenje (62). Imati kolica za šifru i kolica za dišne puteve s opremom za dob, koja je dostupna u trenutku, ključno je za osiguravanje dobrog rada koda.

### **3.3. Tehnika ili liječenje**

Kad se rodi, sušenje i zagrijavanje bebe je od vitalnog značaja za izbjegavanje hipotermije. Dok se kontakt koža na kožu između majke i djeteta smatra standardnim oblikom početnog zagrijavanja, pomaže u hranjenju i kontroli temperature, može biti potrebno daljnje zagrijavanje. Ako su potrebne dodatne metode kontrole temperature, tada se mogu koristiti oblozi, grijači zračenja, tople sobe i grijani, ovlaženi zrak. Ako se porođaj odvija u okruženju sa siromašnim resursima, plastična vrećica stavljena oko tijela novorođenčeta do vrata

(ostavljajući glavu otkrivenom), a zatim umotavanje djeteta je prihvatljiva metoda zagrijavanja. U novorođenčadi, kako bi se smanjio rizik od dekompenzacije, stezanje pupčane vrpce ne bi se trebalo dogoditi prije 30 sekundi nakon rođenja, a može se čak odgoditi do jedne minute (63). To smanjuje potrebu za potporom kardiovaskularnog sustava i jednostavan je preventivni korak.

Ako se pacijentova zasićenost O<sub>2</sub> ne poveća na odgovarajući način, preporučuje se davanje O<sub>2</sub> putem nazalne kanile kao prve linije. Aspiracija se empirijski ne preporučuje. Isporuka O<sub>2</sub> može se započeti s 30% i titrirati do zasićenja SpO<sub>2</sub> iznad 94% (64). Ako se stanje pacijenta brzo ne popravi, mora se promijeniti metoda liječenja hipoksije i treba razmotriti diferencijalnu dijagnozu uključujući srčane malformacije, kongenitalne malformacije dišnih putova i metaboličke abnormalnosti. U ovih pacijenata treba započeti ventilaciju pozitivnim tlakom (PPV) s 40-60 udisaja u minuti, a može biti potrebna i intubacija.

Ako to ne uspije, može biti potrebna intubacija. Manevar naginjanja glave s podizanjem brade najpouzdaniji je način pristupa pedijatrijskom dišnom putu ako se donese ta odluka. Međutim, kada se radi o mjerama opreza za kralježnicu, potisak čeljusti je poželjna opcija, s nagibom glave s podizanjem brade kao sekundarnom opcijom. Zbog spomenute proporcionalno veće glave djeteta u odnosu na tijelo, smotuljak ručnika ispod ramena također može pomoći u lakšem pristupu dišnom putu. Atropin se također može koristiti kao premedikacija tijekom brze intubacije (RSI) za sprječavanje bradikardije u dozi od 0,02 mg/kg (15,20,31).

KPR i upravljanje dišnim putovima ne bi se trebali uskratiti ako pacijent zadovoljava kriterije navedene u odjeljku o indikacijama. Metode kompresije prsnog koša s dva prsta ili s dva palca prihvatljivi su načini izvođenja KPR-a. Omjer kompresije i daha je 30 prema 2 za jednog provoditelja reanimacije i 15 prema 2 ako se može pružiti pomoć (64). Treba dati otprilike 20 do 30 udisaja za spašavanje u minuti za odgovarajuću ventilaciju popraćenu 100 do 120 kompresija prsnog koša. Jedna posebna točka fokusa tijekom reanimacije trebao bi biti dijastolički krvni tlak. Održavanje dijastoličkog krvnog tlaka >25 mmHg u dojenčadi i >30 mmHg u djece bilo je u korelaciji sa značajnim mortalitetnim boljitkom od 70% preživljenja (65). Ovo je također donijelo 60% koristi u postizanju povoljnog neurološkog ishoda.

Status tekućine je stoga važno razmatranje u pedijatrijskom liječenju. Nema dovoljno kliničkih dokaza koji bi poduprli odabir uravnoteženih naspram neuravnoteženih kristaloidnih tekućina. Oni se mogu primijeniti u dozi od 10 do 20 mL/Kg, s najviše 60 mL/Kg, uz dodavanje vazopresora prema potrebi za refraktorne slučajeve (65). Oba s početnom dozom od 0,05

mcg/kg/min, norepinefrin i epinefrin smatraju se lijekovima prve linije za hladni i topli šok. Dopamin se smatra drugom linijom u oba slučaja, s početnom brzinom od 10 mcg/kg/min (64).

Doziranje lijekova za djecu gotovo se uvijek temelji na težini. Korištenje vrpce na temelju duljine može pomoći u brzim izračunima ako se stvarna težina ne može dobiti. Put primjene ima nešto više varijabilnosti nego kod odraslih. U novorođenčadi mlađe od 14 dana, 5 F i.v. u pupčanu venu je prva linija i pouzdana opcija. Epinefrin, atropin, vazopresin, nalokson i lidokain mogu se primijeniti kroz ET cijev, iako su poželjni i i.v. i i.o. put. Adenozin se može primijeniti samo kroz i.v. ili i.o. liniju. Ako su potrebni vazopresorski lijekovi, mogu se primijeniti periferno, kao i kod odraslih, ako je to jedina pristupna točka. Međutim, na kraju je potrebna pretvorba u središnji pristup (65). Dok se defibrilacija preporučuje kod ventrikularne tahikardije bez pulsa i ventrikularne fibrilacije, amiodaron i lidokain su prikladni izbori protiv aritmija ako aritmija ne reagira na defibrilaciju. Tahiaritmije koje ne reagiraju također se mogu liječiti amiodaronom kao i prokainamidom prije kardioverzije. Potrebno je često praćenje i česte ponovne procjene pacijenta nakon intervencije kao što bi se učinilo kod odraslih.

Nalokson se ne smije koristiti osim ako se sumnja na predoziranje opioidima. Plućna hipertenzija i/ili zatajenje desnog srca situacije su u kojima se prostaciklin ili inhalirani dušikov oksid mogu pokazati korisnima. U pacijenta s jednom klijetkom koja funkcionira, plućna hipertenzija je česta (2% do 20%) zbog kongenitalne malformacije ili kirurške korekcije (66). U tim slučajevima, sistHMPki vazodilatatori (uključujući prostacikline i inhibitore fosfodiesteraze) također mogu pomoći u naporima reanimacije. Ovi pacijenti također mogu trebati heparin u dozi od 50-100 U/Kg za ponovno otvaranje ili održavanje prohodnosti shuntova kao što je ductus arteriosus (66). Konzultacije s pedijatrijskim kardiologom trebale bi ostati najvažnije u usmjeravanju liječenja.

Gušenje kućanskim predmetima i gutanje stranog tijela česti su uzroci dekompenzacije u pedijatrijskih pacijenata. U pacijenata koji se guši, kašalj i/ili zviždanje znak je da su dišni putovi vjerojatno još uvijek otvoreni, dok cijanoza ili nedostatak zvuka ukazuje na nedostatak prolaza zraka. Ako je strano tijelo vidljivo tijekom pregleda dišnih putova i može se lako izvući, predmet se može ukloniti. Ako nijedan predmet nije vidljiv ili se može lako izvući, potrebno je primijeniti udarce u leđa, trbušne potiske ili, ako je potrebno, kompresije prsnog koša kako bi se pomoglo pacijentu da izbacij tijelo koje mu smeta (65). Ako je moguće, potrebno je kontaktirati otorinolaringologiju, pulmologiju, gastroenterologiju ili, eventualno, kirurgiju za evakuaciju stranog tijela. Ne smiju se izvoditi slijepi pokreti prstima jer to može dodatno utjecati na predmet koji smeta. Ako nije vidljivo ili se ne može izvaditi, mogu biti potrebne

slikovne pretrage i specijalistička skrb. Uobičajeni lijekovi za oživljavanje kao što su natrijev bikarbonat i kalcij, osim ako to nije naznačeno uzrokom dekompenzacije, ne smiju se davati empirijski ili bez razloga, jer su povezani s višom stopom smrtnosti.

### **3.4. Komplikacije**

Iako se stabilizacija može izvesti u većini ustanova, konačno liječenje ili dugotrajna skrb obično je ograničena na veće centre ili specijalizirane zdravstvene centre. Započinjanje priprema kontaktiranjem potrebnih liječnika treba završiti rano tijekom reanimacije. Ovisno o dostupnosti, ECMO (Extracorporeal membrane oxygenation) treba razmotriti rano tijekom kodiranja za početak u bolnici (67). Ovo nije potvrđeno u izvanbolničkim uvjetima, međutim, ako klinička prosudba ili razgovor sa stručnjakom sugeriraju moguću korist, a proceduralni kriteriji su zadovoljeni, ova se opcija ne može isključiti iz algoritma.

Dok je dob obično u korelaciji s poboljšanim ishodima nakon reanimacije, ozljeda mozga nakon reanimacije ostaje uzrokom značajnog morbiditeta i mortaliteta čak i kod mlađe populacija. Stoga se elektroencefalografija (EEG) i profilaksa napadaja preporučuju rizičnim pacijentima nakon ROSC-a (68). Pacijenti s nepoznatim uzrocima smrti trebaju biti podvrgnuti obdukciji s mogućom naknadnom genetskom analizom. Iako nije potrebno, to treba naglasiti obitelji kao važno kako bi bili proaktivni u sprječavanju daljnjih obiteljskih smrti ako se utvrdi da je uzrok genetski.

### **3.5. Klinički značaj**

Najnovije studije procjenjuju da otprilike 20 000 djece pretrpi srčani zastoj samo u Sjedinjenim Državama, a oko 7 000 dogodilo se izvan bolničkog okruženja u 2015. godini. Većina izvanbolničkih zastoja obično je respiratorne prirode dok su zastoji u bolnici imali veći udio kardiogenih uzroka zbog koncentracije ovih rjeđih patologija na centraliziranom mjestu. Međutim, gotovo 40% reanimacija u bolnici preživjelo je te bude otpušteno, oko 11% reanimacija izvan bolnice postiglo je isti ishod (69). To je u korelaciji s podacima za odrasle gdje produljeno vrijeme bez spontane cirkulacije rezultira lošim ishodima i naglašava da je sve medicinsko osoblje upoznato s najboljim praksama utemeljenim na dokazima za ovu

populaciju. Ovaj postotak također je u korelaciji s dobi, pri čemu mlađa djeca imaju manje šanse za preživljavanje.

### **3.6. Izvanbolnička načela prilagođena za reanimaciju u slučaju srčanog zastoja**

Svake godine dogodi se više od 356 000 izvanbolničkih srčanih zastoja (OHCA), dok ukupno preživljenje prilagođeno riziku ostaje na loših 8,3% (701). Tijekom prošlog desetljeća, mnoga izvješća o kliničkim istraživanjima redefinirala su pristup oživljavanju srčanog zastoja, a tijekom tog vremena vidjeli smo spori trend prema poboljšanim ishodima. Izvanbolnička medicina predvodila je ovu revoluciju naglašavajući standardizirani i pojednostavljeni pristup kardiopulmonalnoj reanimaciji (KPR), fokusirajući se samo na najvažnije intervencije za koje se pokazalo da poboljšavaju ishode usmjerene na pacijenta, uključujući povratak spontane cirkulacije (ROSC), preživljavanje u bolnici prijema, preživljenja do otpusta iz bolnice i, što je najvažnije, preživljenja s intaktnom neurološkom funkcijom.

KPR usmjeren na tim (TFKPR) jedan je takav protokol za srčani zastoj koji koriste izvanbolnički zdravstveni djelatnici. TFKPR je povezan sa statistički značajnim poboljšanjima u svakom od ovih ishoda usmjerenih na pacijenta, no njegova ugradnja u reanimaciju odjela hitne pomoći (HP) nije naširoko prijavljena (71).

U ažuriranim smjernicama za KPR i hitnu kardiovaskularnu skrb iz 2015. godine, Američka udruga za srce (AHA) ponovno je potvrdila dva temelja oživljavanja ranog srčanog zastoja kao što su (72):

- kvalitetna kompresija prsnog koša
- rana defibrilacija za srčane ritmove koji se mogu šokirati.

Unatoč svemu što smo u povijesti učinili, ove dvije intervencije unutar reanimacije su u kliničkim ispitivanjima dokazale da imaju najdosljedniji i najznačajniji učinak na poboljšanje ishoda usmjerenih na pacijenta. Nedavna ispitivanja iz baze podataka Resuscitative Outcomes Consortium pomogla su u daljnjem definiranju učinkovite kompresije prsnog koša koja se izvodi brzinom od 100-120 kompresija/min, s dubinom kompresije prsnog koša od 5,0-5,4 cm i punim trzajem prsnog koša nakon svake pojedinačne kompresije (73). AHA također upozorava protiv hiperventilacije jer povezano povećanje intratorakalnog tlaka i želučane

distenzije mogu dodatno spriječiti učinkovite kompresije. Osim toga, preporučuju česte izmjene kompresora kako bi se izbjegao fizički zamor zdravstvenih djelatnika. Sada se shvaća da je udio kompresije prsnog koša (udio vremena u kojem se kompresije izvode tijekom srčanog zastoja) kritična i promjenjiva varijabla visokokvalitetnog KPR-a. AHA-ov cilj je udio kompresije prsnog koša od  $\geq 60\%$ , što znači da bi u prosjeku trebalo biti  $< 40\%$  vremena unutar zastoja u kojem su kompresije uskraćene (74). Osim toga, dva nedavna klinička ispitivanja izvješćuju o prednostima preživljenja s povećanim udjelima kompresije prsnog koša od  $\geq 80\%$ , kako za zaustavljanje ventrikularne fibrilacije izvan bolnice, tako i za zaustavljanje neventrikularne fibrilacije. Specifične intervencije za koje je dokazano (ili predloženo) da smanjuju frakciju kompresije prsnog koša uključuju pokušaje vaskularnog pristupa, napredno postavljanje dišnih putova i davanje lijekova unutar aresta (

Za razliku od učinkovite kompresije prsnog koša, dobrobiti ovih drugih intervencija su diskutabilne. Ovo je osobito važno kada shvatimo da su alternativne opcije dostupne u svakoj od ovih okolnosti. Intraosealni pristup (i.o.) jednako je učinkovit kao i periferni ili središnji intravenski pristup (i.v.) u pacijenata sa srčanim zastojem. Intraosealni pristup se često može osigurati brže od i.v., a mjesto i.o. donjeg ekstremiteta ne ometa izravno učinkovitu kompresiju prsnog koša. Isto tako, uređaji za supraglotično slijepo umetanje dišnih putova (BIAD) često se brže umeću od endotrahealnih tubusa. BIAD-ovi osiguravaju učinkovitu oksigenaciju i ventilaciju, lako se umeću bez prekidanja kompresije prsnog koša i navodno imaju nižu stopu komplikacija od endotrahealne intubacije brze sekvence (ETI). Konačno, trajanje pauze od peri-šoka koja okružuje defibrilaciju izravno je povezano s ishodima. Neovisno o ukupnoj frakciji kompresije prsnog koša, peri-šok pauze u kompresijama od  $> 20$  s povezane su sa značajno smanjenim preživljavanjem (73). Jedna od taktika za smanjivanje pauze od peri-šoka je početak punjenja defibrilatora tijekom stalnih kompresija (

Ova taktika osigurava da je defibrilator spreman za trenutnu isporuku šoka prije izvođenja provjere pulsa između ciklusa kompresije. Provjera pulsa i analiza ritma tada se mogu istovremeno izvršiti i šok dati bez odgode ako se identificira ritam koji se može šokirati. Kompresije prsnog koša tada se mogu odmah nastaviti, uz pauzu ciljnog peri-šoka  $< 10$  s. Ova tehnika postaje sve popularnija, a dokazana je učinkovitost u kliničkom ispitivanju iz 2010. godine bez povećane učestalosti nenamjernih šokova (74).

Ručna defibrilacija, gdje se kompresije prsnog koša nastavljaju tijekom isporuke šoka, još je jedna tehnika s potencijalom smanjenja trajanja pauze nakon šoka. Iako su mnogi modeli pokazali sigurnost i učinkovitost ove prakse, neke studije izazivaju zabrinutost zbog curenja

električne energije i potencijalnog ozljeđivanja kliničara koji nose uobičajene nitrilne rukavice za pregled. Iako praktična defibrilacija ima potencijal za smanjenje pauza nakon šoka i povećanje udjela kompresije prsnog koša, ne preporučuje se univerzalno.

### **3.6.1. TFKPR i izvanbolnički uspjeh**

Gore navedena načela utemeljena na dokazima revolucionizirala su pristup KPR-u, a posljednjih godina pojavili su se novi izvanbolnički protokoli za srčani zastoj među lokalnim, regionalnim i državnim službama za hitnu medicinsku pomoć (HMP) kako bi dodatno poboljšali skrb za srčani zastoj čak i izvan trenutne napredne AHA algoritmi kardiovaskularnog održavanja života (ACLS). KPR usmjeren na tim (TFKPR), poznat i kao KPR visokih performansi ili KPR "pit crew", jedan je od takvih protokola koje koriste izvanbolnički zdravstveni djelatnici za pojednostavljenje reanimacije u slučaju zastoja srca. TFKPR je koreografirani pristup KPR-u gdje osobe koje su u izvanbolničkom razdoblju upoznaju i prakticiraju svoju specifičnu, individualiziranu ulogu u oživljavanju srčanog zastoja kako bi optimizirale izvedbu, kvalitetu i ishode KPR-a (75). TFKPR primarno naglašava ranu defibrilaciju i optimalnu kompresiju prsnog koša, posebno se fokusirajući na odgovarajuću stopu kompresije, dubinu i trzaj, uz maksimiziranje frakcije kompresije prsnog koša. TFKPR također ograničava količinu vremena u kojem jedan spasilac kontinuirano izvodi kompresije, čime se smanjuje umor, koji bi mogao pogoršati kvalitetu kompresije.

### **3.6.2. TFKPR protokol**

Svaki kliničar ima specifičnu, unaprijed određenu ulogu, a svaka se reanimacija izvodi na standardiziran i sustavan način uz samo rijetka odstupanja kako bi se riješio reverzibilni uzrok zastoja. Ovo značajno ograničava svaku početnu zbunjenost, odgodu povezanu s dodjelom uloga i svaki kasniji kaos unutar uhićenja. Koreografija također smanjuje vrijeme između promjena kompresora, vrijeme za provjeru pulsa i vrijeme tijekom pauze od peri-šoka.

KPR se izvodi u uzastopnim ciklusima od po 200 kompresija. Zdravstveni djelatnik koji izvodi kompresiju naglas broji svaku dvadesetu kompresiju (tj. 20-40-60-80, itd.) (76). Ventilirani udisaji se provode zajedno sa svakom dvadesetom kompresijom kako bi se izbjegla hiperventilacija i prekomjerno napuhavanje želuca, a defibrilator se puni kada kompresor najavi 180. kompresiju. Prst člana tima za kodiranje ostaje na femoralnom pulsu počevši od 180. kompresije, što omogućuje potvrdu mehaničkih arterijskih pulsacija kompresijama prsnog koša i olakšava trenutno razaznavanje intrinzičnog arterijskog pulsa nakon prestanka kompresije (



Kada 200. kompresija završi, svi ostali davatelji usluga automatski se udaljavaju od pacijenta, a analiza srčanog ritma odvija se istovremeno s provjerom pulsa (34). Ako je potrebno, defibrilacija se provodi odmah, a sljedeći ciklus od 200 kompresija nastavlja se novim kompresorom bez odgode. Ako defibrilacija nije indicirana, tada se bez oklijevanja započinje sljedeći ciklus kompresija. Epinefrin je jedini lijek koji se primjenjuje tijekom zastoja, osim ako to nije izravno indicirano određenim okolnostima, a davanje epinefrina automatski se tempira sa svakim drugim ciklusom od 200 kompresija (35).

U TFKPR-u, korištenje ventilacije vreća-ventil-maski ili BIAD se potiče u odnosu na ETI. Ako intravenski pristup nije odmah uspješan, tada se ne rade dodatni intravenski pokušaji dok je KPR u tijeku. Umjesto toga, i.o. linija se postavlja bez odgode kako bi se osiguralo da pokušaji vaskularnog pristupa ne ometaju učinkovitu kompresiju ili defibrilaciju (75). Osim toga, koriste se audiovizualni alati za povratne informacije o KPR-u i edukacija voditelja koda kako bi se osiguralo da se kompresije izvode odgovarajućom brzinom, dubinom i s punim trzajem prsa.

### **3.6.3. Ishodi TFKPR-a**

U 2009. godini Mecklenburg County HMP (MEDIC) u Charlotteu, Sjeverna Karolina, bio je jedan od prvih koji su usvojili TFKPR. Nakon toga, 2011. godine započelo je široko uključivanje TFKPR-a od strane agencija za hitnu medicinsku pomoć u Sjevernoj Karolini, s protokolom za cijelu državu koji je započeo 2012. godine. Objavljena je nedavna retrospektivna kohortna analiza 14 129 pacijenata s OHCA u Sjevernoj Karolini od 2010. do 2014. godine (76).

Za sve pacijente koji pate od OHCA u ovoj kohorti, preživljenje s dobrim neurološkim ishodom (definirano kao Pittsburgh Cerebral Performance Kategorija 1-2) bilo je značajno veće s TFKPR u odnosu na standardnu KPR (8,3% naspram 4,8%,  $p < 0,001$ ) (77). Za podskupinu pacijenata koji su patili od OHCA s početnim šokabilnim ritmom, preživljenje s dobrim neurološkim ishodom također je bilo značajno veće s TFKPR u odnosu na standardnu KPR (28,9% naspram 16,8%) (77).

## **4. Istraživački dio rada**

### **4.1. Cilj istraživanja**

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati uspješnost reanimacije u Ličko - senjskoj županiji u razdoblju od 2017. do 2022. godine

### **4.2. Hipoteze**

Prije provođenja istraživanja postavljene su slijedeće hipoteze:

H1 - Veći postotak uspješne reanimacije je bio zabilježen kod muškog spola

H2 - Veći postotak laičke reanimacije je zabilježen kod ženskog spola

H3 - Arest je u većini slučajeva bio glavni uzrok za početak reanimacije.

### **4.3. Ispitanici i metode istraživanja**

#### **4.3.1. Postupak istraživanja**

Prikazani podatci su prikupljeni putem preglednika Utstein po ispostavama Zavod za hitnu medicinu Ličko-senjske županije. Podatci su prikazani tablično te koristio Hi kvadrat test za potvrdu postavljenih hipoteza.

#### **4.3.2. Ispitanici**

Ispitanici su bili građani kojima je pružena reanimacija na području Ličko-senjske županije. Ispitanici su bili oba spola. Ukupno je bilo uspješno provedenih 62 reanimacije od čega ih je bilo 17 ženskog spola, a 45 muškog spola.

#### **4.3.3. Etički aspekti istraživanja**

Istraživanje predstavlja retrospektivnu analizu medicinske dokumentacije Zavoda za hitnu medicinu Ličko-senjske županije. Podaci su prikupljeni u skladu s temeljnim etičkim i bioetičkim načelima autonomnosti, pravednosti, dobročinstva i neškodljivosti. U diplomskom radu prikazani su isključivo zbirni podatci, čime je osigurana anonimnost osobnih podataka

svih ispitanika te se u druge svrhe neće koristiti. Istraživanje je odobreno odlukama Etičkog povjerenstva Zavoda za hitnu medicinu Ličko – senjske županije 12. lipnja 2023. godine (odobrenje Etičkog povjerenstva KLASA: 007/05/23-01/18, URBROJ: 2125/76-10-23-03).

## 5. Rezultati istraživanja – statistička analiza

### 5.1. Podatci za ženski spol

Dobivenim podacima, u istraživanju je uključeno ukupno 377 reanimacija, od čega je 116 ženskog spola i 261 muškog spola na području Ličko-senjske županije. Sve reanimacije su započete u izvanbolničkim uvjetima Zavoda za hitnu medicinu. Uključene su sve ispostave Zavoda u periodu od 2017. do 2022. godine kako je prikazano u Tablici 5.1.

Tablica 5.1.1. Pregled Utstein-a po ispostavama

Ispostava	Asfiksija	Medicinski	Predoziranje	Strujni udar	Traumatski	Udar groma	Utapanje	Ostalo	Ukupno
Karlobag	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Gospić	1	17	0	0	1	0	0	2	21
Korenica	0	1	0	0	0	0	0	2	3
Lovinac	0	1	0	0	1	0	0	0	2
Novalja	0	10	0	0	0	0	0	3	13
Otočac	2	7	0	0	0	0	0	1	10
Senj	1	8	1	0	0	0	0	1	11
UKUPNO	4	46	1	0	2	0	0	9	62

Podatci ukazuju da je u periodu od 2017. do 2022. godine za sve ispostave bilo ukupno 62 reanimacije za oba spola. Prikazane reanimacije su bile uspješne te je pacijent predan u zdravstvenu ustanovu na daljnje zbrinjavanje. Najčešći uzroci srčanog aresta su bili medicinske prirode, dok ni jedan slučaj nije bio zbog strujnog udara, udara groma i utapanja.

**Tablica 5.1.2.** Prikaz reanimacije za ženski spol

	N	%
<b>Izvanbolnički arest</b>	116	100
<b>KPR pokušao</b>	116	100
<b>Ukupno</b>	116	100

Podatci nam pokazuju da je od ukupnog broja reanimacija vezan za ženski spol svima bila provedena reanimacija te da nikome od navedenih nije prekinuta reanimacije ili nije ni započinjana.

**Tablica 5.1.3.** Prepoznavanje srčanog aresta

<b>Dispečer prepoznao arest</b>				
Da	Ne	Nepoznato	Neodabrano	Ukupno
43	73	0	0	116

Prema navedenim podacima vidljivo je da je za 43 slučaja dispečer prepoznao srčani arest dok za 73 slučaja nije bio prepoznat.

**Tablica 5.1.4.** KPR po pozivu

<b>Dispečer KPR</b>				
Da	Ne	Nepoznato	Neodabrano	Ukupno
14	102	0	0	116

Prikazanim podacima vidljivo je da je u 14 slučajeva dispečer poslao tim za reanimaciju odmah po pozivu Zavodu za hitnu službu, dok za 102 slučaja je obrada i zbrinjavanje išlo po redovnom protokolu ustanove. Prosječno vrijeme odaziva bilo je 6 minuta i 44 sekunde od poziva.

**Tablica 5.1.5.** Prikaz početka reanimacije prema lokaciji

Lokacija	Stan	Radno mjesto	Otv. javni prostor	Zat. javni prostor	AM B PZZ	Doma za skrb	Sportski objekt	Cesta	Autocest	Obrazovna ustanova	Ostalo
	67	0	12	13	1	15	0	3	0	0	5

Prikazanim podacima vidljivo je da je najčešća lokacija početka reanimacije izvanbolničkog tima je stan (prebivalište) pacijenta, zatim redom idu otvoreni javni prostor, doma za skrb (ustanova za starije i nemoćne osobe), zatvoreni javni prostor te cesta i ostalo.

**Tablica 5.1.6.** Prikaz sociodemografskih karakteristika pacijenata

Pacijent	Prosjek	Devijacija	0 – 6 god	7 – 19 god	20 – 64 god	> 65	Ž spol
	71	13,22	2	2	24	88	116

Prikazanim podacima vidljivo je da je prosjek dobi 71 godina starosti te je najviše pacijenata u dobi višoj od 65 godina kojima je započeta reanimacija u izvanbolničkim uvjetima njih 88.

**Tablica 5.1.7.** Prikaz očevidaca tijekom reanimacije

Svjedoci kolapsa	Očevidci	Tim HMS	Bez očevidaca	Nepoznato
	69	23	17	7

Prikazanim podacima vidljivo je da u 69 slučajeva reanimacije svjedočili očevidci, u 23 slučaja bili su prisutni samo članovi tim hitne medicinske službe, 17 slučajeva bilo je bez očevidaca te za 7 slučajeva reanimacije taj podatak ostaje nepoznat.

**Tablica 5.1.8.** Prikaz laičkog oživljavanja

Laičko oživljavanje	Laički KPR						AVD		
	Ne	Nepoznato	Da	Kompresija	Kompresija i ventilacija	Neodabrano	Šok	Nepoznato	Neodabrano
	74	10	40	21	7	4	0	0	75

Prikazanim podacima vezanim za laičko oživljavanje vidljivo je da u 74 slučajeva nije bilo laičke reanimacije, 10 slučajeva su nepoznata, 40 slučajeva ih je započeto prije dolaska hitne medicinske službe, 21 slučaj je izveden uz kompresiju dok njih 7 kompresija i ventilacija. Vežano za AVD njih 75 ostaje neodabrano.

## 5.2. Podatci za muški spol

Ukupno je bilo 261 reanimacija muškog spola kako je prikazano

**Tablica 5.2.2.** Prikaz reanimacije za ženski spol

	N	%
<b>Izvanbolnički arest</b>	261	100
<b>KPR pokušao</b>	261	100
<b>Ukupno</b>	261	100

Podatci nam pokazuju da je od ukupnog broja reanimacija vezan za muški spol svima bila provedena reanimacija te da nikome od navedenih nije prekinuta reanimacije ili nije ni započinjana.

**Tablica 5.2.3.** Prepoznavanje srčanog aresta

Dispečer prepoznao arest				
Da	Ne	Nepoznato	Neodabrano	Ukupno
<b>86</b>	172	0	3	261

Prema navedenim podacima vidljivo je da je za 86 slučajeva dispečer prepoznao srčani arrest dok za 172 slučajeva nije bio prepoznat.

**Tablica 5.2.4.** KPR po pozivu

<b>Dispečer KPR</b>				
<b>Da</b>	Ne	Nepoznato	Neodabrano	Ukupno
<b>31</b>	227	0	3	261

Prikazanim podacima vidljivo je da je u 31 slučajeva dispečer poslao tim za reanimaciju odmah po pozivu Zavodu za hitnu službu, dok za 227 slučajeva je obrada i zbrinjavanje išlo po redovnom protokolu ustanove. Prosječno vrijeme odaziva bilo je 7 minuta i 26 sekunde od poziva.

**Tablica 5.2.5.** Prikaz početka reanimacije prema lokaciji

<b>Lokacija</b>	Stan	Radno mjesto	Otv. javni prostor	Zat. javni prostor	AM B PZZ	Doma za skrb	Sportski objekt	Cesta	Autocesta	Obrazovna ustanova	Ostalo
	146	0	47	22	1	9	1	23	3	0	0

Prikazanim podacima vidljivo je da je najčešća lokacija početka reanimacije izvanbolničkog tima je stan (prebivalište) pacijenta, zatim redom idu otvoreni i zatvoreni javni prostor, doma za skrb (ustanova za starije i nemoćne osobe), cesta i autocesta

**Tablica 5.2.6.** Prikaz sociodemografskih karakteristika pacijenata

<b>Pacijent</b>	Prosjek	Devijacija	0 – 6 god	7 – 19 god	20 – 64 god	> 65	Ž spol
	60	19,30	2	1	116	142	261



Prikazanim podacima vidljivo je da je prosjek dobi 60 godina starosti te je najviše pacijenata bilo u dobi višoj od 65 godina kojima je započeta reanimacija u izvanbolničkim uvjetima, njih 142.

**Tablica 5.2.7.** Prikaz očevidaca tijekom reanimacije

Svjedoci kolapsa	Očevidci	Tim HMS	Bez očevidaca	Nepoznato
		138	56	52

Prikazanim podacima vidljivo je da u 138 slučajeva reanimacije svjedočili očevidci, u 56 slučajeva bili su prisutni samo članovi tim hitne medicinske službe, 52 slučajeva bilo je bez očevidaca te za 15 slučajeva reanimacije taj podatak ostaje nepoznat.

**Tablica 5.2.8.** Prikaz laičkog oživljavanja

Laičko oživljavanje	Laički KPR						AVD		
	Ne	Nepoznato	Da	Kompresija	Kompresija i ventilacija	Neodabrano	Da	Nepoznato	Neodabrano
	154	10	97	55	16	26	2	0	161

Prikazanim podacima vezanim za laičko oživljavanje vidljivo je da u 154 slučajeva nije bilo laičke reanimacije, 10 slučajeva su nepoznata, 97 slučajeva ih je započeto prije dolaska hitne medicinske službe, 55 slučaj je izveden uz kompresiju dok njih 16 kompresija i ventilacija. Vezano za AVD njih u 2 slučajeva je korišten dok za njih 161 ostaje neodabrano.

**Tablica 5.2.9. Prikaz izlaznih podataka**

Podatci	Bilo kad ROSC					ROSC do bolnice		
	Ukupno	Da	Ne	Nepoznato	Neodabrano	Da	Ne	Neodabrano
<b>Samo HMS KPR</b>	56	21	35	0	0	15	41	0
<b>Samo HMS KPR (bez svjedoka)</b>	100	16	81	3	0	14	85	1
<b>HMS i laički KPR</b>	97	18	78	0	1	16	79	2
<b>HMS i laički KPR samo kompresija</b>	55	12	42	0	1	11	43	1
<b>HMS i laički KPR kompresija i ventilacija</b>	16	0	16	0	0	0	16	0
<b>AVD</b>	1	0	1	0	0	0	1	0
<b>AVD šok</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>AVD bez šoka</b>	1	0	1	0	0	0	1	0
<b>Ukupno</b>	261	55	202	3	2	45	212	4

Iz prikazanih podataka vidljivo je da je do zdravstvene ustanove preživjelo 45 pacijenata dok njih 212 je bilo s smrtnim ishodom. 168 slučajeva reanimacije započeto je od strane laika do dolaska HMS te reanimacija nastavljena dok je za 6 slučajeva reanimacije korišten AVD.

### 5.3. Usporedba uspješnosti reanimacije

Tablica 5.3.1. Usporedba podataka vezanih za spol

Spol	N	%	Hi kvadrat
Muško (261)	45	17,24	12,64
Žensko (116)	17	14,66	

Budući da je P-vrijednost (0.00037657) manja od značajnosti od 0,05, postoji statistički značajna povezanost između spolova i uspješnosti reanimacije.

Tablica 5.3.2. Usporedba podataka vezanih za laički KPR

Laički KPR	N	%	Hi kvadrat
Muško (261)	168	64,36	42,37
Žensko (116)	68	58,62	

Budući da je P-vrijednost (0.00027) manja od značajnosti od 0,05, postoji statistički značajna povezanost između spolova i laičke reanimacije.

Dobivenom usporedbom podataka potvrđuje se Hipoteza 1 da je zabilježena statistički značajna razlika prema muškom spolu. Odbacujemo Hipotezu 2 jer kod ženskog spola nije zabilježena statistički značajna razlika. Hipoteza 3 se prihvaća jer je srčani arrest bio glavni uzrok početka reanimacije.

## 6. Rasprava

Svake godine oko 350.000-700.000 Europljana doživi izvanbolnički srčani zastoj (OHCA), ali samo 9% će preživjeti do otpusta iz bolnice. Otprilike 55 na 100 000 ljudi godišnje pati od srčanog zastoja u Sjedinjenim Državama i Kanadi, što rezultira s više od 173 000 smrtnih slučajeva godišnje, sa stopom preživljavanja manjom od 5%. Svjetski rezultati za stope preživljavanja ostaju relativno niski, tj. u Europi 9%, Sjevernoj Americi 6%, Aziji 3% i Australiji 13% (78). Prijavljene stope preživljenja nakon srčanog zastoja u bolnici značajno variraju od 1,8% do 21,5% u različitim zajednicama. OHCA ostaje povezana s vrlo visokom stopom morbiditeta i mortaliteta, u rasponu od 2,6% do 9,9% (78).

Izvanbolnički srčani zastoj ostaje čest medicinski problem u svakoj zajednici, s iznimno visokim troškovima u smislu morbiditeta i mortaliteta. OHCA je značajan globalni javnozdravstveni problem s lošim ishodom preživljavanja. U usporedbi s niskim postotkom kardiopulmonalne reanimacije, žrtva srčanog zastoja izvan bolnice ima male šanse za preživljavanje.

Ishod OHCA ovisi o nizu čimbenika, ali kritične determinante preživljenja su trenutni KPR i rana defibrilacija, što je više puta naglašeno od strane Europskog vijeća za reanimaciju. Iako su incidencija, preživljenje i stope KPR-a ispitanika poznate u mnogim zemljama, u Hrvatskoj još uvijek nema informacija o značajkama OHCA-e koje bi mogle biti osnova za poboljšanje liječenja i preživljenja OHCA-e (79).

Hitna pomoć u Hrvatskoj organizirana je kroz Zavode za hitnu medicinu na razini županija. Također, Mreža hitne medicine propisuje broj, sastav i vrstu timova hitne medicine koji djeluju na pojedinim područjima u zemlji. Cilj Mreže hitne medicine je pokriti cijelu državu, tako da u radijusu od 25 kilometara postoji barem jedan tim hitne medicinske pomoći (80).

Tijekom promatranog razdoblja od 2017. do 2022. godine za Ličko-senjsku županiju bilo je ukupno 377 reanimacija koje su započete od strane HMS-e. Od ukupnog broja bilo je 261 slučaj muškog spola i 116 slučajeva ženskog spola. Kako je muških žrtava bilo više samim tim se mogla potvrditi hipoteza da je bilo više uspješnih reanimacija kod muškog spola. U zdravstvenu ustanovu bilo je predano ukupno 4 pacijenta dok ih je 47 uspješno reanimirano.

Prema konsenzusnoj izjavi Međunarodnog povjerenstva za reanimaciju (ILCOR), predlaže se da zdravstveni djelatnici hitne medicinske službe reanimiraju pacijente na licu mjesta umjesto da transportiraju pacijente s reanimacijom u tijeku, osim ako postoji opravdanje. U

izjavi o stavu Nacionalne udruge liječnika hitne medicinske pomoći (NAHMPP), navodi se da članovi tima hitne medicinske službe mogu razmotriti prekid oživljavanja ako su ispunjena ova tri uvjeta: 1) zdravstveni djelatnik medicinske službe nije svjedočio srčanom zastoju, 2) došlo je do AVD-a ili elektronički monitor nije identificirao ritam koji se može šokirati, i 3) nije bilo ROSC-a prije transporta (81). NAHMPP također navodi da su potrebna daljnja istraživanja kako bi se odredilo odgovarajuće trajanje oživljavanja prije nego što se odluči da se ROSC neće postići prije prijevoza hitne medicinske pomoći i prednosti nadzora medicinske kontrole u prekidu protokola oživljavanja. Izjava o politici Američke pedijatrijske akademije o uskraćivanju ili prekidu reanimacije za djecu navodi da zdravstveni djelatnici hitne službe trebaju razmotriti prekid reanimacije nakon 30 minuta reanimacije (82). Unatoč ovim preporukama iz konsenzusa i izjava o stavovima, uočili smo značajnu varijabilnost u preporukama protokola hitne medicinske pomoći u vezi s početkom transporta pacijenata sa srčanim zastojem.

Čak i kada se prezentira s jasnim smjernicama, stvarna praksa na terenu može varirati, pokazalo je promatračko istraživanje Sclipoua i sur. otkrili su da su zdravstveni djelatnici primijenili epinefrin za srčani zastoj u skladu sa smjernicama American Heart Association's Advanced Cardiovascular Life Support samo kod 14% pacijenata s OHCA (83). Unatoč mogućnosti varijabilnosti prakse, prvi korak ka poboljšanju pružene skrbi bio bi razviti i slijediti smjernice najbolje prakse. Nepostojanje standarda skrbi vjerojatno je posljedica pojedinačnih prepreka i jedinstvenih resursa svakog sustava hitne pomoći. Kako znanost o oživljavanju srčanog zastoja napreduje, razumno je vidjeti daljnju kategorizaciju u početnom zbrinjavanju ili liječenju, šireći se od pojednostavljenog algoritamskog pristupa koji odgovara svima na pacijentu usmjerenom, prilagođenom planu skrbi. Nažalost, na temelju našeg istraživanja trenutnih protokola hitne medicinske službe za srčani zastoj, oni ne pokazuju razlike na temelju podskupina pacijenata na ovaj način.

Srčani zastoj je možda najrelevantnija klinička prilika za stvaranje HMP sustava hitne službe, slično drugim akutnim stanjima kao što su velika trauma, moždani udar i infarkt miokarda. Zbog svog priznatog položaja među čelnicima i dionicima hitne medicinske službe, registri srčanih zastoja postoje radi usporedbe zajedničkih podataka za znanstveni napredak. Unatoč registrima i međunarodno priznatim smjernicama za liječenje, kao što je algoritamska skrb Američkog udruženja za srce za srčani zastoj, ne postoje objavljeni standardi za univerzalno prihvaćene smjernice za prijevoz (84). U nedostatku standarda skrbi, studije iz multicentričnih registara predstavljaju najvišu razinu dokaza u literaturi.

Resuscitation Outcomes Consortium (ROC) bio je prospektivni, multicentrični, opservacijski registar koji je prikupljao jednoobrazne podatke o svim OHCA odraslih procijenjenim HMP-om na 11 lokacija u Sjevernoj Americi između prosinca 2005. i svibnja 2007.godine. Osam Reanimacija putem HMP-a pokušana je za 13 518 pacijenata (58%), od kojih je 7945 pacijenata (59%) transportirano, a ukupno 1124 transportiranih pacijenata preživjelo je otpust iz bolnice (85). Završna točka liječenja u ovoj studiji nije specificirala niti prognozirala pacijenta koji ima neurološki intaktno preživljenje. Utvrđeno je da je preživljenje do otpusta iz bolnice bilo 28% za pacijente prevezene nakon ROSC-a, u usporedbi s 4% pacijenata koji su preživjeli u podskupini za koje je transport započeo bez dokumentiranog ROSC-a (85). Postoji nekoliko okolnosti kada bi pacijenta trebalo transportirati prije ROSC-a, kao što su zabrinutost za sigurnost mjesta događaja, refraktorni ritmovi ili razmatranja postupka spašavanja. Međutim, te se okolnosti mogu identificirati, protokolirati, a smjernice najbolje prakse temeljene na dokazima trebale bi postati standardne za pružatelje hitne medicinske pomoći.

Kako je naše istraživanje imalo ograničenje da nije bilo podataka za usporedbu nego samo prikaz uspješnosti reanimacije za Ličko-senjsku županiju, možemo zaključiti da je na ukupnom broju reanimacija, njih 377 bilo provedeno, muški spol je bio u većem postotku te je srčani arrest bio najčešći uzrok za početak reanimacije. Vezano za laički KPR i ženski spol, ne možemo potvrditi hipotezu jer je muškog spola bilo u većem postotku te je automatski i broj reanimacija bio veći te u ovom slučaju ne prihvaćamo treću hipotezu.

## 7. Zaključak

Rezultatima provedenog istraživanja možemo zaključiti:

- Kao djelatnicima hitne službe, naša edukacija i instinkti omogućuju nam brzo i učinkovito oživljavanje bolesnih i umirućih pacijenata svaki dan. Iz tog istog razloga, često je teško primijeniti kognitivno i proceduralno obuzdavanje kada klinički scenarij to nalaže. Srčani zastoj je jedinstven entitet. Ovi pacijenti su zapravo mrtvi, a mi ih pokušavamo vratiti u život. Zdravstveni djelatnici hitne službe trebali bi dati prioritet intervencijama za koje je dokazano da spašavaju živote, dok u isto vrijeme izbjegavaju radnje koje ometaju učinkovit KPR i ranu defibrilaciju.
- Muški spol je u većem broju imao bolju uspješnost reanimacije u odnosu na ženski spol
- Kao najčešći uzrok reanimacije je srčani arrest.

Ukupna uspješnost reanimacije je značajna, s obzirom na visok postotak uspješnih reanimacija u analiziranom uzorku. Podaci ukazuju na to da su intervencije u reanimaciji imale pozitivan utjecaj na preživljavanje. Analiza po spolu ukazuje na razlike u uspješnosti reanimacije između muškaraca i žena. Postotak uspješnosti reanimacije bio je viši kod muškaraca u odnosu na žene. Ovo se može pokazati na potrebu za prilagodbama u pristupu reanimaciji i obuci, s posebnim fokusom na žene. Rezultati naglašavaju važnost brže i pravovremene intervencije u reanimaciji. Brza reakcija i adekvatna primjena tehnike reanimacije mogu značajno povećati šanse za uspješnost intervencije.

Kontinuirana edukacija zdravstvenih djelatnika i javnosti o pravilnoj tehnici reanimacije, novim smjernicama i najboljim praksama od suštinske je važnosti za ukupno poboljšanje uspješnosti reanimacije. Iako su analizirani podaci pružili vrijedne uvide u uspješnost reanimacije u Ličko-senjskoj županiji, daljnja detaljna istraživanja mogu dodatno obogatiti razumijevanje faktora koji utječu na uspješnost reanimacije i pridonijeti poboljšanju ovog ključnog aspekta hitne medicinske skrbi. Ovi zaključci nude polaznu točku za daljnje istraživanje i poboljšanje u pristupu reanimaciji, s ciljem unapređenja zdravlja i preživljavanja pacijenata u Ličko-senjskoj županiji.

## 8. Literatura

1. Truong HT, Low LS, Kern KB. Current Approaches to Cardiopulmonary Resuscitation. *Curr Probl Cardiol.* 2015;40(7):275-313.
2. Giacoppo D. Impact of bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest: where would you be happy to have a cardiac arrest? *Eur Heart J.* 2019;40(3):319-321.
3. Perkins GD, Travers AH, Berg RA, Castren M, Considine J, Escalante R, et al. Adult basic life support and automated external defibrillation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation.* 2015;95:43-69.
4. Vadeboncoeur T, Stolz U, Panchal A, Silver A, Venuti M, Tobin J, Smith G, Nunez M, Karamooz M, Spaite D, Bobrow B. Chest compression depth and survival in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation.* 2014;85(2):182-8.
5. 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;143:13856.
6. Bobrow BJ, Clark LL, Ewy GA, Chikani V, Sanders AB, Berg RA, Richman PB, Kern KB. Minimally interrupted cardiac resuscitation by emergency medical services for out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA.* 2008;299(10):1158-65.
7. Liao X, Chen B, Tang H, Wang Y, Wang M, Zhou M. [Effects between chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation and standard cardiopulmonary resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest: a Meta-analysis]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* 2018;30(11):1017-1023.
8. Svensson L, Bohm K, Castrén M, Pettersson H, Engerström L, Herlitz J, Rosenqvist M. Compression-only CPR or standard CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2010;363(5):434-42.
9. Maconochie IK, de Caen AR, Aickin R, Atkins DL, Biarent D, Guerguerian AM, et al. Pediatric Basic Life Support and Pediatric Advanced Life Support Chapter Collaborators. 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;95:147-68.



10. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JGP, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*. 2010;81:1479–87.
11. Vaillancourt C, Stiell IG, Wells GA. Understanding and improving low bystander CPR rates: a systematic review of the literature. *CJEM*. 2008;10(1):51–65.
12. Nichol G, Thomas E, Callaway CW, Hedges J, Powell JL, Aufderheide TP, et al. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcome. *JAMA*. 2008;300:1423–31.
13. Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, Rea TD. Incidence of HMP-treated out-of hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2005;67:75–80.
14. Rea TD, Eisenberg MS, Sinibaldi G, White RD. Incidence of HMP-treated out-of-hospital cardiac arrest in the United States. *Resuscitation*. 2004;63:17–24.
15. Ewy GA, Sanders AB. Alternative approach to improving survival of patients with out-of-hospital primary cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61:113–8.
16. Gräsner JT, Bottiger BW, Bossaert L. European Registry of Cardiac Arrest (EuRe-Ca) ONE Steering Committee; EuReCa ONE Study Management Team. EuReCa ONE-ONE month-ONE Europe-ONE goal. *Resuscitation*. 2014;85:1307–8.
17. Andersen LW, Bivens MJ, Giberson T, Giberson B, Mottley JL, Gautam S, et al. The relationship between age and outcome in out-of-hospital cardiac arrest patients. *Resuscitation*. 2015;94:49–54.
18. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. Heart disease and stroke statistics – 2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131:299-322.
19. Drager KK. Improving patient outcomes with compression-only CPR: will bystander CPR rates improve? *J Emerg Nurs*. 2012;38(3):234–8.
20. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015;95:81–99.
21. Grba Bujević M. Croatian national programme of publicly available early defibrillation “Start the heart – save a life”. *Lijec Vjesn*. 2015;137:53–5.
22. Okabayashi S, Matsuyama T, Kitamura T, Kiyohara K, Kiguchi T, Nishiyama C, et al. Outcomes of patients 65 year or older after out-of-hospital cardiac arrest based on location of cardiac arrest in Japan. *JAMA Netw Open*. 2019;2(3):191-11.
23. Sasson C, Meischke H, Abella BS, Berg RA, Bobrow BJ, Chan PS, et al. Increasing cardiopulmonary resuscitation provision in communities with low bystander

- cardiopulmonary resuscitation rates: a science advisory from the American Heart Association for healthcare providers, policymakers, public health departments, and community leaders. *Circulation*. 2013;127:1342–50.
24. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, Rosenqvist M, Hollenberg J, Nordberg P, et al. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2015;372:2307–15.
  25. Morrison LJ, Kierzek G, Diekema DS, Sayre MR, Silvers SM, Idris AH, et al. Part 3: Ethics: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2010;122:665–75.
  26. Hallstrom A, Cobb L, Johnson E, Copass M. Cardiopulmonary resuscitation by chest compressions alone or with mouth to mouth ventilation. *N Engl J Med*. 2000;342(21):1546–53.
  27. Sasson C, Magid DJ, Chan P, Root ED, McNally BF, Kellermann AL, et al. Association of neighborhood characteristics with bystander-initiated CPR. *N Engl J Med*. 2012;367:1607–15.
  28. Fosbøl EL, Dupre ME, Strauss B, Swanson DR, Myers B, McNally BF, et al. Association of neighborhood characteristics with incidence of out-of-hospital cardiac arrest and rates of bystander-initiated CPR: implications for community-based education intervention. *Resuscitation*. 2014;85:1512–7.
  29. Moon S, Bobrow BJ, Vadeboncoeur TF, Kortuem W, Kisakye M, Sasson C, et al. Disparities in bystander CPR provision and survival from out-of-hospital cardiac arrest according to neighborhood ethnicity. *Am J Emerg Med*. 2014;32:1041–5.
  30. Mitchell MJ, Stubbs BA, Eisenberg MS. Socioeconomic status is associated with provision of bystander cardiopulmonary resuscitation. *Prehosp Emerg Care*. 2009;13:478–86.
  31. Dwyer T. Psychological factors inhibit family members' confidence to initiate CPR. *Prehosp Emerg Care*. 2008;12(2):157–61.
  32. Lund-Kordahl I, Olasveengen TM, Lorem T, Samdal M, Wik L, Sunde K. Improving outcome after out-of-hospital cardiac arrest by strengthening weak links of the local chain of survival; quality of advanced life support and post-resuscitation care. *Resuscitation*. 2010;81:422–6.
  33. Glass GF, 3rd, Brady WJ. Bystander intervention in out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA Netw Open*. 2019;2(3):191-208.

34. Garza AG, Gratton MC, Salomone JA, Lindholm D, McElroy J, Archer R. Improved patient survival using a modified resuscitation protocol for out of hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2009;119(19):2597–605.
35. Simi ÊA, Juri ÊI, Ognjanovi ÊZ, Matoc M, Adam VN. The outcomes of resuscitation after out-of-hospital cardiac arrest in Croatia. *Resuscitation*. 2019;142(1):83.
36. Sanna T, La Torre G, de Waure C, Scapigliati A, Ricciardi W, Dello Russo A, et al. Cardiopulmonary resuscitation alone vs. cardiopulmonary resuscitation plus automated external defibrillator use by non-healthcare professionals: a meta-analysis on 1583 cases of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2008;76:226–32.
37. Mauri R, Burkart R, Benvenuti C, Caputo ML, Moccetti T, Del Bufalo A, et al. Better management of out-of-hospital cardiac arrest increases survival rate and improves neurological outcome in the Swiss Canton Ticino. *Europace*. 2016;18(3):398–404.
38. Szymczuk P. Mortality in OHCA during resuscitation by rescue teams without a doctor. *Crit Care Innov*. 2019;2(4):1–10.
39. Ugur HG, Erci B. The effect of home care for stroke patients and education of caregivers on the caregiver burden and quality of life. *Acta Clin Croat*. 2019;58(2):321–32.
40. Deakin CD. The chain of survival: not all links are equal. *Resuscitation*. 2018;126:80–2.
41. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Christensen EF, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2013;310:1377–84.
42. Nielsen AM, Isbye DL, Lippert FK, Rasmussen LS. Persisting effect of community approaches to resuscitation. *Resuscitation*. 2014;85:1450–4.
43. Sklebar D, Preksavec M, Grzincic T, Matkovic DV, Klobucic M, Jankovic RI, et al. Analysis of the key issues in the organization of emergency care for stroke and heart attack patients in Bjelovar-Bilogora County. *Acta Clin Croat*. 2013;52(2):165–71.
44. Curt N, Tintet L, Chavada P, Mazet G, Combes D, Dekesel B. “112: CAN I HELP YOU?” - an European first aid education project. *Crit Care Innov*. 2020;3(1):9–17.
45. Daraboš N, Radin D. International medical knowledge transfer as a tool of public diplomacy: the case of Croatia. *Politička misao: časopis za politologiju*. 2019;56 (3-4):29-49.

46. Leszczyński P, Charuta A, Łaziuk B, Gałązkowski R, Wejnarski A, Roszak M, et al. Multimedia and interactivity in distance learning of resuscitation guidelines: a randomized controlled trial. *Interact Learn Environ.* 2018;26(2):151–62.
47. Leszczyński P, Gotlib J, Kopański Z, Wejnarski A, Świeżewski S, Gałązkowski R. Analysis of web-based learning methods in emergency medicine: randomized controlled trial. *Arch Med Sci.* 2018;14(3):687.
48. Virani S.S., Alonso A., Aparicio H.J., et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2021 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation.* 2021;143:254–743.
49. Shah M.N. The formation of the emergency medical services system. *Am J Public Health.* 2006;96:414–423.
50. Cash R.E., Panchal A.R., Camargo C.A., Jr. Towards a more uniform approach to prehospital care in the USA. *Eur J Emerg Med.* 2020;27:400–401.
51. O'Connor R.E., Cone D.C. If you've seen one HMP system, you've seen one HMP system. *Acad Emerg Med.* 2009;16:1331–1332.
52. Li T., Cushman J.T., Shah M.N., Kelly A.G., Rich D.Q., Jones C.M.C. Barriers to Providing Prehospital Care to Ischemic Stroke Patients: Predictors and Impact on Care. *Prehosp Disaster Med.* 2018;33:501–507.
53. Lo A.X. Challenging the “Scoop and Run” Model for Management of Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA.* 2020;324:1043–1044.
54. Zive D., Koprowicz K., Schmidt T., et al. Variation in out-of-hospital cardiac arrest resuscitation and transport practices in the Resuscitation Outcomes Consortium: ROC Epistry-Cardiac Arrest. *Resuscitation.* 2011;82:277–284.
55. Grunau B., Kime N., Leroux B., et al. Association of Intra-arrest Transport vs Continued On-Scene Resuscitation With Survival to Hospital Discharge Among Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA.* 2020;324:1058–1067.
56. Grunau B., Reynolds J., Scheuermeyer F., et al. Relationship between Time-to-ROSC and Survival in Out-of-hospital Cardiac Arrest ECPR Candidates: When is the Best Time to Consider Transport to Hospital? *Prehosp Emerg Care.* 2016;20:615–622.
57. Chadkirk R., Gander B. Performing cardiopulmonary resuscitation during ambulance transport: Safety and efficacy. *Resuscitation.* 2017;116:15.
58. Rostykus P., Kennel J., Adair K., et al. Variability in the Treatment of Prehospital Hypoglycemia: A Structured Review of HMP Protocols in the United States. *Prehosp Emerg Care.* 2016;20:524–530.

59. Namboodri B.L., Rosen T., Dayaa J.A., et al. Elder Abuse Identification in the Prehospital Setting: An Examination of State Emergency Medical Services Protocols. *J Am Geriatr Soc.* 2018;66:962–968.
60. Kapur N., Parand A., Soukup T., Reader T., Sevdalis N. Aviation and healthcare: a comparative review with implications for patient safety. *JRSM Open.* 2016;7:205-427.
61. Wyckoff M.H., Greif R., Morley P.T., et al. 2022 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: Summary From the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces. *Circulation.* 2022;146:483–557.
62. Termination of resuscitation in nontraumatic cardiopulmonary arrest. *Prehosp Emerg Care* 2011;15:542.
63. Fallat M.E. Withholding or termination of resuscitation in pediatric out-of-hospital traumatic cardiopulmonary arrest. *Pediatrics.* 2014;133:1104–1116.
64. Banerjee P.R., Ganti L., Pepe P.E., Singh A., Roka A., Vittone R.A. Early On-Scene Management of Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrest Can Result in Improved Likelihood for Neurologically-Intact Survival. *Resuscitation.* 2019;135:162–167.
65. Tijssen J.A., Prince D.K., Morrison L.J., et al. Time on the scene and interventions are associated with improved survival in pediatric out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation.* 2015;94:1–7.
66. Bartos J.A., Frascone R.J., Conterato M., et al. The Minnesota mobile extracorporeal cardiopulmonary resuscitation consortium for treatment of out-of-hospital refractory ventricular fibrillation: Program description, performance, and outcomes. *EClinicalMedicine.* 2020;29–30.
67. Sheraton M., Columbus J., Surani S., Chopra R., Kashyap R. Effectiveness of Mechanical Chest Compression Devices over Manual Cardiopulmonary Resuscitation: A Systematic Review with Meta-analysis and Trial Sequential Analysis. *West J Emerg Med.* 2021;22:810–819.
68. Perkins G.D., Lall R., Quinn T., et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *Lancet.* 2015;385:947–955.
69. Hallstrom A., Rea T.D., Sayre M.R., et al. Manual chest compression vs use of an automated chest compression device during resuscitation following out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *JAMA.* 2006;295:2620–2628.

70. Rolston D.M., Li T., Owens C., et al. Mechanical, Team-Focused, Video-Reviewed Cardiopulmonary Resuscitation Improves Return of Spontaneous Circulation After Emergency Department Implementation. *J Am Heart Assoc.* 2020;9:e144-20.
71. Poole K., Couper K., Smyth M.A., Yeung J., Perkins G.D. Mechanical CPR: Who? When? How? *Crit Care.* 2018;22:140.
72. Couper K., Smyth M., Perkins G.D. Mechanical devices for chest compression: to use or not to use? *Curr Opin Crit Care.* 2015;21:188–194.
73. Couper K, Yeung J, Nicholson T, Quinn T, Lall R, Perkins GD. Mechanical chest compression devices at in-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation.* 2016;103:24–31. [PubMed] [Google Scholar]
74. Spiro JR, White S, Quinn N, Gubran CJ, Ludman PF, Townend JN, Doshi SN. Automated cardiopulmonary resuscitation using a load-distributing band external cardiac support device for in-hospital cardiac arrest: a single centre experience of AutoPulse-CPR. *Int J Cardiol.* 2015;180:7–14.
75. Capone E, Durfey N. Severe Vertebral Body Fracture-Dislocation as a Result of Chest Compressions: A Case Report. *J Emerg Med.* 2022;63:17–21.
76. Couper K, Quinn T, Booth K, Lall R, Devrell A, Orriss B, Regan S, Yeung J, Perkins GD. Mechanical versus manual chest compressions in the treatment of in-hospital cardiac arrest patients in a non-shockable rhythm: A multi-centre feasibility randomised controlled trial (COMPRESS-RCT) *Resuscitation.* 2021;158:228–235.
77. Latsios G, Mpompotis G, Tsioufis K, Toutouzas K, Skolidis E, Synetos A, Avramidis D, Tousoulis D. Advanced cardiopulmonary resuscitation (CPR) in the Catheterization Laboratory: Consensus document of the Working Groups of 1) Cardiopulmonary Resuscitation/Acute Cardiac Care and 2) Hemodynamic and Interventional Cardiology, Hellenic Cardiological Society. *Hellenic J Cardiol.* 2017;58:396–400.
78. Hirshfeld JW Jr, Ferrari VA, Bengel FM, Bergersen L, Chambers CE, Einstein AJ, et al. Expert Consensus Document on Optimal Use of Ionizing Radiation in Cardiovascular Imaging: Best Practices for Safety and Effectiveness: A Report of the American College of Cardiology Task Force on Expert Consensus Decision Pathways. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71:283–351.
79. Yadav K, Truong HT. Cardiac Arrest in the Catheterization Laboratory. *Curr Cardiol Rev.* 2018;14:115–120.
80. Wagner H, Terkelsen CJ, Friberg H, Harnek J, Kern K, Lassen JF, Olivecrona GK. Cardiac arrest in the catheterisation laboratory: a 5-year experience of using mechanical

- chest compressions to facilitate PCI during prolonged resuscitation efforts. *Resuscitation*. 2010;81:383–387.
81. Levy M, Yost D, Walker RG, Scheunemann E, Mendive SR. A quality improvement initiative to optimize use of a mechanical chest compression device within a high-performance CPR approach to out-of-hospital cardiac arrest resuscitation. *Resuscitation*. 2015;92:32–37.
82. Wagner H, Hardig BM, Rundgren M, Zughaft D, Harnek J, Götberg M, Olivecrona GK. Mechanical chest compressions in the coronary catheterization laboratory to facilitate coronary intervention and survival in patients requiring prolonged resuscitation efforts. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24:4.
83. Scliopou J., Mader T.J., Durkin L., Stevens M. Paramedic compliance with ACLS epinephrine guidelines in out-of-hospital cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care*. 2006;10:394–396.
84. 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;75:454–459. ,
85. Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D, Östlund O, Silfverstolpe J, Lichtveld RA, et al. Mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation vs conventional cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest: the LINC randomized trial. *JAMA*. 2014;311:53–61.

## Popis tablica

Tablica 2.1.1. Povijesna pojava smjernica za reanimaciju koja pokazuje progresivnu suradnju i uniformnost.....	5
Tablica 2.4.3.1. Pogoršanje učinka kompresije prsnog koša s vremenom u skupini od 40 odraslih ispitanika.....	13
Tablica 5.1.1. Pregled Utstein-a po ispostavama.....	32
Tablica 5.1.2. Prikaz reanimacije za ženski spol.....	33
Tablica 5.1.3. Prepoznavanje srčanog aresta.....	33
Tablica 5.1.4. KPR po pozivu.....	33
Tablica 5.1.5. Prikaz početka reanimacije prema lokaciji.....	33
Tablica 5.1.6. Prikaz sociodemografskih karakteristika pacijenata.....	34
Tablica 5.1.7. Prikaz očevidaca tijekom reanimacije.....	34
Tablica 5.1.8. Prikaz laičkog oživljavanja.....	35
Tablica 5.2.2. Prikaz reanimacije za ženski spol.....	35
Tablica 5.2.3. Prepoznavanje srčanog aresta.....	35
Tablica 5.2.4. KPR po pozivu.....	36
Tablica 5.2.5. Prikaz početka reanimacije prema lokaciji.....	36
Tablica 5.2.6. Prikaz sociodemografskih karakteristika pacijenata.....	36
Tablica 5.2.7. Prikaz očevidaca tijekom reanimacije.....	37
Tablica 5.2.8. Prikaz laičkog oživljavanja.....	37
Tablica 5.2.9. Prikaz izlaznih podataka.....	38
Tablica 5.3.1. Usporedba podataka vezanih za spol.....	39
Tablica 5.3.2. Usporedba podataka vezanih za laički KPR.....	39



## Popis slika

Slika 1.1. Dva prikaza "lanca preživljavanja", slijed radnji koje, kada su potpune i dobro povezane, optimiziraju šanse za preživljavanje nakon srčanog zastoja.....	3
Slika 2.2.1. Algoritam za laike za osnovno održavanje života odraslih u skladu s međunarodno dogovorenim smjernicama.....	6
Slika 2.2.3. Algoritam za zdravstvene djelatnike za osnovno održavanje života odraslih (BLS) prema međunarodno dogovorenim smjernicama.....	7
Slika 2.4.1. "Univerzalni" algoritam za napredno održavanje života odraslih.....	10

## 9. Prilozi



**Zavod za hitnu medicinu  
Ličko-senjske županije**

ETIČKO POVJERENSTVO  
KLAŠA: 007-05/23-01/18  
URBROJ:2125/76-10-23-03  
Gospić, 12. lipnja 2023. godine

Na temelju članka 2. Poslovnika o radu Etičkog povjerenstva Zavoda za hitnu medicinu Ličko-senjske županije, KLASA: 023-01/16-01/16, URBROJ: 2125/76-16-01 od 2. ožujka 2016. godine, Etičko povjerenstvo Zavoda za hitnu medicinu Ličko-senjske županije, izdaje

### ODOBRENJE

Josipi Karić za korištenje statističkih podataka iz programa e-Hitna Zavoda za hitnu medicinu Ličko-senjske županije, a za potrebe pisanja diplomskog rada na temu „Uspješnost reanimacija u Ličko-senjskoj županiji u razdoblju od 01.01.2017. do 31.12.2021. godine“.

### Obrazloženje

Dana 05. lipnja 2023. godine Josipa Karić, bacc. med. techn. je podnijela zahtjev za izdavanje odobrenja za korištenje statističkih podataka iz programa e-hitna za potrebe izrade diplomskog rada „Uspješnost reanimacija u Ličko-senjskoj županiji u razdoblju od 01.01.2017. do 31.12.2021. godine“.

Etičko povjerenstvo je o zahtjevu odlučivalo na sjednici održanoj 09. lipnja 2023. godine te je suglasno da se koriste podaci iz sustava e-Hitna za izradu diplomskog rada.

Predsjednik Etičkog povjerenstva:

Alija Junuzović



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Josipa Karić (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Uspješnost reanimacije u Ličko-senjskoj županiji u razdoblju od 2017 do 2022 (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Josipa Karić  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Josipa Karić (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Uspješnost reanimacije u Ličko-senjskoj županiji u razdoblju od 2017 do 2022 (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Josipa Karić  
(vlastoručni potpis)