

# Uspješnost kardiopulmonalne reanimacije u hitnoj medicinskoj pomoći

---

**Cerovac, Robert**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:085908>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-27**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVA  
DISLOCIRANI STUDIJ U KARLOVCU

Robert Cerovac

USPJEŠNOST KARDIOPULMONALNE REANIMACIJE U HITNOJ MEDICINSKOJ

POMOĆI

Završni rad

Karlovac, rujan 2024.

UNIVERSITY OF RIJEKA

FACULTY OF HEALTH STUDIES

UNDERGRADUATE STUDY OF NURSING

DISLOCATED STUDY IN KARLOVAC

Robert Cerovac

SUCCESS OF CARDIOPULMONARY RESUSCITATION IN EMERGENCY MEDICAL

CARE

Final paper

Karlovac, September 2024.

Mentor rada: Sanela Keserović, univ. mag. med. techn.

Završni rad obranjen je dana 25.9.2024, na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci,  
pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_ - predsjednik povjerenstva
2. \_\_\_\_\_ - član povjerenstva
3. Sanela Keserović, univ. mag. med. techn. - član povjerenstva

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

### Opći podatci o studentu:

<b>Sastavnica</b>	
Studij	Preddiplomski studij sestrinstva
Vrsta studentskog rada	Istraživački
Ime i prezime studenta	Robert Cerovac
JMBAG	0351012198

### Podatci o radu studenta:

<b>Naslov rada</b>	
Ime i prezime mentora	Sanela Keserović
Datum predaje rada	18.09.2024
Identifikacijski br. podneska	2457804630
Datum provjere rada	18.09.2024
Ime datoteke	USPJ_NOST_KPR_U_HITNOJ_M
Veličina datoteke	3.11M
Broj znakova	63202
Broj riječi	10439
Broj stranica	51

### Podudarnost studentskog rada:

<b>Podudarnost (%)</b>	15
------------------------	----

### Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

<b>Mišljenje mentora</b>	
Datum izdavanja mišljenja	
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/>
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	Završni rad zadovoljava traženu podudarnost.

Datum  
18.09.2024

Potpis mentora

Keserović Sanela





**Zavod za hitnu medicinu Karlovačke županije**  
Dr. Vladka Mačeka 48, 47000 Karlovac, OIB: 81321900129  
žiro račun: Privredna banka Zagreb d.d., IBAN:  
HR8523400091110493596

KLASA: 029-05/24-01/01  
URBROJ: 2133/89-10-24-03

Na temelju članka 38. Statuta Zavoda za hitnu medicinu Karlovačke županije, Etičko povjerenstvo Zavoda za hitnu medicinu Karlovačke županije na 02. sjednici održanoj dana 31. siječnja 2024. godine, donijelo je:

### ZAKLJUČAK

**Robertu Cerovcu**, medicinskom tehničaru, iz Karlovca, Vladimira Bogovića 8, zaposleniku Zavoda za hitnu medicinu Karlovačke županije, studentu treće godine Sestrinstva, Fakulteta zdravstvenih studija Rijeka, dislocirani studij u Karlovcu, **odobrava se** pristup podacima koje vodi Zavod za hitnu medicinu Karlovačke županije, za potrebe pisanja završnog rada na temu „Uspješnost kardiopulmonalne reanimacije u hitnoj medicinskoj pomoći u Zavodu za hitnu medicinu Karlovačke županije od siječnja 2020. do prosinca 2022. godine“

**PREDSJEDNICA ETIČKOG POVJERENSTVA**

Doc. dr. sc. Mirjana Lončarić – Katušić, prim. dr. med.



# SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KARDIOPULMONALNA REANIMACIJA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Epidemiologija .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Etiologija .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Rizični čimbenici.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4. Tehnike primjene KPR.....</b>	<b>6</b>
2.4.1. Masaža srca .....	7
2.4.2. Umjetno disanje.....	8
2.4.3. Defibrilacija.....	11
2.4.4. Lijekovi .....	13
2.4.5. Proces praćenja reanimacijskog postupka .....	14
<b>2.5. Izvođenje KPR-a kod odraslih .....</b>	<b>15</b>
<b>2.6. Izvođenje KPR kod djece.....</b>	<b>16</b>
<b>2.7. Izvođenje KPR kod traumatiziranog pacijenta .....</b>	<b>19</b>
<b>3. IZVANBOLNIČKA HITNA MEDICINSKA SLUŽBA .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1. KPR u izvanbolničkim uvjetima .....</b>	<b>22</b>
<b>4. CILJEVI I HIPOTEZE.....</b>	<b>23</b>
<b>5. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE .....</b>	<b>24</b>
<b>5.1. Ispitanici/materijali.....</b>	<b>24</b>

5.2. <i>Postupak i instrumentarij</i> .....	24
5.3. <i>Statistička obrada podataka</i> .....	25
5.4. <i>Etički aspekt istraživanja</i> .....	26
6. <b>REZULTATI ISTRAŽIVANJA</b> .....	27
7. <b>RASPRAVA</b> .....	33
8. <b>ZAKLJUČAK</b> .....	35
<b>LITERATURA</b> .....	38
<b>PRILOZI</b> .....	41
<i>Popis slika</i> .....	41
<i>Popis tablica</i> .....	41



## **KRATICE KORIŠTENE U RADU**

**KPR** - kardiopulmonalna reanimacija

**HMS**- hitna medicinska služba

**T1** - tim jedan

**T2** - tim dva

**VF** - ventrikulska fibrilacija

**VT** - ventrikulska tahikardija

**CPR** - Cardiopulmonary Resuscitation (engl.)

**BLS** - Basic Life Support (engl.)

**ALS** - Advanced Life Support (engl.)

**AVD** - automatski vanjski defibrilator

**AKS** - akutni koronarni sindrom

**ZZHM** - zavod za hitnu medicinu

**PEA** - Pulseless Electrical Activity (engl.)

**ABCD** - A – *airway* (dišni put); B – *breathing* (disanje); C – *circulation* (cirkulacija),

**PDJ** - prijavno-dojavna jedinica

**APLS** - Advanced Paediatric Life Support (engl.)

**OHBP** - objedinjeni hitni bolnički prijem

## SAŽETAK

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) kombinacija je medicinsko-tehničkih postupaka oživljavanja i terapijskih postupaka koji se primjenjuju kod osoba koje su doživjele kardiopulmonalni arrest. Glavni cilj KPR-a je ponovno uspostavljanje funkcije srčanog mišića i spontanog disanja.

Retrospektivno istraživanje koje je provedeno koristeći podatke ZZHM Karlovačke županije za razdoblje od 2020. do 2022. godine analiziralo je uspješnost KPR među 256 pacijenata koji su zahtijevali intervenciju hitne medicinske pomoći (HMS) zbog srčanog zastoja. Podaci su obuhvatili demografske karakteristike pacijenata (dob i spol) te podjelu na tim 1 (T1) i tim 2 (T2). Glavni cilj istraživanja bio je ispitati postoji li razlika u uspješnosti KPR između T1 i T2, no statistička analiza nije potvrdila hipotezu o većoj uspješnosti reanimacije kod T1. Iako su rezultati pokazali veću uspješnost KPR-a kod mlađih ispitanika i žena, hipoteze o povezanosti dobi i spola s uspješnošću KPR-a su odbačene. Podaci za ovaj završni rad prikupljeni su iz informatičkog sustava ZZHM Karlovačke županije.

Zaključak istraživanja naglašava kritičnu važnost brze intervencije i javne edukacije o KPR-u u svrhu poboljšanje stope preživljavanja kod izvanbolničkog srčanog zastoja. Daljnja istraživanja trebaju se usmjeriti na razvoj edukativnih strategija koje će unaprijediti ovu ključnu komponentu hitne medicinske skrbi. Cilj je optimizirati "lanac preživljavanja", koji obuhvaća rano prepoznavanje, brzu reakciju i kvalitetno pružanje KPR-a, kako bi se smanjile negativne posljedice srčanog zastoja u zajednici. Edukacija javnosti o pravilnom postupanju u kriznim situacijama može značajno povećati šanse za oporavak pacijenata prije dolaska profesionalne medicinske pomoći, čime se bitno doprinosi zaštiti života u zajednici.

**Ključne riječi:** *edukacija, hitna medicinska skrb, kardiopulmonalna reanimacija.*

## ABSTRACT

Cardiopulmonary resuscitation (CPR) is a combination of medical and technical revival procedures used for individuals who have experienced cardiac arrest. The primary goal of CPR is to restore heart function and spontaneous breathing.

A retrospective study conducted using data from the ZZHM Karlovac County information system for the period 2020. to 2022. analyzed the success of CPR among 256 patients requiring emergency medical intervention due to cardiac arrest. The data included patients' demographic characteristics (age and gender) and classification into T1 and T2. The main aim was to examine if there was a difference in CPR success between T1 and T2, but statistical analysis did not confirm a higher success rate with the T1 team. Although results showed higher CPR success rates among younger participants and females, hypotheses regarding the association between age, gender, and CPR success were rejected. Data for this thesis were collected from the ZZHM Karlovac County information system.

The study's key conclusion emphasizes the critical importance of early intervention and public education on CPR to improve survival rates in out-of-hospital cardiac arrest cases. Further research should focus on developing educational strategies to enhance this vital component of emergency medical care. The goal is to optimize the "chain of survival," including early recognition, prompt response, and quality CPR delivery, to reduce the negative consequences of cardiac arrest within the community. Public education on proper crisis response can significantly increase patients' chances of recovery before professional medical help arrives, thereby contributing significantly to life-saving efforts in the community.

**Keywords:** *education, emergency medical care, cardiopulmonary resuscitation.*

# 1. UVOD

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR; eng. Cardiopulmonary Resuscitation (CPR)) predstavlja skup organiziranih medicinsko-tehničkih postupaka i terapijskih mjera koje se primjenjuju kod osobe koja je doživjela kardiopulmonalni arrest. Glavni cilj KPR-a je ponovno uspostaviti funkciju srčanog mišića i disanje. Kada osoba doživi kardiopulmonalni arrest organizam pada u stanje hipoksije koje najviše pogađa moždane stanice, te nakon tri do pet minuta dolazi do ireverzibilnog oštećenja mozga, stoga je jedan od primarnih ciljeva osigurati dovoljnu količinu kisika mozgu. KPR predstavlja brojne izazove u izvanbolničkim uvjetima koji nisu idealni, a provode ju zdravstveni djelatnici izvanbolničke hitne medicinske službe (HMS). Zbog svega navedenog je vrlo važno da su svi djelatnici HMS dobro educirani i uvježbani (1).

Ne smije se zanemariti uloga dispečera prilikom intervencija hitne medicinske službe jer je upravo dispečer taj koji prvi zaprima poziv, odlučuje o hitnosti intervencije te koordinaciji timova HMS. Pri tome je bitno da dispečer brzo reagira, te u što kraćem vremenu pošalje prvi raspoloživi tim HMS na mjesto događaja. Dispečeri putem telefona dodatno daju upute očevicima za postupke jednostavne reanimacije sve dok odabrani medicinski tim ne stigne na mjesto intervencije i započne postupak reanimacije (1).

U Republici Hrvatskoj HMS je podijeljena po županijama, pa tako u 21 županiji Republike Hrvatske djeluje ukupno 709 "Tim 1" i 205 "Tim 2" te 31 pripremljeni tim. Hitne pomoći su smještene tako da u krugu od 25 km postoji minimalno jedan tim za hitne medicinske intervencije. U HMS Republike Hrvatske se razlikuju dvije vrste tima: T1 koji se sastoji od vozača, medicinske sestre/medicinskog tehničara i liječnika, dok se T2 sastoji od dvije medicinske sestre/medicinskih tehničara (1).

U Europi zastoj srca uzrokuje 40% svih smrti do 75. godine života, dok je to uzrok smrti kod više od 60% pacijenata s koronarnom bolešću (2). Kod osoba koje razviju infarkt miokarda, trećina umire prije dolaska u zdravstvenu ustanovu, a većina ih umire u prvom satu od nastanka simptoma. Kod većine osoba sa smrtnim ishodom prvo se prezentira ritam ventrikularne fibrilacije (VF) ili ventrikularne tahikardije (VT) bez pulsa. Jedino učinkovito liječenje ovih aritmija je defibrilacija, pri čemu svaka minuta odgode smanjuje vjerojatnost povratka u normalni srčani ritam za 7-10%

(2). U Republici Hrvatskoj, kod pacijenata kojima je započeta KPR prije dolaska HMS, stopa uspješnosti reanimacije je povećana za 17% (1).

## 2. KARDIOPULMONALNA REANIMACIJA

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) podrazumijeva organiziranu te dosljednu reakciju na nastali srčani zastoj, koja uključuje:

1. osnovno održavanje života (engl. *basic life support*, BLS): prepoznavanje izostanka disanja i pulsa s primjenom kompresija prsnog koša i umjetnog disanja;
2. napredno održavanje života (engl. *advanced cardiac life support*, ACLS) s obaveznim zbrinjavanjem dišnog puta i rada srca;
3. postreanimacijsku skrb (2).

Uspjeh KPR-a i povratak spontane cirkulacije ovisi o brzini početka provođenja prsnih kompresija te rane defibrilacije (ako je indicirana). Brzina, učinkovitost i pravilna provedba KPR-a ključni su za uspješan neurološki oporavak. Izuzetak čini duboka hipotermija uslijed uranjanja u hladnu vodu, gdje je moguće ostvariti uspješnu reanimaciju čak i nakon dugotrajnog zastoja srčane aktivnosti koji može trajati i do 60 minuta. Svi postupci tijekom KPR-a usmjereni su na: uspostavljanje protoka krvi kroz vitalne organe, povrat spontane srčane aktivnosti, ponovno uspostavljanje spontanog disanja, sprječavanje neuroloških oštećenja te sprečavanje smrti (1).

Osnovno održavanje života uključuje osiguranje prohodnosti dišnog puta, provođenje umjetnog disanja i masažu srca (3). Postupci osnovnog održavanja života redom obuhvaćaju sljedeće:

1. provjeru i osiguranje pristupa bolesniku,
2. provjeru stanja svijesti osobe,
3. traženje pomoći,
4. otvaranje dišnog puta,
5. provjeru disanja,
6. ako osoba ne diše - pozivanje hitne medicinske pomoći,
7. započinjanje reanimacijskog postupka masažom srca,
8. provođenje postupka umjetnog disanja (1).

U spašavanju života kroz pružanje prve pomoći i primjenom postupka KPR-a bitnu ulogu u izvanbolničkim uvjetima imaju laici (1). Važno je da svaka osoba nemedicinske struke prođe određenu osnovnu obuku te edukaciju za provedbu postupka KPR-a do dolaska hitne medicinske pomoći na teren. Kada se govori o laičkoj KPR misli se na svaku reanimaciju koju nije izvela

educirana osoba, već ju izvodi osoba koja najčešće poznaje samo osnovne mjere postupka.

Prema podacima Američkog udruženja za reanimatologiju, o postupcima oživljavanja educira se više od 18 milijuna osoba godišnje (4). Globalni postotak uspjeha reanimacije unatoč stalnom provođenju edukacije o KPR-u i defibrilaciji je manji od 10% (5). Ranim početkom postupka KPR-a, uz naglasak na primjenu kvalitetne vanjske masaže, osiguravaju se vodeći elementi uspješne reanimacije i pozitivan neurološki ishod koji su glavni preduvjeti za zadovoljavajuću kvalitetu života osobe nakon reanimacije (4).

Sukladno smjernicama Europskog vijeća za reanimatologiju, postupak KPR-a se započinje kada je zatečena osoba u besvjesnom stanju, nema pulsa ili ga se ne može palpirati te ako ne diše normalno, odnosno ako diše agonalno (5). Važno je započeti postupak kompresije prsnog koša unutar 3-5 minuta te provesti defibrilaciju ukoliko postoji indikacija za istu. Uspješni ishod KPR-a je povratak kardiopulmonalne funkcije, povratak svijesti i izostanak neuroloških oštećenja. Neuspješni ishod KPR-a je smrtni ishod (4).

Glavni čimbenici koji predviđaju uspješnost KPR-a su vrijeme početka, učinkovitost temeljnih postupaka reanimacije te rana defibrilacija (1). Pobrojane čimbenike može se definirati kao „lanac preživljavanja“. „Lanac preživljavanja“ naziv je za proces spašavanja života koji uključuje četiri temeljne odrednice i glavne čimbenike preživljenja, a to su:

- rano uočavanje i prizivanje pomoći,
- rana masaža srca,
- rana defibrilacija kod poremećaja srčanih ritmova koji se defibriliraju,
- postreanimacijska skrb (1).

Temeljna uloga „lanca preživljavanja“ je spriječiti hipoksiju stanica mozga, koje su iznimno osjetljive na svaki prekid cirkulacije. U nedostatku kisika u trajanju od svega 3-5 minuta razvijaju se po život opasna i teška nepovratna oštećenja moždanih stanica, čija su izravna posljedica trajni ispadi ili potpuni nedostaci funkcija (1). Za pozitivan ishod, potrebno je osigurati da su sve karike tog lanca jake. U većini zemalja, prosjek dolaska HMS iznosi 5-8 minuta, a unutar tog vremena pacijent ovisi samo o osobi koja mu pruža pomoć i medicinskom dispečeru (2). Uspjeh reanimacije također ovisi i o čimbenicima kao što su uzrok i vrsta stanja u kojoj je zatečena osoba.

## **2.1. Epidemiologija**

Sve je više ljudi koji boluju od bolesti srca, a bez obzira na napredak medicine glede njihova liječenja, ishod pacijenata koji dožive iznenadni srčani zastoj je loš. Sama prognoza nakon iznenadnog srčanog zastoja ovisi o početnom ritmu i osnovnoj kardiovaskularnoj bolesti. Rizik od iznenadnog srčanog zastoja raste s godinama i osnovnom kardiovaskularnom bolesti, kao i o specifičnim komorbiditetima, s naglaskom na povišen šećer u krvi. Osobe muškog spola imaju dva do tri puta veće šanse da će doživjeti iznenadni srčani zastoj u odnosu na žene. Gotovo polovica osoba koje su doživjele iznenadni srčani zastoj nisu imale dijagnozu koronarne bolesti srca. Rizik od iznenadnog srčanog zastoja povećan je 6 do 10 puta sa poznatim srčanim bolestima, i dva do četiri puta sa prisutnim čimbenicima rizika za koronarne bolesti srca (1). Važno je naglasiti kako je iznenadni srčani zastoj početna klinička manifestacija koronarne bolesti srca kod oko 15% osoba (2).

## **2.2. Etiologija**

Izenadni srčani zastoj javlja se kod pojedinaca s nekim oblikom temeljne strukturne bolesti srca. Može se pojaviti u sklopu akutnog koronarnog sindroma, kao i u prisutnosti kronične, inače stabilne koronarne bolesti srca, uz napomenu kako se najčešće radi o pacijentima koji su imali oštećenje miokarda. Druge strukturne bolesti srca čine približno 10% slučajeva iznenadnog srčanog zastoja (1). U različitim izvješćima, iznenadni srčani zastoj se pojavljuje u 10-12% slučajeva kod osoba mlađih od 45 godina bez ustanovljene bolesti srca, dok učestalost kod osoba iznad 60 godina starosti iznosi 5% (5).

Akutni okidači za nastanak iznenadnog srčanog zastoja su:

- ishemija, poremećaji elektrolita, aktivacija autonomnog živčanog sustava i psihosocijalni čimbenici;
- *Commotio cordis* – može uzrokovati iznenadni srčani zastoj pri čemu je zastoj uzrokovan izravnom traumom;
- cirkadijani obrazac – iznenadni srčani zastoj ima cirkadijani obrazac s prijavljenim vrhuncem u toku sati budnosti u razdoblju od 7 do 11 sati (3).



Kod velikog broja pacijenta prije iznenadnog srčanog zastoja postoje raznoliki simptomi, no pacijenti ih često zanemaruju ili racionaliziraju, što može biti pogubno. Pacijenti često nakon postupka reanimacije imaju retrogradnu amneziju, pa se zbog toga ne sjećaju simptoma niti događaja. Najčešći simptomi su bol u prsima, koja se javlja kod oko 48% pacijenata; i dispneja, koja se javlja kod oko 20% pacijenata, a kod žena je učestalija kao simptom od boli u prsima. Važno je napomenuti kako su simptomi nespecifični i mogu odražavati dobronamjerna stanja, te se ne pojavljuju uvijek prije zastoja srca, stoga prisutnost istih ne može uvijek pomoći u ublažavanju ili sprječavanju epizoda srčanog zastoja. Nisu utvrđeni uzročni ni vremenski odnosi između simptoma i iznenadne smrti (4).

Postoje razlike u etiologiji srčanog zastoja između pedijatrijske i odrasle populacije. Vanjski čimbenici čine otprilike polovicu svih zastoja srca u pedijatrijskoj skupini. Preživljavanje u izvanbolničkim uvjetima za pedijatrijski arest ovisi uvelike o godinama: kod dojenčadi je podjednaka s odraslima, a među djecom i adolescentima stopa preživljenja je viša (2).

### ***2.3. Rizični čimbenici***

Rizični čimbenici nisu specifični ni osjetljivi za predviđanje iznenadnog srčanog zastoja. Većina rizičnih čimbenika za koronarnu bolest srca također su rizični čimbenici za iznenadni srčani zastoj, a uključuju dob, spol, rasu, dislipidemiju, povišen krvni tlak, pušenje, smanjena tjelesna aktivnost, povišena tjelesna masa, dijabetes i obiteljsku anamnezu preuranjene koronarne bolesti srca ili infarkta miokarda (5).

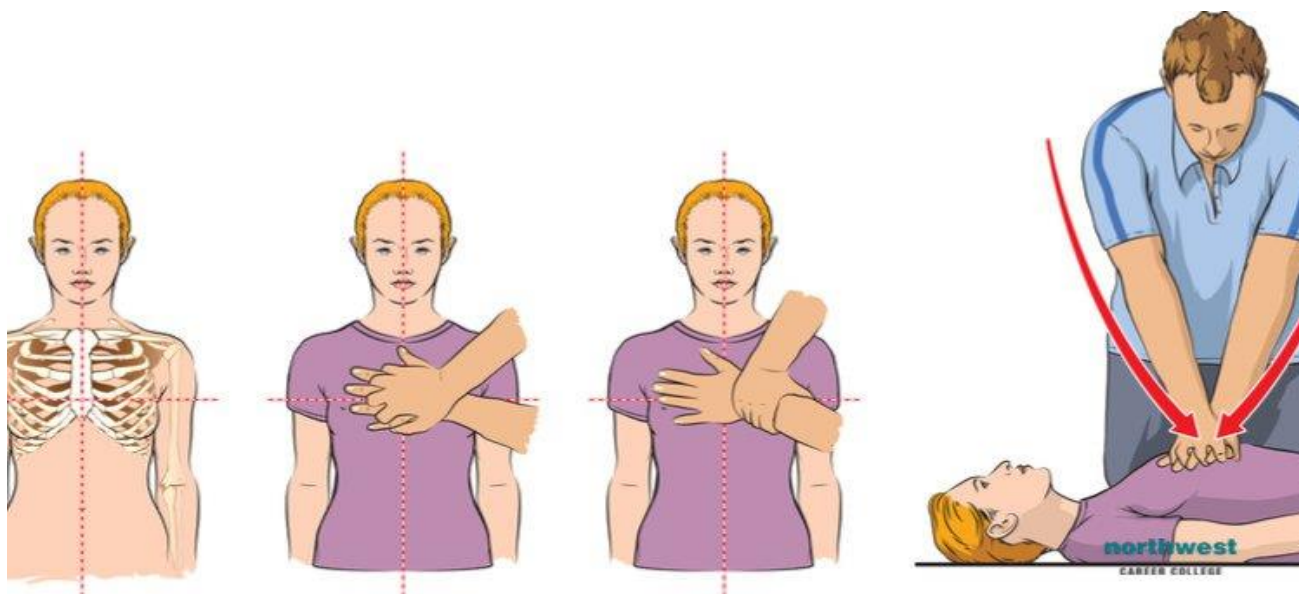
### ***2.4. Tehnike primjene KPR***

Tehnike primjene kardiopulmonalne reanimacije su propisane od stručnih društava i Europskog udruženja za reanimaciju. Edukacije o tehnikama primjene KPR-a provode se pod nadzorom odgovornih organizacija. Temelj je algoritam koji omogućava brz pristup zbrinjavanju pacijenta prema unaprijed definiranim koracima, stoga svaki član reanimacijskog tima točno zna koji je idući korak u procesu liječenja, što uvelike utječe na efektivnost reanimacijskog tima. Tehnike primjene KPR-a koje će biti preciznije objašnjene u daljnjem tekstu rada su: masaža srca,

umjetno disanje, defibrilacija, lijekovi i proces praćenja reanimacijskog postupka.

### 2.4.1. Masaža srca

Postupak masaže srca ili kompresija prsnog koša izvodi se tako da osoba koja ga izvodi klekne okomito u odnosu na bolesnika, postavi dlan dominantne ruke na sredinu donje polovice prsne kosti, što predstavlja sredinu prsnog koša. Drugi dlan se zatim postavi na šaku dominantne ruke s isprepletenim prstima. Isprepletanje prstiju vrši se radi sprječavanja naslanjanja, a time i oštećenja rebra na suprotnoj strani prsa. Slika 1 prikazuje pravilnu masažu srca. Ispruženim rukama i pritiskom dlanovima utiskuje se prsna kost na dubinu od 5 cm (6). Frekvencija kompresije prsnog koša je 100-120/min (7). Nakon svake kompresije prsni koš se mora vratiti u fiziološki položaj. Važno je minimizirati vrijeme prekida između ciklusa kompresija prilikom izvođenja preostalih postupaka. Vanjska masaža srca omogućava oksigenaciju organizma izmjenom plinova.



Slika 1. Pravilna masaža srca

Izvor: <https://www.northwestcareercollege.edu/blog/how-does-cpr-work/>

Tijekom procesa reanimacije često je nemoguće napipati puls. Reakcije na svjetlo i normalna veličina zjenica nastaju kao posljedica normalne cirkulacije, a time i dovoljne oksigenacije mozga.

Ako proširene zjenice ne reagiraju na svjetlosne podražaje sužavanjem znači da je organizam u hipoksiji. Trajno proširene zjenice koje ne daju reakciju na svjetlosne podražaje znak su nedovoljne oksigenacije, no ne radi se uvijek o oštećenju mozga ili smrti. Do navedenog može doći i primjenom visokih doza kardioaktivnih lijekova, kao i kod prisutne katarakte. Siguran znak oporavka krvotoka je povratak normalnog srčanog ritma.

Masaža srca može dovesti do određenih komplikacija od kojih su najčešće ruptura jetre, ruptura želuca, prijelomi rebara, regurgitacija s aspiracijom želučanog sadržaja, odgođena ruptura slezene, ozljede pluća, pneumotoraks (4).

### ***2.4.2. Umjetno disanje***

Metoda umjetnog disanja u slučaju laičkog oživljavanja izvodi se na tri načina, a to su:

1. usta na usta,
2. usta na nos,
3. usta na usta i nos – kod reanimacije djeteta.

Prilikom izvođenja procesa umjetnog disanja potrebno je prvo zabaciti glavu osobe kojoj se pruža umjetno disanje unatrag, zatim podignuti bradu, odnosno donju čeljust, stisnuti nosnice palcem i kažiprstom, udahnuti duboko zrak, priljubiti usnice oko usta bolesnika i upuhati zrak u trajanju od jedne sekunde (3). Za vrijeme drugog udaha, važno je dozvoliti pasivni izdah i ponoviti udisaj. Za vrijeme udaha važno je promatrati podiže li se prsni koš ili se zrak upuhuje u probavni sustav. Ukoliko se prsni koš ne podiže, potrebno je popraviti položaj glave jačim zabacivanjem glave unatrag te snažnijim podizanjem donje čeljusti. Upuhivanje zraka u probavni sustav može prouzročiti izlivanje želučanog sadržaja i aspiraciju što posljedično može dovesti do razvoja aspiracijske pneumonije (7).

Pravilan položaj glave, uz pretpostavku odsutnosti stranog tijela, osigurat će dovoljnu količinu kisika i oksigenaciju mozga do dolaska tima izvanbolničke hitne medicinske pomoći. Daljnja oksigenacije će se omogućiti upotrebom orofaringealnog ili nazofaringealnog tubusa te maskom s balonom (5).

Otvaranje dišnog puta kod KPR-a ovisi o liječniku i samom stanju pacijenta. Jednostavnim

zabacivanje glave unazad i podizanjem mandibule može se otvoriti dišni put, no postoji veliki rizik od pada jezika unazad te aspiracije (ako pacijent povraća). Najbolji način kako održati dišni put otvorenim i zaštićenim je intubacija endotrahealnim tubusom.

Prilikom otvaranja dišnog puta kod pacijenata mogu se upotrijebiti sljedeći tubusi: nazofaringealni tubus, orofaringealni tubus, laringealne maske, endotrahealni tubus.

Nazofaringealni tubus (Slika 2) postavlja se kroz nos pacijenta te ako dođe do pada jezika unazad, ovaj tubus održava dišni put otvorenim. Izrađen je od silikona ili meke, savitljive plastike.



Slika 2. Nazofaringealni tubus

Orofaringealni tubus (Slika 3) se postavlja kroz usta te pridržava jezik, odnosno prevenira padanje jezika unazad (5). Izrađen je od tvrde plastike.



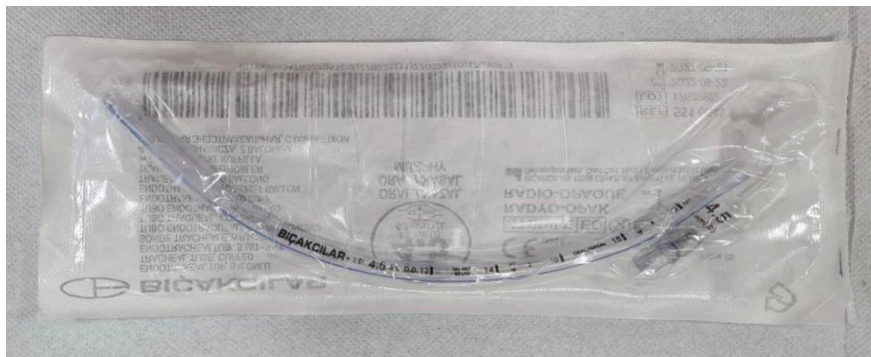
Slika 3. Orofaringealni tubus

Laringealne maske (Slika 4) su još poznate i kao i-gel maske, a postavljaju se preko usta pacijenta te se sastoje od mekog dijela te tvrdog dijela, dok se meki dio postavlja na mjesto iznad grkljana (5).



Slika 4. I-gel maska i laringealne maske

Endotrahealni tubus (Slika 5) je najbolji način otvaranja i zaštite dišnih puteva, postavlja se kroz usta te se umeće direktno u dušnik (5).



Slika 5. Endotrahealni tubus

Postupak uvođenja endotrahealnog tubusa naziva se endotrahealna intubacija, a cilj je omogućiti umjetno disanje frekvencijom normalnog disanja, bez prekidanja za vrijeme izvođenja kompresije prsnog koša (5). Neovisno o prednosti bolje opskrbe organizma kisikom putem endotrahealnog tubusa, važne su kontinuirane kompresije prsnog koša ispred intubacije, pri čemu su izuzetak slučajevi kada intubaciju izvodi dobro uvježban tim stručnjaka. Uspješnost KPR-a provodi se

praćenjem srčanog ritma na EKG-u.

### 2.4.3. Defibrilacija

Defibrilacija je postupak primjene istosmjerne električne struje pomoću defibrilatora kroz srce pacijenta kako bi se prekinule životno ugrožavajuće aritmije. Primjenjuje se kod VF-a i VT-a bez pulsa, a kako je ventrikularna fibrilacija jedan od najčešćih uzroka srčanog zastoja, defibrilator je postao neizostavan dio medicinske opreme tima izvanbolničke hitne medicinske pomoći (slika 6).



Slika 6. Defibrilator koji se koristi u izvanbolničkim uvjetima KPR

U brojnim razvijenim zemljama od 90-ih godina prošlog stoljeća postavljeni su automatski vanjski defibrilatori, pogotovo na mjestima s velikim protokom ljudi. Dostupni su za upotrebu i laicima jer su popraćeni jasnim i sažetim pisanim uputama za upotrebu. Automatski vanjski defibrilatori imaju sposobnost automatskog prepoznavanja nekih od stanja koja uzrokuju prestanak srčane aktivnosti (kao što su specifične aritmije). Ovi uređaji mogu prepoznati te aritmije i, ako je potrebno, primijeniti strujni udar (defibrilaciju) kako bi privremeno ispravili aritmiju i obnovili normalni srčani ritam. Defibrilacija koju provode AVD-ovi može biti ključna za spašavanje života u hitnim situacijama. Rukovanje defibrilatorima je jednostavno. Treba zalijepiti dvije elektrode na kožu prsnog koša unesrećenog te zatim slijediti glasovne upute i provoditi postupak oživljavanja prema tim uputama. U Republici Hrvatskoj trenutačno postoji oko 600 defibrilatora na frekventnim mjestima. Prema preporukama Europskog vijeća za reanimatologiju, mjesta za

postavljanje javno dostupnih defibrilatora određuju se prema broju slučajeva srčanog zastoja, točnije na mjesta na kojima se srčani zastoj ustanovi više od jedanput u periodu od dvije godine. Zadnje smjernice za provođenje reanimacije potiču daljnji razvoj automatskih vanjskih defibrilatora. Postoje dvije vrste defibrilatora:

1. automatski vanjski defibrilator – samostalno procjenjuje ritam, jednostavan za upotrebu s automatskim navođenjem,
2. ručni vanjski defibrilator – koristi se od strane stručnih ekipa (8).

Defibrilacija bolesnika u razdoblju 3 do 5 minuta nakon gubitka svijesti može značajno poboljšati šanse za preživljavanje, čak od 50 do 70% (2). Nakon postavljanja elektroda slijedi analiza srčanog ritma. Kada postoji indikacija za defibrilaciju (VF ili VT bez pulsa), potrebno je pokrenuti punjenje defibrilatora uz istovremenu masažu srca koja se izvodi bez prekida tijekom punjenja defibrilatora, zatim se prekida netom prije isporuke šoka, te se ponovno nastavlja najkasnije 5 sekundi nakon isporuke elektrošoka (9). Defibrilacija započinje sa 200 J za prvi elektrošok, I 360 J za daljnje elektrošokove, pri čemu je važno naglasiti kako se tijekom procesa izvođenja KPR-a sve medicinsko osoblje odmiče od pacijenta kako nitko ne bi primio strujni šok. Nakon 2 minute od prve isporuke elektrošoka, analizira se srčani ritam. Uz trajanje patološkog srčanog ritma za defibrilaciju, isporučuju se daljnji elektrošokovi. Postupak se ponavlja do znakova povratka spontane cirkulacije ili do proglašenja smrtnog ishoda (8).

Nije poželjno rutinski izvoditi prekordijalni udarac. On može biti prikladan samo kod monitoriranog VF/pVT u periodu čekanja na donošenje i pripremu defibrilatora za defibrilaciju (5). Preporuka je da prekordijalni udarac izvode dobro uvježbani profesionalci jer u protivnom može doći do ozbiljnih ozljeda te dodatnog ugrožavanja zdravstvenog stanja osobe nad kojom se izvodi udarac. Tehnika izvođenja udarca je jednostavna. Stisnutom šakom dominantne ruke, s udaljenosti od oko 25 centimetara primjenjuje se jedan do dva udarca na dio između srednje i donje trećine prsne kosti (9). Hitna defibrilacija je učinkovitija od primjene antiaritmika, ali uspješnost defibrilacije ovisi o vremenu - njezina učinkovitost se smanjuje za oko 10% sa svakom minutom trajanja VF (ili VT bez pulsa) (6). Nasuprot defibrilatoru tima HMS AVD uređaj omogućava slabije izvježbanim spasiteljima prekidanje VT ili VF (10).

Asistolija i električna aktivnost bez pulsa (PEA) su srčani ritmovi koji se ne defibriliraju dok se ne uspostavi ritam za defibrilaciju (11).



#### 2.4.4. Lijekovi

Tijekom izvođenja naprednih mjera KPR-a važnu ulogu ima primjena lijekova. Otvaranje venskog puta kod pacijenata prilikom izvođenja KPR-a može predstavljati izazove, osobito ako pacijent nema srčane akcije te krv ne cirkulira kroz tijelo. Ako medicinske sestre/medicinski tehničari ne uspiju postaviti venski put putem intravenske kanile, za davanje lijekova se otvara put preko kosti pri čemu se intraosealnim iglama (Slika 7) postavlja na jedno od za to predviđenih mjesta (proksimalni dio humerusa, proksimalni dio tibije, distalni dio tibije).



Slika 7. Intraosealna igla za odrasle

Koristi se kao zadnji izvor ako se ne uspije postaviti venski put, te se rijetko izvodi u izvanbolničkim uvjetima. Nakon primjene lijekova u periferni venski put, potrebno je primijeniti najmanje 20 mL kristaloida i podignuti ekstremitet kako bi lijek što prije dospio u centralnu cirkulaciju (10). Od lijekova se najčešće primjenjuju:

Adrenalin - simpatikomimetik koji stimulira alfa i beta adrenergičke receptore i uzrokuje sistemsku vazokonstrikciju, a koristi se još i kod anafilaktičkog šoka gdje poništava alergijske simptome, te kod bronhospazama kod akutne teške astme. Doza u kojoj se primjenjuje adrenalin prilikom KPR-a iznosi 1 mg intravenski uz 20 mL fiziološke otopine. Doza se ponavlja u intervalima od 3 do 5 minuta odmah nakon prve provjere ritma kod ritmova koji se ne smiju defibrilirati (asistolija i električna aktivnost bez pulsa), i nakon 3. šoka kod ritmova za defibrilaciju (6).



Amiodaron - antiaritmik iz treće skupine antiaritmika, derivat benzofurana koji u molekulama sadrži atome joda, kompleksnog je mehanizma djelovanja. Blokira kalijске, kalcijске te brze natrijske kanale, kao i alfa i beta adrenergičke receptore. Doza je 300 mg razrijeđenog amiodarona u otopini 5% - tne glukoze u šprici od 20 ml. Način primjene je prvo u bolusu u iznosu od 300 mg, a sljedeća doza, ukoliko je indicirana, iznosi 150 mg intravenozno.

Primjena intravenske infuzije u toku reanimacijskog postupka od većeg je značenja ukoliko je do srčanog zastoja došlo uslijed teške hipovolemije, a u suprotnome se primjenjuje spora infuzija fiziološke otopine radi održavanja intravenskog puta (8).

#### ***2.4.5. Proces praćenja reanimacijskog postupka***

Reanimacija je postupak oživljavanja koji uključuje niz aktivnosti usmjerenih na pružanje šanse za preživljavanje osobama s prestankom rada srca (1). Iako ne uspije svaki put, ona koja uspije znači spašen ljudski život. Proces praćenja reanimacijskog postupka je vrlo bitan za cjelokupni proces spašavanja ljudskih života.

Za praćenje reanimacijskog postupka u izvanbolničkoj hitnoj medicinsko službi u Republici Hrvatskoj služi Utstein obrazac. Utstein obrazac sadrži sve nužne informacije vezane uz postupak KPR. Ovaj je obrazac u službenoj uporabi u Republici Hrvatskoj od 1991. godine primarno u hitnim službama, a obuhvaća skup smjernica o izvještavanju o srčanom zastoju (8). Naziv obrasca izvorno potječe od naziva mjesta, odnosno Utstein opatije u Norveškoj, gdje je 1990. godine održana konferencija Europskog kardiološkog društva, Europske akademije za anesteziologiju te Europskog društva za intenzivnu medicinu (1).

Utstein smjernice temeljene su na četiri domene, a to su:

- varijable iz domene medicinskih profesionalaca,
- varijable iz domene bolesnika,
- varijable koje opisuju izvanbolnički srčani arest,
- varijable koje opisuju ishod zbrinjavanja (7).

Navedenim sistematiziranim pristupom u prikupljanju podataka omogućen je uvid u

epidemiologiju srčanog zastoja, odnos ključnih postupaka, prepoznavanje nedostatka znanja na lokalnoj i nacionalnoj razini te sukladno tomu je moguće pokretanje mjera za poboljšanje kvalitete pružene zdravstvene skrbi.

### **2.5. Izvođenje KPR-a kod odraslih**

Iznenadni srčani zastoj je glavni uzrok smrti u Europi i u većini slučajeva zahtijeva kardiopulmonalnu reanimaciju. Ključno je započeti sa kompresijama srca i umjetnim disanjem što je ranije moguće, a ako je potrebno, primijeniti defibrilaciju kako bi se povećale šanse za preživljavanje. Do dolaska tima HMS, dispečer u PDJ pruža upute osobama koje se u tom trenu našle uz pacijenta kako bi započeli s mjerama osnovnog održavanja života (BLS). Ovo je ključno za sprječavanje hipoksije i ireverzibilnihoštećenja kod pacijenta. Po dolasku tima na mjesto intervencije, započinje zbrinjavanje pacijenta. Tijekom puta do mjesta intervencije pomoću komunikacijskih, tim se informira o stanju pacijenta i postupcima koji su već započeti. Na mjesto intervencije i pacijentu dolazimo sa svom potrebnom opremom za provođenje KPR-a, a to su:

1. defibrilator,
2. reanimacijska torba,
3. aspirator,
4. liječnička torba,
5. torba sa sanitetskim materijalom,
6. spremnik za kisika zapremine 2 L te kapaciteta 400 L (10).

Neposredno prije pristupa pacijentu potrebna je provjera sigurnosti okoline, imamo li svu zaštitnu opremu i dovoljno ljudskih resursa u slučaju više unesrećenih. Pregled pacijenta počinje liječnik upotrebom ABC pristupa (engl. *Airway, Breathing, Circulation*) uz smjernice propisane od Europskog društva za reanimatologiju.

Prvo provjeravamo, a zatim osiguravamo dišni put, na način da se zabaci glava i podigne brada te se postavi tubus ili supraglotičko pomagalo. Nakon što smo utvrdili prestavak disanja započinje se asistirana ventilacija samoširećim balonom s rezervoarom, uz kisik protoka 15 L/min (12). Nakon daljnjeg pregleda i uvida u stanje pacijenta kod kojeg nije prisutan rad srca, počinje se s KPR u omjeru 30:2 (30 kompresija na prsni koš i dva upuha). Frekvencija masaže prsnog koša

iznosi 100-120 u minuti (13). Istovremeno se postavlja monitoring pacijenta na tri standardna odvoda I, II, III kako bi se osigurao monitoring pacijenta.

Monitoring pacijenta omogućuje uvid u srčani ritam. Neki ritmovi srca nisu pogodni za defibrilaciju, pa je vrlo važno precizno procijeniti stanje što uvelike određuje daljnje postupanje medicinskog osoblja. Za brzu procjenu srčanog ritma koriste se pedale defibrilatora. Srčani ritmovi koji se ne smiju defibrilirati su asistolija i električna aktivnost bez pulsa, dok se ventrikularna tahikardija bez pulsa i ventrikularna fibrilacija (VTbp i VF) defibriliraju (12). Defibrilacije se mogu izvoditi uz korištenje monofaznog i bifaznog defibrilatora (12). Medicinska sestra ili tehničar prije same defibrilacije na prsa pacijenta treba nanijeti gel za bolju provodljivost. Osoba koja defibrilira prislanja pedale defibrilatora na prsni koš pacijenta, a prije nego isporuči strujni udar mora se uvjeriti da nitko od osoba u blizini nije u direktnom kontaktu s pacijentom te udaljiti izvor kisika. Prva defibrilacija se izvodi energijom od 150 J s bifaznim defibrilatorom te 200 J ako se koristi monofazni (12).

Nakon defibrilacije nastavlja se s KPR-om u trajanju od dvije minute bez da se procjenjuje ritam, nakon čega se prekida postupak masaže srca te se procjenjuje srčani ritam na monitoru. Ako očitamo VTbp ili VF potrebna je druga defibrilacija koristeći maksimalnu energiju, odnosno 200 J bifazno ili 360 J monofazno, te nastaviti reanimaciju kroz sljedeće dvije minute (2). Slijedi kratka stanika kako bi se procijenio srčani ritam. Ako je i dalje prisutna VTbp ili VF treba razmotriti davanje lijekova po protokolu (13).

Tijekom procesa izvedbe KPR-a nužno je obratiti pozornost na potencijalno reverzibilne uzroke srčanog zastoja, poznate kao 4H (hipoksija, hipovolemija, hiper ili hipokalemija te hipotermija) i 4T (tenzijski pneumotoraks, tamponada srca, toksični poremećaji i tromboembolija) (12).

Ako se tijekom provjere srčanog ritma primijeti ritam koji ukazuje na znakove života, potrebno je provjeriti karotidni i radijalni puls te početi pripremati pacijenta za transport u bolnicu. Ako je na monitoru vidljiva asistolija potrebno je nastaviti s izvođenjem KPR-a vodeći se smjernicama za reanimaciju kod asistolije (2). Nakon više od 30 minuta od početka asistolije KPR se prestaje izvoditi te se proglašava smrt pacijenta (13).

## ***2.6. Izvođenje KPR kod djece***

Nema medicinskog djelatnika koji ne strepi od mogućnosti izvedbe KPR-a nad djetetom. To je

traumatičan događaj za svakog medicinskog djelatnika. Kardiopulmonalna reanimacija djece se rijetko događa, pa većina medicinskih djelatnika tijekom radnog vijeka nije trebala primijeniti naučena znanja i vještine nad djetetom, no djelatnici se u ovom segmentu edukacije posebno educiraju i vježbama na radionicama dodatno usavršavaju sva stečena znanja i vještine.

Premda izvanbolnička hitna medicinska služba intervenira već pri porodu, mogućnost za KPR djece kreće od novorođenčeta, dojenčeta te djeteta starijeg od godine dana. Europsko društvo za reanimatologiju ima propisane smjernice za napredno održavanje života djeteta APLS (engl. *Advanced Paediatric Life Support*). Ove smjernice se koriste do gornje granice koja se preporučuje za korištenje, a to je doba puberteta. Kod djece srčani zastoj uglavnom nastaje sekundarno, zbog hipoksije i hemodinamske nestabilnosti uzrokovane gušenjem ili utapanjem. Aritmija koja može uzrokovati prestanak rada srca je rijetka pojava.

ABC pristup kod pregleda djeteta sličan je kao kod odraslih osoba, ali uz neke pojedinosti vezane za dob pacijenta. Prohodnost dišnog puta procjenjujemo tako što pratimo razgovor ili plač djeteta, za djecu mlađu od godine dana gledamo prati li glas koji čuje i jesu li prisutni patološki zvukovi prilikom disanja (12). Kod disanja procjenjuje se frekvencija, volumen, oksigenacija te pokreti koje koristi prilikom disanja, a sama procjena ne traje duže od 10 sekundi (2). Kod procjene volumena disanja gleda se širenje prsnog koša, kakav je šum disanja te postoje li patološki šumovi (13). Potrebno je pratiti pravilno širenje nosnice, postoji li upotreba pomoćne dišne muskulature, jesu li prisutne sternalne, interkostalne i subkostalne retrakcije te je li vidljivo bilo kakvo asimetrično gibanje prsnog koša prilikom disanja.

Prilikom procjene stanja krvotoka procjenjuje se srčana frekvencija, krvni tlak, periferna perfuzija, diureza te punjenost vratnih vena, kao i postoji li na palpaciju izraženost ruba jetre i temperaturu te boju djetetove kože (2). Kod djeteta se puls procjenjuje palpacijom karotidne, brahijalne ili femoralne arterije (14). Dojenčetu se palpira brahijalna arterija na unutrašnjoj strani podlaktice, a kod djeteta starijeg od godine dana karotidna arterija (13).

Ako se tijekom pregleda ustanovi da je disanje odsutno ili nema srčane akcije ili je ona manja od 60/min, počinje se izvoditi KPR djeteta po smjernicama Europskog društva za reanimatologiju. Prvo se otvara te osigurava dišni put na način da se kod djece mlađe od godinu dana glava postavlja

u neutralni položaj, dok se kod starije djece lagano zabacuje unatrag čime se otvara dišni put. Postavlja se supraglotičko pomagalo ili laringealna maska, a idealno bi bilo endotrahealni tubus.

Nužno je osigurati 100% oksigenaciju jer je dječji organizam osjetljiv na stanja hipoksije. KPR se započinje pet inicijalnih upuha, a uspjeh se provjerava na način da se promatra podizanje i spuštanje prsnog koša. Ako nema podizanja i spuštanja prsnog koša treba posumnjati na moguću opstrukciju dišnog puta.

Kompresija prsnog koša kod djeteta se vrši na donjoj polovici prsne kosti, a mjesto pritiska se određuje na način da se palpira završetak prsne kosti i mjesto gdje se najdonja rebra spajaju na prsnu kost (2). Kompresija prsne kosti se vrši jedan poprečni prst iznad tog mjesta. Jačina pritiska kojom se vrši kompresija trebala bi biti takva da se prsna kost utisne najmanje 1/3 promjera prsnog koša (13). Frekvencija pritisaka ne smije biti manja od 100 u minuti. Dva su načina za izvedbu kompresije kod djece mlađe od godine dana, a to su: metoda kompresije s dva prsta - provodi se na način da se dva prsta jedne ruke postave na donju polovicu prsne kosti te se prsna kost utisne za 1/3 promjera prsnog koša, što se najčešće koristi kad je kod KPR prisutan jedan zdravstveni djelatnik; metoda kompresije s dva palca i obuhvaćanjem prsnog koša – provodi se na način da se dva palca stave usporedno jedan uz drugi na donju polovicu prsne kosti, a vrhovi prstiju su usmjereni prema glavi dojenčeta. Drugim dijelom obje ruke, čiji prsti su skupljeni, treba obuhvatiti donji dio prsnog koša tako da vrhovi prstiju oko prsnog koša podupiru leđa dojenčeta. Kompresija prsnog koša vrši se jačinom i frekvencijom kao i kod metode s dva prsa, a koristi se kada je kod kardiopulmonalne reanimacije prisutno dva ili više zdravstvenih djelatnika (8).

Kod djece koja su starija od godine dana kompresija prsnog koša provodi se na način da se na donju polovicu prsne kosti položi korijen dlana ruke sa uzdignutim prstima kako bi se spriječila mogućnost da se prstima vrši pritisak na rebra djeteta (2). Položaj u kojem se nalazi osoba koja izvodi kompresije okomit je nad tijelom djeteta. KPR se provodi u omjeru 15 kompresija i dva upuha. Ako se nakon postavljanja samoljepljivih elektroda ustanovi da je prisutna VTbp ili VF, pristupa se defibrilaciji uz korištenje dječjih pedala snagom od 4 J/kg (12). Jedna se pedala defibrilatora kod djece postavlja ispod desne ključne kosti, a druga u području lijevog pazuha. Pritisak kojim se pedale naslanjaju na prsni koš djeteta, za djecu težine manje od 10 kg trebao bi

iznositi 3 kg, a za djecu težine veće od 10 kg oko 5 kg pritiska (13).

Nakon defibrilacije nastavlja se KPR tijekom sljedeće dvije minute, pa se provjerava srčani ritam. Adrenalin se aplicira u dozi od 0,01 mg/kg, odnosno 0,1 ml/ kg u razrjeđenju od 1: 10 000, svakih 3 do 5 minuta (12). U slučaju VTbp i VF treba razmotriti davanje amiodarona koji se daje u dozi od 5 mg/kg razrijeđen u 20 ml 5% glukoze (13). Otvaranje venskog pristupa kod djece može biti otežano, pa se koristi i intraosealna igla za otvaranje intraosealnog puta, ukoliko se u periodu od jedne minute ne uspije osigurati periferni venski put (Slika 8).



Slika 8. Intraosealna igla za djecu

### ***2.7. Izvođenje KPR kod traumatiziranog pacijenta***

Kod traumatiziranog pacijenta, izvođenje KPR zahtijeva pažljivu procjenu tima hitne medicinske službe i postavlja određena ograničenja u provedbi postupaka. Kardiopulmonalni arrest u slučajevima traume nije rezultat primarne srčane bolesti, već je uzrokovan drugim faktorima koji posljedično dovode do srčanog zastoja (2). Akumulacija ugljičnog dioksida zbog neadekvatne ventilacije pluća, što je vrlo česta kod pacijenata s teškom traumom, često otežava uspješnu provedbu KPR-a (13).

Američka nacionalna udruga liječnika u hitnoj medicini i kirurga donijela je smjernice po kojima se postupa tijekom KPR-a kod pacijenata s traumom. Važno je razmotriti početak KPR-a kod pacijenata s teškim tupim ozljedama koji nemaju srčanu akciju niti disanje, i kod kojih se srčana aktivnost ne bilježi prilikom monitoriranja. Također treba razmotriti početak KPR-a kod opsežnih penetrantnih rana u prisustvu potpune odsutnosti znakova života, poput neaktivnih zjenica, te kod stanja koja su nespojiva s životom, kao što je dekapitacija.

KPR treba započeti kod pacijenata čiji mehanizam ozljede ne odgovara kliničkom stanju. Posebnu pažnju treba posvetiti traumatiziranim pacijentima kao što su utopljenici, osobe u hipotermiji, te pacijenti koji su doživjeli strujni udar ili udar groma. Hipoksija je najčešći uzrok kardiopulmonalnog aresta kod osoba koje su pretrpjele traumu. U nekim slučajevima, hipoksija se može pojaviti i kod pacijenata s prohodnim dišnim putem, ako ozljeda pluća onemogućava adekvatnu ventilaciju. Funkcija pluća u oksigeniranju krvi može biti također narušena kod pacijenata koji su uslijed traume aspirirali krv ili povraćani sadržaj (8). Hipoventilacija može biti posljedica i teške ozljede glave, udara groma kao i utjecaja alkohola i droge.

Kod tamponade srca, pacijent može brzo prijeći iz stanja šoka u asistoliju, jer srce nije u mogućnosti adekvatno odgovoriti na zahtjeve koji se pred njega postavljaju. Kardiopulmonalni arrest uzrokovan strujnim udarom često se na monitoru prikazuje kao ventrikularna fibrilacija (VF). Ako tim hitne pomoći stigne na vrijeme, pacijent obično dobro reagira na KPR postupke namijenjene liječenju VF-a. (12). Pacijenti koji su doživjeli srčani zastoje nakon traume često su mlađe osobe koje prije traume nisu imale kardiovaskularne bolesti koje bi mogle uzrokovati komplikacije, što može povećati mogućnost pozitivnog ishoda KPR-a u određenom broju slučajeva. Međutim, postotak uspješno provedenih KPR-a kod pacijenata s teškim traumama je mali, jer se često pretpostavlja da je srčanom zastoju prethodilo dugotrajno stanje hipoksije koje dovodi do acidoze, što može spriječiti pozitivan odgovor na pokušaje KPR-a (12). Zbrinjavanje pacijenta sa srčanim zastojem uslijed trauma temelji se na brzom liječenju i rješavanju svih mogućih reverzibilnih uzroka poput hipoksije, pneumotoraksa, tamponade te hipovolemije uzrokovane opsežnim krvarenjem (12). Nekontrolirano krvarenje je uzrok srčanog zastoja u 48% slučajeva kod pacijenta s traumom (2). Primarno je potrebno zbrinuti opsežna krvarenja tako što će se na mjestu krvarenja primijeniti adekvatna kompresija i osigurati dostatna nadoknada tekućine. Ako kompresija rukom i zavojnim materijalom nije dovoljna, za određene dijelove tijela, poput ekstremiteta, može se koristiti pneumatska udloga ili poveska. Smjernice upućuju na brzo

rješavanje problema poput pneumotoraksa, tamponade srca, hipovolemije i hipoksije, te na što brži transport pacijenta u odgovarajuću bolničku ustanovu kako bi se osigurala adekvatna zdravstvena skrb i nastavilo s bolničkim liječenjem (12).



### **3. IZVANBOLNIČKA HITNA MEDICINSKA SLUŽBA**

Hitna medicinska služba (HMS) je prva medicinska pomoć koja dolazi do unesrećenih osoba, pa tako i onih s kardiopulmonalnim arestom. Nakon što prijavno-dojavna jedinica (PDJ) dobije poziv o unesrećenoj osobi, šalje tim HMS-a na mjesto intervencije i ovisno o podacima koje je PDJ dobila, odabire izlazi li T1 ili T2 na intervenciju (3).

#### ***3.1. KPR u izvanbolničkim uvjetima***

Ako se radi o osobi koja je doživjela kardiopulmonalni arest, PDJ procjenjuje da na takvu intervenciju šalju T1 s liječnikom kako bi što prije započelo napredno održavanje života unesrećene osobe (3). Dok T1 dođe na mjesto intervencije, dispečer daje upute pozivatelju kako pravilno raditi jednostavnu reanimaciju. Kada dođe tim HMS-a na mjesto intervencije, preuzima KPR od očevidaca.

Dobro uvježban tim HMS-a brzo pristupa pacijentu, otvara venski put kako bi pacijent mogao primiti lijekove, te ga prikopčavaju na monitor s defibrilatorom. Kada se procijeni stanje pacijenta, liječnik odlučuje mora li se započinjati KPR ili ne. Ako liječnik odluči da se započinje KPR, medicinska sestra/medicinski tehničar i vozač (koji su uvijek obučeni u pomaganju kod KPR-a (sve češće vozači su također medicinski tehničari) započinju KPR prema smjernicama. Nakon što se vrati sinus ritam kod pacijenta, te pacijent spontano diše, liječnik odlučuje je li pacijent dovoljno stabilan za prijevoz do najbliže zdravstvene ustanove. Tada se pacijenta stavlja u vozilo, konstantno priključen na monitor koji u svakom trenu ukazuje na stanje pacijenta. Prilikom dolaska u bolnicu pacijenta se upućuje u objedinjeni hitni bolnički prijem (OHBP), gdje liječnik daje detaljne intervencije koje su se provodile kod pacijenta, poput lijekova koje je pacijent primio tijekom reanimacije (doze lijekova, u kojim razmacima je dobio, te kada je dan zadnji lijek i koji je to bio), te je li pacijent bio defibriliran i koliko puta (3). Iako izvanbolnički uvjeti nisu idealni za provođenje KPR-a, svaki tim koji se odazove na takve intervencije daje sve što može u tom trenutku kako bi učinio najbolje za pacijenta.

## 4. CILJEVI I HIPOTEZE

Glavni cilj ovog istraživačkog rada je:

- C<sub>1</sub>: istražiti postoji li razlika u uspješnosti KPR-a između T1 i T2 hitne medicinske pomoći.

Specifični ciljevi rada su:

- C<sub>2</sub>: istražiti postoji li povezanost dobi pacijenta s uspješnosti KPR-a.
- C<sub>3</sub>: istražiti postoji li povezanost spola s uspješnosti KPR-a.

Hipoteza vezana za glavni cilj je:

- H<sub>1</sub>: uspješnost reanimacije veća je kod T1, u odnosu na T2 hitne medicinske pomoći.

Pripadne hipoteze na specifične ciljeve rada su:

- H<sub>2</sub>: uspješnost reanimacije veća je kod osoba do 65 godina starosti.
- H<sub>3</sub>: ne postoji značajna razlika u uspješnosti reanimacije obzirom na spol pacijenta.

## 5. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE

### *5.1. Ispitanici/materijali*

U svrhu izrade završnog rada provelo se retrospektivno istraživanje na temelju podataka preuzetih iz informatičkog sustava ZZHM Karlovačke županije. Iz navedenog su sustava preuzeti podaci pacijenata kod kojih je HMS izašla na intervenciju u razdoblju od siječnja 2020. do prosinca 2022. godine. Prema intervencijama HMS-a prikupljeni podaci pacijenata odnose se na podatke o izlasku HMS-a na KPR, na podatke o izvođenju KPR tijekom prijevoza pacijenta u bolnicu, zatim na demografske podatke koji uključuju dob i spol pacijenta. Istraživanje je obuhvatilo ukupno 256 pacijenata. Prikupljeni podaci nisu uključivali osobne podatke bolesnika kao što su ime i prezime, OIB, adresa stanovanja ili bilo koje drugo osobno obilježje. Prikupljeni podaci su iskorišteni isključivo u svrhu izrade završnog rada.

Kriteriji uključanja su: djeca i odrasle osobe oba spola i svih dobnih skupina kod kojih je bila potrebna intervencija tima hitne medicinske pomoći na području Grada Karlovca i Karlovačke županije, prilikom koje se na mjestu intervencije ili tijekom prijevoza pacijenta u bolničku ustanovu nad pacijentom obavljala KPR.

Kriteriji isključenja su: osobe koju su do dolaska tima hitne medicinske pomoći preminule od posljedica bolesti ili nesretnog slučaja.

### *5.2. Postupak i instrumentarij*

Podaci za ovaj završni rad prikupljeni su iz informatičkog sustava ZZHM Karlovačke županije, a njihovo prikupljanje autor rada provodio je uz podršku stručnih kolega i mentora koji posjeduju potrebno znanje za vođenje tog informacijskog sustava i pripadajućih baza podataka o pacijentima.

Podaci koji su prikupljeni:

- demografske varijable: dob pacijenta (mlađi od 65 godina/stariji od 65 godina) i spol (muško/žensko),

- lokacija na koju je HMS izašla na intervenciju u kojoj je bila potrebna KPR,
- broj preživjelih nakon KPR-a.

Podaci su prikupljeni u trajanju od pet dana, a prikupljanje je provedeno u prostorijama ZZHM Karlovačke županije. Za korištenje baze podataka zatraženo je dopuštenje ZZHM Karlovačke županije.

### ***5.3. Statistička obrada podataka***

U sklopu istraživanja su prikupljeni sljedeći podaci:

- dob,
- spol,
- tim,
- uspješnost.

Dob je prikupljena na intervalnoj ljestvici, a pacijenti su s obzirom na dobnu skupinu podijeljeni u dvije skupine:

- do 65 godina starosti,
- više od 65 godina.

Dob i spol su nezavisne varijable, dok su tim i uspješnost zavisne varijable. Sve varijable osim dobi ispitanika su kategorijske te pripadaju nominalnoj skali i bit će prikazane kroz dijagrame sa zaključcima i opisima vezanim za pojedine varijable. Podaci u radu opisani su metodom jednostavne deskriptivne statistike, te će se njihova razlika testirati t-testom za razliku proporcija za velike nezavisne uzorke. Također, postojanje povezanosti između varijabli navedenih u hipotezama testirano je hi-kvadrat testom.

Varijabla uspješnosti KPR-a koja se javlja u sve tri hipoteze izražena je na nominalnoj ljestvici te će biti opisana apsolutnim i relativnim frekvencijama. Varijabla dobi koja se javlja u trećoj hipotezi bit će izražena u intervalnoj ljestvici i opisana apsolutnim i relativnim frekvencijama. Statistička analiza dobivenih podataka provelo se u programskom paketu IBM SPSS Statistics 26.0 (SPSS

Inc., Chicago, IL, SAD) i Microsoft Excel. Promatrana razina značajnosti kod svih testova je 0.05 (5%).

#### ***5.4. Etički aspekt istraživanja***

Etičko povjerenstvo ZZHM Karlovačke županije dalo je suglasnost za provedbu istraživanja, a urudžbeni broj suglasnosti je 2133/89-10-24-03. Podaci korišteni u izradi završnog rada korišteni su isključivo za izradu rada, te neće biti prikazani nigdje drugdje. Istraživanje je u potpunosti anonimno. Tijekom provedbe istraživanja poštivala su se sva etička načela pod kojima se podrazumijeva tajnost podataka svakog pojedinog ispitanika. Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima i ljudskim pravima u istraživanjima.

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 1 prikazuje strukturu ispitanika prema podjeli u timove T1 i T2.

Varijabla	Grupe	Frekvencija	Relativna frekvencija (%)
Tim	Tim 1	255	99,61%
	Tim 2	1	0,39%

Tablica 1. Struktura ispitanika prema timu (Izrada: autor rada)

Iz tablice 1 je vidljivo kako je u Zavodu za hitnu medicinu Karlovačke županije T1 na intervenciju izašao ukupno 255 puta (99,61%), dok je T2 na intervenciju izašao samo jednom. Razlog tome je to što medicinski tehničar ne može samostalno proglašiti smrt ukoliko je ishod negativan, pa se stoga intervencija sa smrtnim ishodom uvijek prebaci na T1.

Kako je T2 na intervenciju izašao samo jednom, statistički izračuni povezani sa navedenom varijablom ne mogu biti relevantni.

Tablica 2 prikazuje strukturu ispitanika prema uspješnosti KPR.

Varijabla	Grupe	Frekvencija	Relativna frekvencija (%)
Uspješnost	Da	37	14,45%
	Ne	219	85,55%

Tablica 2. Struktura ispitanika prema uspješnosti KPR-a (Izrada: autor rada)

Od ukupno 256 ispitanika kod njih je 37 (14,45%) KPR izvedena uspješno, dok je kod preostalih 219 ispitanika (85,55%) KPR neuspješno izvedena.

Može se zaključiti kako je u razdoblju od siječnja 2020. do prosinca 2022. godine KPR uspješno izvedena kod sedmine ispitanika.

Tablica 3 prikazuje strukturu ispitanika prema timu i uspješnosti KPR-a.

Varijabla	Grupe	Frekvencija	Uspješnost	Uspješnost (%)
<b>Tim</b>	Tim 1	255	36	14,12%
	Tim 2	1	1	100,00%
<b>Ukupno</b>		<b>256</b>	<b>37</b>	<b>14,45%</b>

Tablica 3. Struktura ispitanika prema timu i uspješnosti KPR-a (Izrada: autor rada)

Iz Tablice 3 je vidljivo kako je uspješnost KPR-a kod T1 bila 14,12%, dok je uspješnost T2 100%. Razlog tome je što postoji samo jedna intervencija T2 te ovi rezultati sugeriraju da je uspješnost T2 značajno veća, no statistički, ovi rezultati nisu relevantni jer je uzorak T2 premali.

Tablica 4 prikazuje strukturu ispitanika prema dobi i uspješnosti KPR-a.

Varijabla	Grupe	Frekvencija	Uspješnost	Uspješnost (%)
<b>Dob</b>	do 65 godina	70	12	17,14%
	65 godina i više	186	25	13,44%
<b>Ukupno</b>		<b>256</b>	<b>37</b>	<b>14,45%</b>

Tablica 4. Struktura ispitanika prema dobi i uspješnosti KPR-a (Izrada: autor rada)

Prema Tablici 4 je vidljivo kako je uspješnost KPR-a kod ispitanika dobi do 65 godina bila u 12 slučajeva (17,14%), dok je kod ispitanika starijih od 65 godina uspješnost bila u 25 slučajeva (13,44%), što je nešto manje u odnosu na mlađe ispitanike.

Potrebno je testirati jesu li varijable dob i uspješnost KPR-a nezavisne. Budući da je testna statistika  $\chi^2 = 0,564$  te je p-vrijednost =  $0,4527581 > 0,05$ , može se zaključiti kako su varijable dob i uspješnost KPR-a statistički nezavisne na razini značajnosti od 5%.

Tablica 5 prikazuje rezultate testiranja povezanosti između dobi pacijenata i uspješnosti KPR-a.

Varijabla	Grupa	Opažene i očekivane frekvencije	Uspješnost		Ukupno	Vrijednost hi-kvadrat testne statistike / stupnjevi slobode	p-vrijednost
			Da	Ne			
<b>Dob</b>	do 65 godina	EF	12	58	70	$\chi^2$	0,564
		OF	10,12	59,88			
	65 godina i više	EF	25	161	186		
		OF	26,88	159,12			
	Ukupno		37	219	256		

Tablica 5. Rezultati testiranja povezanosti između dobi pacijenata i uspješnosti KPR-a (Izrada: autor rada)

Napravljen je i t-test za proporcije nezavisnih uzoraka. Kako je t testna statistika = 0,71851 te je p-vrijednost = 0,473 > 0,05, može se zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika u proporciji ispitanika nad kojima je KPR uspješno proveden u odnosu na dob ispitanika na razini značajnosti od 5%.

Tablica 6 prikazuje rezultate testiranja statistički značajne razlike u udjelu ispitanika nad kojima je KPR uspješno proveden u odnosu na dob ispitanika.

Varijabla	Grupe	Uspješnost	Zajednički udio	Standardna pogreška proporcije	Testna statistika	p-vrijednost
<b>Dob</b>	do 65 godina	17,14%	14,45%	0,051523336	t = 0,71851	0,473
	65 godina i više	13,44%				

Tablica 6. Rezultati testiranja statistički značajne razlike u udjelu ispitanika nad kojima je KPR uspješno proveden u odnosu na dob ispitanika (Izrada: autor rada)



Unatoč tome što je kod ispitanika mlađih od 65 godina uspješnost KPR-a veća, ona se statistički značajno ne razlikuje od uspješnosti kod starijih ispitanika.

Tablica 7 prikazuje strukturu ispitanika prema spolu i uspješnosti KPR-a.

Varijabla	Grupe	Frekvencija	Uspješnost	Uspješnost (%)
<b>Spol</b>	M	165	17	10,30%
	Ž	91	20	21,98%
<b>Ukupno</b>		<b>256</b>	<b>37</b>	<b>14,45%</b>

Tablica 7. Struktura ispitanika prema spolu i uspješnosti KPR-a (Izrada: autor rada)

Prema Tablici 7 je vidljivo kako je uspješnost KPR-a kod ispitanika muškog spola bila u 17 slučajeva (10,30%), dok je kod ženskog spola uspješnost bila u 20 slučajeva (21,98%), što je dvostruko više u odnosu na postotak kod osoba muškog spola.

Treba testirati jesu li varijable spol i uspješnost KPR-a nezavisne. Kako je testna statistika  $\chi^2 = 6,466$  te p-vrijednost =  $0,010996 < 0,05$ , može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika između varijable spol i uspješnost KPR-a koje su statistički zavisne na razini značajnosti od 5%.

Tablica 8 prikazuje rezultate testiranja povezanosti između spola pacijenata i uspješnosti KPR-a.

Varijabla	Grupa	Opažene i očekivane frekvencije	Uspješnost		Ukupno	Vrijednost hi-kvadrat testne statistike / stupnjevi slobode		p-vrijednost
			Da	Ne				
<b>Spol</b>	M	EF	17	148	165	$\chi^2$	6,466	0,01099606
		OF	23,85	141,15				
	Ž	EF	20	71	91			
		OF	13,15	77,85				
<b>Ukupno</b>			37	219	256	DF	1	

Tablica 8. Rezultati testiranja povezanosti između spola pacijenata i uspješnosti KPR-a (Izrada: autor rada)

Napravljen je i t-test za proporcije nezavisnih uzoraka. Kako je t testna statistika  $t=2,36138$  te je p-vrijednost  $= 0,019 < 0,05$ , može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika u proporciji ispitanika nad kojima je KPR uspješno proveden u odnosu na spol ispitanika na razini značajnosti od 5%.

Tablica 9 prikazuje rezultate testiranja statistički značajne razlike u udjelu ispitanika nad kojima je KPR uspješno proveden u odnosu na spol ispitanika.

Varijabla	Grupe	Uspješnost	Zajednički udio	Standardna pogreška proporcije	Testna statistika	p-vrijednost
<b>Spol</b>	M	10,30%	14,45%	0,049441405	t = 2,36138	0,019
	Ž	21,98%				

Tablica 9. Rezultati testiranja statistički značajne razlike u udjelu ispitanika nad kojima je KPR uspješno proveden u odnosu na spol ispitanika (Izrada: autor rada)

Iz tablice 9 je vidljivo kako postoji značajna razlika u uspješnosti reanimacije obzirom na spol pacijenta, te je uspješnost KPR-a veća kod ženskog spola u odnosu na muški spol.

U istraživačkom dijelu ovog završnog rada su postavljena tri cilja i njima pripadajuće hipoteze. Glavni cilj rada je istražiti postoji li razlika u uspješnosti KPR između T1 i T2 hitne medicinske pomoći. Hipoteza za iskazani cilj glasi:

- **H<sub>1</sub>**: Uspješnost reanimacije veća je kod T1, u odnosu na T2.

U svrhu testiranja prve postavljene hipoteze napravljena je distribucija prema pripadnosti timu i uspješnosti iz čega se može zaključiti kako se odbacuje hipoteza na glavni cilj. Statistički rezultati nisu relevantni jer je uzorak T2 premali. Prema tome, hipoteza H<sub>1</sub> se ne može niti prihvatiti niti odbaciti. Kako bi se hipoteza mogla testirati, potrebno je povećati uzorak uključivanjem različitih

zavoda za hitnu medicinu koje imaju više intervencija T2 ili promatrati uzorak na temelju veće povijesti.

Prvi specifični cilj rada je istražiti postoji li povezanost dobi pacijenta s uspješnosti KPR-a. Hipoteza na pripadni cilj rada je:

- **H<sub>2</sub>:** Uspješnost reanimacije veća je kod osoba do 65 godina starosti.

Kako bi se testirala druga postavljena hipoteza, napravljena je distribucija prema dobi i uspješnosti KPR-a prikazana u tablici 6. Unatoč tome što je kod ispitanika mlađih od 65 godina uspješnost KPR-a veća (kao što hipoteza sugerira), ona se statistički značajno ne razlikuje od uspješnosti kod starijih ispitanika. Prema tome, hipoteza H<sub>2</sub> se odbacuje.

Drugi specifični cilj rada istražiti postoji li povezanost spola s uspješnosti KPR-a. Hipoteza na pripadni cilj rada je:

- **H<sub>3</sub>:** Ne postoji značajna razlika u uspješnosti reanimacije obzirom na spol pacijenta.

Kako bi se testirala treća postavljena hipoteza, napravljena je distribucija prema spolu i uspješnosti KPR-a. Rezultati su pokazali kako je kod osoba ženskog spola uspješnost bila dvostruko veća nego kod osoba muškog spola. S obzirom da je utvrđena značajna razlika u uspješnosti reanimacije obzirom na spol pacijenta, te je uspješnost KPR-a veća kod ženskog spola, hipoteza H<sub>3</sub> se odbacuje. Iz navedenog se može zaključiti kako su sve postavljene hipoteze rada odbačene.

## 7. RASPRAVA

Kardiopulmonalna reanimacija je kombinacija postupaka koji se provode po točno određenom algoritmu s ciljem povratka srčane funkcije i uspostavljanja spontanog disanja.

Cilj ovog istraživačkog rada bio je ustanoviti postoji li razlika u uspješnosti KPR-a između T1 i T2 hitne medicinske pomoći, a pomoću podataka dobivenih iz Zavoda za hitnu medicinu Karlovačke županije, u razdoblju od siječnja 2020. do prosinca 2022. godine. U tom razdoblju je ukupno 256 pacijenata imalo potrebu za provođenjem algoritama reanimacije. T1 je proveo sveukupno 255 reanimacija, a T2 1 reanimaciju. Uspješnost reanimacije kod T1 je bila 14,12%, dok je kod T2 uspješnost 100%. S obzirom na mali uzorak reanimacija koje je proveo T2, statistički uzorak nije relevantan i glavna hipoteza rada je odbačena. Podaci koji su dobiveni iz ovog istraživačkog pitanja nas prije svega upućuju da bismo u budućnosti u svrhu sličnog istraživanja trebali odabrati drugačiji uzorak. Pregledom međunarodne literature može se vidjeti da trenutno ne postoji metaanaliza koja uspoređuje ishode KPR-a između T1 i T2, a rezultati se značajno razlikuju od regije do regije, s obzirom na ustrojstvo prehospitalne skrbi. U pojedinim zemljama postoje isključivo T1, a u drugima isključivo T2 timovi, pa s obzirom na to promatramo i rezultate. Studija rađena u Španjolskoj, u kojoj prehospitalnu skrb pruža T1, pokazuje da je uspješnost KPR-a u razdoblju od listopada 2013. do listopada 2014. iznosila 30,5% (raspon 21.3% to 56.1%,  $P < .001$ ) (15). Istraživanje provedeno u Australiji u razdoblju od 2004. do 2005., u kojoj prehospitalnu skrb obavlja T2, pokazuje postotak od 24% uspješno provedenih reanimacija u izvanbolničkim uvjetima (16). Najčešće su multicentrične studije koje pokazuju uspješnost započetih reanimacija u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi, neovisno o tome jesu li provedene od strane T1 ili T2. Rezultati prospektivnog multicentričnog istraživanja iz 2017., nazvanog EuReCa Two, pokazuju da postotak uspostavljanja ROSC-a prilikom provođenja KPR-a iznosi 33% (17). Sve navedene studije u obzir uzimaju i više različitih čimbenika, koji obuhvaćaju uzrok aresta, početni ritam, podatak je li započeta laička reanimacija prije dolaska tima hitne medicinske pomoći i vrijeme koje je prošlo od posvjedočenog aresta do početka provođenja KPR-a. Iz promatranog možemo zaključiti da ne postoji značajna razlika u uspješnosti provođenja reanimacija između zemalja kod kojih prehospitalnu skrb provodi T1, i kod onih gdje to provodi T2. Rezultati su na globalnoj razini slični. S obzirom na to da rezultati studije koja je provedena u Danskoj tijekom 10 godina pokazuju da je uspješnost KPR-a proporcionalna broju promatrača (18), svi dobiveni podaci nam ukazuju

da postoji potreba za širom edukacijom nemedicinskih djelatnika za provođenje osnovnih mjera održavanja života.

Više je načina kako bismo u budućnosti mogli dobiti veći uzorak i statistički značajniji odgovor na pitanje postoji li razlika u uspješnosti provođenja KPR-a između T1 i T2: uzeti podatke iz duljeg vremenskog perioda, i uključiti više županijskih zavoda za hitnu medicinu, kod kojih T2 pokriva veći broj pacijenata. Također, jedan od nedostataka kod pokušaja dobivanja podataka u ovom slučaju je taj da T2 gotovo u svim slučajevima zove najbliži T1 u ispomoć ako se radi o započetoj reanimaciji. Razlozi su primjena lijekova, proglašenje smrti, i sl., o čemu članovi T2 ne mogu samostalno odlučivati.

Još jedno od pitanja postavljenih u ovom istraživanju bilo je postoji li razlika u uspješnosti KPR-a između muškog i ženskog spola. Rezultat ovog istraživanja pokazuje da je uspješnost kod muškog spola bila 10,30%, a kod ženskog 21,98%. Dvostruko veća uspješnost u provođenju algoritma reanimacije kod ženskog spola ne odgovara rezultatima na globalnoj razini. Različita istraživanja daju oprečne rezultate, međutim provedene su 3 metaanalize koje kažu da se uspješnost u odnosu na spol ne razlikuje. Jedna od njih je uključila 164 relevantna istraživanja, koristeći Medline i Embase baze podataka, a rezultati su pokazali da nema razlike u uspješnosti reanimacije (19). Istraživanje provedeno u Novom Zelandu između 2013. i 2015. pokazuje da je uspješnost provođenja KPR-a kod osoba ženskog spola iznosio 29%, a kod osoba muškog spola 31%, dakle ne postoji nikakva statistički značajna razlika (20).

Istraživanjem smo dobili da je postotak uspješnih reanimacija kod starijih od 65 godina veći u odnosu na dobnu skupinu mlađih od 65 godina. To možemo pripisati i znatno manjem broju reanimacija kod mlađih od 65 godina, što nam je i jasno s obzirom na to da broj komorbiditeta i vjerojatnost pojave iznenadnog srčanog zastoja rastu kod starijih dobnih skupina. U prijašnjim istraživanjima provedenima u Zavodu za hitnu medicine Karlovačke županije korištena je drugačija raspodjela po dobnim skupinama, i rezultat pokazuje da je uspješnost provedenih reanimacija kod osoba mlađih od 55 godina 2%, u dobi između 56 i 75 godina 10%, a starijih od 75% uspješnost je bila 5% (21).

## 8. ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem ispitana je uspješnost kardiopulmonalne reanimacije u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj pomoći prilikom srčanog zastoja u Zavodu za hitnu medicinu Karlovačke županije, i to promatrajući različite aspekte.

Uspoređujući uspješnost reanimacija koju su proveli T1 i T2, dobiveni rezultat pokazuje kako uspjeh provođenja kardiopulmonalne reanimacije nije veći kod T1 u odnosu na T2. Međutim, s obzirom da se radi o jako malom uzorku promatranom za T2, možemo zaključiti kako nam nedostaje podataka za izvođenje takve vrste istraživanje, i kako bi se vjerodostojniji rezultati mogli dobiti uključanjem drugih županijskih zavoda za hitnu medicinu.

Kada promatramo uspješnost reanimacije u dvije različite dobne skupine (do 65 i iznad 65 godina), vidimo da uspješnost nije veća u mlađoj dobnoj skupini kako bi se možda očekivalo, već je gotovo podjednak postotak uspješnih reanimacija. Taj podatak nam govori da sama dob pacijenta nije najbitniji faktor u uspjehu reanimacije, već se radi i o drugim čimbenicima, primjerice o vremenu započinjanja laičke reanimacije, odnosno vremenu aktivacije 'lanca preživljavanja'. U tome neposrednu i glavnu ulogu imaju zdravstveni djelatnici kao najvještiji u tom području, i to stalnom edukacijom laika, kao i organizacijom tečajeva u sklopu različitih ustanova.

Rezultati istraživanja nam pokazuju da ipak postoji određena diskrepancija između uspješnih reanimacija kod muškog i ženskog spola. Međutim, taj rezultat ne ide u prilog rezultatima provedenih metaanaliza, pa nam preostaje također razmišljati o proširenju uzorka na kojem provodimo istraživanje.

Zaključno, uspješnost kardiopulmonalne reanimacije, posebice na terenu, ovisi o mnogim faktorima. Osim samog podležećeg uzroka srčanog aresta, većina uspjeha ovisi o okolini u kojoj se arest dogodi, odnosno o vještini i brzini reakcije osoba zatečenih na tom mjestu, bilo da se radi o laicima ili o educiranim zdravstvenim djelatnicima. Upravo zato je bitno da medicinske sestre, tehničari, i drugi zdravstveni djelatnici, kontinuirano i trajno prenose i razvijaju svoje znanje i vještine. U svrhu budućih korisnih istraživanja koja bi mogla poboljšati ishode kardiopulmonalne reanimacije, potrebno je prikupiti raznovrsniji uzorak i veći broj podataka, primjerice u suradnji s drugim županijskim zavodima. U testiranom uzorku prevladavaju osobe muškog spola i stariji od 65 godina, što ukazuje na potrebu različitijeg uzorka. Posebno zanimljiva

buduća istraživanja bi nam mogla biti vezana za uspješnost reanimacije provedene od strane tima 2, budući da su medicinske sestre i medicinski tehničari okosnica izvanbolničke hitne medicinske pomoći.

## **Zahvala**

Prvo se želim zahvaliti djevojci Luciji koja mi je bila iznimna podrška tijekom školovanja, koja me podupirala u završetku školovanja. Imala je razumijevanja i strpljenja za sve moje studentske obveze. Želio bih se zahvaliti svim kolegama i predavačima Stručnog studija sestrinstva Veleučilišta u Karlovcu na ugodnim trenucima i danom znanju. Hvala svom osoblju u Općoj bolnici Karlovac koji su svojim stručnim savjetima doprinijeli kvaliteti mog školovanja.

Posebno hvala mojoj mentorici, Saneli Keserović, mag. med. techn. na svim savjetima, potrošenom vremenu te na ukazanoj pomoći prilikom pisanja ovog završnog rada.

Hvala vam



## LITERATURA

1. Legčević, M. Režić, S. Friganović, A. Osvrt na smjernice temeljnih postupaka oživljavanja: A review of guidelines for basic life support. *Sestrinski glasnik* [Internet]. 2019 [pristupljeno 15.06.2023.]; 24(2):94-98.  
Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/225714>
2. Hunyadi-Antičević, S. Protić, A. Patrk, J. Filipović-Grčić, B. Puljević, D. Majhen Ujević, R. i sur. Smjernice za reanimaciju Europskog vijeća za reanimatologiju 2015. godine. *Liječnički vjesnik* [Internet]. 2016 [pristupljeno 15.06.2023.]; 138(11-12):305-321.  
Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/173550>
3. Važanić, D. Prkačin, I. Neseck-Adam, V. Kurtović, B. Rotim, C. Ishodi izvanbolničkog srčanog zastoja - poboljšanje uspješnosti kardiopulmonalne reanimacije od strane laika. *Acta clinica Croatica* [Internet]. 2022 [pristupljeno 15.06.2023.]; 61.(2):272-272  
Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/412229>
4. DeBrant, L.M. *Annals of Emergency Medicine*. 1993; 22(2 Pt 2):273-275.
5. Antić, G. Čanađija, M. Čoralić, S. Kudrna-Prašek, K. Majhen, R. Simić, A. *Izvanbolnička hitna medicinska služba: priručnik za medicinske sestre i medicinske tehničare*. Zagreb. Hrvatski zavod za hitnu medicinu, 2018.
6. Sakamoto, T. Morimura, N. Nagao, K. et al. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with out-of-hospital cardiac arrest: a prospective observational study. *Resuscitation*. 2014; 85(6):762-768.
7. Maconochie, I. Bingham, R. Eich, C. López-Herce, J. Rodríguez-Núñez, A. Rajka, T. Van de Voorde, P. Zideman, D. Biarent, D. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. 2015. str. 223 – 248.  
Dostupno na: <https://ercguidelines.elsevierresource.com/european-resuscitation-council-guidelines-resuscitation-2015-section-6-paediatric-life-support>
8. Petković Ramardža, D. Žigman, T. *Hitna pedijatrijska ambulanta*. Zagreb: Medicinska naklada; 2023.
9. Carev, M. Dropulić, N. Jukić, M. Karanović, N. Lojpur, M. Lončar, K. Maras, J. Marunčić, M. Udiljak, N. Vuković, I. *Anesteziologija i intenzivna medicina za studente medicine*,

dentalne medicine i zdravstvene studije, Split: Katedra za anesteziologiju i intenzivnu medicinu; 2017.

10. Baza lijekova HALMED, adrenalin.

Dostupno na: <https://www.halmed.hr/Lijekovi/Baza-lijekova/Noradrenalin-Kabi-1-mg-ml-koncentrat-za-otopinu-za-infuziju/16148/>

11. Baza lijekova HALMED, cordaron.

Dostupno na: <https://www.halmed.hr/Lijekovi/Baza-lijekova/Cordarone-150-mg-3-ml-koncentrat-za-otopinu-za-injekciju-infuziju/15159/>

12. Antić, G. Čanađija, M. Čoralić, S. Kudrna, K. Majhen, R. Simić, A. Izvanbolnička hitna medicinska služba. Zagreb: Hrvatski zavod za hitnu medicinu; 2018.

13. Hirlekar, G. Jonsson, M. Karlsson, T. et al. Comorbidity and bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *Heart*. 2020;106(14):1087-1093.

14. Evans, N. Surviving out-of-hospital cardiac arrest. *Emerg. Nurse*. 2016;24(2):18-21.

15. José Ignacio Ruiz-Azpiazu, Antonio Daponte-Codina, Patricia Fernández Del Valle; Regional variation in the incidence, general characteristics, and outcomes of prehospital cardiac arrest in Spain: the Out-of-Hospital Spanish Cardiac Arrest Registry; *Emergencias*, 2021 Feb;33(1):15-22.

16. Winston Cheung, Michael Flynn, et al.; Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Sydney, Australia; *Crit Care Resusc*. 2006 Dec;8(4):321-7.

17. Jan-Thorsten Gräsner, Jan Wnent, Johan Herlitz; Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study; *Resuscitation*. 2020 Mar 1;148:218-226.

18. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen C M, Christensen E F. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *J AM A*. 2013;310(13):1377–84.

19. Laura A E Bijman, Raied Alotaibi, Caroline A Jackson, Gareth Clegg, Nynke Halbesma; Association between sex and survival after out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis; *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 2023 Apr 29;4(3):e12943.

20. Bridget Dicker, Kate Conaglen, Graham Howie; Gender and survival from out-of-hospital cardiac arrest: a New Zealand registry study; *Emerg Med J*: 2018 Jun;35(6):367-371.

21. Nauhaiser, Alenka; Uspješnost provedbe kardiopulmonalne reanimacije u zavodu za hitnu medicinu karlovačke županije: rad s istraživanjem; 2023.

## PRILOZI

### *Popis slika*

Slika 1. Pravilna masaža srca.....	7
Slika 2. Nazofaringealni tubus.....	9
Slika 3. Orofaringealni tubus.....	9
Slika 4. i-gel maska i laringealne maske.....	10
Slika 5. Endotrahealni tubus.....	10
Slika 6. Defibrilator koji se koristi u izvanbolničkim uvjetima KPR.....	11
Slika 7. Intraosealna igla za odrasle.....	13
Slika 8. Intraosealna igla za djecu.....	19

### *Popis tablica*

Tablica 1. Struktura ispitanika prema timu.....	27
Tablica 2. Struktura ispitanika prema uspješnosti KPR-a.....	27
Tablica 3. Struktura ispitanika prema timu i uspješnosti.....	28
Tablica 4. Struktura ispitanika prema dobi i uspješnosti.....	28
Tablica 5. Rezultati testiranja povezanosti između dobi pacijenata i uspješnosti KPR-a.....	29
Tablica 6. Rezultati testiranja statistički značajne razlike u udjelu ispitanika nad kojima je KPR uspješno proveden u odnosu na dob ispitanika.....	29
Tablica 7. Struktura ispitanika prema spolu i uspješnosti KPR-a.....	30
Tablica 8. Rezultati testiranja povezanosti između spola pacijenata i uspješnosti KPR-a.....	30
Tablica 9. Rezultati testiranja statistički značajne razlike u udjelu ispitanika nad kojima je KPR uspješno proveden u odnosu na spol ispitanika.....	31

