

# Utjecaj laičkog provođenja masaže srca na ishod kardiopulmonalne reanimacije u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi Zagrebačke županije

---

Šavorić, Jelena

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:030524>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-22**

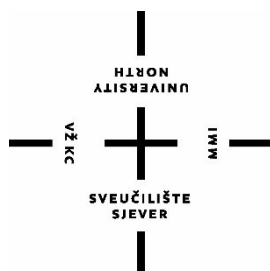


Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



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



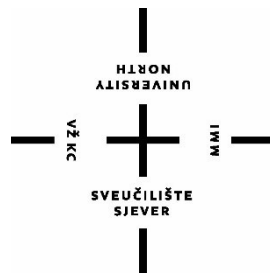
DIPLOMSKI RAD br. 086/SSD/2021

**UTJECAJ LAIČKOG PROVOĐENJA MASAŽE  
SRCA NA ISHOD KARDIOPULMONALNE  
REANIMACIJE U IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ  
MEDICINSKOJ SLUŽBI NA PODRUČJU  
ZAGREBAČKE ŽUPANIJE**

JELENA ŠAVORIĆ

Varaždin, srpanj 2021. godine

**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Diplomski sveučilišni studij sestrinstvo**  
**-menadžment u sestrinstvu**



DIPLOMSKI RAD br. 086/SSD/2021

**UTJECAJ LAIČKOG PROVOĐENJA MASAŽE**  
**SRCA NA ISHOD KARDIOPULMONALNE**  
**REANIMACIJE U IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ**  
**MEDICINSKOJ SLUŽBI NA PODRUČJU**  
**ZAGREBAČKE ŽUPANIJE**

Student:

Jelena Šavorić, 1356/336D

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović

Varaždin, srpanj 2021. godine

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

---

ODJEL Odjel za sestrinstvo

---

STUDIJ diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo — menadžment u sestrinstvu

---

PRISTUPNIK Jelena Šavorić

MATIČNI BROJ 1356/336D

DATUM 28.06.2021.

KOLEGIJ Javno zdravstvo i promocija zdravlja

---

NASLOV RADA Utjecaj laičkog provođenja masaže srca na ishod kardiopulmonalne reanimacije

---

u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi Zagrebačke županije

---

NASLOV ENGL. JEZIKURADA NA Impact of bystander intervention on the success of cardiopulmonary reanimation in

---

out-of-hospital cardiac arrest in Zagreb County

MENTOR Izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović

ZVANJE izvanredni profesor

---

ČLANOVI POVJERENSTVA

Doc. dr. sc. Marijana Neuberg, predsjednik

---

Izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović, mentor

2.

Prof. dr. sc. Ino Husedžinović, član

3.

Izv. prof. dr. sc. Marin Šubarić, zamjenski član

4.

5.

---

## Zadatak diplomskog rada

---

g ROJ 086/SSD/2021

---

OPIS

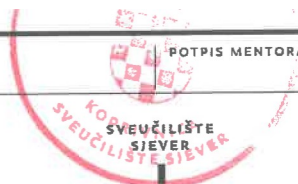
Medu svim čimbenicima koji su povezani sa preživljavanjem poslije izvanbolničkog srčanog zastoja, najbitniji promjenjivi faktor je laičko provođenje kardiopulmonalne reanimacije na mjestu gdje se događaj zbio. Dokazano je da se pomoću sustavnih promjena koje pojednostavljaju upute za kardiopulmonalnu rehabilitaciju može znatno povećati kvaliteta laičke pomoći. Nadalje, sposobnost rukovanja velikog broja educiranog

ZADATAK URUČEN

05. 07. 2021.

POTPIS MENTORA

*Tomislav Meštrović*



stanovništva s defibrilatorom može biti najvažnija komponenta lanca preživljavanja kod izvanbolničkog srčanog zastoja. Shodno tome, u sklopu ovog diplomskog rada istražiti će se utjecaj laičkog provođenja masaže srca na rezultat kardiopulmonalne reanimacije u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi na području Zagrebačke županije te odrediti frekventnost određenih varijabli, analizirati rezultate kardiopulmonalne reanimacije s obzirom na ostvarenje povratka spontane cirkulacije. Podaci dobiveni istraživanjem koristit će u daljnjoj znanstvenoj analizi ove problematike, ali i za edukaciju zdravstvenog osoblja.



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, JELENA ŠAVOVIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PRONOBELJA KAZABE DZCA NA UHOD KARDIOVASKULARNE REALITACIJE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

UTJECAJ LAIČKOG  
U KARDIOVASKULARNOJ  
MEDICINI  
DJELO NA  
PODVEŠU  
ZAGREBAČKE  
EVANGELIJE

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Jelena Šavović

(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, JELENA ŠAVOVIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom UTJECAJ LAIČKOG PRONOBELJA KAZABE DZCA (upisati naslov) čiji sam autor/ica. NA UHOD KARDIOVASKULARNE REALITACIJE (upisati naslov) u KARDIOVASKULARNOJ MEDICINI DJELO NA (upisati naslov) PODVEŠU ZAGREBAČKE EVANGELIJE

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Jelena Šavović

(vlastoručni potpis)

ZAVOD ZA HITNU MEDICINU  
ZAGREBAČKE ŽUPANIJE  
10410 VELIKA GORICA

Matice Hrvatske 5, 10410 V.Gorica



Velika Gorica, 15. travanj 2021.

n/p Jelena Šavorić  
Vrbovec

predmet: SUGLASNOST ZA PROVOĐENJE ISTRAŽIVANJA KORIŠTENJEM PODATAKA ZZHMZŽ  
hitnoj medicine/ / Utjecaj laičkog provođenja masaže srca na ishod KPR u izvanbolničkoj

Poštovana,

Iz Vase zamolbe za korištenjem podataka o radu u ZZHMZŽ, očito je da ste upoznati sa svim etičkim i pravnim aspektima na koje ćete naići u svom istraživanju.

Molimo da se svakako pridržavate i postupate unutar dozvoljenih okvira, a za neke nedoumice slobodno nas kontaktirajte.

Stoga nema zapreke da Vam suradnjom i otvorenosti prema znanstvenom istraživanju ne olakšamo hvale vrijedan projekt.

Dajemo suglasnost za provođenje Vašeg istraživanja, korištenjem podataka koji su Vam potrebni.

S štovanjem,

predsjednik Etičkog povjerenstva

dr Siniša Golub  
spec hitne i opće med



## Predgovor

“Non scholae, sed vitae discimus.”

Kada sam započinjala svoje putovanje nisam ni slutila što me čeka. Odlučiti se školovati za medicinsku sestru je bilo vrlo hrabro, a tada mi se činilo kao jednostavan odabir. U ovu profesiju ušla sam kao mlada, naivna djevojka, a sada svoje formalno obrazovanje završavam kao žena koja ima sasvim drugačiji pogled na svijet, na ljude.

Ovim putem želim iskazati duboko poštovanje i ogromnu zahvalnost meni dragim osobama koje su cijelo vrijeme bile uz mene.

Hvala mojoj obitelji; brižnoj majci, požrtvovnom ocu, prekrasnoj sestri, divnim bakama i djedovima koji ni u jednom trenutku nisu sumnjali u mene, koji su me dizali kada sam padala i koji su bili uz mene kada sam slavila. Bilo je lijepih, ali bilo je i onih manje lijepih trenutaka koje sam doživjela tijekom svog obrazovanja, no bez podrške svoje obitelji, nisam sigurna bih li danas bila ovdje gdje jesam.

Hvala mojim dragim kolegama, Zavodu za hitnu medicinu Zagrebačke županiji, osobito ispostavi Vrbovec. Neprocjenjiv je osjećaj raditi posao koji voliš sa osobama koje te poštuju i cijene.

Veliko hvala mome mentoru izv. prof. dr. sc. Tomislavu Meštoviću koji je nesebično podijelio svoje znanje, iskustvo te svoje stavove ne samo meni već svima kolegama. Iznimna mi je čast što je pristao biti moj mentor te omogućio izradu ovog rada čiji je cilj potaknuti i ohrabriti sve ljude da pruže prvu pomoć, koliko god se činilo teško i strašno.

Zahvaljujem se svima djelatnicima Sveučilišta Sjever koji su uložili mnogo truda da obrazuju još jednu generaciju magistara sestrinstva.

“Vivere tota vita descendum est.”



## Sažetak

Znanje i osposobljenost osoblja koje se svakodnevno u svome radu susreće s životno ugrožavajućim bolesnicima od vitalne je važnosti. Potrebno je neprekidno prenositi svoja znanja i iskustva medicinskim sestrama/tehničarima koji se u svome radu često nađu sami s bolesnikom čiji je život ugrožen. Neophodno je stalno nadopunjavati se novim znanjima i obnavljati svoje ranije usvojene vještine. U djelatnosti hitne medicinske pomoći konstantno su prisutni ograničeni resursi, poput oskudice vremena te dijagnostičkih i terapijskih sredstva.

U radu hitne medicinske pomoći postoji cijeli niz nepovoljnih faktora koji otežavaju rad pri intervencijama prilikom pružanja pomoći. Osnovno održavanje života (BLS) u kardiopulmonalnoj reanimaciji (KPR) obično se koristi samo kao pomoćna metoda održavanja ventilacije i cirkulacije, dok ne pristigne opremljena ekipa koja će izvršiti defibrilaciju. Masaža srca spada u BLS.

Cilj ovog diplomskog rada je bio istražiti utjecaj laičkog provođenja masaže srca na rezultat kardiopulmonalne reanimacije u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi na području Zagrebačke županije te odrediti frekventnost određenih varijabli, analizirati rezultate kardiopulmonalne reanimacije s obzirom na ostvarenje povratka spontane cirkulacije (ROSC) i istražiti kakva je povezanost varijabli koje smo analizirali s ishodima.

U pripremanju i analiziranju podataka korišten je Utstein obrazac koji je međunarodno uvriježen standard za izvještavanje o uspješnosti kardiopulmonalne reanimacije. Retrospektivno su analizirani podatci sa svih Utstein obrazaca u Zavodu za hitnu medicinu Zagrebačke županije u razdoblju od 01.01.2020. do 01.01.2021.

Analizirani su demografski podaci ispitanika, sva obilježja provedene kardiopulmonalne reanimacije i ishod obzirom na postizanje spontanog povratka cirkulacije.

Podaci dobiveni istraživanjem mogu biti vrlo korisni za znanstvenu analizu koja nas može dovesti do zaključka i promišljanja u korist bolesnika i zdravstvenih djelatnika. Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima i Zakonu o zaštiti osobnih podataka.

**Ključne riječi:** masaža srca, hitna medicinska pomoć, reanimacija, medicinska sestra/tehničar, bolesnik

## **Abstract**

Knowledge and training of staff who encounter life-threatening patients in their daily work is vital. Continuous transfer of knowledge and experience is needed for nurses / technicians who very often find themselves working alone with a patient whose life is in danger. It is, therefore, necessary to constantly supplement them with new knowledge and renew their previously acquired skills.

In emergency medical activities limited resources – such as scarcity of time and diagnostic and therapeutic means – are constantly present. In the work of emergency medical care there are several unfavourable factors that make it difficult to work in such special settings. Basic life support (BLS) in cardiopulmonary resuscitation (CPR) is usually used only as an auxiliary method of maintaining ventilation and circulation, until the arrival of the fully equipped team. Chest compressions are the most important part of BLS.

The aim of this thesis was to investigate the impact of bystander practice of heart massage on the result of cardiopulmonary resuscitation in the outpatient emergency medical service in Zagreb County area, as well as to determine the frequency of certain variables, analyse the results of cardiopulmonary resuscitation with respect to return of spontaneous circulation (ROSC) and investigate the relationship of the variables we collected with outcomes.

For the purposes of acquiring and analysing the data, the Utstein form was used, which is an internationally accepted standard for cardiopulmonary performance reporting resuscitation. Data from all Utstein forms from the Department for emergency medicine of Zagreb County were retrospectively analysed in the period from January 1 2020 to January 1 2021.

Demographic data and characteristics of cardiopulmonary resuscitation / outcome were analysed, with respect to the return of spontaneous circulation.

The results obtained from this research can be used for planning of further education of both lay individuals and health professionals, as well as planning the network of automated external defibrillators. The research was conducted in accordance with ethical principles and the Protection Act personal data.

**Key words:** chest compressions, emergency medical care, resuscitation, nurse / technician, patient

## **Popis korištenih kratica:**

ALS – uznapredovalo održavanje života

AVD – automatski vanjski defibrilator

BLS – osnovno održavanje života

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

ERC – European Resuscitation Council

EU – Europska unija

GKS – Glasgow koma bodovni sustav

HMP – hitna medicinska pomoć

HZHM – Hrvatski zavod za hitnu medicinu

IBSZ – izvanbolnički srčani zastoj

KPR – kardiopulmonalna reanimacija

NZHIMŽ – Nastavni zavod za hitnu medicinu Istarske županije

OBHP – objedinjeni hitni bolnički prijem

PZZ- primarna zdravstvena zaštita

RH – Republika Hrvatska

ROSC – povratak spontane cirkulacije

SAD – Sjedinjene Američke Države

SZ – srčani zastoj

UTSTEIN – obrazac za praćenje postupka oživljavanja

VF – ventrikularna fibrilacija

VT – ventrikularna tahikardija

# Sadržaj

1. UVOD.....	9
1.1. Anatomija srca.....	11
1.2. Provodno srčano mišićje.....	15
1.3. Osnove fiziologije kardiovaskularnog sustava.....	18
1.3.1. Srčani ciklus.....	18
1.3.2. Srčani izbačaj.....	19
1.3.3. Kontrola rada srca.....	19
1.3.4. Kontrola udarnog volumena.....	20
1.4. Poremećaji ritma i provodnog sustava srca.....	22
2. RAZRADA.....	23
2.1. Izvanbolnički srčani zastoj.....	23
2.2. Laičko provođenje masaže srca.....	24
2.3. Kardiopulmonalna reanimacija (KPR).....	26
2.3.2. ALS (advanced life suport) mjere naprednog oživljavanja.....	30
2.3.3. Lanac preživljavanja.....	31
2.3.4. UTSTEIN.....	32
3. ISTRAŽIVAČKI DIO RADA.....	34
3.1. Cilj istraživanja.....	35
3.2. Ispitanici i metode.....	35
4. REZULTATI.....	37
5. RASPRAVA.....	40
5.1. Intervencije medicinske sestre/tehničara kod zastoja srca.....	45
5.2. Edukacija zaposlenih u djelatnosti hitne medicine.....	46
5.3. Edukacija stanovništva.....	47
7. ZAKLJUČAK.....	49
8. LITERATURA.....	50
9. POPIS SLIKA, GRAFIKONA I TABLICA.....	54

## 1. UVOD

U Republici Hrvatskoj (grad Opatija) 1894. godine osnovana je prva hitna medicinska služba, a trinaest godina ranije u Beču je osnovana prva hitna služba u svijetu. Njezin osnivač u Republici Hrvatskoj (RH) je bio barun dr. Jaromir von Mundy.

Pod pojmom Hrvatski zavod za hitnu medicinu (HZHM) podrazumijeva se javna zdravstvena institucija koja obavlja aktivnosti hitne medicine i telemedicine u RH. Temeljna misija HZHM je osiguranje brze i dostupne hitne medicinske pomoći svim stanovnicima RH i onima koji je posjećuju kroz jedinstven sustav hitne medicine u RH.

Nadalje, broj 112 je europski broj za hitne slučajeve koji je moguće besplatno birati s fiksnog ili mobilnog telefona iz svih dijelova EU. Biranjem 112 broja izravno se povezujemo s hitnim službama: policijom, hitnom pomoći ili vatrogascima.

Važan element rada izvanbolničke hitne službe je prijavno-dojavna jedinica gdje dispečeri primaju i kategoriziraju svaki poziv. Njihovom procjenom uvjetovana je žurnost tima koji radi u hitnoj službi.

S medicinskim dispečerom je potrebno razgovarati mirno i razgovijetno. Nikada se ne smije prekidati razgovor dok dispečer to ne kaže. Potrebno je precizno opisati gdje se nalazi ozlijeđeni ili bolestan, tko je osoba kojoj je potrebna pomoć te razlog pozivanja hitne medicinske pomoći. Medicinski dispečer treba biti upoznat sa stanjem osobe radi koje se poziva hitna medicinska pomoć te da li je osobi već pružena neka vrsta pomoći.

Dispečeru je potrebno dati podatke gdje se žrtva nalazi, navesti značajnije orijentire ukoliko je to moguće. Pozivatelj ne smije prekinuti razgovor bez ostavljanja svoga imena i prezimena, adrese i broja telefona u slučaju da ga dispečer mora povratno kontaktirati. Potrebno je pažljivo slušati sve upute i savjete koje izdaje medicinski dispečer te postupiti prema navedenome. Uz pacijenta je potrebno ostati sve dokada ne stigne hitna medicinska služba.

U RH svakih sat vremena jedna osoba premine od iznenadnog srčanog zastoja što čini godišnju incidenciju od 9000 smrtnih slučajeva. Srčani zastoj (SZ) je iznenadni i neplanirani gubitak srčane funkcije. SZ se potvrđuje kada je odsutan puls i disanje.

Srce je pokretački stroj koji održava krvni opticaj (cirkulaciju) u krvnožilnome sustavu. U slučaju srčanoga zastoja potrebno je rano i agresivno liječenje kako bi se pridonijelo poboljšano preživljavanje nakon SZ.

Osnovno održavanje života (BLS) u kardiopulmonalnoj reanimaciji (KPR) obično se koristi samo kao pomoćna metoda održavanja ventilacije i cirkulacije, dok ne pristigne hitna medicinska pomoć koja će izvršiti defibrilaciju. Defibrilacija spada u postupke uznapredovalog održavanja života (ALS), a masaža srca u osnovno održavanje života (BLS).

Uspješni ishodi KPR usredotočeni su na koordinaciju lanca preživljavanja koji se smatra dobro razrađenim odnosom između bolnica, hitnih službi i slučajnih prolaznika ili sustanara.

KPR velik je izazov u suvremenoj medicini i u svakodnevnom radu predstavlja izazov na koji je potrebno brzo i efikasno odgovoriti.

## **1.1. Anatomija srca**

Srce je relativno malo, otprilike iste veličine (ali ne istog oblika) kao zatvorena šaka. Mjeri oko 12 cm u dužinu, 9 cm na najširem mjestu i 6 cm debljine, s prosječnom masom od 250 g u odrasle ženske osobe i 300 g u odraslih muškaraca [1].

Srce počiva na dijafragmi, blizu srednje crte prsne šupljine. Otprilike dvije trećine mase srca leži lijevo od središnje linije tijela. Ako vizualiziramo srce kao stožac koji leži na boku, njegov vrh (apeks) tvori vrh lijeve klijetke (donja komora srca) i počiva na dijafragmi. Usmjeren je prema naprijed, dolje i lijevo. Baza srca je njegova stražnja površina. Tvore ga pretklijetke (atriji) i to uglavnom lijevi atrij. Uz vrh i bazu, srce ima nekoliko različitih strana i rubova (margine). Prednja strana seže do prsne kosti i rebra. Donja strana je dio srca između vrha i desnog ruba i uglavnom počiva na dijafragmi. Desni rub okrenut je prema desnom pluću, a proteže se od donje strane do baze. Lijevi rub, naziva se i plućna granica, okrenuta je prema lijevom pluću i proteže se od baze do vrha. Membrana koja okružuje i štiti srce je

perikard. Ograničava srce na njegov položaj u medijastinumu (sredoprsju), a istovremeno dopušta dovoljno slobode kretanja za snažne i brzo kontrakcije.

Perikard sastoji se od dva glavna dijela: fibrozni perikard i serozni perikard. Površinski fibrozni perikard se sastoji od žilavog, neelastičnog, gustog nepravilnog vezivnog tkiva. Nalikuje vrećici koja se naslanja i pričvršćuje na dijafragmu; njegov je otvoreni kraj stopljen sa vezivnim tkivom krvnih žila koje ulaze i izlaze iz srca. Fibrozni perikard sprječava prekomjerno rastezanje srca, pruža zaštitu i sidri srce u medijastinumu. U blizini vrha srca je djelomično stopljeno sa središnjom tetivom dijafragme i stoga kretanje dijafragme, kao kod dubokog disanja olakšava rad srca. Dublji serozni perikard je tanja, osjetljivija membrana koja tvori dvostruki sloj oko srca. Vanjski, parijetalni sloj seroznog perikarda je srastao s vlaknastim perikardom. Unutarnji visceralni sloj, koji se naziva i epikard, jedan je od slojeva srčanog zida i prianja čvrsto na površinu srca. Između parijetalnog i visceralnog sloja seroznog perikarda nalazi se tanki film serozne tekućine za podmazivanje. Ova sekrecija perikardijalnih stanica, poznata kao perikardijalna tekućina, smanjuje trenje između slojeva seroznog perikarda dok se srce kreće. Prostor koji sadrži nekoliko mililitara perikardijalne tekućine naziva se perikardijalna šupljina.

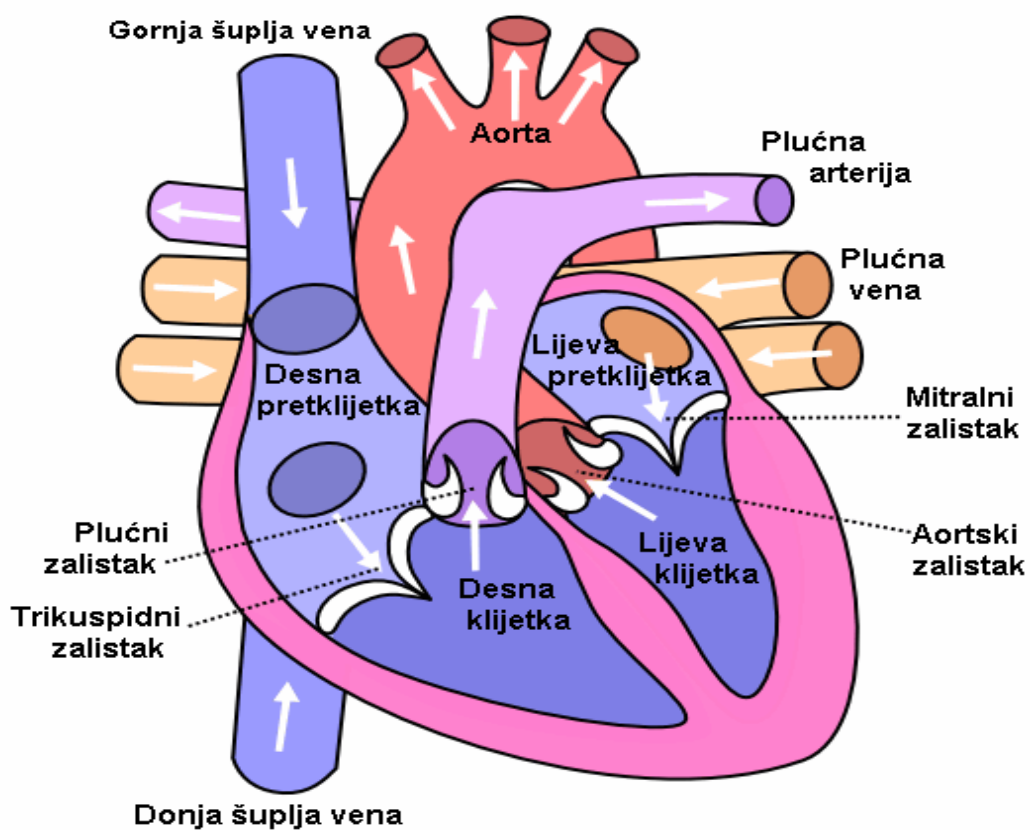
Srčani zid sastoji se od tri sloja: epikardija (vanjski sloj), miokarda (srednji sloj) i endokarda (unutarnji sloj). Epikard se sastoji od dva sloja tkiva. Kako je gore navedeno, najpovršniji dio je zapravo visceralni sloj seroznog perikarda. Srednji sloj, miokard odgovoran je za kontrakcije srca i sastoji se od srčanog mišićnog tkiva. Čini približno 95% srčanog zida. Srčana mišićna vlakna organizirana su u snopove koji se kovitlaju dijagonalno oko srca i generiraju snažne kontrakcije srca. Unutarnji sloj, endokardij je tanak sloj endotela koji prekriva tanak sloj vezivnog tkiva. Pruža glatku oblogu za klijetke srce i pokriva zaliske srca. Glatki endotel je obloga koja minimalizira površinsko trenje dok krv prolazi srcem. Endokardij je u kontinuitetu s endotelnom sluznicom velikih krvnih žila pričvršćenih za srce.

Srce ima četiri komore. Dvije gornje komore koje primaju krv su pretklijetke (atriji), a dvije donje su klijetke (ventrikuli). Atriji primaju krv iz krvnih žila koje vraćaju krv u srce (vene), dok komore izbacuju krv srce u krvne žile (arterije). Između desnog i lijevog atrija nalazi se tanka pregrada koja se naziva interatrijski septum. Istaknuta značajka ovog septuma je ovalna udubina nazvana fossa ovalis, ostatak foramen ovale, otvor u interijalnoj pregradi srca fetusa koji se normalno zatvara

ubrzo nakon rođenja. Krv prolazi iz desnog atrija u desnu klijetku preko trolisnog odnosno trikuspidnog zaliska. Zalisci srca su sastavljeni gustog vezivnog tkiva prekrivenog endokardom.

Desna klijetka ima prosječnu debljinu oko 4–5 mm i čini veći dio prednje površine srca. Vršci trikuspidalnog zaliska povezani su s tetivama poput konopa, *chordae tendineae*, koje su pak povezane sa stožastim papilarnim mišićima. Iznutra, desna klijetka je od lijeve klijetke odvojena pregradom nazvanom interventrikularni septum. Krv prelazi iz desna klijetke kroz plućni zalistak (plućni semilunarni zalistak) u veliku arteriju koja se naziva *truncus pulmonalis*, koji se dijeli na desnu i lijevu plućnu arteriju i prenosi krv u pluća. Lijeve klijetke je najdeblja komora srca, u prosjeku debljine 10-15 mm i čini vrh srca. Poput desne klijetke, i lijeva komora sadrži trabekule i ima *chordae tendineae* koji sidre bikuspidalne zaliske do papilarnih mišića. Krv prelazi iz lijeve klijetke kroz aortni zalistak (aortni semilunarni zalistak) u uzlaznu aortu. Dio krvi iz aorte teče u koronarne arterije, koje se granaju od uzlazne aorte i nose krv do srčanog zida. Ostatak krvi prelazi u luk aorte i silaznu aortu (torakalna aorta i trbušna aorta). Grane luka aorte i silazne aorte nose krv kroz tijelo [2].





Slika 1. Anatomija srca

IZVOR: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Srce>

## 1.2. Provodno srčano mišićje

Intrinzična i ritmična električna aktivnost stanica srca osiguravaju otkucaje za cijeli život. Izvor ove električne aktivnosti je mreža specijaliziranih srčanih mišićnih vlakana koja se nazivaju autoritmična vlakna. Autoritmična vlakna opetovano generiraju akcijske potencijale koji pokreću kontrakcije srca. Oni i dalje potiču srce čak i nakon što je srce uklonjeno iz tijela. Tijekom embrionalnog razvoja, samo oko 1% srčanih mišićnih vlakana postaju autoritmična vlakna.

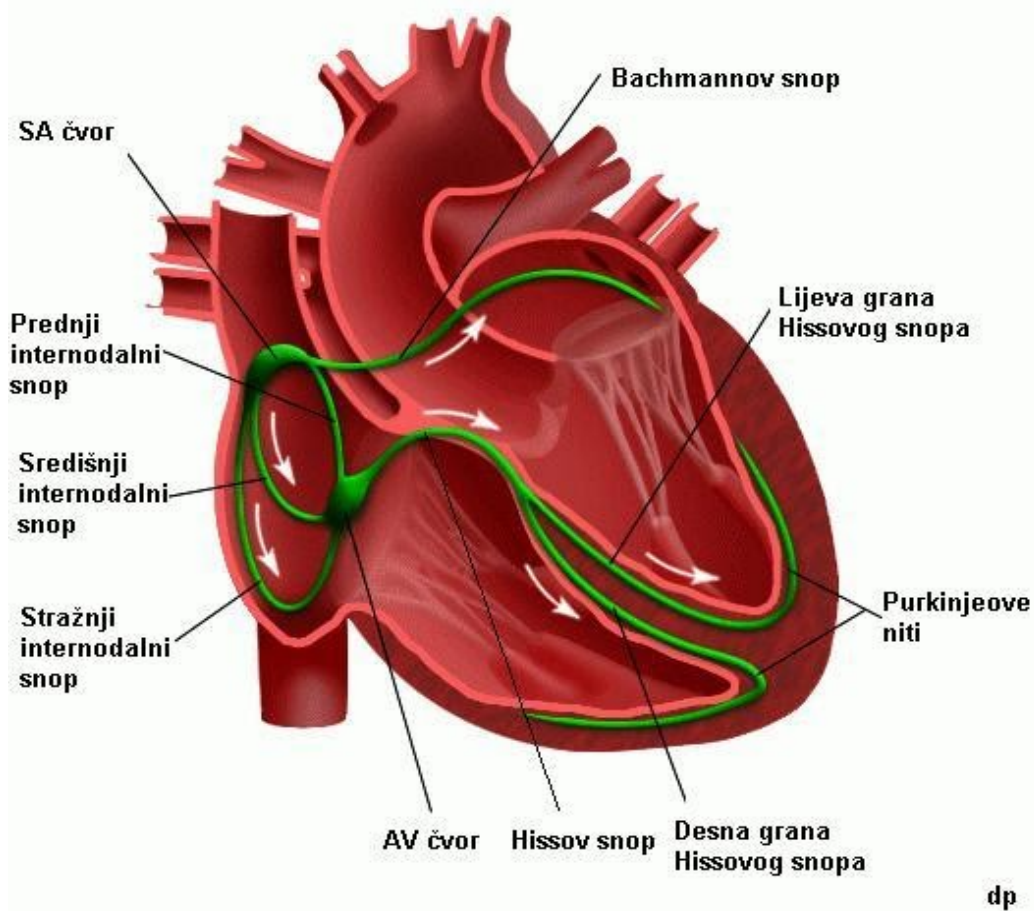
Ova relativno rijetka vlakna imaju dvije važne funkcije:

1. Djeluju kao pacemaker, postavljajući ritam električnih impulse koji uzrokuju stezanje srca.
2. Oni čine kardijalni provodni sustav, mrežu specijaliziranih srčanih mišićnih vlakana koja pružaju put svakom impulsu za napredovanje kroz srce.

Provodni sustav osigurava da srčane komore budu koordinirano stimulirane, što čini srce učinkovitom pumpom. Srčani akcijski potencijali šire se kroz provodni sustav slijedećim slijedom: srčana pobuda obično započinje u sinoatrijskom (SA) čvoru, koji je smješten u zidu desnog atrija, odmah ispod i bočno od otvora gornje šuplje vene. Stanice SA čvora nemaju stabilan potencijal mirovanja. Umjesto toga, opetovano se spontano depolariziraju. Spontana depolarizacija je potencijal elektrostimulatora srca (pacemakera). Kad potencijal srčanog stimulatora dosegne prag, pokreće se akcijski potencijal. Svaki akcijski potencijal iz SA čvora širi se kroz oba atrija. Nakon prolaska akcijskog potencijala, dva atrija se istovremeno kontrahiraju. Provođenjem duž mišićnih vlakana atrija akcijski potencijal dopire do atrioventrikularnog (AV) čvora smještenog u interatrijskom septumu, neposredno ispred otvora koronarnog sinusa. Na AV čvoru akcijski potencijal znatno usporava kao rezultat različitih razlika u strukturi stanica u AV čvoru. Ovo kašnjenje osigurava vrijeme atrijima da isprazne krv u klijetke. Iz AV čvora akcijski potencijal ulazi u atrioventrikularni (AV) snop (poznat i kao Hissov snop). Ovaj snop je jedino mjesto na kojem potencijali mogu voditi od pretklijetki do klijetki (drugdje, fibrozni kostur srca električno izolira pretklijetke od klijetki).

Nakon širenja duž AV snopa, akcijski potencijal ulazi u desnu i u lijevu granu. Grane se protežu kroz interventrikularni septum prema vrhu srca. Napokon, Purkinjeova vlakna velikog promjera brzo provode akcijski potencijal koji počinje na vrhu srca prema gore do ostatka ventrikularnog miokarda. Tada se klijetke kontrahiraju, gurajući krv prema gore prema polumjesečastim zaliscima. Autoritmična vlakna u SA čvoru bi samostalno generirala akcijski potencijal otprilike svake 0,6 sekunde ili 100 puta u minuti. Dakle, SA čvor postavlja ritam kontrakcije srca, to je prirodni pacemaker. Ova stopa je brža od bilo koja drugog autoritmičnog vlakna. Budući da se akcijski potencijali iz SA čvora šire kroz provodni sustav i stimuliraju druga područja prije nego što su druga područja sposobna generirati vlastiti akcijski potencijal sporijom brzinom, SA čvor djeluje kao prirodni elektrostimulator srca. Živčani impulsi iz autonomnog živčanog sustava (AŽS) i hormoni koji se prenose krvlju (poput epinefrina) mijenjaju vrijeme i snagu svakog otkucaja srca, ali oni ne mogu uspostaviti temeljni ritam. Na primjer, kod osobe koja miruje, acetilkolin oslobođen parasimpatičkim djelom AŽS-a usporava impuls SA čvora na otprilike svake 0,8 sekunde ili 75 akcijskih potencijala u minuti [2].

## Provodni sustav srca



Slika 2. Provodni sustav srca

IZVOR: [http://www.znanje.org/i/i26/06iv07/06iv0710/sa%20slikama/srca%20\(4\).JPG](http://www.znanje.org/i/i26/06iv07/06iv0710/sa%20slikama/srca%20(4).JPG)

### 1.3. Osnove fiziologije kardiovaskularnog sustava

Važna odrednica protoka krvi u kardiovaskularnom sustavu je načelo da tekućina teče iz područja višeg tlaka u područje nižeg tlaka. Tlakovi odgovorni za protok krvi u normalnoj cirkulaciji se generiraju tijekom sistole i dijastole.

#### 1.3.1. Srčani ciklus

Srčani ciklus sastoji se od sistole i dijastole. To se odnosi na događaje koji se događaju u srcu od jednog otkucaja srca do drugog. Ovi događaji uzrokuju protok krvi zbog promjena tlakova u komorama i radova zalistaka tijekom atrijalne i ventrikularne dijastole i sistole. Za vrijeme atrijalne i ventrikularne dijastole, srčane komore su opušteno. Kao rezultat toga, atrioventrikularni zalisci su otvoreni, dok su semilunarni zatvoreni. Tlakovi u svim komorama su najniži tijekom dijastole, što olakšava punjenje klijetki. Venska krv se vraća u desni atrij iz gornje i donje šuplje vene, a zatim u desnu klijetku. S lijeve strane, oksigenirana krv se iz pluća kroz četiri plućne vene u lijevi atrij i lijevu klijetku. Pred kraj ovog dijastoličkog razdoblja, atrijska sistola nastaje dok se atrijalni mišići kontrahiraju kao odgovor na električni impuls iniciran od SA čvora. Atrijaska sistola povećava pritisak unutar atrija izbacujući krv u klijetke. Atrijaska sistola povećava volumen klijetke u krvi za 15% do 25% i ponekad se naziva i "atrijski udarac". U ovom trenutku, ventrikularna sistola započinje kao odgovor na širenje električnog impulsa koji je započeo u AV čvoru par milisekundi ranije. Počevši od ventrikularne sistole, tlak unutar klijetke se brzo povećava, prisiljavajući atrioventrikularne zaliske da se zatvore. Kao rezultat, krv prestaje teći iz atrija u klijetke i regurgitacija (povratni tok) krvi u atrije se sprječava. Nagli porast tlaka unutar desne i lijeve klijetke prisiljava pulmonalni i aortni zalistak da se otvore i krv se izbacuje u plućne arterije, odnosno u aortu. Mlaz krvi je isprva brz; tada, kako se izjednačava tlak u svakoj klijetki i pripadajućoj arteriji, protok krvi se postupno smanjuje. Na kraju sistole, tlak unutar desne i lijeve klijetke brzo se smanjuje. Kao rezultat, plućni arterijski i aortni tlak se smanjuju, uzrokujući zatvaranje polumjesečnih zalistaka. Ti događaji označuju početak dijastole i ponavlja se srčani ciklus [2].

### 1.3.2. Srčani izbačaj

Srčani izbačaj odnosi se na količinu krvi koju pumpa svaka klijetka tijekom određenog razdoblja. On kod odrasle osobe u mirovanju iznosi oko 5 L / min, ali uvelike varira ovisno o metaboličkim potrebama tijela. Srčani izbačaj izračunava se množenjem udarnog volumena s brzinom otkucaja srca. Udarni volumen je količina izbačene krvi po otkucajima srca. Prosječni udarni volumen u mirovanju je oko 70 ml, a puls je 60 do 80 otkucaja u minuti. Na srčani izbačaj mogu utjecati promjene ili udarnog volumena ili brzina otkucaja srca [2].

### 1.3.3. Kontrola rada srca

Srčani volumen mora reagirati na promjene u metaboličkim zahtjevima tkiva. Primjerice, tijekom vježbanja ukupni minutni volumen može se povećati četverostruko, na 20 L / min. To se povećanje obično postiže približno udvostručenjem broja otkucaja srca i udarnog volumena. Promjene u srčanom ritmu ostvaruju refleksne kontrole posredovane autonomnim živčanim sustavom, uključujući njegov simpatički i parasimpatički dio.

Parasimpatički impulsi koji putuju do srca kroz vagusni živac, mogu usporiti srčani ritam, dok ga simpatički impulsi povećavaju. Ovi učinci na broj otkucaja srca rezultat su djelovanja na SA čvor, bilo da se smanji ili poveća njegova svojstvena brzina. Ravnoteža između ta dva sustava refleksne kontrole normalno određuju brzinu otkucaja srca. Otkucaje srca povećavaju simpatički živčani sustav kroz povećanu razinu kateholamina (izlučuje ih nadbubrežna žlijezda) u cirkulaciji i prekomjerne razine hormona štitnjače, koji proizvodi učinak sličan kateholaminu. Uz to, na brzinu otkucaja srca utječe i aktivnost središnjeg živčanog sustava i baroreceptora.

Baroreceptori su specijalizirane živčane stanice smještene u luku aorte i u obje unutarnje karotidne arterije (na mjestu bifurkacije iz zajedničkih karotidnih arterija). Baroreceptori su osjetljivi na promjene krvnog tlaka [2].

#### 1.3.4. Kontrola udarnog volumena

Udarni volumen primarno određuju tri čimbenika: predopterećenje (preload), nadopterećenje (afterload) i kontraktilnost.

Predopterećenje se odnosi na stupanj istežanja mišićna vlakna klijetke na kraju dijastole. Kraj dijastole je razdoblje kada je volumen punjenja u komorama najveći kao i stupanj rastežanja na mišićnih vlakna. Količina krvi unutar klijetke pri kraju dijastole određuje prednaprežanje, što izravno utječe na udarni volumen. Stoga se predopterećenje obično naziva krajnjim dijastoličkim tlakom lijeve klijetke (LVEDP).

Kako se povećava količina krvi koja se vraća u srce, rastežanje mišićnih vlakana također se povećava (povećano predopterećenje), što rezultira jačom kontrakcijom i većim udarnim volumenom. Ova veza, nazvana Frank-Starlingov (ili Starlingov) zakon, održava se do fiziološke granice mišića.

Frank-Starlingov zakon zasnovan je na činjenici da se, unutar graničnih vrijednosti, što je veća početna duljina ili istežanje mišićnih vlakana, to je veći stupanj skraćivanja koje se događa. Ovaj rezultat je uzrokovan povećanom interakcija između debelih i tankih niti unutar stanica srčanog mišića. Predopterećenje se smanjuje smanjenjem volumena krvi koja se vraća u komore. Diureza, venodilatacijska sredstva (npr. nitrati), pretjerani gubitak krvi ili dehidracija smanjuju predopterećenje. Predopterećenje se povećava povećanjem povrata cirkulirajuće krvi volumena do klijetki. Kontrola gubitka krvi ili tjelesne tekućine i nadoknada tekućine (tj. transfuzija krvi i intravenska primjena tekućine) primjeri su načina za povećanje predopterećenja.

Nadopterećenje (naknadno opterećenje) ili otpor izbacivanju krvi iz klijetki, druga je odrednica udarnog volumena. Otpor sistemskog krvnog tlaka na izbačaj lijeve klijetke se naziva sistemski vaskularni otpor. Otpor plućnog arterijskog tlaka na izbačaj desne klijetke naziva se pulmonarni vaskularni otpor. Postoji inverzni odnos između nadopterećenja i udarnog volumena.

Na primjer, nadopterećenje se povećava arterijskom vazokonstrikcijom, koja dovodi do smanjenog udarnog volumena. Suprotno vrijedi za arterijsku vazodilataciju: nadopterećenje je smanjeno jer je manji otpor izbacivanju, a udarni volumen se povećava. Kontraktilnost se odnosi na silu koju stvara miokard prilikom stezanja. Kontraktilnost se pojačava katekolaminima, djelovanjem simpatikusa i određenim lijekovima (npr. digoksin [Lanitop], dopamin ili dobutamin [Dobutrex]). Povećana kontrakcija rezultira povećanim udarnim volumenom. Kontraktilnost smanjuju hipoksemija, acidoza i određeni lijekovi (npr. beta-adrenergični blokatori poput atenolola, bisoprolola itd.). Srce može postići povećanje udarnog volumena (npr. tijekom vježbanja) ako se predopterećenje poveća (kroz povećan venski povrat), ako je kontraktilnost povećana (kroz pojačano djelovanje simpatičnog živčanog sustava) i ako se smanji nadopterećenje (perifernom vazodilatacijom sa smanjenim aortalnim tlakom). Postotak krajnjeg dijastoličkog volumena krvi koji se izbaci sa svakim otkucajem srca naziva se frakcija izbacivanja ili ejekcijska frakcija.

Ejekcijska frakcija normalne lijeve klijetke je 55% do 65%. Ona se koristi se kao brojčana mjera kontraktilnosti miokarda. Ejekcijska frakcija desne klijetke rijetko se mjeri. U slučaju da je ejekcijska frakcija manja od 40% znači da bolesnik ima smanjenu funkciju lijeve klijetke i vjerojatno zahtijeva liječenje zatajenja srca [2].



## 1.4. Poremećaji ritma i provodnog sustava srca

Prema frekvenciji, aritmije se mogu podijeliti na:

- Bradikardije ili bradiaritmije (kada srce kuca u frekvenciji manjoj od 60 otkucaja u minuti)
- Sinusna bradikardija
- Sinus pauza
- Sindrom bolesnog sinusa
- Tachy- brady sindrom
- Atrio-ventrikularni (AV) blok provođenja
- Anomalije intraventrikularnog provođenja

Tahikardije ili tahiaritmije (kada je frekvencija srca osobe u mirovanju iznad 100 otkucaja u minuti) se dijele na:

- Supraventrikularne tahiaritmije
- Atrijske tahikardije
- Atrijalne fibrilacije (AF)
- Ventrikularne tahiaritmije
- Ventrikularne ekstrasistole
- Ventrikularne tahikardije (VT)
- Ventrikularne fibrilacije (VF)
- Iznenadne srčane smrti

## 2. RAZRADA

### 2.1. Izvanbolnički srčani zastoj

IBSZ-om se gubi mehanička srčana funkcija i odsutna je sistemska cirkulacija. Nedostatak perfuzije tkiva može uzrokovati trajnu staničnu smrt. Najveća opasnost predstoji stanicama mozga već nakon četiri minute bez kisika. Iz navedenoga zaključujemo kako je ključno vrijeme započinjanja KPR.

U svakodnevici smo spoznali kako je visoka stopa preživljavanja kod nekih bolesnika koji su doživjeli IBSZ. Doprinosom tehnoloških dostignuća i novim saznanjima na području KPR-a poboljšanja je incidencija preživljavanja nakon IBSZ, što je posebno uočljivo posljednjih desetljeća.

SZ je nagli i neočekivani prekid rada srca kao pumpe koji se može ustanoviti odsutnošću pulsa na velikim krvnim žilama ili auskultacijski uz prekid disanja. Uzroke IBSZ-a dijelimo u dvije skupine: srčane i nesrčane. Postotak uzroka smrti bolesnika koji umiru izvan bolnice radi srčanog uzroka iznosi 56-66%. Srčani zastoj se češće pojavljuje kod muškaraca u odnosu na žene [3].

Uzroci SZ su: ishemijske bolesti srca, bolesti srčanih zalistaka, bolesti koronarnih arterija čiji uzrok nije ateroskleroza, kardiomiopatije, upalne bolesti srčanog mišića, nasljedne bolesti srca i primarne električne disfunkcije.

Uzroci nesrčanih bolesti su: traume, netraumatska krvarenja, plućne embolije i ostale bolesti pluća, pokušaji suicida, maligne bolesti, predoziranja, gušenja, utapanja i sindrom iznenadne smrti dojenčeta.

Prosječna incidencija srčanog zastoja u svijetu je 55 na 100 000 stanovnika. U nekim podskupinama SZ je preživjela 1 od 5 osoba [4,5].

Tijekom KPR dva su se načela koji su djelatnici HMP koristili istaknuli kao ispravni za predviđanje slučajeva IBSZ s prioritarnim transportom u bolnicu. Spomenuta dva načela su usredotočena na pet kliničkih parametara koji prognoziraju preživljavanje nakon IBSZ. Ti parametri su slijedeći:

- IBSZ osvjedočen od očevidaca
- IBSZ osvjedočen od HMP
- izvođenje reanimacije od laika
- srčani ritam za defibrilaciju (VT ili VF)

- uspostava spontane cirkulacije u izvanbolničkim uvjetima [6,7].

Kako bi se povećala stopa preživljenja nakon IBSZ potrebno se fokusirati na poboljšanje lanca preživljenja. Lanac preživljenja se sastoji od ranog prepoznavanja simptoma SZ, rane KPR, rane defibrilacije i rane bolničke skrbi [8].

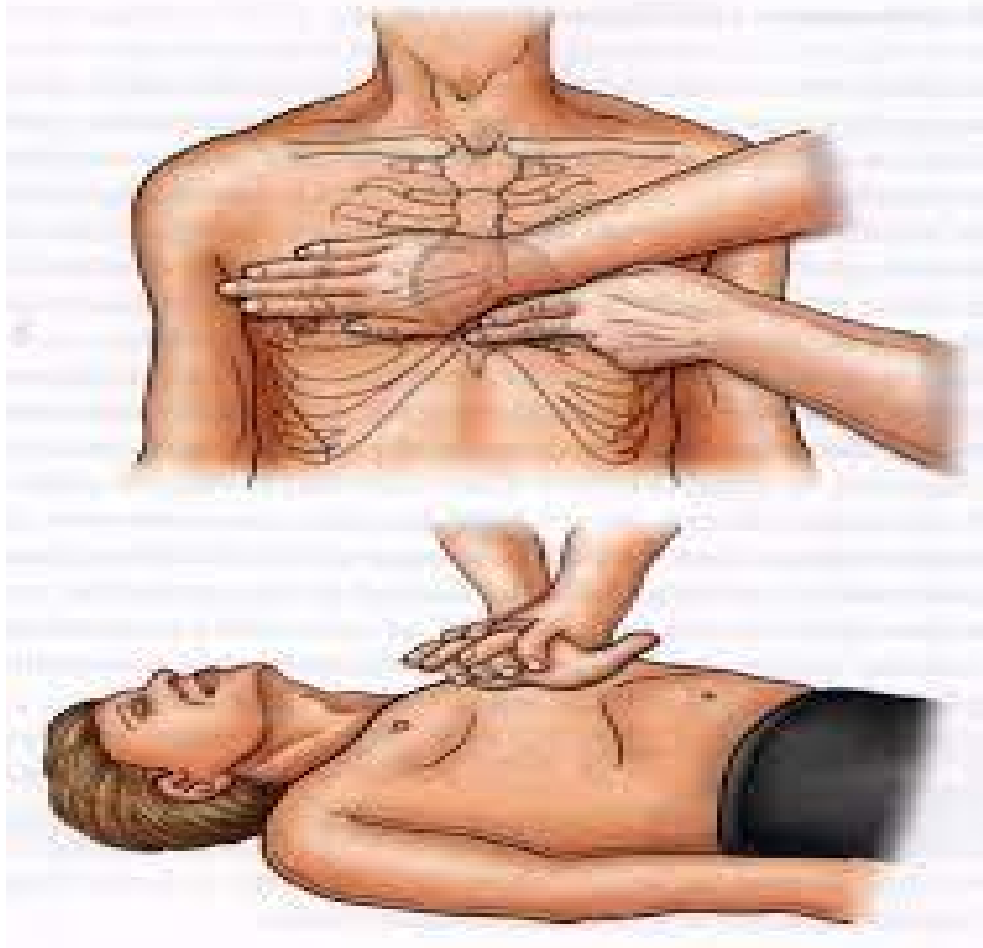
Među svim faktorima koji su povezani sa preživljavanjem poslije IBSZ, najbitniji promjenjivi faktor je laičko provođenje KPR na mjestu gdje se događaj zbio. Dokazano je da se pomoću sustavnih promjena koje pojednostavljaju upute za KPR može znatno povećati kvaliteta laičke KPR [9].

## 2.2. Laičko provođenje masaže srca

Kako bi KPR bila efikasna, neophodno je što prije započeti masažu srca, umjetnu ventilaciju i defibrilaciju. Prije nego što tim izvanbolničke hitne službe stigne do bolesnika, dispečer pruža upute o započinjanju BLS osobama koje se nalaze uz bolesnika. Na taj način se onemogućava nastanak hipoksije i ireverzibilnih oštećenja.

1891. godine, Friedrich Maass obavio je po prvi puta kompresiju srca. 80 godina kasnije organiziran je prvi masovni trening gdje su građani educirani o reanimaciji u Seattlu, gdje je bilo prisutno preko stotinu tisuća ljudi [10].

Prosječno vrijeme dolaska HMS u RH i u Europi iznosi 8-10 minuta. Pretpostavka je kako prosječno preživi manje od 10% svih IBSZ. Iz tog je razloga vrlo važno da osobe koje se nalaze uz unesrećenog započnu reanimaciju te pokušaju održati cirkulaciju dokada ne stigne HMS. Laički pristup KPR-i je efikasniji od nikakvog pristupa.



*Slika 3. Položaj ruku prilikom masaže srca*

*IZVOR: [https://opcabolnica.ba/images/stories/RADOVI%20IZ%20KUCE/BLS\\_2018](https://opcabolnica.ba/images/stories/RADOVI%20IZ%20KUCE/BLS_2018).*

*pdf*

## 2.3. Kardiopulmonalna reanimacija (KPR)

KPR je žuran, organiziran i susljedan odgovor na SZ. Taj odgovor se sastoji od prepoznavanja aresta i odsutnosti pulsa, kompresije prsnog koša i umjetnog disanja, zbrinjavanja dišnih putova i srčane funkcije i poslijereanimacijske skrbi.

Najvažniji čimbenik je što ranije započinjanje prsnih kompresija i što ranija defibrilacija. Hitnošću, efikasnosti i primjerenom provedbom KPR izravno je osiguran i uspješan neurološki oporavak.

Trenutačne preporuke glede laičke KPR su fokusirane na ranu i visokokvalitetnu kompresiju prsa naspram umjetne ventilacije [11].

Razmjer kompresije i disanja za odrasle osobe iznosi 30:2 [12].

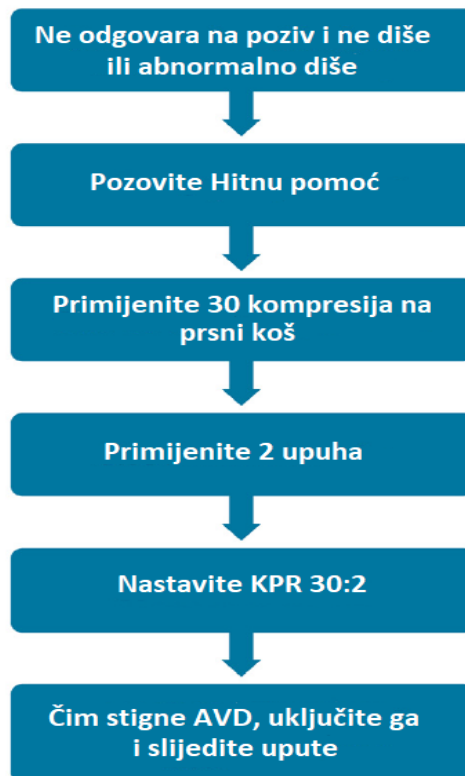
Prema smjernicama Europskog vijeća za reanimatologiju (2005. god.) mjere kardiopulmonalne reanimacije su podijeljene na BLS i ALS mjere.

### 2.3.1. BLS (basic life suport) mjere osnovnog oživljavanja

BLS je najbitniji postupak lanca preživljavanja i vrlo je važno da osobe prisutne na mjestu nesretnog slučaja pristupe postupku bez odgode. Ranim izvođenjem KPR mogu biti udvostručene, pa čak utrostručene šanse za preživljavanje. Nažalost u RH laici vrlo rijetko učestvuju u oživljavanju i time su šanse za preživljavanje bolesnika do dolaska HMS značajno smanjene [10].

Redosljed postupaka BLS određuje se algoritmom osnovnoga održavanja života (Slika 4.).

## OSNOVNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA (BLS)



Slika 4. Algoritam osnovnog održavanja života

IZVOR: <https://www.erc.edu/>

U novije vrijeme u RH, a u svijetu i duže, na frekventnim mjestima nalazi se automatski vanjski defibrilator (AVD).

AVD je maleni, prijenosni uređaj koji se vrlo lako primjenjuje. Uloga mu je isporuka električne struje osobama koje su pretrpjele srčani zastoj ili kardijalni arrest zbog malignih aritmija (VF ili VT bez prisutnosti pulsa). Uređaj pruža upute prema najaktualnijim smjernicama osobi koja ga koristi na hrvatskom jeziku. AVD sa 100% sigurnošću analizira srčani ritam i savjetuje defibrilaciju, a osobu koja ga koristi provodi kroz cijeli proces reanimacije [10].



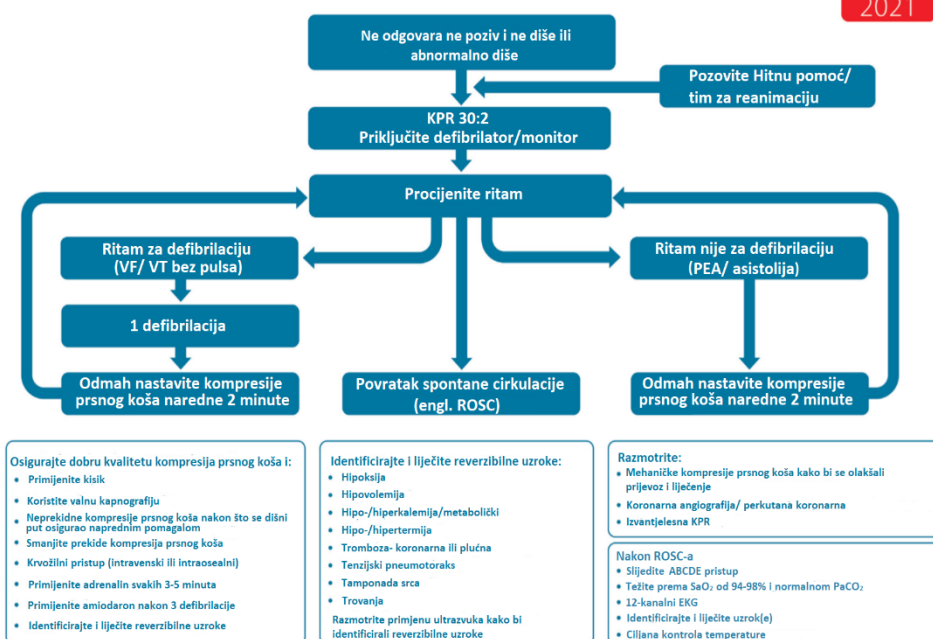
Slika 5. AVD uređaj

IZVOR: : <http://www.aed.hr>

### 2.3.2. ALS (advanced life support) mjere naprednog oživljavanja

ALS-om su uključeni svi postupci koji mogu biti izvođeni samo od strane uvježbanih timova liječnika i medicinskih sestara/tehničara. ALS postupci uključuju: održavanje dišnog puta uz pomoć endotrahealnog ili nazofaringealnog tubusa, laringealne maske (LMA) ili lgel-a (supraglotični airway), primjenu kvalitetne masaže srca s što manje prekida, primjenu defibrilacije u slučaju kada je potrebna, uspostavu intravenskog ili intraosalnog puta i primjenu lijekova te liječenje reverzibilnih uzroka (4H/4T) [10].

#### NAPREDNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA (ALS)



Slika 6. Algoritam naprednog održavanja života

IZVOR: <https://www.erc.edu/>

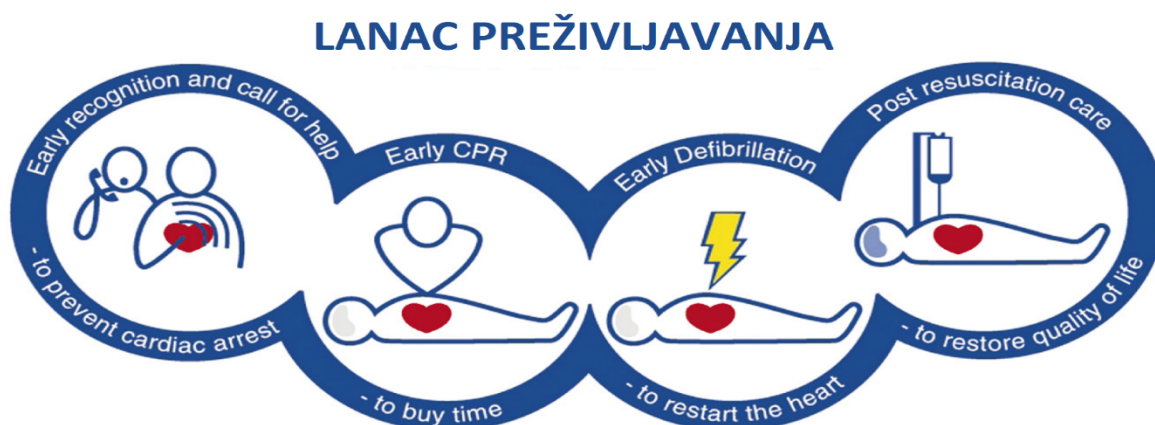


### 2.3.3. Lanac preživljavanja

Europsko vijeće za reanimatologiju (ERC) kreiralo je tzv. lanac preživljavanja kojim su uključena četiri međusobno spojena prstena. Tim prstenima su obuhvaćeni postupci pomoću kojih se doprinosi preživljavanju bolesnika sa SZ i zastojem disanja.

Postupcima je obuhvaćeno:

- rano prepoznavanje aresta, traženje pomoći i sprječavanje srčanog aresta koji prijeti unesrećenom
- rana provedba mjera KPR-a da se ne bi gubilo vrijeme dokada ne stigne HMS
- rana defibrilacija kojom je omogućeno ponovno aktiviranje srčanoga rada
- postreanimacijsko zbrinjavanje pomoću kojega se pokušava vratiti kvaliteta života bolesnika [13].



- 1. Rano prepoznavanje i pozivanje hitne pomoći**
- 2. Rana primjena mjera osnovnog održavanja života (BLS)**
- 3. Rana defibrilacija (3-5 minuta)**
- 4. Rana primjena mjera naprednog održavanja života (ALS) i postreanimacijska njega**

*Slika 7. Lanac preživljavanja*

IZVOR: <https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572%2806%2900602-2/fulltext>

#### 2.3.4. UTSTEIN

Pod pojmom UTSTEIN se podrazumijeva skup smjernica o jednakomjernom izvještavanju o SZ. Prvi put je predložen 1991. godine za uporabu u HMS. Njegov naziv potječe od konferencije Europskog kardiološkog društva, Europske akademije za anesteziologiju, Europskog društva za intenzivnu medicinu i pridruženih nacionalnih društava, održane 1990. godine u Utstein opatiji u Norveškoj [14].

2004. godine originalne UTSTEIN definicije su dopunjene, sa ciljem da se pojednostave i obnove podatci na temelju novih spoznaja u području KPR.

UTSTEIN smjernice uzimaju u obzir parametre koji su vezani za medicinske profesionalce, parametre koji su vezani za bolesnika, parametre koji opisuju IBSZ i parametre kojima je opisan ishod.

UTSTEIN obrazac ima mnogo prednosti, ali i nekoliko ograničenja. Predloženo je uklanjanje kontrole pulsa, u smislu da HMS ne kontrolira puls kao kriterij za definiranje SZ. Također je predloženo da se s obrasca ukloni broj pokušaja defibrilacije od strane prolaznika. Podaci o rezultatu SZ su prikupljeni i prezentirani kroz dva različita formata. Prvi je registar koji se upotrebljava za unapređenje kvalitete, a drugi je izvještaj korišten za ispitivanje specifičnih intervencija i ishoda. Prepoznatljivim prikupljanjem i praćenjem podataka omogućen je kontinuiran rad na poboljšanju kvalitete u bolnicama, sustavima HMP i zajednicama [15].

PRIL0G 7.

OBRACZ ZA PRAEENJE POSTUPKA OZIVLJAVANJA (UTSTEIN OBRACZ)

ZAVOD ZA HITNU MEDICINU: _____					
SJEDIŠTE/ISPOSTAVA: _____					
<b>OBRACZ ZA PRAEENJE POSTUPKA OZIVLJAVANJA (UTSTEIN OBRACZ)</b>					
<b>SLUČAJ</b>					
Datum		Mjesto poziva		Mjesto aktivacije	
Vremena zona		Ljeto		MKS-MT	
Mjesto aktivacije (graf, ako je)		Vremena zona		Mjesto aktivacije	
Pacijent i tip pacijenta				Aktivna stanost	
Datum rođjenja				Sex: M <input type="checkbox"/> Ž <input type="checkbox"/>	
Mjesto rođjenja				Ovaj pacijent je: Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>	
Tipični simptomi: <input type="checkbox"/> Tamnolice <input type="checkbox"/> Proliv krvi <input type="checkbox"/> Škropanje <input type="checkbox"/> Širajati udar <input type="checkbox"/> Umor pacijenta <input type="checkbox"/> Aritmija <input type="checkbox"/> Ostalo <input type="checkbox"/>					
Različiti dijagnoze: MKS: _____					
<b>DOGADAJ</b>					
Poziv primljen		Isključivo (Kritični):		Aktivna stanost: Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>	
Poziv primljen (kako je primljen)		Vrijeme primljenog poziva		Vrijeme aktivacije poziva	
Vrijeme dobivanja signala		Vrijeme aktiviranja signala		Vrijeme završetka aktiviranja	
Mjesto aktiviranja: Stan <input type="checkbox"/> Otvoreni javni prostor <input type="checkbox"/> Zaprta javni prostor <input type="checkbox"/> Spinalni odjel <input type="checkbox"/> Ostalo <input type="checkbox"/>		Mjesto aktiviranja: Stan <input type="checkbox"/> Otvoreni javni prostor <input type="checkbox"/> Zaprta javni prostor <input type="checkbox"/> Spinalni odjel <input type="checkbox"/> Ostalo <input type="checkbox"/>		Mjesto aktiviranja: Stan <input type="checkbox"/> Otvoreni javni prostor <input type="checkbox"/> Zaprta javni prostor <input type="checkbox"/> Spinalni odjel <input type="checkbox"/> Ostalo <input type="checkbox"/>	
Svrha aktiviranja: Osvjetlo <input type="checkbox"/> Tisak RMS <input type="checkbox"/> Svojevoljni <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>					
Ljudska operativna AVD-a: Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nije poznato <input type="checkbox"/>					
Radnja: Šok <input type="checkbox"/> Nije šok <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>					
Prilazni ritam: VT <input type="checkbox"/> Aritmija <input type="checkbox"/> PEA <input type="checkbox"/> Bradikardija <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>					
Oživljavanje BMS: Pokušaj <input type="checkbox"/> Nije pokušaj <input type="checkbox"/> Pokušaj s uspjehom <input type="checkbox"/> Pokušaj s neuspjehom <input type="checkbox"/> Ostalo <input type="checkbox"/>					
Uspjeh oživljavanja: Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>					
Vrijeme prvog udara: _____					
Uspjeh prvog udara: Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>					
Održavanje ritma: Defibrilator: Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>					
Vrijeme prvog udara: _____					
Uspjeh prvog udara: Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>					

Slika 8. Utstein obrazac, prednja strana

IZVOR: <https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/441229.pdf>

Medikamentozna terapija				HM postupci		
Lijek	Vrijeme	Doza	Način primjene	Šifra	Postupak	Vrijeme

Hlađenje infuzije Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>	Kontrola ciljne temperature Indicirana <input type="checkbox"/> Nije indicirana <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/> Učinjena <input type="checkbox"/> Nije učinjena <input type="checkbox"/> Prije ROSC <input type="checkbox"/> Nakon ROSC <input type="checkbox"/>
Pokušaj koronarne reperfuzije Primjenjivo <input type="checkbox"/> Nije primjenjivo <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/> Tromboliza <input type="checkbox"/>	Spontano disanje Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/>
Je li se ikada tijekom intervencije uspostavila cirkulacija (ROSC) Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>	Pri svjesti Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/>
ROSC održan do dolaska u bolnicu Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/>	STEMI nakon ROSC Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>
Prijevoz bez prijevoza <input type="checkbox"/> u bolnicu <input type="checkbox"/>	Vrijeme pređaje pacijenta _____

**ISHOD**

Pokušaj koronarne reperfuzije Primjenjivo <input type="checkbox"/> Nije primjenjivo <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/> Samo angiografija <input type="checkbox"/> PCI <input type="checkbox"/> Tromboliza <input type="checkbox"/> Unutar 24 sata od prijama <input type="checkbox"/> Nakon 24 sata od prijama <input type="checkbox"/>	Kontrola ciljne temperature Indicirana <input type="checkbox"/> Nije indicirana <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/> Učinjena <input type="checkbox"/> Nije učinjena <input type="checkbox"/> Prije ROSC <input type="checkbox"/> Nakon ROSC <input type="checkbox"/>
Pacijent živ 30 dana nakon aresta/prilikom otpusta iz bolnice Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>	Donor organa Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>
Uzrok smrti (patologija) _____	Pacijent živ 12 mjeseci nakon aresta Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>
MKB: Neurološki ishod pri otpustu mRS <input type="checkbox"/> 0-6: Nije zabilježen <input type="checkbox"/> Nepoznato <input type="checkbox"/>	_____

**PRIMJEDBA**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Slika 9. Utstein obrazac, stražnja strana  
 IZVOR: <https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/441229.pdf>

## 3. ISTRAŽIVAČKI DIO RADA

### 3.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je bio ispitati kolika je uspješnost preživljavanja SZ u slučajevima kada se primijenila laička KPR u usporedbi sa slučajevima kada nije primijenjena KPR do dolaska HMS i postupaka ALS-a u Zavodu za hitnu medicinu Zagrebačke županije za period od 01.01.2020. do 01.01.2021.

Polazišne hipoteze su bile:

- H1: provođenje laičkog KPR znatno pospješuje uspješnost preživljavanja kod SZ
- H2: otkrivanje aresta i pružanje uputa o KPR-u nisu rezultirali značajnim utjecajem na uspješno preživljavanje kod SZ

### 3.2. Ispitanici i metode

U radu su analizirani podaci iz UTSTEIN-a Zavoda za hitnu medicinu Zagrebačke županije za period od 01. siječnja 2020. do 01. siječnja 2021. godine.

Obrađeni su standardni podaci koji se nalaze na USTEIN obrascu: ukupan broj slučajeva IBZS, lokacija, dob i spol bolesnika, svjedoci aresta, laičko oživljavanje, početni ritam, oživljavanje od strane osoblja HMS, defibrilacija, ROSC, prijevoz, vrijeme odaziva i GKS.

Prilikom sakupljanja podataka poštivali smo sva etička načela pod kojima se podrazumijeva tajnost podataka svakog sudionika. Rezultate istraživanja upotrijebili smo jedino u svrhu izrade ovog rada. Etičko povjerenstvo našeg Zavoda izdalo je dozvola za izradu ovog rada.

Podaci su predstavljeni u obliku tablica i grafikona. Statistička analiza podataka provedena je u programima Microsoft Excel i Jamovi v1.6.16. Vrijednosti  $p < 0,05$  smatrane su statistički značajnima. Kontinuirana varijabla (dob) prikazana je kao medijan i interkvartilni raspon, zbog nenormalnosti raspodjele. Normalnost raspodjele procijenjena je pomoću Shapiro-Wilk testa. Kategorijske varijable prikazuju se kao brojevi i postoci.

Mann-Whitney-ev U test, korišten je za ispitivanje razlike u neovisnim kontinuiranim varijablama (u ovom slučaju samo dobi). Razlike u kategorijskim varijablama testirane su na statističku značajnost pomoću  $\chi^2$  test (hi-kvadrat testa) ili Fisherovog egzaktnog testa za 2x2.

Statistička analiza podataka provedena je u programima Microsoft Excel i Jamovi v1.6.16. Vrijednosti  $P < 0,05$  smatrane su statistički značajnima.

Za primarni ishod je uzet povratak spontane cirkulacije (engl. ROSC) u bilo kojem trenutku u smislu od početka reanimacije do prijema u bolnicu ako ga je bilo.

## 4. REZULTATI

Zavod za hitnu medicinu Zagrebačke županije ima ukupno 318565 osoba u skrbi. U periodu kada je provedeno ovo istraživanje Zavod je imao ukupno 435 slučajeva izvanbolničkog aresta. KPR je izvršena kod 231 bolesnika.

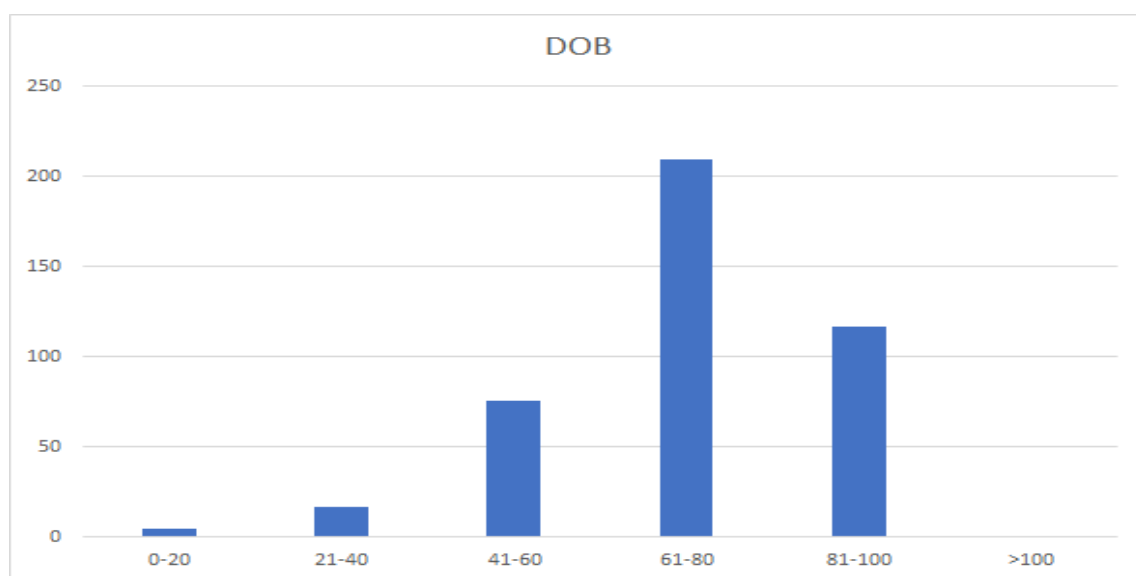
Dispečer je utvrdio arest u 162 slučaja, dok kod 273 slučaja arest nije prepoznat. Dispečer je telefonski vodio KPR u 150 slučajeva (92,6%).

Vrijeme odaziva HMS je iznosilo 00:07:22 minuta.

KPR nije izvršena u 204 slučaja, u 161 slučaju radi prisutnih sigurnih znakova smrti, u 3 slučaja su bili prisutni znaci cirkulacije, ostali razlozi 39, neodabrano 1.

Lokacija SZ je u 344 slučaja bio stan, u 4 slučaja radno mjesto, u 28 slučajeva otvoreni javni prostor, u 8 slučajeva zatvoreni javni prostor, 1 slučaj SZ se dogodio u ambulanti za PZZ, 37 slučajeva u domu za skrb, 6 slučajeva na cesti, 1 slučaj na autocesti, a u 3 slučajeva ostalo.

Medijan dobi bolesnika je 73 godine (interkvartilni raspon 62-81 godinu).



Grafikon 1. Prosjek dobi bolesnika

Izvor: Autor: J.Š.

Muškog spola su bila 276 bolesnika, ženskog spola 156 bolesnika, nepoznatih je bilo 0, a u 3 slučaja osobe se nisu inicijalno identificirale putem službenih dokumenata te su upisane kao N.N.

<b>Muško</b>	<b>Žensko</b>	<b>Nepoznato</b>
276	156	0 (N.N. = 3)

*Tablica 1. Spol bolesnika*

*Izvor: Autor: J.Š.*

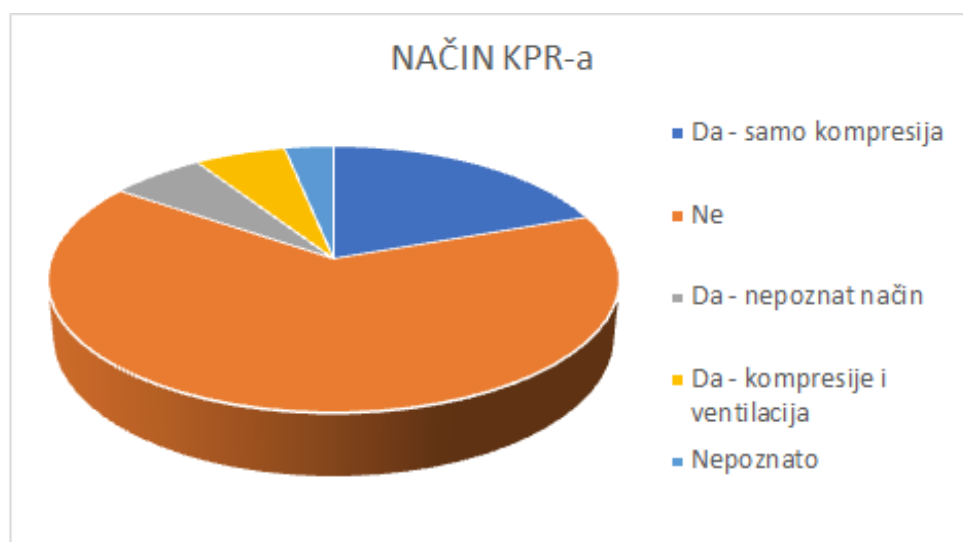
Svjedoci kolapsa su u 248 slučajeva bili očevici, u 41 slučaju tim HMS, u 118 slučajeva nije bilo očevidaca, nepoznat podatak o svjedocima kolapsa je bio prisutan 28 puta.

<b>Očevidci</b>	<b>Tim HMS</b>	<b>Bez očevidaca</b>	<b>Nepoznato</b>
248	41	118	28

*Tablica 2. Svjedoci kolapsa*

*Izvor: Autor: J.Š.*

Laičko oživljavanje nije izvršeno u 283 slučaja, a u 138 slučajeva je izvršeno, nepoznat podatak je bio prisutan u 14 slučajeva, a kompresija srca izvršena je u 85 slučajeva. Kompresija i ventilacija su izvršene u 26 slučajeva, nepoznat podatak je bio prisutan u 20 slučajeva, a neodabrano 7.



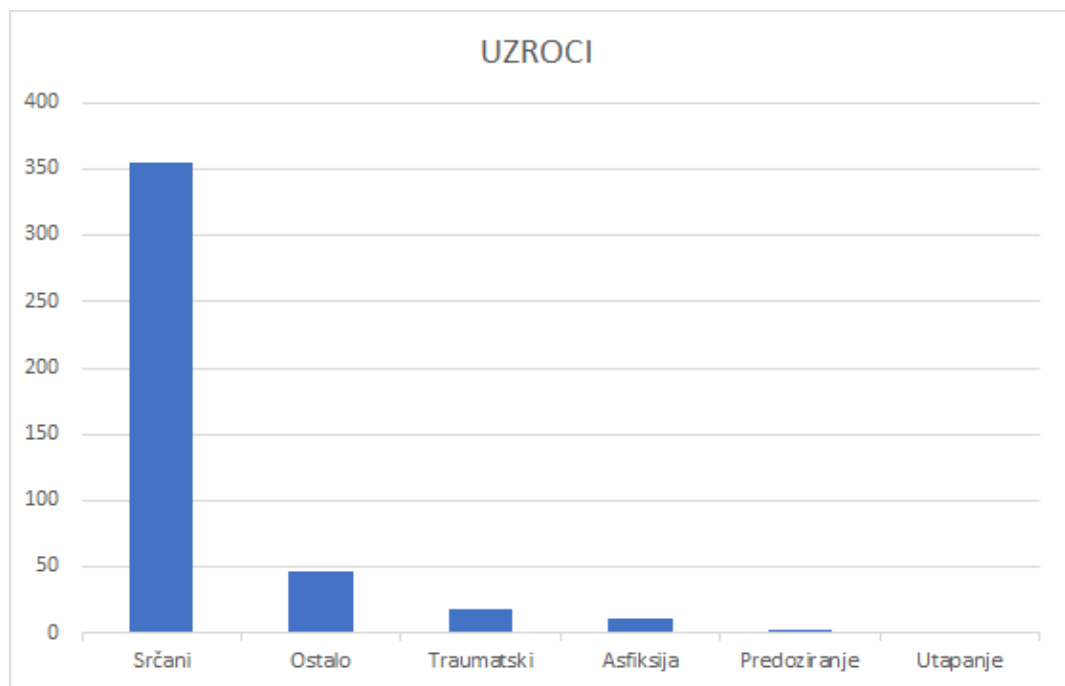
*Grafikon 2. način KPR-a*

*Izvor: Autor: J.Š.*



Automatski vanjski defibrilator (AVD) nije korišten niti u jednom KPR-u započetom od strane laika.

Uzrok aresta je u 355 slučajeva bio medicinski, u 18 slučajeva traumatski, u 3 slučajeva predoziranje, u 1 slučaju uzrok aresta je bilo utapanje, u 11 slučajeva asfiksija, a ostali uzroci su navedeni kod 47 slučajeva.

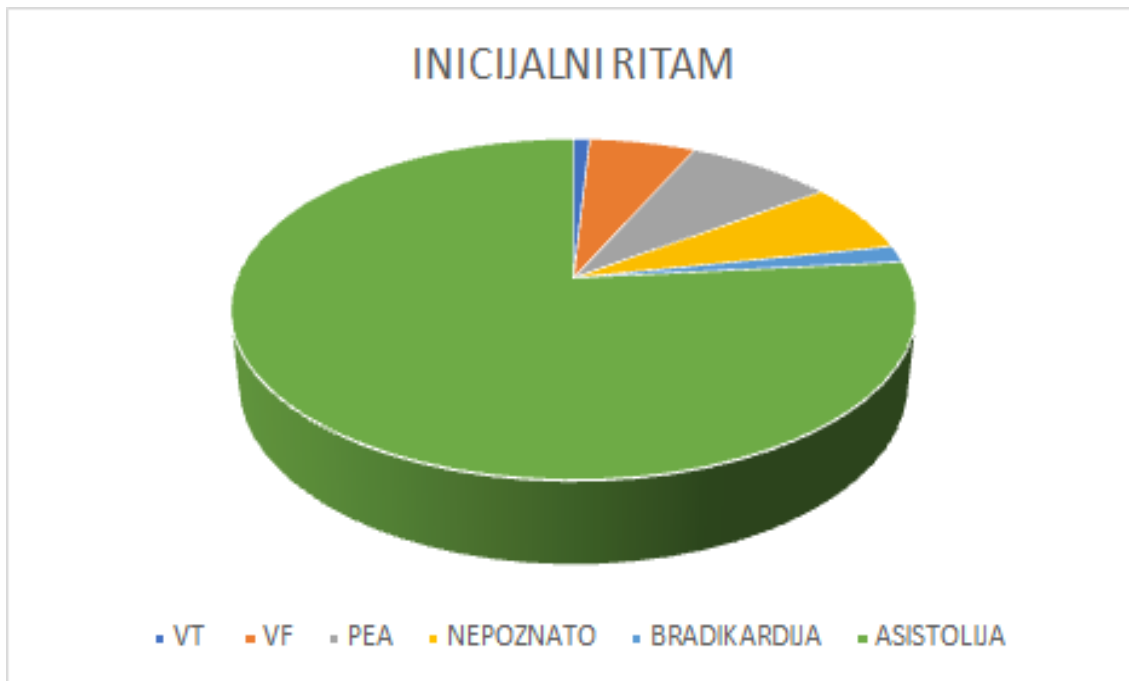


Grafikon 3. Uzrok aresta

Izvor: Autor: J.Š.

HMS je aplicirala lijekove u 223 slučajeva.

Razlika u dobi bolesnika kod kojih je došlo do ROSC-a i onih kod kojih to nije bio slučaj nije bila statistički značajna (medijan 67 naspram 73;  $p=0,160$ ). Statistički značajna razlika nije pronađena u raspodijeli po spolu između grupa ( $p=0,087$ ). U našoj analizi nije bilo statistički značajne razlike među uzrocima SZ-a u postizanju ROSC-a ( $p=0,155$ ). Što se inicijalnog ritma tiče ventrikularna fibrilacija je značajno povezana s pojavom ROSC-a ( $p < 0,001$ ).



*Grafikon 4. Inicijalni ritam*

*Izvor: Autor: J.Š.*

Kada je HMS bila svjedok SZ-a i započela KPR, ROSC je dobiven u 34,7% slučajeva, u slučaju kad HMP nije bila svjedok ali je započela KPR, ROSC je dobiven u 21,2 %, a u slučaju kad su laici započeli KPR i HMP nastavila ROSC je dobiven u 16,7%, bez statistički značajne razlike među grupama ( $p=0,317$ ).

U binomalnoj logističkoj regresiji uvrstili smo kategorije koje su u  $\chi^2$  testu ostvarile  $p < 0.1$ . Kao krajnji je ishod uzet ROSC u bilo kojem trenutku, a jedini statistički značajni prediktori su bili ženski spol ( $p=0,019$ ) te ako je inicijalni ritam bila ventrikulska defibrilacija ( $p=0,038$ ).

## 5. RASPRAVA

Ovaj rad je za cilj imao istražiti utjecaj laičkog provođenja masaže srca na ishod kardiopulmonalne reanimacije u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi na području Zagrebačke županije.

Iznošenjem tvrdnje da je stopa preživljavanja veća u slučaju kada je reanimacija korištena laički bez odgode željeli smo ukazati koliko je važna edukacija populacije u osiguravanju osnovnog održavanja života i o korištenju AVD-a.

Ukupni broj populacije na području Zagrebačke županije iznosi 318565. Postotak slučajeva sa srčanim zastojem u ispitivanom razdoblju je 0,13%. Od 435 slučajeva izvanbolničkog srčanog aresta očevidci su bili prisutni kod njih 248 (54,7%). Od tih 248 slučajeva gdje su očevidci bili prisutni, laičko oživljavanje korišteno je kod 138 slučajeva (55,6%).

Cilj ovoga rada je bio istaknuti potrebu lokalnih zajednica za edukacijom građana na način da se osnovno održavanja života uvede u školske kurikulume, da se proširi mreža dostupnosti AVD uređaja i da se građani educiraju o načinima na koji se on upotrebljava.

Norveška je još 1961. godine uvela BLS u školski kurikulum čime se smanjila incidencija (pojavnost) smrtnosti od IBZS-a za 25% [16].

Usprkos što je usavršavanje koordinacije izvanbolničkog srčanog aresta prisutno već dugi niz godina, stopa preživljavanja u svijetu se i dalje kreće samo oko 10%. Vrijeme kada se započinje KPR je presudno za pozitivan ishod reanimacije dok osoba koja se nalazi do unesrećenoga ima najbitniju ulogu u tome.

Prostora za poboljšanje je još uvijek ostalo u smanjivanju količine straha, neznanja i emocionalnoga stresa. Efikasna edukacija u tome ima presudnu ulogu. Kada osoba posjeduje potrebno znanje i vještine, posjeduje i sigurnost i tada se ne ostavlja prostora za strahovanje.

Od presudne je važnosti nakon što se unesrećeni zbrine, pružiti psihološku pomoć osobi koja je provodila reanimaciju. Ovdje magistra sestrinstva može imati važnu ulogu.

Podaci koje smo dobili ovim istraživanjem pokazuju kako je dispečer utvrdio da se radi o IBSZ-u u 162 slučaja (37,2%), a u 150 slučajeva (92,6%) su izdane upute za započinjanje reanimacije.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju prije svega poražavajuću činjenicu da AVD nije korišten niti jednom u promatranom razdoblju, a zadnje smjernice ERC-a jasno naglašavaju da rana defibrilacija povećava preživljenje nakon IBSZ-a. Uzrok tome možemo ponajprije naći u slaboj educiranosti populacije što se tiče BLS protokola ( 6 europskih zemalja ima legislativu po kojoj je edukacija KPR-a obavezna u osnovnim školama), slaboj mreži AVD-ova ( u Zagrebačkoj županiji ih je 25) i neinformiranosti populacije gdje se isti nalaze.

Uz edukaciju stanovništva, potrebno je poboljšati i edukaciju profesionalnog zdravstvenog osoblja.

U dvije regije u Nizozemskoj sa oko 600 000 stanovnika, svaka regija je u tri godine praćenja zabilježila 1683 vanbolničkih SZ, s time da su posebno trenirani laici sudjelovali u njih 850 kao prvi pružatelji pomoći i u 150 slučajeva su koristili AVD-e. Posebno trenirani laici su prošli minimalni tečaj BLS-a i znali su koristiti AVD te im je u slučaju SZ preko dispečera poslana SMS poruka i točna lokacija unesrećenog. Prethodno je bila razvijena mreža laika i javno dostupnih AVD-ova tako da je svaki laik pokrивao područje od 1000 m oko svojeg mjesta stanovanja. Rezultati studije navode da tako razvijena mreža i algoritam pomoći uvelike skraćuju vrijeme do prve defibrilacije [17].

Retrospektivna studija iz Francuske nastala pregledom njihovog registra SZ je uključila 18185 slučajeva SZ. Bolesnici su bili podijeljeni u 3 skupine prema tome tko je pokrenuo KPR: u prvoj skupini KPR nije započet do dolaska HMP, u drugoj skupini su laici sami započeli KPR i u trećoj skupini su laici tek nakon kontaktiranja dispečera započeli reanimaciju. Rezultati su predstavljeni u pogledu 30-dnevnog preživljavanja i neurološke prognoze. Preživljavanje nakon 30 dana iznosilo je 5,11% u prvoj skupini, 8,86% s iniciranjem prolaznika i 7,35% s iniciranjem KPR-a nakon pozivanja dispečera ( $p < 0,001$ ). Preživljavanje nakon 30 dana sa povoljnom neurološkom prognozom bilo je slijedom po: 76,30%, 83,69% i 82,82%, no bez statistički značajne razlike, ali pokazuje trend prema povećanju pri laičkom započinjanju reanimacije [18].

Što se same tehnike reanimacije tiče Cochraneova analiza iz 2017. godine zaključno navodi da KPR samo uz kompresiju toraksa uz pomoć telefonskih uputa povećava udio ljudi koji preživljavaju do otpuštanja iz bolnice u komparaciji s

konvencionalnim KPR-om koji uključuje prekinute kompresije toraksa zbog upuha. Ostaje određena nesigurnost oko toga koliko je dobro očuvana neurološka funkcija u ovoj populaciji [19].

Retrospektivna studija u Danskoj s podacima o funkcionalnom ishodu je izvijestila o jednogodišnjim rizicima od anoksičnog oštećenja mozga ili prijema u starački dom te smrti od bilo kojeg uzroka među bolesnicima koji su preživjeli 30 dana nakon izvanbolničkog srčani SZ-a. Od 2855 bolesnika koji su preživjeli 30 dana nakon SZ u razdoblju od 2001. do 2012. godine, ukupno 10,5% je razvilo oštećenje mozga ili je primljeno u starački dom, a 9,7% je umrlo tijekom 1 godine praćenja. Tijekom razdoblja ispitivanja, među 2084 pacijenta koji su imali SZ kojima nije svjedočilo osoblje HMP, stopa laičkih KPR porasla sa 66,7% na 80,6% ( $P < 0,001$ ), povećala se stopa laičke defibrilacije sa 2,1% na 16,8% ( $P = 0,001$ ), stopa oštećenja mozga ili prijema u starački dom smanjila se sa 10,0% na 7,6% ( $P < 0,001$ ), a smrtnost od svih uzroka smanjila se sa 18,0% na 7,9% ( $P = 0,002$ ). U prilagođenim analizama, laički KPR bio je povezan s značajno manjim rizikom od oštećenja mozga ili prijema u starački dom u odnosu na slučajeve kada laici nisu započeli KPR (omjer rizika, 0,62; 95% interval pouzdanosti [CI], 0,47 do 0,82), kao niži rizik od smrti iz bilo kojeg uzroka (omjer rizika 0,70; 95% CI, 0,50 do 0,99) i manji rizik od kompozitnog ishoda u vidu oštećenja mozga, prijema u starački dom ili smrti (omjer opasnosti 0,67; 95% CI, 0,53 do 0,84). Rizici ovih ishoda bili su još niži među pacijentima koji su primili defibrilaciju od strane laika u usporedbi sa slučajevima bez laičkog KPR [20].

CDC je proveo retrospektivnu studiju na 31.689 SZ-a iz 20 saveznih država SAD-a, pretpostavljene srčane etiologije (npr. infarkt miokarda ili aritmija) koji su reanimirani u prehospitalnim uvjetima. Prosječna dob pri srčanom zastoju bila je 64,0 godine (standardna devijacija [SD]: 18,2); 61,1% osoba koje su doživjele SZ bili su muškarci ( $n = 19.360$ ). Prema lokalnim protokolima HMP-a, 21,6% bolesnika proglašeno je mrtvima nakon što je okončana KPR u prehospitalnom okruženju. Stopa preživljavanja do prijema u bolnicu bila je 26,3%, a ukupna stopa preživljavanja do otpusta iz bolnice 9,6%.

Otprilike 36,7% događaja SZ-a svjedočio je slučajni prolaznik. Samo 33,3% svih bolesnika primilo je KPR od strane laika, a samo 3,7% su laici koji su koristili AVD prije dolaska HMP-a. Nakon isključivanja 3.400 SZ-a koji su se dogodili nakon dolaska HMP-a, informacije o KPR promatrača analizirane su za 28.289 događaja.

SZ koji se dogodio na javnom mjestu imao je veći postotak KPR od onih koji su se dogodili u privatnom okruženju (48,3% nasuprot 34,0%;  $p < 0,001$ ). Sveukupno preživljavanje do otpusta iz bolnice bolesnika gdje HMP nije svjedočio događaju bilo je 8,5%. Od njih su bolesnici koji su primali KPR od strane laika imali višu stopu ukupnog preživljavanja (11,2%) od onih koji nisu primili KPR (7,0%) ( $p < 0,001$ ) [21].

Pollack i sur. proveli su također retrospektivnu studiju na ukupno 4115 javno osvjedočenih SZ-a od čega je 2500 (60,8%) imalo inicijalni ritam za defibrilaciju. Defibrilacija od strane laika primijenjena je u 18,8% slučajeva SZ-a. Bolesnici koje su prvotno defibrilirali laici imali su znatno veću vjerojatnost da će preživjeti do otpusta iz bolnice (66,5% naspram 43,0%) i da će biti otpušteni s povoljnim funkcionalnim ishodom (57,1% naspram 32,7%) u usporedbi s bolesnicima kod kojih je prva defibrilacija izvršena od strane HMP-i. Nakon prilagodbe za poznate prediktore ishoda, omjer šansi za preživljavanje do otpusta iz bolnice za bolesnike s laičkom defibrilacijom bio je 2,62 (95% CI 2,07-3,31) i 2,73 (95% CI 2,17-3,44) za otpust s povoljnim funkcionalnim ishodom. Korist od laičke defibrilacije povećavala se postupno kako se vrijeme odziva HMP-a povećavalo [22].

Konačno, zanimljivi su rezultati studije Jadhava i Gaddama. U toj studiji retrospektivno je analizirano 1.144.969 slučajeva korištenja AVD-a u SAD-u po demografskim značajkama bolesnika kod kojih je primijenjen AVD. Koristeći ženske bolesnice kao početnu vrijednost, relativni rizik za laičko korištenje AVD-a za muške bolesnike iznosio je 1,34 (95% CI [1,3310, 1,3557],  $p < 0,001$ ), što ukazuje na to da je kod muških bolesnika 34% veća vjerojatnost da će laici primijeniti AVD u odnosu na ženske bolesnice. Analizom laičke upotrebe AVD-a po regijama koristeći urbane bolesnike kao bazičnu vrijednost, rezultati su pokazali relativne rizike od 0,87 za prigradske bolesnike (95% CI [0,8572, 0,8833],  $p < 0,001$ ), 0,39 za ruralne bolesnike (95% CI [0,3849, 0,3971],  $p < 0,001$ ) i 0,36 za bolesnike u pograničnim područjima (95% CI [0,3515, 0,3726],  $p < 0,001$ ) što pokazuje nagli pad vjerojatnosti za laičku uporabu AVD-a u ruralnim i pograničnim područjima [23].

Jako slične rezultate objavio je Ivica Zagorec analizom podataka u Varaždinskoj županiji što se tiče uporabe AVD-a, inicijalnog ritma i uzroka aresta.

## 5.1. Intervencije medicinske sestre/tehničara kod zastoja srca

Medicinska sestra/tehničar koji su zaposleni u hitnoj medicinskoj pomoći moraju znati prepoznati znakove zastoja srca i disanja te provesti potrebne mjere.

Pri naglom gubitku svijesti, medicinska sestra/tehničar laganim treskanjem ramena i postavljanjem pitanja, utvrđuje dubinu i stupanj svijesti bolesnika. Ukoliko nije prisutno spontano podizanje i spuštanje trbuha i prsnog koša, strujanje zraka iz nosa ili usta to nas upućuje da bolesnik ne diše. Čest znak SZ može biti povremeno glasno disanje s nejednakim udisajima, što se ne smije protumačiti kao znak života. Odsutnost pulsa se određuje palpiranjem arterija te boja kože i sluznica postaju blijede. Nemjerljiv krvni tlak također ukazuje na mogući SZ.

Prva procjena bolesnika traje oko 10 sekundi i potrebno je krenuti s kardiopulmonalnom reanimacijom. Medicinska sestra/tehničar sukladno svojim kompetencijama provodi intervencije.

Intervencije medicinske sestre/tehničara kod bolesnika sa SZ su:

- postaviti bolesnika u odgovarajući vodoravni položaj
- osigurati čvrstu podlogu ispod tijela pacijenta.
- monitorirati bolesnika i procijeniti srčani ritam
- otvoriti dišni put bolesnika laganim zabacivanjem glave i izvaditi zubnu protezu ukoliko je bolesnik ima
- postaviti orofaringealni tubus
- započeti ventilaciju ambu maskom i samoširećim balonom
- započeti vanjsku masažu srca, te elektro stimulaciju defibrilatorom. Prije nego što primijeni defibrilator, medicinska sestra/tehničar mora provjeriti ispravnost aparata.
- otvaranje venskog puta
- provjera ispravnosti seta za intubaciju i asistiranje liječniku prilikom intubacije
- aplicirati lijekove (prema odredbi liječnika)
- nadzor bolesnika tijekom transporta i osiguravanje sigurnog transporta u najbližu bolnicu.
- vođenje sestrinske dokumentacije i evidentiranje svih postupka

## 5.2. Edukacija zaposlenih u djelatnosti hitne medicine

Potrebno je kontinuirano stručno osposobljavanje zaposlenih u hitnoj medicini. Trenutno je u tijeku projekt HZHM-a kojemu je opći cilj poboljšanje zdravstvene zaštite RH i poboljšanje pristupa visokokvalitetnim uslugama u djelatnosti hitne medicine.

S obzirom na značajan broj mobilnosti zdravstvenih djelatnika koji su zaposleni u djelatnosti hitne medicine, unaprjeđenja u smislu proširivanja mreže hitne medicine i na otkrivene nedostatke u vještinama i znanju medicinskih sestara/tehničara zaposlenih u OHBP, zamijećena je potreba da se uvedu edukacijske vježbe koje bi se intenzivnije provodile. Na taj bi način svi zaposleni u djelatnosti hitne medicine bili educirani kako zbrinuti hitnog pacijenta. Tijekom projekta bit će definirani novi sadržaji edukacijskih programa koji veće postoje te usklađeni s novim smjernicama.

Zamišljeno je da se edukacija provede kroz 62 tečaja i kroz 5 edukacijskih programa (EP):

- EP1 je zamišljen za dispečere
- EP2 je zamišljen za liječnike i medicinske sestre/tehničare u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi
- EP3 bi pohađali vozači zaposleni u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi
- EP4 je zamišljen za djelatnike koji rade na trijaži
- EP5 bi pohađale medicinske sestre/tehničari zaposleni u OBHP

Posebna edukacija koja će se održati kroz dva tečaja osmišljena je za buduće nacionalne instruktore. Ciljna skupina ovog projekta su zaposleni u djelatnosti hitne medicine, a konačni cilj su svi oni koji koriste usluge hitne medicine [24].



### 5.3. Edukacija stanovništva

Rezultati istraživanja provedenog anonimnim upitnikom 2019. godine u okviru završnog rada u Koprivničko-križevačkoj županiji, a koje je za cilj imalo utvrditi koliko je stanovništvo informirano o osnovnom održavanju životu i upotrebi vanjskog defibrilatora, pokazalo je kako je informiranost stanovništva relativno visoka. Približno 55% ispitanika izjavilo je kako ne bi pružili KPR unesrećenom iz razloga što misle da ne znaju primijeniti mjere reanimacije i AVD uređaj [25].

Javnost sve više pokazuje interes za edukaciju o osnovnim načinima održavanja života i upotrebu AVD uređaja. Mišljenja smo kako tome najviše pridonose brojne akcije provođene od strane županijskih zavoda za hitnu medicinu i Crvenog križa.

Sva dosadašnja istraživanja su ukazala da važnost laičkog pružanja reanimacije u RH još uvijek nije dovoljno shvaćena. Izvrstan primjer pronalazimo u razvijenijim zemljama (npr. Švedska), tamo se već u osnovnoj školi vrši edukacija o osnovnim načinima održavanja života.

Konferencija održana 1992. godine predložila je razvijanje programa BLS-a za cijelu zajednicu na što više mogućih mjesta. Programom treba uključiti škole, stambene komplekse, vojne baze, razna radilišta i zgrade. Najveće izazove ove ideje predstavljaju postupci koji su komplicirani za izvođenje i vještine izvođenja. S vremenom su se razvile lakše metode edukacije te se na taj način potaknulo laike na upotrebu KPR-a po BLS protokolu. Novi pristupi poučavanja koji su uključivali pojednostavljeni kurikulum i vježbanje za vrijeme prikazivanja i nakon prikazivanja videozapisa pokazali su se učinkovitijim u podučavanju naspram tradicionalnih tečaja [26].

Kako smo već naveli u radu, vrlo važna karika u "lancu preživljavanja" je rana defibrilacija. Sposobnost rukovanja velikog broja educiranog stanovništva s AVD-om može biti najvažnija komponenta lanca preživljavanja kod izvanbolničkog SZ. Široka djelotvornost i ispitana sigurnost AVD uređaja učinile su ga prihvatljivim i laicima za korištenje. Raspoređenost AVD uređaja po gradovima i županijama oscilira te njihov trenutni broj koji je dostupan za upotrebu u RH iznosi 621.

Dobar primjer veće dostupnosti i mogućnosti upotrebe AVD uređaja pronašli smo u Istarskoj županiji gdje je NZHMIŽ učinio ogroman iskorak. NZHMIŽ je u koordinaciji s fondacijom AEDMAP lifesaving solutions iz Francuske, pokrenuo aplikaciju "Staying Alive". Aplikaciju je moguće besplatno instalirati te prilikom njezinoga pokretanja ona locira lokaciju korisnika i označava lokaciju najbližeg AVD-a. Aplikacija posjeduje module koji korisnika vode kroz načine osnovnog održavanja života. Aplikacijom je također omogućeno unijeti nove AVD uređaje u bazu podataka, uključiti volontere u rad hitne službe i dojaviti hitne slučajeve u blizini. U slučaju da se u krugu od 500 metara od korisnika nalazi volonter koji je osposobljen i educiran, on automatski prima poziv i informaciju o lokaciji unesrećenog [27].

## 7. ZAKLJUČAK

Namjera rada je bila istražiti utjecaj laičkog provođenja masaže srca na ishod kardiopulmonalne reanimacije u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi na području Zagrebačke županije. Ovaj rad ima ograničenja ponajprije zbog retrospektivne prirode i što je baza podataka vezana uz samo jednu županiju, a rad HMP-a i okolnosti se razlikuju među županijama.

Započinjanje BLS postupaka od strane laika, tj. rani pristup smatra se jednim od prvih karika lanca preživljavanja dokada ne stigne hitna medicinska pomoć.

Potrebno je provoditi edukaciju građana o temeljnim načinima održavanja života i o tome koliko je važno rano započeti s metodama reanimacije i upotrebe AVD-a. Neophodno je proširiti mrežu dostupnosti AVD uređaja i informirati javnost o načinima korištenja uređaja i o njihovoj lokaciji.

Uz edukaciju stanovništva, potrebno je poboljšati i edukaciju profesionalnog zdravstvenog osoblja. Edukaciju je potrebno uvesti u škole, sportska društva i slične ustanove.

Samoprocjenom vlastitoga rada i kritičkim osvrtanjem na protekla razdoblja moguće je osigurati poboljšanu kvalitetu i napredak.

## 8. LITERATURA

1. Keros P, Pećina M, Ivancić-Košuta M. Temelji anatomije čovjeka. Zagreb: Naprijed; 1999.
2. C. Smeltzer S, G. Bare B, Jo Boyer M. Medical surgical nursing. 2003.
3. Engdahl J, Holmberg M, Karlson BW, Luepker R, Herlitz J. The epidemiology of out-of-hospital 'sudden' cardiac arrest. *Resuscitation*. 2002;52(3):235-245.
4. Berdowski, Jocelyn, et al. "Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies." *Resuscitation* 81.11 (2010): 1479-1487.
5. Girotra, Saket, et al. "Trends in survival after in-hospital cardiac arrest." *Circulation* 124.Suppl 21 (2011): A11152-A11152.
6. Verbeek PR, Vermeulen MJ, Ali FH, Messenger DW, Summers J, Morrison LJ. Derivation of a termination-of-resuscitation guideline for emergency medical technicians using automated external defibrillators. *Acad Emerg Med*. 2002;9: 671– 678
7. Morrison LJ, Verbeek PR, Vermeulen MJ, Kiss A, Allan KS, Nesbitt L, Stiell I. Derivation and evaluation of a termination of resuscitation clinical prediction rule for advanced life support providers. *Resuscitation*. 2007; 74: 266–275.
8. Nolan J, Soar J, Eikeland H. The chain of survival. *Resuscitation*. 2006;71:270– 271.
9. Copley DP, Mantle JA, Rogers WJ, Russell RO, Rackley CE. Improved outcome for prehospital cardiopulmonary collapse with resuscitation by bystanders. *Circulation*. 1977;56: 901–905
10. Nosil M. Retrospektivni prikaz ishoda naprednog održavanja života sa i bez laičkih postupaka oživljavanja u Istarskoj županiji [završni rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija; 2020.
11. Leong BSH. Bystander CPR and survival. Vol. 52, *Singapore Medical Journal*. Singapore Med J; 2011. p. 573–5.
12. Atkins DL, Berger S, Duff JP, Gonzales JC, Hunt EA, Joyner BL, et al. Part 11: Pediatric basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Available from:

<http://circ.ahajournals.org/lookup/doi/10.1161/CIR.0000000000000265>

13. Out-of-hospital Chain of Survival | American Heart Association CPR & First Aid [Internet]. [cited 2020 Apr 18].

Available from: <https://cpr.heart.org/en/resources/cprfacts-and-stats/out-of-hospital-chain-of-survival>

14. Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Allen M, Baskett PJ, Becker L, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: The Utstein style: A statement for health

professionals from a task force of the 27 American Heart Association, the European Resuscitation Council, and Heart and Stroke. *Circulation*. 1991;

15. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: Update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. A statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resusci. Vol. 110, *Circulation*. 2004. p. 3385–97.

16. The Lancet. Out-of-hospital cardiac arrest: a unique medical emergency. Vol.391, *The Lancet*. Lancet Publishing Group; 2018. p. 911.

17. Zijlstra JA, Stieglis R, Riedijk F, Smeekes M, van der Worp WE, Koster RW. Local lay rescuers with AEDs, alerted by text messages, contribute to early defibrillation in a Dutch out-of-hospital cardiac arrest dispatch system.

*Resuscitation*. 2014 Nov;85(11):1444-9. doi:

10.1016/j.resuscitation.2014.07.020. Epub 2014 Aug 15

18. Noel L, Jaeger D, Baert V, Debaty G, Genin M, Sadoune S, Bassand A, Tazarourte K, Gueugniaud PY, El Khoury C, Hubert H, Chouihed T; GR RéAC. Effect of bystander CPR initiated by a dispatch centre following out-of-hospital cardiac arrest on 30-day survival: Adjusted results from the French National Cardiac Arrest Registry. *Resuscitation*. 2019 Nov;144:91-98. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.08.032

19. Zhan L, Yang LJ, Huang Y, He Q, Liu GJ. Continuous chest compression versus interrupted chest compression for cardiopulmonary resuscitation of non-asphyxial out-of-hospital cardiac arrest. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Mar 27;3(3):CD010134. doi: 10.1002/14651858.CD010134.pub2. PMID: 28349529; PMCID: PMC6464160.

20. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28467879/> , dostupno od 19.06.2021.

21. McNally B, Robb R, Mehta M, Vellano K, Valderrama AL, Yoon PW, Sasson C, Crouch A, Perez AB, Merritt R, Kellermann A; Centers for Disease Control and Prevention. Out-of-hospital cardiac arrest surveillance --- Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, October 1, 2005-December 31, 2010. *MMWR Surveill Summ.* 2011 Jul 29;60(8):1-19.
22. Pollack RA, Brown SP, Rea T, Aufderheide T, Barbic D, Buick JE, Christenson J, Idris AH, Jasti J, Kampp M, Kudenchuk P, May S, Muhr M, Nichol G, Ornato JP, Sopko G, Vaillancourt C, Morrison L, Weisfeldt M; ROC Investigators. Impact of Bystander Automated External Defibrillator Use on Survival and Functional Outcomes in Shockable Observed Public Cardiac Arrests. *Circulation.* 2018 May 15;137(20):2104-2113. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030700. Epub 2018 Feb 26)
23. Jadhav S, Gaddam S. Gender and location disparities in prehospital bystander AED usage. *Resuscitation.* 2021 Jan;158:139-142. doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.11.006. Epub 2020 Nov 12.
24. <https://www.hzhm.hr/projekti/kontinuirano-strucno-osposobljavanje-radnika-u-djelatnosti-hitne-medicine>, dostupno od 17.06.2021.
25. Šoštarić L: Informiranost stanovnika Koprivničko-križevačke županije o osnovnom održavanju života, kardiopulmonalnoj reanimaciji i upotrebi AVD uređaja [diplomski rad], Varaždin: Sveučilište Sjever, 2019.
26. Braslow A, Brennan RT, Newman MM, Bircher NG, Batcheller AM, Kaye W. (1997) CPR training without an instructor: Development and evaluation of a video self-instructional system for effective performance of cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* ;34(3):207–20.
27. Skoko M: Sudjelovanje laika u kardiopulmonalnoj reanimaciji [diplomski rad], Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, 2021.

## 9. POPIS SLIKA, GRAFIKONA I TABLICA

Slika 1. Anatomija srca, izvor: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Srce>

Slika 2. Provodni sustav srca, izvor: [http://www.znanje.org/i/i26/06iv07/06iv0710/sa%20slikama/srca%20\(4\).JPG](http://www.znanje.org/i/i26/06iv07/06iv0710/sa%20slikama/srca%20(4).JPG)

Slika 3. Položaj ruku prilikom masaže srca, izvor:

[https://opcabolnica.ba/images/stories/RADOVI%20IZ%20KUCE/BLS\\_2018.](https://opcabolnica.ba/images/stories/RADOVI%20IZ%20KUCE/BLS_2018.Pdf)

Pdf

Slika 4. Algoritam osnovnog održavanja života, izvor: <https://www.erc.edu/>

Slika 5. AVD uređaj, izvor: <http://www.aed.hr>

Slika 6. Algoritam naprednog održavanja života, izvor: <https://www.erc.edu/>

Slika 7. Lanac preživljavanja, izvor:

<https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572%2806%2900602-2/fulltext>

Slika 8. Utstein obrazac, prednja strana, izvor:

<https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/441229.pdf>

Slika 9. Utstein obrazac, stražnja strana, izvor:

<https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/441229.pdf>

Grafikon 1. Prosjek dobi bolesnika, izvor: autor: J.Š.

Grafikon 2. Način KPR-a, izvor: autor: J.Š.

Grafikon 3. Uzrok aresta, izvor: autor: J.Š.

Grafikon 4. Inicijalni ritam, izvor: autor: J.Š.

Tablica 1. Spol bolesnika, izvor: autor: J.Š.

Tablica 2. Svjedoci kolapsa, izvor: autor: J.Š.