

# Uspješnost provedbe kardiopulmonalne reanimacije u izvanbolničkoj hitnoj službi

---

**Marušić, Boris**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Dental Medicine and Health Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:243:461673>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-26**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Dental Medicine and Health Osijek  
Repository](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO**

**OSIJEK**

**PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ SESTRINSTVO**

**Boris Marušić**

**USPJEŠNOST PROVEDBE  
KARDIOPULMONALNE REANIMACIJE  
U IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ SLUŽBI U  
2021. GODINI**

**Završni rad**

**Osijek, 2022.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO**

**OSIJEK**

**PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ SESTRINSTVO**

**Boris Marušić**

**USPJEŠNOST PROVEDBE  
KARDIOPULMONALNE REANIMACIJE  
U IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ SLUŽBI U  
2021. GODINI**

**Završni rad**

**Osijek, 2022.**

Rad je ostvaren u Osijeku.

Mentor rada: doc. dr. sc. Ivana Barać, prof. psych.

Rad ima 35 listova i 7 tablica.

**Znanstveno područje:** Biomedicina i zdravstvo

**Znanstveno polje:** Kliničke medicinske znanosti

**Znanstvena grana:** Sestrinstvo

## *Zahvala*

*Zahvaljujem se doc. dr. sc. Ivana Barać, prof. psych. na mentorstvu, savjetima i pomoći tijekom izrade ovoga završnog rada.*

*Zahvaljujem se supruzi i obitelji na potpori, razumijevanju i pomoći.*

*Zahvaljujem se ravnateljici ZZHM OBŽ Silvana Sabo, univ.spec.oec. na potpori i pomoći tijekom školovanja.*

## SADRŽAJ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. UVOD</b> .....   | <b>1</b>  |
| 1.1. Srčani zastoj kao glavni razlog za kardiopulmonalnu reanimaciju ..... | 1         |
| 1.2. Prediktorske metode za preživljenje pacijenta .....                   | 2         |
| 1.3. Provođenje kardiopulmonalne reanimacije .....                         | 3         |
| 1.4. Etiologija srčanog zastoja .....                                      | 5         |
| 1.5. Povijest kardiopulmonalne reanimacije .....                           | 8         |
| 1.6. Fiziologija kardiopulmonalne reanimacije .....                        | 8         |
| <b>2. CILJEVI RADA</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>3. MATERIJAL I METODE</b> .....   | <b>12</b> |
| 3.1. Ustroj studije .....  | 12        |
| 3.2. Ispitanici .....  | 12        |
| 3.3. Metode .....  | 12        |
| 3.4. Statističke metode .....  | 12        |
| <b>4. REZULTATI</b> .....  | <b>13</b> |
| 4.1. Osnovna obilježja ispitanika .....                                    | 13        |
| <b>5. RASPRAVA</b> .....   | <b>19</b> |
| <b>6. ZAKLJUČAK</b> .....  | <b>25</b> |
| <b>7. SAŽETAK</b> .....  | <b>26</b> |
| <b>8. SUMMARY</b> .....  | <b>27</b> |
| <b>9. LITERATURA</b> .....   | <b>28</b> |
| <b>10. ŽIVOTOPIS</b> .....   | <b>30</b> |

## 1. UVOD

U ovom će se završnom radu analizirati uspješnost provedbe kardiopulmonalne reanimacije Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije. Provodilo se na medicinskim podacima 198 ispitanika koji su tokom 2021. godine reanimirani u izvan bolničkim uvjetima. Ovakva i slična istraživanja mogu pomoći utvrditi potrebu za daljnjom edukacijom opće populacije o osnovnom održavanju života, pomoći postaviti smjernice za postupanje s bolesnicima te usmjeriti i usporediti rad djelatnika Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije s ostalim ustanovama u Republici Hrvatskoj i svijetu.

### 1.1. Srčani zastoj kao glavni razlog za kardiopulmonalnu reanimaciju

Srčani zastoj je stanje u kojem je srce prestalo kucati ili ne tuče dovoljno učinkovito da osigura cirkulaciju za održavanje života. To se može potvrditi odsutnošću detektabilnog pulsa, pacijent ne reagira, ili prestaje disati, ili nenormalno diše (apneja, agonalno ili dahtajuće disanje). Srčani zastoj je glavni uzrok smrti u mnogim zemljama širom svijeta i važni javno zdravstveni problem. Približno 350.000 ljudi u Sjevernoj Americi godišnje zadobije srčani zastoj za vrijeme kojeg se pokušava reanimacija. U Europi, incidencija intervencija hitne medicinske pomoći (EMS) za izvanbolničko liječenje srčanog zastoja je 38 na 100 000 osoba godišnje. Srčani zastoj se može etiološki podijeliti na asfiksijski i ne-gušeći (1).

Zaustavljanje asfiksije je uzrokovano nedostatkom kisika u krvi i javlja se kod žrtava utapanja i gušenja i u drugim sličnim okolnostima. Zastoj bez gušenja obično je gubitak funkcionalne srčane električne aktivnosti. Nema dostupnih statističkih podataka o točnom broju srčanih zastoja koji se javljaju godišnje. Velika većina takvih smrtnih slučajeva rezultat je aterosklerotične bolesti koronarnih arterija. Čimbenici povezani s preživljenjem izvanbolničkih kardioloških aresta su u literaturi definirani kao rana primjena kardiopulmonalne reanimacije (KPR) od strane promatrača i rane električne defibrilacije ako je uslijed kolapsa do ventrikularne tahikardije (VT) ili ventrikularne fibrilacije (VF) (2).

Zabilježen srčani ritam je važna odrednica ishoda srčanog zastoja. Stope preživljavanja za pacijente kod kojih je VT ili VF prvi dokumentiran ritam su znatno veće od prijavljenih za neventrikularne ritmove, npr. električne aktivnosti bez pulsa aktivnost (PEA) ili asistolu (3). Jasno je da dob i komorbidna bolest dodatno utječu na vjerojatnost preživljavanja od izvanbolničkog

srčanog udara. Fokus i resursi u području reanimacije se posljednjih godina sve više se usmjeravaju na važnost kvalitetne kardiopulmonalne reanimacije.

Najnovije Smjernice za KPR naglašavaju važnost kompresije prsnog koša i smanjenja intervala do predaje službenom osoblju. Izvedba KPR-a je važna odrednica za preživljavanje s dobrim neurološkim ishodom nakon srčanog zastoja. Nekoliko studija pokazalo je da je kvaliteta KPR-a i unutar i izvan bolnica ispod standarda, i to bi djelomično moglo objasniti zašto stopa preživljavanja za srčani zastoj ostaje loša (3).

## **1.2. Prediktorske metode za preživljenje pacijenta**

Pravilo predviđanja za preživljavanje izvan bolničkog srčanog zastoja bi bilo korisno, s obzirom na učestalosti pojavnosti srčanog zastoja i troškove intenzivnog liječenja te proširenu skrb o onima koji su ponovno uspostavili puls, ali na kraju ne prežive hospitalizaciju. Mnogi prediktorske varijable su neovisno povezane s preživljavanjem do otpusta iz bolnice i, zajedno, nekoliko varijabli zajedno mogu biti vrlo prediktivne za procjenu za preživljenje do otpusta iz bolnice nakon izvanbolničkog zastoja srca. Pravilo koje identificira podskupinu pacijenata bez vjerojatnosti preživljavanja može se koristiti u izvanbolničkom okruženju, te može pomoći identificirati pacijente koji prolaze uzaludnu reanimaciju (4).

Osim toga, gotovo univerzalno pružanje izvanbolničke napredne srčane potpore (ACLS) za broj žrtava kardiopulmonalnog zastoja će se vjerojatno povećati jer je sve veći broj pojavnosti ovoga stanja. Glavne determinante preživljavanja nakon izvanbolničkog zastoja srca prepoznate su u ranoj fazi povijesti sustava hitne medicinske službe. Godine 1981., Eisenberg i suradnici su razvili "ACLS rezultat" koji je namijenjen predviđanju preživljenja od izvanbolničkog srčanog zastoja, djelomično zasnovanom na logističko-regresijskoj analizi. ACLS rezultat je bio prvi pokušaj predviđanja vjerojatnosti preživljavanja do otpusta iz bolnice nakon izvanbolničkog zastoja srca (5).

Prediktorne varijable su bile ograničene na one koje bi napredni spasioци (bolničari) prepoznali ili poznavali i uključuju prisutnost ili odsutnost svjedoka, početak KPR-a, početni srčani ritam i vrijeme odgovora bolničara. Međutim rezultat nije eksterno potvrđen. Za pacijente, šanse za preživljavanje do otpusta iz bolnice su gotovo u potpunosti određene uspješnim povratkom spontane cirkulacije na terenu. Transport u bolnicu s kardiopulmonalnom reanimacijom koja je u



tijeku je povezan s lošim ishodima pacijenata i rijetko dovodi do povećanja broja preživjelih. Kao rezultat toga, neke smjernice o prekidu reanimacije preporučuju povlačenje napora oživljavanja u okruženju u kojem se pacijent zatekao nakon 20 minuta naprednog održavanja života (6).

Međutim, specifične populacije u hitnoj medicinskoj službi mogu imati koristi od produljenih napora oživljavanja, uključujući pacijente koji razviju ritam koji se može defibrilirati. Posebno, pacijenti koji su doživjeli zastoj u prisutnosti svjedoka. Pogrešan zaključak s kojim se često u literaturi susreće jest da svi trebaju provoditi kontinuiranu KPR samo kompresijom prsnog koša. Točnije, učinak KPR samo s kontinuiranom kompresijom prsnog koša može biti drugačiji ako ga izvode laici koji dobiju savjet telefonom u usporedbi s profesionalnim pružateljima KPR-a koji su dobro obučeni i opremljeni (7).

Za prolaznike, spremnost za izvođenje KPR-a povezana je sa strahom od dobivanja zaraznih bolesti izvođenjem ventilacije usta na usta ili manjkom znanja te iskustva. Manje od 30% svih izvanbolničkih srčanih zastoja primaju KPR, što bi moglo biti povezano s nespremnošću za ventilaciju usta na usta. Učinkovite upute za prolaznike od strane dispečera za hitne slučajeve koji izostavljaju upute za ventilaciju usta-usta moguća su točka djelovanja za povećanje stopa obavljanja KPR-a od strane promatrača. Iako postoje studije koje podupiru učinke kontinuiranog KPR-a samo s kompresijom prsnog koša, druge su pokazale da su lošiji rezultati postignuti upotrebom samo kontinuirane kompresije prsnog koša u usporedbi s konvencionalnom prekinutom kompresijom prsnog koša s pauzama za pružanje disanja (8).

### **1.3. Provođenje kardiopulmonalne reanimacije**

Za profesionalne pružatelje KPR - a, međutim, hiperventilacija tijekom KPR je identificirana kao relevantno pitanje. Konvencionalni KPR uključuje i kompresije prsnog koša i spašavanje disanja kao što je disanje usta na usta; odnosno prekinutu kompresiju prsnog koša s pauzama na fiksnom omjeru (2 udisaja: 15 kompresija ili 2 udisaja: 30 kompresija) za spašavanje disanja. Kompresija prsnog koša tjera krv iz srca u arterijski sustav i povećava protok krvi u koronarne arterije, srčani mišić i mozak. U fazi oslobađanja od kompresije, venska krv teče natrag u srce ispod sila negativnog tlaka torakalne šupljine. Dakle, vanjske kompresije dovode do ponovnog rada srca i tako kompresije prsnog koša pružaju djelomičnu cirkulacijsku potporu (7).

Drugi važan dio KPR-a je spašavanje disanja (umjetna ventilacija). Umjetnom ventilacijom spasioc može gurnuti zrak u pluća i poboljšati zasićenost krvi kisikom. Glavni oblik umjetne ventilacije u izvanbolničkom srčanom zastoju je reanimacija usta-usta, ali se ona također može osigurati bilo kojom vrstom uređaja za dišne putove, kao što je maska s ventilom za vrećicu (9).

KPR za izvanbolnički zastoj srca može se izvesti samo kontinuiranom kompresijom prsnog koša i prekinutom kompresijom prsnog koša plus umjetnom ventilacijom (konvencionalni KPR). Razlika između kontinuirane kompresije prsnog koša KPR-a i prekinute (konvencionalne) kompresije prsnog koša KPR-a je u kontinuiranoj kompresiji prsnog koša, spasioci ne prekidaju kompresije kako bi izvršili umjetnu ventilaciju. Konvencionalni KPR naglašava jednaku važnost kompresija prsnog koša i umjetne ventilacije, dok KPR samo s kompresijom smatra kontinuiranu kompresiju koju pružaju promatrači ključnom je za žrtve srčanog zastoja, i znatno poboljšava njihove šanse za preživljavanje prije dolaska osoblja hitne pomoći (9).

Provedenje niz studija usredotočenih o KPR uputama za prolaznike; zaključak je da je rano započinjanje KPR-a od strane promatrača dovodi do boljih ishoda. Ali problem s konvencionalnim KPR je da većina promatrača nerado obavlja ventilaciju usta na usta i stoga ne bi započeli CPR zbog uočenog zahtjeva za ventilaciju usta na usta. Dokazano je da je kontinuitet kompresija prsnog koša ključna je za opstanak pojedinca, a prekid cirkulacije negativno je povezan s prognozom žrtava srčanog zastoja. Što su kompresije duže su prekinute, to je manja incidencija povratka spontanih cirkulacije, a to je manja vjerojatnost defibrilacije uspjeh (10).

Američko udruženje za srce (AHA) 2010. je izdalo smjernice koje zagovaraju da je kompresija prsnog koša ključna za osiguravanje protoka krvi i da bi je svi pacijenti trebali primiti. Umjetna ventilacija kao dio KPR-a, međutim, također može imati štetne učinke kao što su pretjerana ventilacija i prekid kompresija prsnog koša. Iako zastoj srca može biti posljedica hipoksemije, u bolesnika s zastojom cirkulacije zbog primarnih srčanih uzroka, oksigenacija krvi je obično normalna do dolaska hitne medicinske pomoći. U prve četiri minute KPR-a bez aktivne ventilacije, zasićenje kisikom bio je više od 90% u psećem modelu; čak i nakon 10 minuta, zasićenost kisikom bila je iznad 70 % (11).

Noc i suradnici su istražili je model srčanog zastoja kod domaće svinje i otkrili da je volumen pasivne ventilacije (prekordijalna kompresija i spontano dahtanje) bio veći od 5 L u petoj minuti ventrikularna fibrilacija. Štoviše, oko 55% izvanbolničkih srčanih zastoja događa se sa spontanim

dahtanjem, što može pacijentu pružiti određenu ventilaciju. Ovi podatci govore u prilog tome da je važnije u početku obnoviti cirkulaciju krvi nego gurnuti zrak u pluća (11).

Kao posljedica, ključna promjena AHA smjernica je od konvencionalnog slijeda dišni put - disanje - cirkulacija (A - B - C) promjena do cirkulacija - dišni put - disanje (C-A-B). Također u novijim smjernicama, neobučeni spašavatelji laici se potiču napraviti KPR samo kompresijom. Ove smjernice preporučuju započinjanje kompresija prsnog koša kao najvažniji korak u KPR-u. Štoviše, prema njima je učinak ventilacije povezan s vještinama ili razinom obuke pružatelja prve pomoći. Neke studije zaključuju da preživljavanje samo s kompresijom pokrenutom od strane promatrača slično je ili čak bolje od onog koje osigurava kompresijski i ventilacijski KPR. Ovo je bilo dokazano u nekoliko studija koje izvještavaju o poboljšanom preživljavanju ili ishodima neurološke funkcije. Međutim, medicinski stručnjaci i obučeni laici i dalje se pozivaju da žrtvi daju dva udaha između svake serije od 30 kompresija prsnog koša (12).

Dok se KPR s udisajima pokazao korisnim u usporedbi s KPR-om samo kompresijom, tijekom izbijanja COVID-19 trenutno se preporučuje da se ne izvode udisaji za spašavanje kod odraslih pacijenata sa srčanim zastojem kod kojih je potvrđen ili se sumnja na COVID-19, zbog rizika od prijenosa bolesti. Sve promjene odnose se samo na odrasle žrtve koje kolabiraju zbog srčanog zastoja; umjetno disanje i dalje se preporučuje djeci i odraslima u nekoliko slučajeva, uključujući utapanje i predoziranje drogom (12)

Znanost iza promjena je jednostavna. Kod odrasle osobe koja je normalno disala, nekoliko minuta čak i nakon srčanog zastoja, u krvotoku ima dovoljno kisika za održavanje srca i mozga, sve dok kompresije cirkuliraju taj kisik. Nove smjernice također zahtijevaju brže i jače kompresije nego u prošlosti. Novi standard je stisnuti prsa najmanje 5 cm za odrasle i djecu, a za dojenčad na 3,8 cm pri svakom potisku, brzinom od 100 kompresija u minuti.. Američke i europske smjernice preporučuju kontinuiranu kompresiju prsnog koša telefonskim savjetima za promatrače, osobito kada spasilac nije u mogućnosti ili ne želi izvoditi ventilacijske udisaje za spašavanje (13).

#### **1.4. Etiologija srčanog zastoja**

Izvanbolnički srčani zastoj je glavni uzrok smrti u zapadnom svijetu. Procjenjuje se 275 000 ljudi u Europi i 180 000 u Europi. U Sjedinjenim Državama svake godine hitna medicinska služba (EMS) liječi u van bolničkim uvjetima pokušajima reanimacije. Međutim, točan broj izvan

bolničkih srčanih zastoja u društvu i njegov utjecaj na javno je zdravstvo teško procijeniti budući da žž incidencije značajno variraju između regija i zemalja. To može biti posljedica razlika u definicijama, izvješćivanju i organizaciji sustava hitne medicinske pomoći, ili stvarne razlike u faktorima rizika stanovništva. Ukupna stopa preživljavanja je sumorna, u rasponu između 7 i 10%. U studiji EURECA ONE, izvješće o srčanim zastojima u 27 europskih zemalja tijekom jednog mjeseca, procijenilo je ukupnu incidencija izvan bolničkih srčanih zastoja na 47 / 100 000 (razlikuje se od 19 do 104) s ukupnim preživljenjem do otpusta iz bolnice od 10,3% (14).

Definicija srčanog zastoja u literaturi je šarolika, a jednostavno se može definirati kao "prestanak" mehaničke aktivnosti srca koja se potvrđuje odsutnosti znakova cirkulacije. Ako se ne liječi, smrt je neizbježna. Postoji niz zdravstvenih stanja koja mogu izazvati srčani zastoj. Sveukupno, srčane bolesti čine 2/3 svih uzroka i više od polovice svih reanimiranih pacijenata van bolnica imat će značajnu koronarnu bolest srca. Također, uzroci za srčani zastoj variraju s godinama (15).

Uzroci srčanog zastoja su mnogi i uključuju (16):

- Akutni infarkt miokarda
- Ishemijsku bolest srca
- Plućnu emboliju
- Traumu
- Bolesti pluća
- Utapanje
- Kroničnu ishemijsku kardiomiopatiju
- KOPB
- Predoziranje lijekovima
- Nearteriosklerotičnu koronarnu bolest
- Pneumoniju
- Kardiomiopatije
- Hipovolemiju (krvarenje)

- Asfiksiju
- Akutno i kronično zatajenje srca
- Intracerebralno krvarenje
- Hipotermiju
- Poremećaje elektrolita
- Hipoglikemiju
- Septički šok
- Primarne električne abnormalnosti
- Disekciju aorte
- Sindrom dugog QT intervala
- Bolesti zalistaka srca
- Upalnu bolest miokarda
- Kongenitalne srčane bolesti
- Perikardijalne bolesti,
- Tamponada i mnoge druge.

Ukupne stope preživljavanja nakon srčanog zastoja ostaju niske, a većina studija pokazuje da će oko 1 od 10 pacijenata preživjeti do 30 dana. Međutim, postoji značajna varijabilnost u proporcijama preživljavanja između regija i zemalja. Čimbenici koji utječu brojevi preživljavanja mogli bi biti povezani s učinkom hitnih službi i medicinskog sustava, ali su također vezani uz važne čimbenike bolesnika. Prvi put snimljeni ritam, muški spol, niža dob i uzrok zastoja su povezani s višim šansama za preživljavanje (17).

Također postoji nekoliko čimbenika povezanih s događajima koji uvelike utječu na mogućnost opstanak. Vremenska kašnjenja između srčanog zastoja i početka liječenja su ključni, a samim tim i svjedoci događaja, vrijeme odgovora hitne medicinske službe i na primjer, vrijeme do defibrilacije su sve povezane do većeg preživljavanja. Dakle, preživljavanje ovisi o brzom odgovoru ne samo od hitne pomoći, nego i o građanima koji se nađu u blizini pacijenta. Ovi čimbenici su sažeti u konceptu „lanac preživljavanja“ koji se sastoji od (18):

- ranog prepoznavanja simptoma,
- ranog početka KPR-a,
- rane defibrilacije i
- post-reanimacijske njege.

### **1.5. Povijest kardiopulmonalne reanimacije**

Već 1744. ventilacija usta na usta bila je opisana od strane škotskog kirurga po imenu William Tossach, nakon što je uspješno puhao zrak u usta radnika rudnika koji je udahnuo otrovni dim i prestao disati. Međutim, druge tehnike za koje se u to vrijeme vjerovalo da pomažu ventilaciji kao što su kompresije prsnog koša ili naginganje tijela su zadobili veću pozornost i tehnika usta na usta je bila zaboravljena. 1946. dr. James Elam je opisao kako je uspješno izvodio usta na nos disanje na dječaka s bulbarnim poliomijelitisom. Kasnije je dokazao da bi izdahnuti zrak mogao biti dovoljan da osigura odgovarajuću oksigenaciju puhanjem u trahealnu cijev. Demonstrirao je da bi naginganje glave unatrag stvorilo otvoren dišni put i da kompresije vanjskog prsnog koša nisu omogućile dovoljnu ventilaciju, za razliku od disanja usta na usta. On je zaključio da bi se disanje usta na usta moglo koristiti za reanimaciju (19).

Ova metoda je bila odobrena od strane Američke liječničke udruge u 1958. Ranim izvješćima o kompresijama prsnog koša je potporu dao dr. Friedrich Maas krajem 19. stoljeća. Uspješno je izveo kompresije na devetogodišnjem dječaku koji je doživio srčanu smrt nakon udisanja kloroforma. Devet godine kasnije, 1901., prva otvorena prsna 'srčana masaža' izvedena je u Tromsøu u Norveškoj. Godine 1958. dr. Kouwenhoven, dr. Knickerbocker i Dr. Jude su izvodili niz eksperimentalnih studija o defibrilaciji kod anestetiziranih pasa. Dokazali su da ručna kompresija preko prsne kosti može izazvati cirkulaciju i to ova bi cirkulacija mogla rastegnuti vremenski okvir za uspjeh defibrilacije. Do 1960. uspjeli su prijaviti seriju slučajeva od 20 srčanih zastoja liječenih masažom srca preko prsnog koša u John Hopkins bolnici u Baltimoreu, u kojoj su 14 pacijenata preživjeli. Kasnije iste godine, u Marylandu, Sastanak liječničkog društva je povezao kompresije prsnog koša s disanjem usta na usta, stvarajući koncept kardiopulmonalne reanimacije kakav se danas poznaje (19).

### **1.6. Fiziologija kardiopulmonalne reanimacije**

Primarni cilj KPR-a je stvoriti dovoljno protoka krvi u vitalne organe, uglavnom mozga i srca, do obnove spontane cirkulacije. Postoje dvije glavne teorije o predloženom mehanizmu koji stoji iza toga kako kompresije prsnog koša stvaraju protok krvi. U teoriji srčane pumpe, srčane klijetke su izravno komprimirne između prsne kosti i torakalnih kralježaka. Ovo stvara veće pritiske u ventrikulima nego u okolnim odjeljcima, što dovodi do zatvaranja mitralnih i trikuspidnih zalistaka te otvaranje aortalnih i plućnih zalistaka tijekom kompresije, stvarajući krvni protok prema naprijed. Prema teoriji torakalne pumpe, kompresija prsnog koša stvara veći pritisak u svim intratorakalnim odjeljcima u usporedbi s ekstratorakalnim žilama, potičući krvni protok prema naprijed. Retrogradni venski tok sprječava se zaliscima u jugularnim venama i kolabirajućim venama na torakalnim izlazima (12).

Budući da se primjenjuje povećani pritisak na sve intratorakalne odjeljke, i aortalni i mitralni zalisci ostaju otvoreni tijekom kompresije. Stoga, prema ovoj teoriji, srce djeluje kao pasivni kanal. Tijekom dekompresije, pasivni trzaj stijenke prsnog koša stvara niži intratorakalni pritisak, što omogućuje venski povratak iz ekstratorakalnih vena. Vjerojatno je da oba mehanizma djeluju zajedno, a svaka komponenta može ovisiti o podlozi, ritmu, vremenu proteklom od kolapsa i anatomskim razlikama (13).

Zbog povećanog intratorakalnog tlaka tijekom KPR-a, postoje važne razlike između sistemskog i srčanog protoka krvi tijekom KPR-a. Koronarni perfuzijski tlak (CPP) može se definirati kao razlika tlakova između uzlaznu aortu i desni atrij tijekom dekompresijske faze kompresija prsnog koša. Nakon početka ventrikularne fibrilacije (VF), dolazi do pada aortalnog pritiska i postupnog povećanja tlaka desnog atrija dok se CPP ne približi nuli. Steen i suradnici su utvrdili da je potrebno do dvije minute mehaničkih kompresija prsnog koša kako bi se uspostavio adekvatan CPP, koji se izgubio kada su kompresije prestale. Stoga, prekidi u kompresijama prsnog koša mogu imati veći utjecaj na koronarni protok krvi u usporedbi sa sistemskim tlakom. Također, pokazalo se da maksimalni CPP dobiven tijekom KPR-a, može biti povezan s povratom spontane cirkulacije u eksperimentalnim i ljudskim studijama (16).

Na primjer, u opservacijskoj studiji na 100 žrtava srčanog zastoja gdje CPP je izmjeren, niti jedan pacijent nije postigao ROSC kada je CPP ostao ispod 15 mmHg. Konačno, budući da je protok krvi kroz koronarne žile viši tijekom dekompresije kompletan trzaj prsnog koša između kompresija je važan za omogućavanje koronarne perfuzije. Najučinkovitije se čini se da je stopa kompresija

prsnog koša između 100 i 120 u minuti. Kada je brzina kompresije je prebrza, lijeva klijetka neće imati vremena za dopunjavanje između kompresija. Utvrđeno je da je optimalna dubina kompresije između 4 i 5.5 cm (17).

Ventilacija u KPR-u se osigurava pozitivnim tlakom ventilacije (PPV), bilo usta na usta ili putem džepne maske. Za medicinske jedinice sposobne obavljati napredno održavanje srca, PPV je postiže intubacijom. PPV tijekom KPR može održavati oksigenaciju krvi i omogućiti klirens ugljikova dioksida. Također i spriječava atelektazu pluća koja se obično razvija tijekom KPR-a. Važno je da PPV također može utjecati na cirkulaciju. Povećan intratorakalni tlak odnosi krv iz plućnih kapilara u lijevu stranu srca, gdje se povećavaju ventrikularni tlakovi punjenja i udarni volumen. Međutim, povećan je i intratorakalni tlak koji smanjuje venski povratak u desnu stranu srca, a visoki intratorakalni pritisci tijekom KPR-a obrnuto koleriraju s CPP-om i cerebralnim protokom krvi. Ukratko, hipoventilacija tijekom CPR-a može uzrokovati hipoksiju, dok hiperventilacija može negativno utjecati na cirkulaciju. Vjerojatno postoji ravnoteža između previše i premalo ventilacije tijekom KPR-a. Jedan od najjačih čimbenika povezanih s povećanim šansama za preživljavanje van bolničkih uvjeta je svakako brz početak KPR-a (18).



## **2. CILJEVI RADA**

Cilj ovog završnog rada je utvrditi stopu uspješnosti provedbe KPR-a u izvanbolničkoj hitnoj službi u 2021. godini, na Zavodu za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije. Specifični ciljevi su ispitati čimbenike uključene u KPR van bolničkih uvjeta.

### **3. MATERIJAL I METODE**

#### **3.1. Ustroj studije**

Istraživanje je provedeno kao presječna studija (9) te je promatrano vremensko razdoblje od 1.1.2021. do 31.12.2021..

#### **3.2. Ispitanici**

Istraživanje je provedeno ispitivanjem baze podataka Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije. Provodilo se na podacima od 198 ispitanika koji su tokom 2021. reanimirani u izvan bolničkim uvjetima. Ispitanici su izabrani iz populacije pacijenata Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije prema kriteriju koji se bazirao na provođenju reanimacije na terenu. Korištena metoda uzorkovanja je praktično uzorkovanje koje je odabrano zbog jednostavnosti provedbe istraživanja. Ispitanici su birani iz odabrane populacije ovisno o vrsti intervencije koja im se pružala (odnosno, ispitanici su pacijenti kojima je pružen KPR). Nije postojala kontrolna skupina.

#### **3.3. Metode**

Demografski i klinički podaci biti će prikupljeni iz dostupne medicinske dokumentacije i oblikovati retrospektivno istraživanje. Analiza će uključivati dob, spol, vrijeme koje je prošlo od poziva do intervencije, te podatak o započetoj laičkoj reanimaciji. Pokazatelji koji se analiziraju su provedeni protokol, uzrok, početni ritam te javljanje ROSC-a. Dodatno su izabrani samo oni pacijenti kojima je osoblje Zavoda za hitnu medicinu Osječko baranjske županije pružilo KPR.

#### **3.4. Statističke metode**

Kategorijski podatci su predstavljeni apsolutnim i relativnim frekvencijama. Zbog raspodjele kontinuiranih varijabli koje slijede normalnu razdiobu kontinuirani podatci opisani su aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom

## 4. REZULTATI

### 4.1. Osnovna obilježja ispitanika

Ukupan broj populacije u županiji tokom 2021. godine je iznosio 183 189 ljudi, od čega je 469 (0,26 %) ljudi doživjelo izvanbolnički arest. Istraživanje je provedeno na 469 ispitanika, od kojih je 295 ( 63 %) muškaraca i 174 (37 %) žena. Prosjek dobi ispitanika je 70 godina (SD +/- 15,49) (Tablica 1).

Tablica 1. Opća obilježja ispitanika koji su doživjeli arest

| Obilježja ispitanika    | Broj (%) ispitanika |
|-------------------------|---------------------|
| Spol                    |                     |
| Muškarci                | 295 (62,8)          |
| Žene                    | 174 (37,3)          |
| Godine                  |                     |
| 0-6                     | 3 (0,6)             |
| 7-19                    | 3 (0,6)             |
| 20-64                   | 163 (34,8)          |
| >=65                    | 300 (64,0)          |
| Lokacija                |                     |
| Stan                    | 367 (78,3)          |
| Radno mjesto            | 2 (0,4)             |
| Otvoreni javni prostor  | 37 (7,9)            |
| Zatvoreni javni prostor | 4 (0,9)             |
| Dom za skrb             | 37 (7,9)            |
| Cesta                   | 6 (1,2)             |
| Autocesta               | 1 (0,2)             |
| Obrazovna ustanova      | 1 (0,2)             |
| Ostalo                  | 10 (2,1)            |

Prilikom intervencije HMP-a u 203 (43 %) slučajeva od 469 doživljenih izvan bolničkih aresta, ekipa Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije je pokušala učiniti kardiopulmonalnu reanimaciju. Prosječno odzivno vrijeme potrebno do intervencije djelatnika Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije bilo je 10 minuta i 58 sekundi. Kod 165 (35 %) ispitanika su prisutni sigurni znaci smrti, a kod ostalih kod kojih KPR nije pokušano su postojali različiti razlozi za ovakvu odluku djelatnika Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije (Tablica 2).

Tablica 2. Opći podatci o učinjenim kardiopulmonalnim reanimacijama tijekom 2021. godine

|                                     | Broj (%) ispitanika |
|-------------------------------------|---------------------|
| Izvanbolnički aresti                | 469 (100,0)         |
| KPR pokušao                         | 203 (43,3)          |
| KPR nije odabran                    | 10 (2,1)            |
| KPR nije pokušao                    | 256 (54,6)          |
| Razlozi zbog kojih KPR nije pokušao |                     |
| Prisutni sigurni znaci smrti        | 165 (35,2)          |
| Prisutni znaci cirkulacije          | 0 (0,0)             |
| Ostalo                              | 84 (17,9)           |
| Neodabrano                          | 7 (1,5)             |

Ukupno je kod 195 (42 %) slučajeva aresta bilo očevidaca događaja, a tim Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije je svjedočio 37 (8 %) aresta. Bez očevidaca je arestiralo 127 (27 %) ispitanika. 290 (62 %) ispitanika nisu podvrgnuti laičkom oživljavanju, a broj pacijenata kod kojih je poduzeta laička reanimacija je 94 (20 %). Laici su najčešće koristili samo kompresije kod 57 (12 %) ispitanika, dok su kompresiju i ventilaciju koristili kod 16 (3 %) ispitanika. Korištenje automatskog vanjskog defibrilatora nije zabilježeno. Dispečer je prepoznao arest u 80 (17 %) slučajeva, a KPR uz pomoć dispečera je provedena u 41 (9 %) slučajeva (Tablica 3).

Tablica 3. Svjedoci aresta i laičko oživljavanje

|                          | Broj (%) ispitanika |
|--------------------------|---------------------|
| Svjedoci kolapsa         |                     |
| Očevidci                 | 195 (41,5)          |
| Tim HMP-a                | 37 (7,8)            |
| Bez očevidaca            | 127 (27,1)          |
| Nepoznato                | 32 (6,8)            |
| Neodabrano               | 79 (16,8)           |
| Laičko oživljavanje      |                     |
| Ne                       | 290 (61,8)          |
| Nepoznato                | 6 (1,3)             |
| Neodabrano               | 80 (17,0)           |
| Da                       | 94 (20,0)           |
| Kompresije               | 57 (12,1)           |
| Kompresije i ventilacija | 16 (3,4)            |
| Nepoznato                | 6 (1,3)             |
| Neodabrano               | 15 (3,1)            |
| AVD                      | 0 (0,0)             |
| Dispečer prepoznao arest |                     |
| Da                       | 80 (17,1)           |
| Ne                       | 230 (49,0)          |
| Nepoznato                | 0 (0,0)             |
| Neodabrano               | 160 (34,1)          |
| KPR uz pomoć dispečera   |                     |
| Da                       | 41 (8,7)            |
| Ne                       | 284 (60,6)          |
| Nepoznato                | 0 (0,0)             |
| Neodabrano               | 145 (30,9)          |

Zabilježeni srčani ritmovi su primarno asistolije s 253 slučaja, zatim slijedi PEA s 48 slučaja. AED bez šoka je primjenjen u 93 (20 %) slučajeva, a sa šokom u 1 (0,2 %) slučaja (Tablica 4). Lijekovi su aplicirani u 201 (43 %) slučaju, a prosječno prvo vrijeme defibrilacije je u 17. minuti nakon poziva.

Tablica 4. Zabilježeni srčani ritmovi tokom intervencije

|  | Broj (%) ispitanika |
|--|---------------------|
| Ventrikularna fibrilacija                            | 37 (7,9)            |
| Ventrikularna tahikardija                            | 4 (0,9)             |
| Električna aktivnost bez pulsa                       | 48 (10,2)           |
| Asistolija   | 253 (53,9)          |
| Bradikardija   | 3 (0,6)             |
| Nepoznato  | 61 (13,0)           |
| Primjena automatskog vanjskog defibrilatora bez šoka | 93 (19,8)           |
| Primjena automatskog vanjskog defibrilatora sa šokom | 1 (0,2)             |
| Nepoznato  | 1 (0,2)             |
| Neodabrano   | 367 (78,3)          |
| Aplikacija lijekova                                  | 201 (42,9)          |

Prema izlaznim podacima Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije, najveći broj uzroka aresta je spadao u medicinska stanja. 400 (85 %) ispitanika je doživjelo arest iz medicinskih razloga, nakon čega slijede traume, predoziranje, strujni udar i asfiksija (Tablica 5).

Tablica 5. Uzroci aresta

|              | Broj (%) ispitanika |
|--------------|---------------------|
| Medicinski   | 400 (85,4)          |
| Traumatski   | 25 (5,1)            |
| Predožiranje | 1 (0,2)             |
| Strujni udar | 1 (0,2)             |
| Asifiksija   | 9 (1,9)             |
| Ostalo       | 33 (7,0)            |

Od 20 slučajeva aresta (4,3 % u ukupnom broju) u kojima je ekipa Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije bila svjedok te su samo djelatnici Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije pristupili KPR-u, djelatnici su uspjeli doći do povrata spontane cirkulacije kod 8 (40 % onih kojima je pružen KPR u navedenim uvjetima) ispitanika u toku pružanja KPR-a, a kod 7 (35 % onih kojima je arestu svjedočila te KPR pružila samo ekipa Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije) ispitanika je povrat spontane cirkulacije održan do dolaska u bolnicu (Tablica 6).

Tablica 6. Povrat spontane cirkulacije u slučajevima kada su djelatnici Zavoda za hitnu medicinu svjedoci aresta

|              | Ukupan broj ispitanika (%) | Bilo kad ROSC |           |           |            | ROSC do bolnice |           |            |
|--------------|----------------------------|---------------|-----------|-----------|------------|-----------------|-----------|------------|
|              |                            | Da            | Ne        | Nepoznato | Neodabrano | Da              | Ne        | Neodabrano |
| Samo HMP KPR | 20 (4,3)                   | 8 (40,0)      | 12 (60,0) | 0 (0,0)   | 0 (0,0)    | 7 (35,0)        | 13 (65,0) | 0 (0,0)    |

Kod 72 ispitanika kojima HMP nije svjedočio arestu, tim Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije je proveo 72 (15,4 od ukupnog broja reanimacija) KPR-a koji je provodio tim HMP-a. Uspješnost povrata spontane cirkulacije do dolaska u bolnicu je zabilježena kod 11 ispitanika, što je 15,2 % izvedenih reanimacija u ovoj skupini ispitanika (samo tim Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije je provodio KPR). Kod ispitanika kod koji je provedena i laički KPR koji su nastavili djelatnici Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije od ukupnog broja pruženog KPR-a koji je iznosio 79 (16,8 % ukupnog broja pruženog KPR-a), do povrata spontane cirkulacije koja je održana do dolaska u bolnicu je došlo u 6 ispitanika (što je 7,6 % ispitanika iz ove skupine ispitanika) (Tablica 7).

Ova skupina ispitanika je podijeljena u 3 kategorije. Ispitanika kojima su laici pružali KPR samo ventilacijom bilo je 50, ispitanika kojima su laici pružali KPR kompresijom i ventilacijom bilo je 14, a ispitanika kod kojih su laici koristili automatski vanjski defibrilator je bilo 0. Svim ispitanicima je nakon dolaska ekipe Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije pružen KPR od strane djelatnika Zavoda. Uspješnost održanja i povrata spontane cirkulacije bila je veća kod ispitanika kojima je pruženi KPR uz kompresiju i ventilaciju gdje je od 14 slučajeva, 2 ispitanika održalo povrat spontane cirkulacije do bolnice (14,3 %). Kod pružanja laičkog KPR-a samo kompresijama, tim Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije je uspio zadržati povrat spontane cirkulacije do bolnice kod 4 ispitanika od 50 ispitanika kojima je pružen ovaj oblik pomoći (8 %). U ni jednom slučaju nije zabilježeno korištenje AVD-a (Tablica 7).

Ukupno gledano, od 203 ispitanika kojima je pružen KPR, povrat spontane cirkulacije su doživjeli 33 (16,3 %) ispitanika za vrijeme reanimacije, a do dolaska u bolnicu povrat spontane cirkulacije je zabilježen kod 28 (13,8) ispitanika (Tablica 7).

Tablica 7. Povrat spontane cirkulacije u slučajevima kada djelatnici Zavoda za hitnu medicinu nisu svjedoci aresta

|   | Ukupan broj ispitanika (%) | Bilo kad ROSC |            |           |            | ROSC do bolnice |            |            |
|---|----------------------------|---------------|------------|-----------|------------|-----------------|------------|------------|
|   |                            | Da            | Ne         | Nepoznato | Neodabrano | Da              | Ne         | Neodabrano |
| Samo HMP KPR                                | 72 (15,4)                  | 13 (2,8)      | 56 (12,0)  | 2 (0,4)   | 1 (0,2)    | 11 (2,3)        | 60 (12,8)  | 1 (0,2)    |
| HMP i laički KPR                            | 79 (16,8)                  | 8 (1,7)       | 69 (14,7)  | 0 (0,0)   | 2 (0,4)    | 6 (1,3)         | 69 (14,7)  | 4 (0,8)    |
| HMP i laički KPR (kompresije)               | 50 (10,7)                  | 6 (1,3)       | 43 (9,2)   | 0 (0,0)   | 1 (0,2)    | 4 (0,8)         | 43 (9,2)   | 3 (0,6)    |
| HMP i laički KPR (kompresije i ventilacija) | 14 (3,0)                   | 2 (0,4)       | 12 (2,6)   | 0 (0,0)   | 0 (0,0)    | 2 (0,0)         | 12 (2,6)   | 0 (0,0)    |
| AVD   | 0 (0,0)                    | 0 (0,0)       | 0 (0,0)    | 0 (0,0)   | 0 (0,0)    | 0 (0,0)         | 0 (0,0)    | 0 (0,0)    |
| Sveukupno                                   | 203 (43,3)                 | 33 (7,0)      | 150 (32,0) | 4 (0,8)   | 16 (3,4)   | 28              | 156 (33,3) | 19 (4,0)   |



## 5. RASPRAVA

Općenito, u literaturi je prikazano kako je KPR započet prije dolaska hitne pomoći povezan sa stopom preživljavanja između 2 i 3 puta većom u usporedbi bez takve inicijacije. Postoje velike razlike u učestalosti izvođenja KPR-a kod promatrača u rasponu od 86% u Danskoj, 42% u Japanu i 47% u regijama Sjedinjenih Država (13). Prema podacima ovog istraživanja u 195 slučajeva arest je doživljen pred svjedocima, dok je laička reanimacija započeta u samo 94 slučaja što je 48,2 % aresta koji su imali svjedoke. Hrvatska se tako nalazi ispod prosjeka većine europskih zemalja. Ove razlike mogu odražavati kulturne, obrazovne i zakonodavne razlike među državama. Ali vrlo je važno u obzir uzeti i važnost edukacije opće populacije o mjerama pružanja prve pomoći. Edukacija javnosti mora biti dio javnozdravstvene politike svih zemalja, a ona može pomoći i u čuvanju života, ali i smanjenju posljedica aresta koji nekada mogu prouzrokovati i invaliditet kod pacijenata (14).

Razlog uočene povezanosti između laičkog KPR-a i preživljavanja vjerojatno je multifaktorski (19). Svi dostupni podaci o KPR-u prije dolaska ekipe Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije oslanjaju se na opservacijske studije, uglavnom srčane registre i, kao takvo, preživljavanje može djelomično objasniti različitim čimbenicima. Na primjer, srčani zastoj na javnom mjestu, pacijent muškog spola, mlađa dob i socioekonomski čimbenici povezani su s ranim pružanjem KPR-a. Prilikom intervencije ekipe Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije u 203 (43 %) slučaja od 469 doživljenih izvan bolničkih aresta, ekipa Zavoda je pokušala učiniti kardiopulmonalnu reanimaciju. Prosječno odzivno vrijeme potrebno do intervencije djelatnika Zavoda za hitnu medicinu bilo je 10 minuta i 58 sekundi što spada u europske prosjeke. Ciljno idealno vrijeme reakcije je između 7 i 8 minuta u urbanim područjima i unutar 30 minuta u ruralnim područjima. Slični propisi nalaze se i u drugim dijelovima svijeta; na primjer, u Londonu i Montrealu, propis navodi da 95% zahtjeva treba biti uručeno u roku od 14 do 10 minuta, a 50% i 70% zahtjeva treba biti usluženo u roku od 8 do 7 minuta. Europski prosjek je 12 minuta, američki je nešto viši i iznosi 15 minuta, a azijski je 9 minuta (20).

Laici najčešće koriste samo metodu kompresije što je pokazano i u ovom istraživanju, a najčešći uzroci za to su strah od neznanja i eventualnih infekcija. Korištenje automatskog vanjskog defibrilatora nije zabilježeno, a korištenje vanjskog defibrilatora je u brojnim studijama povezano s većim šansama za preživljenje. Upravo zbog toga, važno je napomenuti kako opća populacija

često nije ni upoznata s mogućnosti korištenja istog, jednostavnosti korištenja ili lokacijama na kojima se nalazi. Kako se srčani arrest sve češće javlja kod mlađi ljudi, ali i zbog starenja populacije važno je u različite programe osposobljavanja uvrstiti prvu pomoć. Javni službenici poput vatrogasaca, policajaca i učitelja trebaju biti upoznati na koje načine pomoći unesrećenima kako bi adekvatnom i sigurnom reakcijom pomogli u spašavanju ljudskih života (21).

Rani KPR se teško analizira na randomizirani način. Zabilježeni srčani ritmovi u ovom istraživanju su primarno asistolije s 253 slučaja, zatim slijedi PEA s 48 slučaja. AED bez šoka je primjenjen u 93 (20 %) slučajeva, a sa šokom u 1 (0,2 %) slučaja. Lijekovi su aplicirani u 201 (43 %) slučaju, a prosječno prvo vrijeme defibrilacije je u 17. minuti nakon poziva. Prema izlaznim podacima HMP-a, najveći broj uzroka aresta je spadao u medicinska stanja. 400 (85 %) ispitanika je doživjelo arrest iz medicinskih razloga, nakon čega slijede traume, predoziranje, strujni udar i asifiksija. Kod mlađih pacijenata razlozi su rijede vezani uz medicinska stanja, a češće uz traume ili asifiksiju. Najvažniji prediktor preživljavanja je prisutnost ventrikularne tahikardije (VT)/VF u početku analize ritma budući da su ti ritmovi osjetljivi na defibrilaciju. Udio pacijenata sa VT/VF se smanjuje s vremenom od srčanog zastoja do analiza ritma, ali prava incidencija VT/VF nije poznata. I kod životinja i kod ljudi opservacijski podatci sugeriraju da KPR produžuje trajanje VT/VF, te da tako može djelovati kao most do defibrilacije (13).

Međutim, to ne može objasniti cjelokupni učinak, jer je KPR povezan s većim preživljavanjem i među bolesnika s ritmovima koji se ne mogu defibrilirati. Korelacija između ranog pružanja KPR-a i preživljavanja također čini se da ovisi o vremenu, s većim preživljavanjem kod pacijenata s kraćim vremenskim odgodom između kolapsa i početka KPR-a. Nažalost, vremena odgovora HMP-a se razlikuju od država do država. Časopis za unutarnju medicinu nazvao je standardno provođenje KPR-a za promatrača (S-CPR) KPR-om s kompresijama prsnog koša koji bi se izmjenjivao sa spasilačkim dahom (30:2) (12). Samo kompresijski KPR (CO-KPR) je pojednostavljena verzija KPR-a sastavljena od prsnog koša samo kompresije, izostavljajući udisaje za spašavanje. Dispečer je prepoznao arrest u 80 (17 %) slučajeva, a KPR uz pomoć dispečera je provedena u 41 (9 %) slučajeva. Kada se srčani zastoj prepozna u dispečerskom centru, pozivateljima se u stvarnom vremenu mogu ponuditi upute o tome za obavljanje KPR – tzv. dispečerski asistirani KPR (DA-KPR).

Utvrđeno je da su implementacije DA-KPR programa povezane sa stopama preživljenja. KPR uz pomoć dispečera zahtijeva ispravnu identifikaciju srčanog zastoja tijekom alarmnog poziva. Stopa prepoznavanja u sustavu je oko od 73%. Glavna prepreka za ispravno prepoznavanje OHCA je agonalno disanje. Agonalno disanje je refleksno disanje moždanog debla koje može ustrajati nekoliko minuta i prijavljeno je da su prisutni u do 40% svih alarmnih poziva. Pogrešno tumačenje agonalnog disanja kao normalnog disanja može činiti polovicu alarmnih poziva s promašena dijagnoza. Još jedan nedostatak DAKPR-a je što se može povezati sa značajnim vremenskim kašnjenjem do početka KPR-a (15).

Važnost hitnog dispečera zajedno s pozivateljem koji formira 'prvi tim za reanimaciju' istaknuta je u Smjernicama Europskog reanimacijskog društva iz 2015. Prepreke za pokretanje KPR-a za promatrača uključuju strah od nesposobnosti, nanošenja ozljeda i prijenosa zaraznih bolesti. Prekidi u kompresiji prsnog koša mogu imati štetne učinak na hemodinamiku tijekom KPR-a. Za neobučene promatrače, postoji opasnost od dugih prekida tijekom disanja usta na usta. Dugotrajni prekidi u kompresijama prsnog koša također utvrđeno da koreliraju sa smanjenom stopom ROSC tijekom naprednog srčanog održavanja života (16).

Također, vrijedi napomenuti i ključnu ulogu promatrača koji može povećati šanse za preživljavanje. Promatrač se definira kao osoba koja nije dio organiziranog liječničkog odgovora. Prolaznik može biti laik bez prethodne KPR obuke, netko tko je prošao prethodni KPR trening ili biti medicinski stručnjak izvan dužnosti (19). Od 20 slučajeva aresta (4,3 % u ukupnom broju) u kojima je ekipa Zavoda za hitnu medicinu bila svjedok te su samo djelatnici Zavoda za hitnu medicinu pristupili KPR-u, djelatnici su uspjeli doći do povrata spontane cirkulacije kod 8 (40 % onih kojima je pružen KPR u navedenim uvjetima) ispitanika u toku pružanja KPR-a, a kod 7 (35 % onih kojima je arestu svjedočila te KPR pružila samo ekipa Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije) ispitanika je povrat spontane cirkulacije održan do dolaska u bolnicu. Kod 72 ispitanika kojima HMP nije svjedočio arestu, tim Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije je proveo 72 (15,4 od ukupnog broja reanimacija) KPR-a koji je provodio tim Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije. Uspješnost povrata spontane cirkulacije do dolaska u bolnicu je zabilježena kod 11 ispitanika, što je 15,2 % izvedenih reanimacija u ovoj skupini ispitanika (samo ekipa Zavoda za hitnu medicinu je provodila KPR). Kod ispitanika kod koji je provedena i laički KPR koji su nastavili djelatnici Zavoda za hitnu medicinu od ukupnog broja

pruženog KPR-a koji je iznosio 79 (16,8 % ukupnog broja pruženog KPR-a), do povrata spontane cirkulacije koja je održana do dolaska u bolnicu je došlo u 6 ispitanika (što je 7,6 % ispitanika iz ove skupine ispitanika).

Ispitanika kojima su laici pružali KPR samo ventilacijom bilo je 50, ispitanika kojima su laici pružali KPR kompresijom i ventilacijom bilo je 14, a ispitanika kod kojih su laici koristili automatski vanjski defibrilator je bilo 0. Ovi rezultati pokazuju kako oća populacija radije bira kompresiju kao metodu KPR-a, a za ventilaciju se teže odlučuje iz različitih razloga što je u skladu s srodnim istraživanjima. Svim ispitanicima je nakon dolaska ekipe Zavoda za hitnu medicinu pružen KPR od strane osoblja Zavoda za hitnu medicinu. Uspješnost održanja i povrata spontane cirkulacije bila je veća kod ispitanika kojima je pruženi KPR uz kompresiju i ventilaciju gdje je od 14 slučajeva, 2 ispitanika održalo povrat spontane cirkulacije do bolnice (14,3 %). Kod pružanja laičkog KPR-a samo kompresijama, tim Zavoda za hitnu medicinu je uspio zadržati povrat spontane cirkulacije do bolnice kod 4 ispitanika od 50 ispitanika kojima je pružen ovaj oblik pomoći (8 %). Dakle, prilikom pružanja i kompresije i ventilacije su zabilježeni bolji rezultati preživljenja.

Ukupno gledano, od 203 ispitanika kojima je pružen KPR, povrat spontane cirkulacije su doživjeli 33 (16,3 %) ispitanika za vrijeme reanimacije, a do dolaska u bolnicu povrat spontane cirkulacije je zabilježen kod 28 (13,8 %) ispitanika. Globalno se procjenjuje da će u prosjeku manje od 10% svih pacijenata s izvanbolničkim srčanim arestom preživjeti. Vrijeme potrebno za početak KPR ima najveći utjecaj na preživljenje. Stoga je na zajednici da započne oživljavanje i održi cirkulaciju kod pacijenta dok hitna služba stigne. Uspješni ishodi ovise o koordinaciji "lanca preživljavanja" - složenom odnosu između javnih prolaznika, hitnih službi i bolničkih pružatelja usluga (21).

Spremnost prolaznika i javnosti da nesrećenim pacijentima pruže KPR varira od zemlje do zemlje. Pozitivan je primjer Norveška gdje je KPR i prva pomoć dio nacionalnog školskog programa od 1961. Norveška istraživanja upućuju na to da je prosječno preživljenje izvanbolničkog srčanog aresta gotovo 25%. Ovakav razvoj spremnosti javnosti da pruži prvu pomoć zahtijeva dugoročni pristup, a isplativost edukativnih strategija nije poznata. Moguće je da čak i u zemljama koje u svojim javnozdravstvenim programima obuhvaćaju prvu pomoć stope pružanja KPR-a od strane promatrača ostanu niske. Prema istraživanjima svjedoci od razloga zašto se nisu odlučili na

pružanje prve pomoći navode poteškoće u prepoznavanju srčanog zastoja, strah od nanošenja ozljeda i emocionalni stres kao glavne prepreke (4).

Javni pristup i automatizirani vanjski defibrilatori koordinirani s prvim odgovorom imaju potencijal poboljšati preživljenje nakon izvanbolničkog srčanog zastoja, ali rezultati su proturječni. Sama ugradnja automatskih vanjskih defibrilatora možda neće imati očekivane posljedice ukoliko javnost nije upoznata s njihovim lokacijama i načinom na koji se oni koriste. Potreban je strateški i prošireni pristupom edukaciji. Tehnologija pametnih telefona koja osobama koje hitno pružaju informacije o lokaciji najbližeg automatskog vanjskog defibrilatora imaju potencijal, barem u razvijenijim zemljama promijeniti perspektivu. Akademija za reanimaciju iz Seattlea razvila je Deset programa koji katalogiziraju implementacije utemeljene na dokazima za napredak u preživljavanju izvanbolničkog srčanog zastoja. Programi pokrivaju opsežne preporuke, od uspostave registra za poboljšanje osnovnih podataka do KPR-a uz pomoć telefonskog dispečera pri čemu je dispečer hitne službe osposobljen postaviti dva pitanja; "je li pacijent pri svijesti?" i "diše li pacijent normalno?". Ako je odgovor na oba pitanja negativan, tada dispečer provodi laika kroz CPR, stvarajući mirnije okruženje i pokušavajući poboljšati kvalitetu KPR-a (3).

Kada se KPR izvodi putem tima Zavoda za hitnu medicinu (napredno kardiološko održavanje života), moguće su različite metode upravljanja dišnim putovima. Nakon umetanja, endotrahealna intubacija ili supraglotični dodaci dišnih putova omogućuju isprekidanu ventilaciju s pozitivnim tlakom i kontinuiranim kompresijama (4). Međutim, umetanje endotrahealnog tubusa također može biti povezano s dugim prekidima ili štetnim događajima. Kao alternativu, neki su tvrdili da kontinuirane kompresije prsnog koša s desinkroniziranim PPV-om preko ambu -maske uređaj, ili samo pasivna oksigenacija pomoću visoko protočne maska za kisik plus dodatak za orofaringealni dišni put treba koristiti za prve minute KPR-a, čak i za jedinice Zavoda za hitnu medicinu (5).

Ovisno o organizaciji i razini stručnosti lokanih ekipa, napredno upravljanje dišnim putem s endotrahealnim tubusom može se uzeti u obzir ako je operater je vješt, a umetanja ne odgađaju defibrilaciju ili intervencije kompresijama prsnog koša. Srećom, srčani među djecom (u dobi od 1-17 godina) i dojenčadi (<1 godine) je rjeđi u usporedbi s odraslima. Postoje neke važne razlike u usporedbi s odraslima u vezi etiologije među pedijatrijskim pacijentima. Vanjski uzroci čine otprilike polovicu svih srčanih zastoja u ovoj dobnoj skupini. Čini se da preživljavanje u izvan

bolničkim uvjetima za pedijatrijski arest ovisi o dobi i dojenčadi, preživljavanje je usporedivo s odraslima, ali među djecom i adolescentima preživljavanje je više (8).

Međunarodni odbor za vezu za reanimaciju (ILCOR) osnovan je 1992. kako bi osigurao forum za reanimacijske organizacije širom svijeta. Konsenzusna izjava ILCOR-a o znanosti i preporukama za liječenje je povremeno ažurirana kako bi poslužila kao temelj za regionalne smjernice za reanimaciju. Godine 2005. došlo je do pomaka u kompresiji na omjer ventilacije od 15:2 do 30:2, te KO-CPR je uveden kao opcija ako je promatrač bio nesposoban ili nespreman za izvođenje udisaja za spašavanje. Godine 2010. KO-CPR je preporučan za KPR uz pomoć dispečera. Zbog kontroverzi oko optimalne kompresije na omjer ventilacije, ILCOR je pregledao sve dostupne dokaza u 2017. i dao je već preporuke za KPR promatrača (9). Pojednostavljena metoda KPR bi se trebala distribuirati u cijelom društvu, u poduzećima i školama, te bi mogala poboljšati brigu skupinama pacijenata na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Postoje neke okolnosti u kojima bi ventilacija mogla biti ključna. Takvi primjeri su hipoksemija i utapanje (10).

Povijesno gledano, KPR je tako uključivao i ventilaciju i kompresije prsnog koša. Postoji potreba za još studija o KPR treningu i implementaciji znanja. Kvaliteta KPR-a bi se možda mogla povećati s novim tehnološkim alatima kao što su pojednostavljeni uređaji za povratnu informaciju o KPR-u, telefonska ili čak video pomoć od dispečera do prolaznika. Na kraju, rani KPR u konačnici se oslanja na javnu intervenciju i djelovanje promatrača. U tom kontekstu, potreba ostaje najveća potreba za kontinuiranim informiranjem i obrazovanjem. Konačno, treba istaknuti najveći nedavni izazov u području KPR-a (11).

U 2020. pandemija COVID-19 je otvorila nova pitanja, uključujući probleme promatrača i kliničara sigurnost tijekom KPR-a, pogotovo jer se KPR smatra postupkom koji stvara aerosol. Strah od prijenosa infekcije u ovoj situaciji utječe na spašavanje života kao posljedica toga mogu se javiti niže stope preživljavanja. Stoga su izdane privremene posebne smjernice i važno je da informacija javnosti se i dalje ažurira (21). Ukratko, rano započinjanje KPR-a je jedan od glavnih faktora koji mogu povećati šanse preživljavanja. Napori da se postigne masovno obrazovanje opće populacije o KPR-u trebaju se i dalje ulagati jer još uvijek postoje znatne praznine u znanju o KPR-a kod promatrača. Dok se čekaju dodatne studije i rezultati znanstvenih podataka, treba poticati društvo i javnost da prođu obuku za KPR.

## 6. ZAKLJUČAK

Nakon provedenog istraživanja i rezultata koji su dobiveni izvedeni su sljedeći zaključci:

- Uspješnost provedbe KPR-a u Osječkoj baranjskoj županiji spada u europski prosjek,
- Spremnost svjedoka aresta da pruže KPR je niža od očekivane te se može unaprijediti edukacijom opće populacije o načinima za provedbu prve pomoći,
- Brzina reakcije tima HMP-a je iznad europskog prosjeka i
- Potrebno je educirati opću populaciju o lokacijama i načinima za korištenje automatskog vanjskog defibrilatora čije korištenje nije zabilježeno u 2021. godini.

## 7. SAŽETAK

**Cilj istraživanja:** utvrditi stopu uspješnosti provedbe KPR-a u izvanbolničkoj hitnoj službi u 2021. godini, na Zavodu za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije.

**Ustroj studije:** Provedena je presječna studija u kojoj su obrađeni podaci iz 2021. godine.

**Ispitanici i metode:** Istraživanje je provedeno ispitivanjem baze podataka Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije. Provodilo se na podacima od 198 ispitanika koji su tokom 2021. reanimirani u izvan bolničkim uvjetima. Demografski i klinički podaci su prikupljeni iz dostupne medicinske dokumentacije i oblikovani retrospektivno istraživanje. Analiza će uključivati dob, spol, vrijeme koje je prošlo od poziva do intervencije, te podatak o započetoj laičkoj reanimaciji.

**Rezultati:** Prilikom intervencije ekipe Zavoda za hitnu medicinu Osječko – baranjske županije u 203 (43 %) slučajeva od 469 doživljenih izvan bolničkih aresta, ekipa Zavoda je pokušala učiniti kardiopulmonalnu reanimaciju. Prosječno odzivno vrijeme potrebno do intervencije djelatnika Zavoda za hitnu medicinu bilo je 10 minuta i 58 sekundi. Zabilježeni srčani ritmovi u ovom istraživanju su primarno asistolije s 253 slučajeva, zatim slijedi PEA s 48 slučajeva. AED bez šoka je primjenjen u 93 (20 %) slučajeva, a sa šokom u 1 (0,2 %) slučajeva. Lijekovi su aplicirani u 201 (43 %) slučaju, a prosječno prvo vrijeme defibrilacije je u 17. minuti nakon poziva.

**Zaključak:** Uspješnost provedbe KPR-a u Osječkoj baranjskoj županiji spada u europski prosjek, a spremnost svjedoka aresta da pruže KPR je niža od očekivane te se može unaprijediti edukacijom opće populacije o načinima za provedbu prve pomoći.

**Ključne riječi:** kardiopulmonalna reanimacija, kardiopulmonalni arest, izvanbolnička hitna služba, sestinstvo



## 8. SUMMARY

**Objective:** to determine the rate of successful implementation of CPR in the outpatient emergency service in 2021, at the Institute for Emergency Medicine of the Osijek-Baranja County.

**Study structure:** A cross-sectional study was conducted in which data from 2021 were processed.

**Subjects and methods:** The research was conducted by examining the database of the Institute for Emergency Medicine of the Osijek-Baranja County. It was conducted on the data of 198 subjects who were resuscitated in out hospital conditions during 2021. Demographic and clinical data were collected from available medical records to form a retrospective study. The analysis will include age, gender, the time that has passed since the call for interventions, and information on the initiation of resuscitation.

**Results:** During the intervention of the team of the Institute for Emergency Medicine of the Osijek-Baranja County, in 203 (43%) cases out of 469 experienced outside hospital arrest, the team of the Institute tried to perform cardiopulmonary resuscitation. The average response time required until the intervention of the staff of the Department of Emergency Medicine was 10 minutes and 58 seconds. The heart rhythms recorded in this study are primarily asystole with 253 cases, followed by PEA with 48 cases. AED without shock was applied in 93 (20%) cases, and with shock in 1 (0.2%) case. Medicines were administered in 201 (43%) cases, and the average first defibrillation time was 17 minutes after the call.

**Conclusion:** The success of CPR implementation in the Osijek Baranja County falls within the European average, and the willingness of arrest witnesses to provide CPR is lower than expected and can be improved by educating the general population on ways in which they can implement first aid.

**Key words:** cardiopulmonary resuscitation, cardiopulmonary arrest, outpatient emergency service, nursing

**9. LITERATURA**

1. Ødegaard S, Olasveengen T, Steen PA, Kramer-Johansen J. The effect of transport on quality of cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2009;80(8):843-848.
2. Giammaria M, Ghiselli G, Manno E, Trincherò R. Cardiac arrest management in outpatient clinics: integration between hospital emergency care and the 118 emergency system in the model of Turin ASL 3. *Ital Heart J Suppl*. 2005;6(9):575-587.
3. Jasinskas N, Vaitkaitis D, Pilvinis V, Jancaityte L, Bernotiene G, Dobožinskas P. The dependence of successful resuscitation on electrocardiographically documented cardiac rhythm in case of out-of-hospital cardiac arrest. *Medicina (Kaunas)*. 2007;43(10):798-802.
4. Eisenberg M, Hallstrom A, Bergner L. The ACLS score. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 1981;246(1):50-52.
5. Yan S, Gan Y, Jiang N, et al. The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2020;24(1):61.
6. 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;3(3):CD010134.
7. 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.
8. Riva G, Hollenberg J. Different forms of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *J Intern Med*. 2021;290(1):57-72.
9. Poole K, Couper K, Smyth MA, Yeung J, Perkins GD. Mechanical CPR: Who? When? How?. *Crit Care*. 2018;22(1):140.
10. Liou FY, Lin KC, Chien CS, et al. The impact of bystander cardiopulmonary resuscitation on patients with out-of-hospital cardiac arrests. *J Chin Med Assoc*. 2021;84(12):1078-1083.

11. Lancee B, Radl J. Social connectedness and the transition from work to retirement. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2012;67(4):481-490.
12. Hawkes C, Booth S, Ji C, et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrests in England. *Resuscitation*. 2017;110:133-140.
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. Bonnes JL, Brouwer MA, Navarese EP, et al. Manual Cardiopulmonary Resuscitation Versus CPR Including a Mechanical Chest Compression Device in Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Comprehensive Meta-analysis From Randomized and Observational Studies. *Ann Emerg Med*. 2016;67(3):349-360.
15. Yates EJ, Schmidbauer S, Smyth AM, et al. Out-of-hospital cardiac arrest termination of resuscitation with ongoing CPR: An observational study. *Resuscitation*. 2018;130:21-27.
16. Zelfani S, Manai H, Riahi Y, Daghfous M. Out of hospital cardiac arrest: when to resuscitate. *Pan Afr Med J*. 2019;33:289.
17. Zanders R, Druwé P, Van Den Noortgate N, Piers R. The outcome of in- and out-hospital cardiopulmonary arrest in the older population: a scoping review. *Eur Geriatr Med*. 2021;12(4):695-723.
18. Perkins GD, Brace SJ, Smythe M, Ong G, Gates S. Out-of-hospital cardiac arrest: recent advances in resuscitation and effects on outcome. *Heart*. 2012;98(7):529-535.
19. Kersten A. Resuscitation - practical implementation of guidelines and standards in the hospital. *Dtsch Med Wochenschr*. 2020;145(8):555-568.
20. Evans N. Surviving out-of-hospital cardiac arrest. *Emerg Nurse*. 2016;24(2):18-21.
21. van Nieuwenhuizen BP, Oving I, Kunst AE, et al. Socio-economic differences in incidence, bystander cardiopulmonary resuscitation and survival from out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation*. 2019;141:44-62.