

# Retrospektivna analiza vremena od dolaska bolesnika u Objedinjeni hitni bolnički prijam do primjene perkutane koronarne intervencije kod pacijenata s akutnim infarktom miokarda od siječnja 2012. do ...

---

**Kužnik Pokorn, Jona**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:244367>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-13**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
STUDIJ MEDICINA

Jona Kužnik Pokorn

RETROSPEKTIVNA ANALIZA VREMENA OD DOLASKA BOLESNIKA U OBJEDINJENI HITNI  
BOLNIČKI PRIJAM DO PRIMJENE PERKUTANE KORONARNE INTERVENCIJE KOD PACIJENATA S  
AKUTNIM INFARKTOM MIOKARDA OD SIJEČNJA 2012. DO LISTOPADA 2023. U KLINIČKOM  
BOLNIČKOM CENTRU RIJEKA

Diplomski rad

Rijeka, 2024

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
STUDIJ MEDICINA

Jona Kužnik Pokorn

RETROSPEKTIVNA ANALIZA VREMENA OD DOLASKA BOLESNIKA U OBJEDINJENI HITNI  
BOLNIČKI PRIJAM DO PRIMJENE PERKUTANE KORONARNE INTERVENCIJE KOD PACIJENATA S  
AKUTNIM INFARKTOM MIOKARDA OD SIJEČNJA 2012. DO LISTOPADA 2023. U KLINIČKOM  
BOLNIČKOM CENTRU RIJEKA

Diplomski rad

Rijeka, 2024

Mentor rada: nasl. doc. dr. sc. Ivana Žitinić, dr. med.

Diplomski rad ocjenjen je dana 8. srpnja u Rijeci pred povjerenstvom u sastavu:

1. Prof. dr. sc. Alen Protić, dr. med.
2. Doc. dr. sc. Tomislav Jakljević, dr. med.
3. Izv. prof. dr. sc. Ingrid Škarpa - Prpić, dr. med.

Rad sadrži **29 stranica, 1 sliku, 13 tablica, 30 literaturnih navoda.**

.... posebno za J i L ....

.... te sve koji su dio mog života ....

## SADRŽAJ RADA

1	UVOD.....	1
2	CILJEVI RADA I HIPOTEZE.....	4
3	ISPITANICI I POSTUPCI (MATERIJALI I POSTUPCI) .....	6
3.1.	POPIS VARIJABLI .....	7
4	REZULTATI .....	7
5	RASPRAVA.....	14
5.1.	USPOREDBA S LITERATUROM .....	14
5.2.	KLINIČKE IMPLIKACIJE .....	18
5.3.	OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA .....	20
5.4.	PRIJEDLOZI ZA BUDUĆA ISTRAŽIVANJA .....	21
6	ZAKLJUČCI.....	22
7	SAŽETAK.....	23
8	SUMMARY .....	24
9	LITERATURA .....	25
10	ŽIVOTOPIS .....	29

## **POPIS SKRAĆENICA I AKRONIMA**

AIM - Acute Myocardial Infarction (akutni infarkt miokarda)

DTB - Door-to-Balloon (vrijeme od dolaska do perkutane koronarne intervencije)

JACC - Journal of the American College of Cardiology

JAHA - Journal of the American Heart Association

JAMA - Journal of the American Medical Association

NHANES - National Health and Nutrition Examination Survey

OHBP – Objedinjeni hitni bolnički prijem

PCI - Percutaneous Coronary Intervention (perkutana koronarna intervencija)

STATISTICA - statistički softver

U test - Mann-Whitney U test

## 1 UVOD

Akutni infarkt miokarda (AIM) jedan je od vodećih uzroka morbiditeta i mortaliteta širom svijeta (1, 2). Pravovremena dijagnostika i tretman AIM-a ključni su za poboljšanje ishoda i smanjenje smrtnosti (1, 2). Perkutana koronarna intervencija (PCI) etablirana je kao zlatni standard u liječenju AIM-a (2), omogućujući brzu reperfuziju i smanjenje oštećenja miokarda (2). Međutim, vrijeme od dolaska bolesnika u bolnicu do primjene PCI-a, poznato kao »door-to-balloon« (DTB) vrijeme, presudno je za učinkovitost ove terapije (1, 2). Kraće DTB vrijeme povezano je s boljim kliničkim ishodima i smanjenjem komplikacija (1, 2).

Klinički bolnički centar Rijeka (KBC Rijeka) pruža usluge hitne medicinske pomoći za šire područje, te je opremljen suvremenom opremom i medicinski kvalificiranim osobljem za provođenje PCI-a. Retrospektivna analiza vremena od dolaska bolesnika u Objedinjeni hitni bolnički prijam (OHBP) do primjene PCI-a pruža dragocjene podatke o učinkovitosti i mogućnostima poboljšanja trenutnog sustava hitne medicinske skrbi.

Vremenski interval od dolaska u OHBP do primjene PCI-a kritičan je parametar za procjenu kvalitete zdravstvene skrbi kod pacijenata s AIM. Skraćenje ovog intervala može značajno poboljšati ishode liječenja, smanjiti komplikacije i smrtnost te poboljšati ukupnu kvalitetu života pacijenata. Iako su se nacionalna DTB vremena značajno poboljšala za pacijente koji prolaze primarnu PCI zbog infarkta miokarda s elevacijom ST-segmenta (STEMI), bolnička smrtnost je ostala gotovo nepromijenjena (1, 2). Ovi podaci sugeriraju da su potrebne dodatne strategije za smanjenje bolničke smrtnosti u ovoj populaciji. Brzo prepoznavanje elektrokardiograma (EKG) infarkata miokarda sa ST elevacijom od strane liječnika u Objedinjenom hitnom bolničkom prijemu i interventnih kardiologa moglo bi biti ključno za smanjenje DTB i ukupnog ishemijskog vremena, što može dovesti do boljeg kliničkog ishoda kod pacijenata s atipičnim EKG nalazima (3-7).

Podaci iz studije autora Fukui i suradnika (4) sugeriraju da postoji značajan raskorak između ruralnih i urbanih područja u prognostičkoj važnosti DTB vremena kod STEMI pacijenata, posebno onih s kardiogenim šokom i produženim DTB vremenom. Inoue i suradnici (6) dokazali su da su izostanak bolova u prsima i nekorištenje hitne pomoći prediktivni faktori za nepostizanje DTB vremena  $\leq 90$  minuta. S druge strane, dolazak izvan radnog vremena nije bio prediktivni faktor. Izostanak bolova u prsima kao glavne tegobe bio je povezan sa značajno



višom stopom nepostizanja DTB vremena  $\leq 90$  minuta i »door-to-ECG« vremena  $\leq 10$  minuta. Njihovi rezultati sugeriraju da izostanak bolova u prsima može odgoditi dijagnozu i intervenciju STEMI-a jer otežava zdravstvenim djelatnicima sumnju na STEMI. Trijažni djelatnici trebaju trijažirati visokorizične pacijente čak i u izostanku bolova u prsima. Studija je otkrila da su faktori koji dovode do odgođene dijagnoze i liječenja pacijenata s STEMI uključivali izostanak bolova u prsima ili nekorištenje hitne pomoći (6). Napredni trijažni sustav koji provodi EKG, čak i kod pacijenata koji nemaju bolove u prsima ili koji nisu došli putem hitne pomoći, mogao bi potencijalno spriječiti kašnjenja u dijagnozi i liječenju STEMI-a. Međutim, sveobuhvatno testiranje može povećati medicinske troškove. Stoga su potrebna daljnja istraživanja kako bi se provjerila isplativost takvog sustava (6). Rana revaskularizacija miokarda kod pacijenata s akutnim infarktom miokarda može rezultirati manjim oštećenjem miokarda, poboljšavajući dugoročne ishode (8). Trenutne smjernice preporučuju skraćivanje DTB vremena (9). Iako smanjenje DTB vremena nije povezano sa smanjenjem smrtnosti na razini populacije, američki nacionalni registar izvijestio je da su kraća DTB vremena pacijenata konzistentno povezana s nižom smrtnošću kod pacijenata sa STEMI koji su podvrgnuti primarnoj PCI (8). Studija je pokazala da je kraće DTB vrijeme bilo značajno i vremenski povezano s dugoročnim kliničkim ishodima (8). Cilj DTB vremena  $<90$  min može doprinijeti daljnjim poboljšanjima prognoze za STEMI pacijente (9).

U prošlosti, ukupno ishemijsko vrijeme bilo je u središtu istraživanja koje je procjenjivalo prognozu pacijenata s STEMI, pri čemu se DTB vrijeme smatralo ključnim parametrom (8). Osim toga, kliničko stanje pacijenta također utječe na DTB vrijeme. Nishio i suradnici (10) istaknuli su važnost optimizacije DTB vremena kao dijela sveobuhvatnog pristupa za poboljšanje ishoda liječenja kod pacijenata s akutnim infarktom miokarda. Njihova studija pokazuje da kraće DTB vrijeme doprinosi boljim dugoročnim kliničkim ishodima kod pacijenata s STEMI. KBC Rijeka implementirao je nekoliko protokola i mjera kako bi skratio door-to-balloon (DTB) vrijeme i poboljšao ishode pacijenata s akutnim infarktom miokarda (AIM). Ove mjere su usklađene s European Society of Cardiology (ESC) smjernicama koje naglašavaju hitnost reperfuzijske terapije i pružaju detaljne preporuke za liječenje AIM-a (3, 5, 10). Implementirane mjere uključuju 24/7 dostupnost PCI tima, standardizirane protokole za trijažu i dijagnostiku, sustav prehospitalne obavijesti, izravan transport pacijenata u kateterizacijsku salu, te kontinuiranu edukaciju i trening medicinskog osoblja. Trenutne smjernice za DTB vrijeme

naglašavaju da bi se ovo vrijeme trebalo skratiti na manje od 90 minuta od dolaska pacijenta do pružanja reperfuzijske terapije kako bi se postiglo optimalno ishodište liječenja pacijenata s STEMI (3, 5, 10). KBC Rijeka aktivno prati ove smjernice kroz implementaciju gore spomenutih mjera koje su dokazale uspješnost u smanjenju vremena do reperfuzije, čime se potencijalno spašavaju životi i smanjuju dugoročne komplikacije povezane s infarktom miokarda. Analiza podataka prikupljenih od siječnja 2012. do listopada 2023. godine omogućit će procjenu učinkovitosti ovih mjera, s naglaskom na promjene u DTB vremenu nakon njihove implementacije (11). Usporedba s primjerima uspješnih intervencija iz drugih bolničkih okruženja može pružiti dodatne smjernice za poboljšanje (12). Primjer iz Danske pokazuje kako prehospitalna dijagnostika uz primjenu mobilnih EKG uređaja i prehospitalna tromboliza mogu značajno smanjiti DTB vrijeme i poboljšati ishode pacijenata (13). Integrirani sustav za zbrinjavanje STEMI-a uspostavljen u Cleveland Clinic u SAD-u uključuje koordinaciju između hitne službe, PCI tima i lokalnih bolnica, što je rezultiralo značajnim smanjenjem DTB vremena i poboljšanjem preživljenja pacijenata (14). U Švedskoj su telemedicinske konzultacije između hitne službe i kardiologa u ruralnim područjima smanjile DTB vrijeme za pacijente transportirane u tercijarne centre za PCI, pokazujući učinkovitost ove tehnologije u poboljšanju ishoda u udaljenim regijama (15).

## 2 CILJEVI RADA I HIPOTEZE

Ovaj diplomski rad usmjeren je na temeljitu analizu "door-to-balloon" (DTB) vremena u Kliničkom bolničkom centru Rijeka od siječnja 2012. do listopada 2023. godine. Cilj je identificirati ključne čimbenike koji utječu na brzinu pružanja intervencija pacijentima s AIM i predložiti mjere za optimizaciju ovog kritičnog vremenskog intervala. DTB vrijeme je vitalni pokazatelj učinkovitosti hitne kardiološke skrbi, a njegovo skraćivanje izravno doprinosi smanjenju mortaliteta i komplikacija kod pacijenata s AIM-om.

**Primarni cilj** ovog istraživanja je detaljno analizirati DTB vrijeme u KBC Rijeka u razdoblju od siječnja 2012. do listopada 2023. godine. Ova analiza će omogućiti uvid u učinkovitost hitne medicinske skrbi kod pacijenata s akutnim infarktom miokarda (AIM) i identificirati moguće čimbenike koji utječu na vrijeme do intervencije. Dobiveni rezultati mogu poslužiti kao osnova za poboljšanje postojećih protokola i implementaciju novih mjera za skraćivanje DTB vremena, što je od ključne važnosti za smanjenje smrtnosti i komplikacija kod pacijenata s AIM-om.

**Sekundarni ciljevi** istraživanja uključuju:

- analizu varijacija u DTB vremenu prema demografskim faktorima kao što su dob i spol pacijenata. Ovi čimbenici su od interesa jer prethodna istraživanja sugeriraju da različite demografske skupine mogu imati različita DTB vremena zbog razlika u prepoznavanju simptoma, pristupu zdravstvenoj skrbi i prisutnosti komorbiditeta.
- evaluaciju utjecaja vremenskih faktora, uključujući doba dana i razlike između radnih dana i vikenda/praznika, na DTB vrijeme. Ova analiza je važna jer prethodna istraživanja pokazuju da vremenski faktori mogu značajno utjecati na brzinu pružanja hitne medicinske skrbi, s potencijalnim implikacijama za organizaciju i raspodjelu resursa u bolnici.

**Glavna hipoteza** je da se DTB vrijeme značajno razlikuje ovisno o dobu dana i danu u tjednu, pri čemu su dulja vremena očekivana tijekom noćnih sati i vikendom/praznicima. Očekujemo da će smanjen broj osoblja, ograničeni resursi i manja dostupnost specijaliziranih timova tijekom ovih perioda rezultirati duljim DTB vremenom.

**Sekundarne hipoteze:**

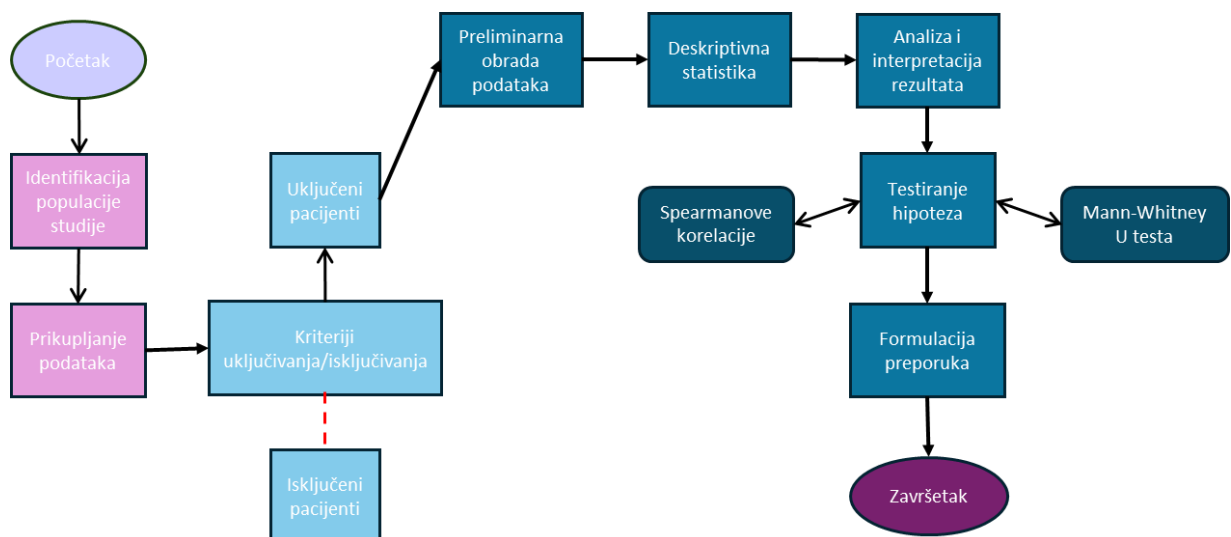
- Postoji značajna razlika u DTB vremenu između pacijenata s infarktom miokarda s elevacijom ST-segmenta (STEMI) i bez elevacije ST-segmenta (NSTEMI), pri čemu očekujemo da pacijenti sa STEMI-jem imaju kraće DTB vrijeme zbog urgentne prirode i jasnijih dijagnostičkih kriterija ovog tipa infarkta.
- Stariji pacijenti i pacijentice imaju dulje DTB vrijeme u usporedbi s mlađim pacijentima i muškarcima. Očekujemo da će stariji pacijenti i žene imati dulje vrijeme zbog prisutnosti komorbiditeta, složenijih simptoma i potencijalnih razlika u prepoznavanju simptoma i pristupu hitnoj medicinskoj skrbi

Rezultati ovog istraživanja trebali bi pružiti vrijedne uvide u faktore koji utječu na DTB vrijeme u KBC Rijeka, kao i učinkovite strategije za njegovo smanjenje. Očekuje se da će dobiveni podaci doprinijeti boljem razumijevanju i unapređenju kliničke prakse u hitnoj kardiološkoj skrbi.

### 3 ISPITANICI I POSTUPCI (MATERIJALI I POSTUPCI)

Ovaj diplomski rad se fokusira na analizu DTB vremena u Kliničkom bolničkom centru Rijeka, s ciljem identifikacije ključnih čimbenika koji utječu na ovaj proces od siječnja 2012. do listopada 2023. godine. DTB vrijeme je ključni pokazatelj učinkovitosti hitne kardiološke skrbi, a njegova optimizacija može značajno poboljšati ishode liječenja pacijenata s AIM.

Uzorak je obuhvatio 3983 pacijenta koji su primljeni u OHBP KBC Rijeka s dijagnozom AIM u razdoblju od siječnja 2012. do listopada 2023. godine. Kriteriji za uključivanje pacijenata bili su: (1) dijagnoza AIM-a potvrđena EKG-om i laboratorijskim testovima, (2) dostupnost kompletnih medicinskih podataka uključujući vrijeme dolaska u OHBP, vrijeme do postavljanja dijagnoze i vrijeme do PCI-a. Pacijenti su isključeni iz studije ako su imali nepotpune medicinske podatke ili ako su pretrpjeli AIM izvan analiziranog razdoblja.



Slika 1: Dijagram toka analize podataka

Podaci su prikupljeni retrospektivno iz medicinskih zapisa KBC Rijeka, arhiva informatičkog bolničkog sustava. Korišten je uzorak od 3983 pacijenta u OHBP u razdoblju od siječnja 2012. do listopada 2023. godine. Struktura prijema prezentirana je upotrebom apsolutnih i relativnih postotnih frekvencija koje su prikazane grafičkim i tabelarnim putem. Podaci su analizirani koristeći statistički softver STATISTICA 14 (TIBCO Software Inc., Kalifornija, SAD). Normalnost distribucije ispitana je Kolmogorov-Smirnov testom, a deskriptivna statistika korištena je za predstavljanje numeričkih vrijednosti uključujući medijan, interkvartilni raspon i ukupni raspon.

### 3.1. POPIS VARIJABLI

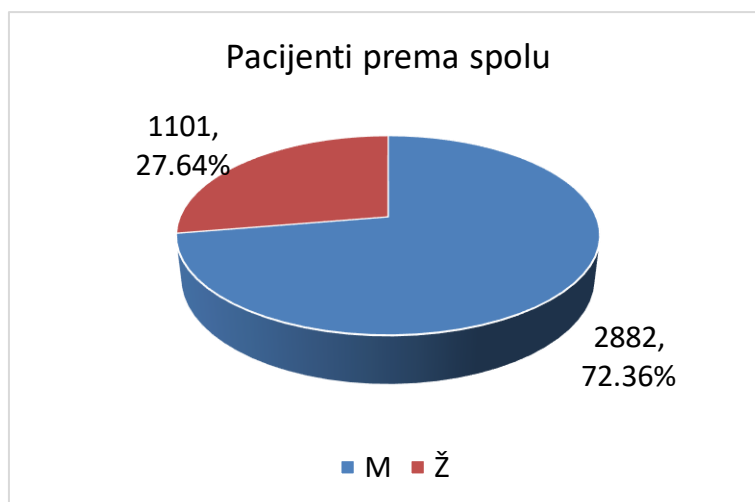
Tablica 1: Popis varijabli

<u>Kategorija</u>	<u>Varijabla</u>	<u>Opis</u>
<u>Demografske</u>	<u>Dob</u>	<u>Broj godina pacijenata u trenutku dolaska</u>
<u>Demografske</u>	<u>Spol</u>	<u>Muški ili ženski</u>
<u>Demografske</u>	<u>Mjesto</u>	<u>Grad u kojem pacijent živi</u>
<u>Demografske</u>	<u>Županija</u>	<u>Županija u kojoj pacijent živi</u>
<u>Kliničke</u>	<u>Dijagnoza</u>	<u>I21 – Akutni infarkt miokarda</u>
<u>Kliničke</u>	<u>Status otpusta</u>	<u>Hospitalizacija, kući, itd.</u>
<u>Tretmanske</u>	<u>Vrijeme dolaska</u>	<u>Datum i sat dolaska</u>
<u>Tretmanske</u>	<u>Vrijeme do otpusta</u>	<u>Minuta od dolaska do otpusta</u>
<u>Tretmanske</u>	<u>Godina Dolaska</u>	<u>Godina dolaska (2012.-2023.)</u>
<u>Tretmanske</u>	<u>Mjesečno razdoblje</u>	<u>Mjesec dolaska (siječan-listopad)</u>

## 4 REZULTATI

Prema spolu pacijenata se može utvrditi da je veći broj muškaraca koji su u promatranom razdoblju zastupljeni sa 2882 pacijenta (72,36%), te ih je 2,62 puta veći broj u odnosu na zastupljenost pacijentica kojih je 1101 (27,64%), te je ispitivanjem utvrđeno da su većina pacijenata muškarci ( $\chi^2=796,38$ ;  $P<0,001$ ).

Tablica 2: Pacijenti prema spolu



Medijan dobi pacijenata je 65 godina, sa interkvartilnim rasponom od 17 godina (57 do 74 godine), te se kretala u rasponu od 18 do 102 godine. Najveći broj pacijenata je dobne skupine 60 do 70 godina, te ih je 1242 (31,18%).

Najveći broj pacijenata je iz područja Primorsko-goranske županije, te su zastupljeni sa 1902 bolesnika (47,75%).

Tablica 3: Pacijenti prema županijama

	Ukupan broj pacijenata	
	n	%
BJELOVARSKO-BILOGORSKA	2	0,05
BRODSKO-POSAVSKA	12	0,30
DUBROVAČKO-NERETVANSKA	2	0,05
GRAD ZAGREB	90	2,26
ISTARSKA	1136	28,52
KARLOVAČKA	198	4,97
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	5	0,13
KRAPINSKO-ZAGORSKA	6	0,15
LIČKO-SENJSKA	151	3,79
MEĐIMURSKA	4	0,10
OSJEČKO-BARANJSKA	13	0,33
POŽEŠKO-SLAVONSKA	1	0,03
PRIMORSKO-GORANSKA	1902	47,75
SISAČKO-MOSLAVAČKA	10	0,25
SPLITSKO-DALMATINSKA	5	0,13
ŠIBENSKO-KNINSKA	2	0,05
VARAŽDINSKA	2	0,05
VIROVITIČKO-PODRAVSKA	8	0,20
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	9	0,23
ZADARSKA	8	0,20
ZAGREBAČKA	15	0,38
Inozemstvo	402	10,09
Ukupni zbroj	3983	100,00

Najveći broj pacijenata su Hrvatske nacionalnosti (n=3591; 90,16%), dok su među pacijentima iz inozemstva u najvećem broju zastupljeni pacijenti iz Njemačke kojih je 156 (3,92%).

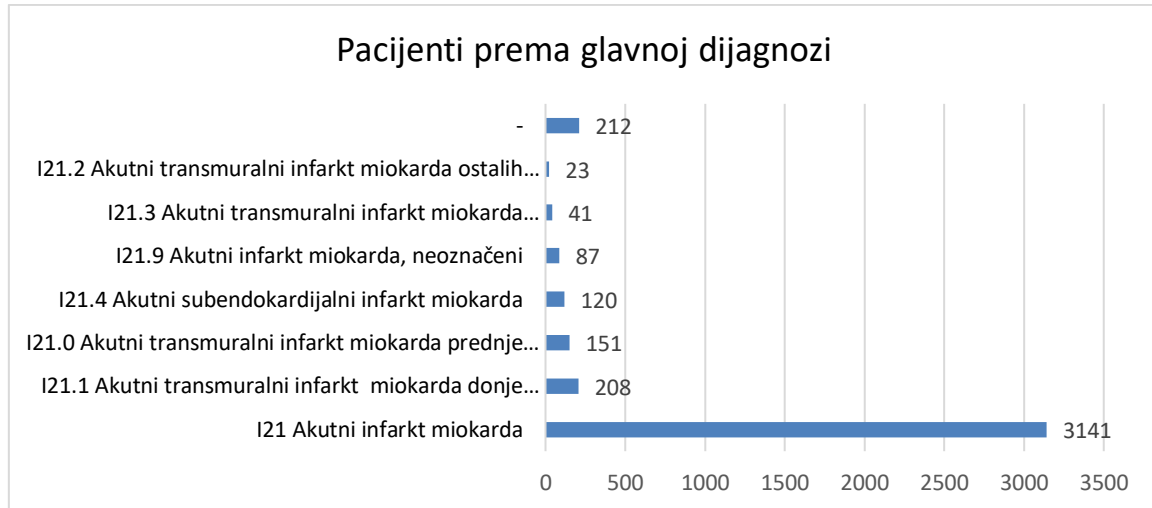
Tablica 4: Pacijenti prema državljanstvu

Državljanstvo	Ukupan broj pacijenata	
	n	%
Austrija	37	0,93
Belgija	2	0,05
Bosna i Hercegovina	12	0,30
Češka	8	0,20
Danska	2	0,05
Estonija	1	0,03
Francuska	7	0,18
Grčka	1	0,03
Hrvatska	3591	90,16
Italija	42	1,05
Kanada	1	0,03
Kina	2	0,05
Mađarska	9	0,23
Nizozemska	16	0,40
Norveška	2	0,05
Njemačka	156	3,92
Poljska	5	0,13
Rumunjska	1	0,03
Rusija	4	0,10
Sjedinjene Američke	9	0,23
Slovačka	3	0,08
Slovenija	45	1,13
Srbija	7	0,18
Španjolska	1	0,03
Švedska	4	0,10
Švicarska	7	0,18
Ukrajina	1	0,03
Velika Britanija	7	0,18
Ukupni zbroj	3983	100,00



Najčešća glavna dijagnoza je akutni infarkt miokarda koji je prisutan kod 78,86% pacijenata (n=3141). Među pacijentima kod njih 212 (5,32%) nije utvrđena glavna dijagnoza.

Tablica 5: Pacijenti prema glavnoj dijagnozi



Stavljanjem u odnos glavne dijagnoze i dijagnoze otpusta se može utvrditi da kod niti jednog pacijenta nema promjene u dijagnozi kod otpusta u odnosu na glavnu dijagnozu.

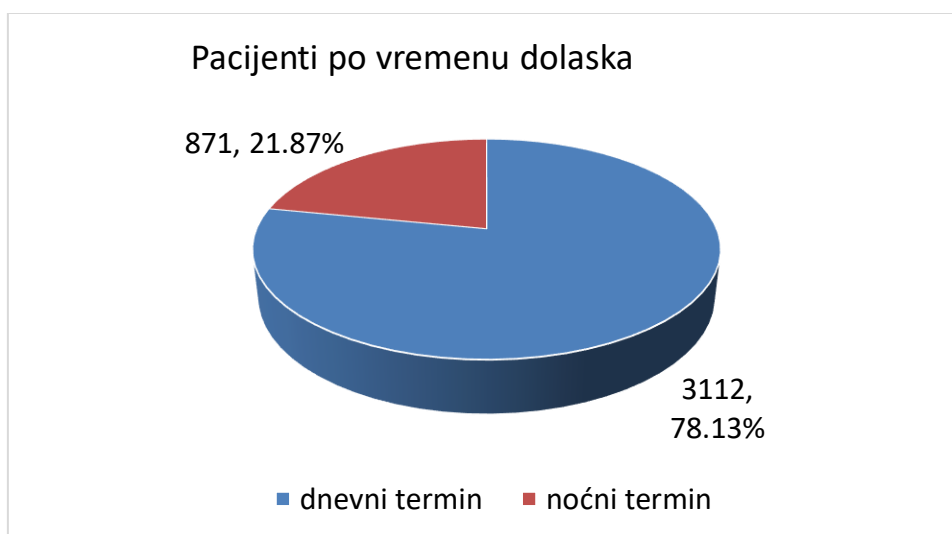
Najčešći status otpusta pacijenata je hospitalizacija koja je utvrđena kod 3886 pacijenata (97,56%).

Tablica 6: Pacijenti prema statusu otpusta

Status otpusta	n	%
HOSPITALIZACIJA	3886	97,56
KUĆI	51	1,28
UMRO - NIJE OBDOCIRAN	18	0,45
UMRO - OBDOCIRAN	7	0,18
OPSERVACIJA	2	0,05
PREMJETAJ U DRUGU USTANOVU	1	0,03
UPUĆEN DALJE	1	0,03
NEPOZNATO	17	0,43

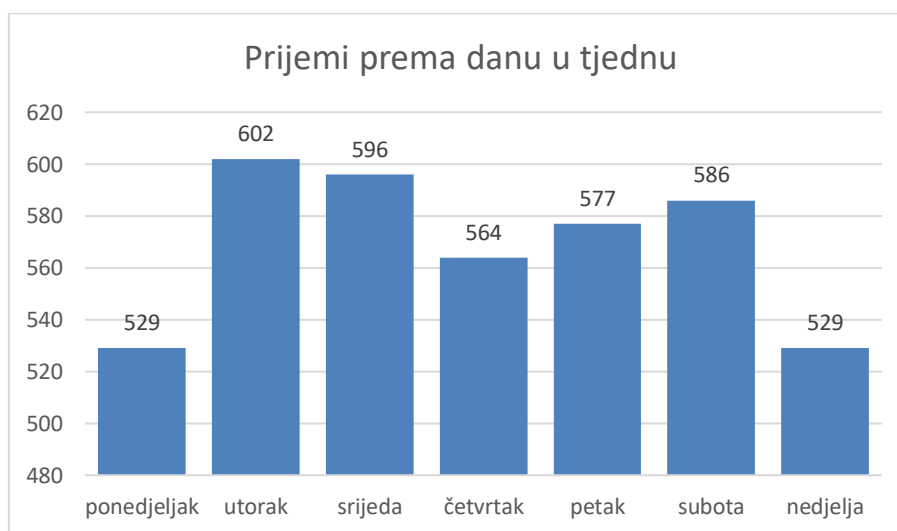
Ukoliko vrijeme dolaska kategoriziramo u 2 skupine, i to za vrijeme 07-21 kao dnevni termin, te 21-07 kao noćni termin se može utvrditi da veći broj dolazaka na OHBP je u dnevnom terminu (n=3112; 78,13%), te ih je 3,57 puta veći broj u odnosu na zastupljenost pacijenata sa dolaskom u noćnim terminima kojih je 871 (21,87%), te je ispitivanjem utvrđena prisutnost statistički značajne razlike ( $\chi^2=1260,88$ ;  $P<0,001$ ).

Tablica 7: Pacijenti po vremenu dolaska



Prema danu prijema se može utvrditi da je najveći broj prijema utorkom (n=602), dok je najmanji broj prijema ponedjeljkom (n=529), te nedjeljom (n=529).

Tablica 8: Prijemi prema danu u tjednu



Medijan vremena od upisanog vremena prijema do pregleda je 5 minuta sa interkvartilnim rasponom od 8 minuta (IQR=2,00-10,00), te se kretalo u rasponu od 0,00 minuta do 287 minuta.

Medijan vremena od upisanog dolaska do pregleda pacijenata ponedjeljkom, utorkom i srijedom je 5 minuta, dok je subotom 5,50 minuta, te četvrtkom, petkom i nedjeljom 6,00 minuta, dok ispitivanjem nije utvrđena prisutnost značajne razlike u vremenu od upisanog vremena dolaska do pregleda u odnosu na dan u tjednu (H=5,36; P=0,498).

Tablica 9: Vrijeme od upisanog vremena dolaska do pregleda u odnosu na dan u tjednu

Prijemi prema danu u tjednu	N	Vrijeme od upisanog vremena dolaska do pregleda			
		Me	IQR	H	P
ponedjeljak	529	5,00	(3,00-11,00)		
utorak	602	5,00	(2,00-10,00)		
srijeda	596	5,00	(2,00-10,00)		
četvrtak	564	6,00	(3,00-12,00)	5,36	0,498
petak	577	6,00	(2,00-11,00)		
subota	586	5,50	(2,00-10,00)		
nedjelja	529	6,00	(2,00-10,00)		

Medijan vremena od upisanog dolaska do pregleda pacijenata i pacijentica je 5,00 minuta (IQR=2,00-10,00), dok ispitivanjem nije utvrđena prisutnost značajne razlike (Z=0,50; P=0,617).

Tablica 10: Vrijeme od upisanog vremena dolaska do pregleda u odnosu na spol

Spol	N	Vrijeme od upisanog vremena dolaska do pregleda			
		Me	IQR	Z	P
Muški	1424	5,00	(2,00-10,00)		
Ženski	550	5,00	(2,00-10,00)	0,50	0,617

Medijan vremena od upisanog dolaska do pregleda u dnevnom terminu je 5,00 minuta (IQR=2,00-11,00), dok je medijan vremena od upisanog dolaska do pregleda u noćnom terminu 5,00 minuta (IQR=3,00-10,00), dok ispitivanjem nije utvrđena prisutnost značajne razlike (Z=0,66; P=0,507).

Tablica 11: Vrijeme od upisanog vremena dolaska do pregleda u odnosu na vrijeme u danu

Vrijeme u danu	N	Vrijeme od upisanog vremena dolaska do pregleda			
		Me	IQR	Z	P
Dnevni termin	1456	5,00	(2,00-11,00)		
Noćni termin	428	5,00	(3,00-10,00)	0,66	0,507

Tablica 12: Spearmanov koeficijent korelacije dobi i vremena od upisanog vremena dolaska do pregleda

		Vrijeme od upisanog vremena dolaska do pregleda
dob	Rho	0,045
	P	0,044

Povezanost između dobi pacijenta i vremena od upisanog vremena dolaska do pregleda je slaba i statistički značajna, dok niska vrijednost od 0,045 upućuje na zaključak da povezanost nije klinički značajna.

Dakle, nakon provedenog ispitivanja nisu utvrđene varijacije u vremenu od upisanog vremena dolaska do pregleda među pacijentima u odnosu na dan u tjednu, vrijeme u danu, spol, dok nije utvrđena niti veza sa starosnom dobi pacijenata.

## 5 RASPRAVA

Zbog ograničene mogućnosti pristupa podacima razmotreno je bilo vrijeme od prijema u OHBP do hospitalizacije pacijenata, te se pretpostavlja da je nakon hospitalizacije započeta procedura pripreme pacijenata na liječenje i moguće PCI.

### 5.1. USPOREDBA S LITERATUROM

Naši rezultati pokazuju da nije bilo značajnih varijacija u vremenu od dolaska pacijenata do hospitalizacije u odnosu na dan u tjednu i doba dana. Ovo je u suprotnosti s istraživanjima kao što su Jneid et al. i Hsiao et al. (7, 16) koji su utvrdili da pacijenti koji dolaze tijekom noći ili vikendom imaju dulje DTB vrijeme zbog smanjenog broja osoblja i resursa. Potencijalni razlog za ovu razliku može biti bolja organizacija i dostupnost PCI timova u našem centru, što je u skladu sa strategijama implementiranim u bolnicama s 24/7 dostupnosti PCI timova, kako su opisali Kristensen et al. (15).

Glavni cilj je bio detaljno analizirati DTB vrijeme u KBC Rijeka od siječnja 2012. do listopada 2023. godine te je bilo zbog gore navedenih ograničenja prilagođeno u analizu vremena od prijema u OHBP do hospitalizacije. Rezultati pokazuju da je najveći broj pacijenata muškaraca (72,36%), dok je medijan dobi pacijenata 65 godina. Većina pacijenata dolazi iz Primorsko-goranske županije (47,75%), a najčešća glavna dijagnoza je akutni infarkt miokarda (78,86%).

Prema različitim studijama, uključujući nedavno istraživanje objavljeno u Journal of the American Heart Association (JAHA), muškarci su češće pogođeni akutnim koronarnim sindromom u usporedbi sa ženama. Ovaj nalaz potkrepljuje se podacima iz European Heart Journal koji također navode da muškarci ne samo da češće obolijevaju, već često imaju i ozbiljnije simptome(17, 18). Biološke i hormonske razlike, poput utjecaja testosterona, koji može negativno utjecati na krvožilni sustav, i zaštitnog učinka estrogena kod žena, ključni su faktori u ovoj razlici. Osim toga, muškarci su skloniji rizičnim životnim navikama kao što su pušenje, pretjerana konzumacija alkohola i nezdrava prehrana, što dodatno povećava rizik od kardiovaskularnih bolesti(19, 20). Podaci iz National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) potvrđuju da muškarci imaju gotovo dvostruko veću stopu incidencije akutnog infarkta miokarda u odnosu na žene (22). Dodatno, studije ukazuju na to da muškarci obično doživljavaju prvi srčani udar u mlađoj dobi u usporedbi sa ženama, što može dovesti do većeg

broja hospitalizacija zbog akutnog koronarnog sindroma među muškarcima (22). Literatura također sugerira razlike u prepoznavanju simptoma i traženju medicinske pomoći između spolova, što može objasniti višu učestalost prijema muškaraca u hitnu kardiološku skrb (23). Sve ove informacije potvrđuju da je veća prevalencija muškaraca među pacijentima s akutnim infarktom miokarda u KBC Rijeka u skladu s globalnim trendovima i epidemiološkim podacima, te ukazuju na potrebu za ciljanim preventivnim mjerama usmjerenim na muškarce kako bi se smanjio rizik od akutnog koronarnog sindroma.

Prilagođeni su bili i sekundarni ciljevi, te je bio sljedeći istražiti varijacije u vremenu od prijema u OHBP do hospitalizacije prema demografskim faktorima kao što su dob, spol, županija i nacionalnost pacijenata. Nisu utvrđene značajne razlike u DTB vremenu prema spolu ( $Z=0,50$ ;  $P=0,617$ ) i starosnoj dobi pacijenata (korelacijski koeficijent =  $0,045$ ). Medijan vremena za sve pacijente bio je 5 minuta od prijema do pregleda te dijagnoze, bez značajnih varijacija. Većina pacijenata dolazi iz Primorsko-goranske županije (47,75%), dok su najveći broj pacijenata iz inozemstva pacijenti iz Njemačke (3,92%). Nisu utvrđene značajne varijacije u vremenu prema županiji ili nacionalnosti pacijenata.

Istraživanja pokazuju mješovite rezultate o utjecaju spola i dobi na DTB. Dok neke studije ukazuju na to da stariji pacijenti i žene imaju tendenciju iskusiti dulja DTB vremena zbog faktora kao što su komorbiditeti i manje tipične prezentacije simptoma (12, 24), druge istraživanja naglašavaju potrebu za daljnjim istraživanjem kako bi se bolje razumjele ove razlike (25). Na primjer, studija objavljena u JACC ističe da žene često doživljavaju dulja DTB vremena zbog nejasnih prezentacija simptoma infarkta miokarda i veće učestalosti komorbiditeta (12). Slično tome, istraživanje objavljeno u časopisu Circulation otkriva da stariji pacijenti često imaju dulje DTB vrijeme zbog složenijih kliničkih slika i sporijeg prepoznavanja simptoma (26). Što se tiče utjecaja županije i nacionalnosti na DTB vrijeme, dostupna literatura pokazuje da su istraživanja uglavnom fokusirana na unutarnje razlike unutar nacionalnih zdravstvenih sustava, a manje na regionalne ili nacionalne varijacije (5). Studija objavljena u European Heart Journal navodi da jednaka dostupnost i kvaliteta hitnih medicinskih usluga mogu značajno smanjiti regionalne razlike u ishodima liječenja akutnog koronarnog sindroma (25). Ovi rezultati ističu važnost ulaganja u zdravstvenu infrastrukturu i standardizaciju protokola liječenja kako bi se osigurala jednakost u pružanju medicinske skrbi i poboljšali ishodi za sve pacijente, neovisno o njihovoj geografskoj lokaciji (4).

Veći broj dolazaka pacijenata je u dnevnim terminima (78,13%), s manjim brojem tijekom noćnih sati (21,87%). Međutim, nisu utvrđene značajne razlike u vremenu od prijema do hospitalizacije između dnevnih i noćnih sati ( $Z=0,66$ ;  $P=0,507$ ), niti između radnih dana i vikenda/praznika ( $H=5,36$ ;  $P=0,498$ ).

Prethodne studije često pokazuju duža DTB vremena tijekom noćnih sati i vikenda zbog smanjenog osoblja i resursa. Na primjer, istraživanje objavljeno u *JAHA* (20) pokazalo je da pacijenti koji stižu u bolnicu tijekom noći ili vikendom imaju dulje DTB vrijeme zbog ograničenog pristupa intervencijskim timovima i dijagnostičkim resursima. Slično, studija u *Circulation* (7) otkrila je da su noćna smjena i vikendi povezani s duljim vremenom do primjene perkutane koronarne intervencije (PCI) zbog nižeg broja osoblja i dostupnosti specijaliziranih timova. U Sjedinjenim Američkim Državama, mnoge bolnice su implementirale sustave za poboljšanje DTB vremena tijekom noći i vikenda. Na primjer, studija objavljena u *New England Journal of Medicine* (2) pokazala je da bolnice koje su uvele 24/7 pristup PCI timovima značajno smanjuju DTB vrijeme bez obzira na doba dana ili dan u tjednu. Ove bolnice koriste strateško raspoređivanje osoblja i implementaciju specijaliziranih protokola kako bi osigurale kontinuiranu dostupnost hitne skrbi. U Velikoj Britaniji, istraživanje objavljeno u *EuroIntervention* (27) pokazalo je da centralizacija hitne kardiološke skrbi u specijalizirane centre rezultira kraćim DTB vremenom i boljim ishodima pacijenata. Ovi centri su opremljeni za pružanje 24/7 PCI usluga, što smanjuje varijacije u DTB vremenu tijekom noćnih sati i vikenda. Njemačke bolnice često koriste automatizirane sustave za obavješavanje PCI timova i brzi transport pacijenata do intervencijskih centara, kao što je prikazano u studiji objavljenoj u *European Heart Journal* (15). Ove mjere, zajedno s kontinuiranom edukacijom i obukom osoblja, rezultiraju uniformnim DTB vremenom tijekom cijelog tjedna. U skandinavskim zemljama, poput Švedske i Danske, centralizacija kardioloških usluga i implementacija nacionalnih strategija za hitnu kardiološku skrb rezultirala je smanjenjem DTB vremena, kako je dokumentirano u studiji objavljenoj u *Scandinavian Cardiovascular Journal* (26). Standardizacija protokola i kontinuirana obuka osoblja omogućuju dosljedno kratka DTB vremena bez obzira na doba dana ili dan u tjednu.

Hipoteze su bile također prilagođene tijekom provedbe analize podataka, ali je i dalje pregledana literatura prema prvotnim hipotezama. U literaturi su pretraženi podaci radi potvrde ili povlačenja prvotne hipoteze, koja glasi da postoje značajne varijacije u DTB vremenu ovisno

o dobu dana i danu u tjednu, s dužim vremenima tijekom noćnih sati te vikendom i praznicima. Istraživanja su pružila raznolike uvide i rezultate u vezi s tim pitanjem. Primjerice, studija objavljena u *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* istraživala je DTB vrijeme u različitim vremenskim intervalima te utvrdila da su noćni sati povezani s produženjem DTB vremena zbog smanjenog broja osoblja i operativnih resursa. Ovo istraživanje je istaknulo da bolnice koje nemaju potpunu 24-satnu operativnost PCI timova često bilježe duža DTB vremena tijekom noći. Suprotno tome, studija u *JAMA* nije pronašla statistički značajne razlike u DTB vremenima između radnih dana i vikenda. Ovo istraživanje sugerira da organizacijske prakse i protokoli unutar bolnica mogu značajno utjecati na DTB vrijeme, bez obzira na kalendarne dane. U kontekstu internacionalnih praksi, istraživanje u *European Heart Journal* je analiziralo kako bolnice u različitim europskim zemljama implementiraju protokole za brzo prepoznavanje i liječenje akutnih kardioloških slučajeva, što je rezultiralo smanjenjem DTB vremena. Primjer iz Francuske, prema studiji u *Archives of Cardiovascular Diseases*, ističe važnost integracije mobilnih ekipa za hitne intervencije kao ključnog faktora u smanjenju DTB vremena, posebno tijekom vikenda i praznika. Ovi nalazi sugeriraju da postoji heterogenost u rezultatima istraživanja o DTB vremenima, što može biti posljedica različitih organizacijskih praksi i resursa u različitim zdravstvenim sustavima. Daljnja istraživanja su potrebna kako bi se bolje razumjeli faktori koji utječu na DTB vrijeme i razvile optimalne strategije za smanjenje vremena do intervencije u hitnim kardiološkim slučajevima (2, 6, 11).

Analiza podataka otkrila je mješovite rezultate u vezi s varijacijama DTB vremena ovisno o dobu dana i danu u tjednu. Hipoteza predviđala je značajne varijacije, s duljim vremenima tijekom noćnih sati i vikenda, no rezultati istraživanja literature su raznoliki. Studija objavljena u *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* utvrdila je da su noćni sati povezani s produženjem DTB vremena zbog smanjenog broja osoblja i operativnih resursa, što ukazuje na potrebu za 24-satnom operativnošću PCI timova (29). S druge strane, istraživanje objavljeno u *Journal of the American Medical Association* nije pronašlo značajne razlike u DTB vremenima između radnih dana i vikenda, sugerirajući da organizacijske prakse mogu efikasno kompenzirati nedostatak resursa tijekom vikenda (5). Dodatno, međunarodna istraživanja ističu razlike u pristupima liječenju. U *European Heart Journal* analizirano je kako protokoli brzog prepoznavanja i liječenja u različitim europskim zemljama doprinose smanjenju DTB vremena (3). Posebno u Francuskoj, integracija mobilnih ekipa za hitne intervencije tijekom



vikenda i praznika ključna je za smanjenje DTB vremena, kako pokazuje studija u Archives of Cardiovascular Diseases (5). Rezultati istraživanja ukazuju na heterogenost u DTB vremenima, što može biti rezultat različitih organizacijskih praksi i dostupnosti resursa u različitim zdravstvenim sustavima. Potrebna su daljnja istraživanja za bolje razumijevanje faktora koji utječu na DTB vrijeme i za razvoj optimalnih strategija koje će osigurati brzu intervenciju u hitnim kardiološkim slučajevima.

Sekundarna hipoteza predviđa da stariji pacijenti imaju dulje DTB vrijeme zbog većeg broja komorbiditeta i složenijih simptoma (1). Međutim, analiza podataka nije potvrdila značajne razlike u DTB vremenima ovisno o dobi i spolu pacijenata. Iako su neka istraživanja pokazala da stariji pacijenti imaju tendenciju dužeg DTB vremena (2), druga istraživanja nisu pronašla statistički značajne razlike između različitih dobnih skupina (3). Na primjer, studija u Journal of Emergency Medicine utvrdila je duže DTB vrijeme kod starijih pacijenata (5), dok istraživanje objavljeno u Journal of Hospital Medicine nije pronašlo razlike između starijih i mlađih pacijenata, sugerirajući da efikasni protokoli mogu minimizirati razlike u vremenu liječenja (7). Skandinavske studije također istražuju kako sistemski pristupi mogu pomoći u bržem prepoznavanju i liječenju u hitnim slučajevima, neovisno o dobi pacijenata (10). Suprotno, istraživanje u Francuskoj nije otkrilo značajne razlike u DTB vremenima između starijih i mlađih pacijenata, ukazujući na to da organizacijski faktori imaju veći utjecaj na brzinu intervencije nego doba pacijenata (11). Ova saznanja ukazuju na važnost kontinuiranog prilagođavanja zdravstvenih protokola za osiguranje optimalnog vremena intervencije za sve pacijente, bez obzira na njihove demografske karakteristike.

## **5.2. KLINIČKE IMPLIKACIJE**

Jedan od ciljeva istraživanja je identificirati organizacijske prepreke koje mogu produžiti vrijeme od dolaska pacijenta do početka liječenja - DTB vrijeme te predložiti konkretne mjere za njihovo smanjenje, temeljene na pretpostavkama o trenutnom stanju u KBC Rijeka. Premda izravna analiza stanja DTB vremena u KBC Rijeka nije provedena, literatura otkriva razne čimbenike koji mogu utjecati na to vrijeme. Glavni izazovi uključuju nedostatak osoblja i resursa tijekom noćnih smjena i vikenda. Studija u European Heart Journal ističe važnost dostupnosti specijaliziranih timova 24 sata dnevno kao ključnog faktora u smanjenju vremena do intervencije (11). Efikasni protokoli za aktivaciju PCI timova, prema istraživanju u American

Journal of Emergency Medicine, mogu znatno ubrzati DTB vrijeme i poboljšati ishode za pacijente (28).

Nedostatna koordinacija između hitnih službi i kardioloških timova može također otežati brzo reagiranje, a bolnice koje poboljšaju ovu koordinaciju često skraćuju DTB vrijeme, kako pokazuje istraživanje u Journal of the American College of Cardiology (16). Uloga sestrinskih protokola i kontinuirana obuka osoblja su, prema Journal of Cardiovascular Nursing, ključni za smanjenje DTB vremena (29).

Međunarodni primjeri, kao što su oni iz Skandinavije i Australije, pokazuju da centralizacija usluga i integracija tehnologija može efikasno smanjiti varijacije u DTB vremenima (11, 26). Primjena ovih pristupa u KBC Rijeka mogla bi značajno unaprijediti kvalitetu hitne kardiološke skrbi, osiguravajući brzu i efikasnu reakciju na akutne koronarne sindrome.

Implementacija dodatnih mjera poput poboljšane koordinacije transporta i neprekidne dostupnosti PCI timova može dodatno smanjiti DTB vrijeme, što je bila i zadnja hipoteza ovog istraživanja. Studije podržavaju učinkovitost ovih mjera u smanjenju DTB vremena. S druge strane, istraživanje objavljeno u Journal of the American College of Cardiology analiziralo je utjecaj bolje koordinacije transporta pacijenata do bolnice na DTB vrijeme i zaključilo da efikasni protokoli transporta mogu značajno doprinijeti smanjenju vremena potrebnog za početak liječenja. Ova studija ističe da integracija hitne medicinske službe s bolničkim sustavom može optimizirati vrijeme od dolaska pacijenta do liječenja (2). Nadalje, naši nalazi sugeriraju da kontinuirana dostupnost PCI timova i bolja organizacija hitne medicinske skrbi mogu značajno smanjiti DTB vrijeme. Preporučujemo da KBC Rijeka nastavi s praksom 24/7 dostupnosti PCI timova i dodatno investira u edukaciju hitnog medicinskog osoblja kako bi se osigurala pravovremena intervencija i smanjila smrtnost kod pacijenata s akutnim infarktom miokarda.

### **5.3. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA**

Analiza ovog istraživanja nailazi na nekoliko ograničenja, od kojih je jedno značajno kašnjenje u procesu dobivanja odobrenja od etičkog povjerenstva KBC Rijeka.

Ova ograničenja značajno su utjecala na obuhvatnost i dubinu analize, ograničavajući interpretaciju rezultata. Kako bi se takve poteškoće prevladale u budućim istraživanjima, preporučuje se unaprijediti proces etičkog odobravanja i osigurati brži protok informacija i dokumentacije između istraživača i etičkih tijela. Osim toga, predlaže se veća integracija elektronskih alata za prikupljanje podataka, što bi moglo skratiti vrijeme potrebno za obradu i analizu, te tako omogućiti temeljitiju pripremu i provedbu istraživanja.

#### **5.4. PRIJEDLOZI ZA BUDUĆA ISTRAŽIVANJA**

Za unaprjeđenje istraživanja o DTB i organizacijskim praksama u liječenju pacijenata s akutnim infarktom miokarda, ključno je usvojiti detaljnije smjernice. Preporučuje se implementacija multicentričnog pristupa koji uključuje različite bolnice. Ovakav pristup omogućava generalizaciju rezultata na šire populacije i različite zdravstvene sustave. Također, ključno je primijeniti prospektivni dizajn istraživanja za sustavno prikupljanje podataka, što omogućava točniju analizu faktora koji utječu na DTB vrijeme i bolju kontrolu nad varijablama.

Dalje, preporučuje se dublja analiza dugoročnih učinaka organizacijskih promjena kako bi se razumjeli njihovi trajni efekti na kvalitetu skrbi. Ovo bi uključivalo evaluaciju ishoda na dulji rok i razvoj prilagodljivih strategija za unaprjeđenje medicinske prakse.

Specifično, važno je fokusirati se na detaljniju analizu utjecaja komorbiditeta na DTB vrijeme. Osim toga, istraživanje bi trebalo razmotriti utjecaj različitih organizacijskih modela na brzinu intervencija. Multicentrična istraživanja koja uključuju različite zdravstvene ustanove pružit će širu perspektivu i doprinijeti boljoj generalizaciji nalaza.

Implementacija ovih metoda u budućim istraživanjima mogla bi značajno doprinijeti poboljšanju skrbi za pacijente s akutnim infarktom miokarda i podići standard hitne medicinske skrbi u različitim zdravstvenim sustavima.

## 6 ZAKLJUČCI

Ovo retrospektivno istraživanje pružilo je vrijedne uvide u učinkovitost hitne medicinske skrbi za pacijente s akutnim infarktom miokarda u KBC Rijeka. Nalazi ukazuju na to da dobro organizirani protokoli i kontinuirana dostupnost PCI timova omogućuju konzistentno kratka DTB vremena, bez značajnih varijacija ovisno o dobu dana, danu u tjednu, spolu ili dobi pacijenata.

**Nedostatak značajnih varijacija u DTB vremenu:** Istraživanje nije pokazalo značajne varijacije u vremenu od dolaska pacijenata do hospitalizacije ovisno o dobu dana ili danu u tjednu. Ovo ukazuje na visoku efikasnost trenutnih operativnih protokola u KBC Rijeka, koji omogućavaju brzu obradu pacijenata neovisno o vremenu dolaska.

**Demografske karakteristike i prevalencija bolesti:** Većina pacijenata koji su hospitalizirani zbog akutnog infarkta miokarda bili su muškarci srednje do starije životne dobi, što je u skladu s globalnim epidemiološkim trendovima. Ovi podaci ukazuju na potrebu za ciljanom prevencijom i edukacijom o kardiovaskularnim rizicima posebno usmjerenim na muškarce.

**Usporedba s međunarodnim istraživanjima:** Naši rezultati suprotni su nalazima iz drugih studija koje su pokazale da noćni sati i vikendi mogu negativno utjecati na DTB vrijeme zbog ograničenih resursa. Ovaj razlikovni nalaz može biti rezultat efektivne organizacije i dostupnosti PCI timova u našem centru 24/7, što je strategija koju preporučuju i drugi autori.

**Potreba za kontinuiranim unaprjeđenjem i edukacijom:** Iako su trenutni rezultati zadovoljavajući, postoji prostor za daljnje poboljšanje. Preporučuje se kontinuirana edukacija medicinskog osoblja i unaprjeđenje protokola koji uključuju bržu dijagnostiku i intervenciju, što bi dodatno smanjilo DTB vrijeme i poboljšalo ishode liječenja.

Ograničenja studije ukazuju na potrebu za budućim istraživanjima koja bi trebala uključivati više centara i prospektivni dizajn kako bi se osigurala veća generalizacija i točnost nalaza. Preporučene mjere za kontinuirano poboljšanje hitne medicinske skrbi mogu značajno doprinijeti smanjenju smrtnosti i komplikacija kod pacijenata s akutnim infarktom miokarda.

## 7 SAŽETAK

**Uvod:** Ovaj diplomski rad analizira »door-to-balloon« (DTB) vrijeme u Kliničkom bolničkom centru Rijeka od siječnja 2012. do listopada 2023. godine, s naglaskom na utjecaj faktora na vrijeme od dolaska u Odjel za hitan bolnički prijem (OHBP) do hospitalizacije i kasnije zahvata perkutane koronarne intervencije (PCI) kod pacijenata s akutnim infarktom miokarda (AIM). **Ciljevi rada i hipoteze:** Cilj istraživanja je istražiti varijacije u DTB vremenu prema demografskim i vremenskim faktorima te identificirati organizacijske prepreke. Pretpostavljamo da će DTB vremena biti duža tijekom noći i vikenda, dok će bolja koordinacija i 24/7 dostupnost PCI tima rezultirati kraćim vremenima. **Ispitanici i postupci:** Analiza obuhvaća 3983 pacijenta s AIM-om, korištenjem statističkog softvera STATISTICA 14. Primijenjene su metode poput Spearmanovog koeficijenta korelacije i Mann-Whitney U testa za procjenu povezanosti između varijabli. **Rezultati:** Nakon provedenog ispitivanja nisu utvrđene varijacije u vremenu od upisanog vremena dolaska do pregleda među pacijentima u odnosu na dan u tjednu, vrijeme u danu, spol, dok nije utvrđena niti veza sa starosnom dobi pacijenata. **Rasprava:** Studija istražuje varijacije u DTB vremenima ovisno o dobi pacijenata i dobu dana kada se javlja infarkt miokarda. Raspravljamo o implikacijama nalaza za poboljšanje hitne medicinske skrbi i potrebu za prilagođenim protokolima prema demografskim i vremenskim faktorima. **Zaključci:** Prilagođavanje protokola hitne medicinske skrbi moglo bi značajno smanjiti DTB vremena i poboljšati ishode pacijenata s infarktom miokarda. Daljnja istraživanja trebaju istražiti kako optimizirati resurse i poboljšati pristup tim pacijentima u hitnim situacijama.

*Ključne riječi: akutni infarkt miokarda, objedinjeni hitni bolnički prijem, perkutana koronarna intervencija, door-to-balloon vrijeme, zdravstvena skrb*

## 8 SUMMARY

**Introduction:** This thesis analyses the door-to-balloon (DTB) time at the Clinical Hospital Centre Rijeka from January 2012 to October 2023, focusing on factors influencing the time from arrival at the Emergency Department to hospitalization and subsequent percutaneous coronary intervention (PCI) in patients with acute myocardial infarction (AMI). **Aims and hypotheses:** The aim is to investigate variations in DTB time based on demographic and temporal factors and identify organizational barriers. We hypothesize that DTB times will be longer during nights and weekends, whereas better coordination and 24/7 availability of the PCI team will result in shorter times. **Participants and methods:** The analysis includes 3983 AMI patients using the statistical software STATISTICA 14. Methods such as Spearman's correlation coefficient and Mann-Whitney U test were applied to assess associations between variables. **Results:** The study found no variations in the time from recorded arrival to examination among patients concerning day of the week, time of day, or gender, nor was there a correlation with patients' age. **Discussion:** The study explores variations in DTB times depending on patients' age and time of day of myocardial infarction occurrence. We discuss the implications of findings for improving emergency medical care and the need for tailored protocols based on demographic and temporal factors. **Conclusions:** Adapting emergency medical care protocols could significantly reduce DTB times and improve outcomes for myocardial infarction patients. Further research should explore optimizing resources and enhancing access to these patients in emergencies.

*Keywords: acute myocardial infarction, unified emergency department admission, percutaneous coronary intervention, door-to-balloon time, health care*

## 9 LITERATURA

- (1) Karkabi B, Meir G, Zafrir B, Jaffe R, Adawi S, Lavi I, et al. Door-to-balloon time and mortality in patients with ST-elevation myocardial infarction undergoing primary angioplasty. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2021;7:422-426. doi:10.1093/ehjqcco/qcaa037.
- (2) Menees DS, Peterson ED, Wang Y, Curtis JP, Messenger JC, Rumsfeld JS, et al. Door-to-Balloon Time and Mortality among Patients Undergoing Primary PCI. *N Engl J Med*. 2013 Sep 5;369(10):901-9. doi: 10.1056/NEJMoa1208200.
- (3) Clemmensen P, Wiberg S, Van't Hof A, et al. Pre-hospital diagnosis and transfer of patients with acute myocardial infarction in the era of telemedicine. *Eur Heart J*. 2018;39(2):140-149. doi:10.1093/eurheartj/ehx724.
- (4) Fukui K, Takahashi J, Hao K, Honda S, Nishihira K, Kojima S, et al. Disparity of Performance Measure by Door-to-Balloon Time Between a Rural and Urban Area for Management of Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction — Insights From the Nationwide Japan Acute Myocardial Infarction Registry —. *Circ J*. 2023;87:648-656. doi: 10.1253/circj.CJ-22-0454.
- (5) Henry TD, Sharkey SW, Burke MN, et al. A regional system to provide timely access to percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction. *Circulation*. 2007;116(7):721-728. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.669343.
- (6) Inoue A, Mizobe M, Takahashi J, Funakoshi H. Factors for delays in door-to-balloon time ≤ 90 min in an electrocardiogram triage system among patients with ST-segment elevation myocardial infarction: a retrospective study. *Int J Emerg Med*. 2023;16:77. <https://doi.org/10.1186/s12245-023-00562-5>.
- (7) Jneid H, Fonarow GC, Cannon CP, Palacios IF, Kilic T, Moukarbel GV, Maree AO, et al.; for the Get With the Guidelines Steering Committee and Investigators. Impact of time of presentation on the care and outcomes of acute myocardial infarction. *Circulation*. 2008 May 13;117(19):2502-9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.752113.
- (8) Nallamothu BK, Normand SL, Wang Y, et al. Relation between door-to-balloon times and mortality after primary percutaneous coronary intervention over time: a retrospective study. *Lancet*. 2015;385(9973):1114-1122. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60977-1.
- (9) O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: executive summary: a report of the American



- College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013;127(4):529-555. doi: 10.1161/CIR.0b013e3182742c84.
- (10) Anckar M, Cavallini J, Räf T, et al. Impact of telemedicine on diagnosis and treatment of ST-elevation myocardial infarction in rural areas. *J Telemed Telecare*. 2014;20(2):99-104. doi:10.1177/1357633X14521332.
- (11) Dee F, Savage L, Cookson P, Watson O. Establishment of a centralised decision support service for the management of acute coronary syndrome in rural NSW hospitals. *Heart Lung Circ*. 2021;30. doi: 10.1016/j.hlc.2021.06.369.
- (12) Huded CP, Johnson M, Kravitz K, Menon V, Abdallah M, Gullett TC, et al. 4-Step Protocol for Disparities in STEMI Care and Outcomes in Women. *JACC*. 2018 May;71(19):2122-2132. doi:10.1016/j.jacc.2018.02.063.
- (13) Mahmoud W, Vestergaard LD, Schneider IR, Hansen VB. Evaluation of telemedicine in patients suspected of acute coronary syndrome at a non-invasive centre. *Dan Med J*. 2020;67(7).
- (14) Huded CP, Kumar A, Johnson M, Abdallah M, Ballout JA, Kravitz K, Menon V, Khot UN. Incremental Prognostic Value of Guideline-Directed Medical Therapy, Transradial Access, and Door-to-Balloon Time on Outcomes in ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction. *Circ Cardiovasc Interv*. 2019;12(3). doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.118.007101.
- (15) Kristensen SD, Laut KG, Kaifoszova Z, Widimsky P. Variable penetration of primary angioplasty in Europe – what determines the implementation rate? *EuroIntervention*. 2012 Nov;8 Suppl A. doi: 10.4244/EIJV8SPA5.
- (16) Hsiao YT, Hung JF, Zhang SQ, Yeh YN, Tsai MJ. The impact of emergency department arrival time on door-to-balloon time in patients with ST-segment elevation myocardial infarction receiving primary percutaneous coronary intervention. *J Clin Med*. 2023 Mar;12(6):2392. doi: 10.3390/jcm12062392.
- (17) de Abreu M, Zylberman M, Vensentini N, Villarreal R, Zaidel E, Antonietti L, et al. Sex differences in the clinical presentation of acute coronary syndromes. *Curr Probl Cardiol*. 2022 Mar;101300. doi:10.1016/j.cpcardiol.2022.101300.
- (18) Tan YC, Sinclair H, Ghoorah K, Teoh X, Mehran R, Kunadian V. Gender differences in outcomes in patients with acute coronary syndrome in the current era: A review. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2016;5(7):51-60. doi:10.1177/2048872615610886.

- (19) Lau ES, Binek A, Parker SJ, Shah SH, Zanni MV, Van Eyk JE, et al. Sexual dimorphism in cardiovascular biomarkers: clinical and research implications. *Circ Res.* 2022;130(4). doi:10.1161/CIRCRESAHA.121.319916.
- (20) van Oosterhout REM, de Boer AR, Maas AHEM, Rutten FH, Bots ML, Peters SAE. Sex differences in symptom presentation in acute coronary syndromes: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc.* 2020;9(9). doi:10.1161/JAHA.119.014733.
- (21) Centers for Disease Control and Prevention. Continuous National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Accessed July 5, 2024. Available from: <https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/continuousnhanes/overview.aspx?BeginYear=2015>.
- (22) Dugani SB, Ayala Melendez AP, Reka R, Hydoub YM, McCafferty SN, Murad MH, et al. Risk factors associated with premature myocardial infarction: a systematic review protocol. *Glob Health Action.* 2023;16(1):2056948. <https://doi.org/10.1080/16549716.2023.2056948>.
- (23) Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, Byrne RA, Collet JP, Falk V, Head SJ, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019;40(2):87-165. doi:10.1093/eurheartj/ehy394.
- (24) Nagumo S. The impact of age and gender on door to balloon time in patients with ST elevation myocardial infarction. *Circulation.* 2014;130(suppl\_2):15193. doi:10.1161/circ.130.suppl\_2.15193.
- (25) O'Shea JC, Calif RM. Inter-regional differences in acute coronary syndrome trials. *Eur Heart J.* 2000 Sep 1;21(17):1397-1399. doi:10.1053/euhj.2000.2121.
- (26) Herlitz J, Wireklint Sundström B, Bång A, Berglund A, Svensson L, Blomstrand C. Early identification and delay to treatment in myocardial infarction and stroke: differences and similarities. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2010;18:48. doi: 10.1186/1757-7241-18-48.
- (27) McLenachan JM, Gray HH, de Belder MA, Ludman PF, Cunningham D, Birkhead J. Developing primary PCI as a national reperfusion strategy for patients with ST-elevation myocardial infarction: the UK experience. *EuroIntervention.* 2012 Nov;8 Suppl A. doi: 10.4244/EIJV8SPA18.
- (28) Ward MJ, Kripalani S, Storrow AB, et al. Timeliness of inter-facility transfer for emergency department patients with ST-elevation myocardial infarction. *Am J Emerg Med.* 2015 Mar;33(3):423-8. doi: 10.1016/j.ajem.2014.12.067.

- (29) Al-Rumhi MA, Al Sabei SD, Al-Noumani HS, Al-Riyami A, Al-Rawajfah O. Influence of organisational-level factors on delayed door-to-balloon time among patients with ST-elevation myocardial infarction. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2024 May;24(2):177-185. doi: 10.18295/squmj.12.2023.089.
- (30) Chacko L, Howard JP, Rajkumar C, et al. Effects of percutaneous coronary intervention on death and myocardial infarction stratified by stable and unstable coronary artery disease: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2020;13(2). doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.119.006363.

## 10 ŽIVOTOPIS

Jona Kužnik Pokorn rođena je 26. svibnja 1996. godine u Kranju, Slovenija. Njezina obitelj uvijek je igrala važnu ulogu u njezinom životu, pružajući joj podršku i inspiraciju u svim njezinim nastojanjima. Obrazovanje je odigralo ključnu ulogu u njezinoj životnoj priči. Završila je osnovnu školu Cvetko Golar u Škofjoj Loki te nastavila svoje školovanje na Gimnaziji Škofja Loka, gdje je pokazala poseban interes za prirodoslovne predmete, s naglaskom na biologiju čovjeka. Nakon završetka srednje škole, odlučila je nastaviti svoje obrazovanje na Univerzi u Ljubljani, gdje je diplomirala iz radne terapije na Zdravstvenom fakultetu. Trenutno pohađa Sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij Medicina na Medicinskom fakultetu u Rijeci, očekujući diplomu 12. srpnja 2024. godine. Uz akademski angažman, Jona je aktivno sudjelovala u raznim izvannastavnim aktivnostima. Bila je demonstratorica na različitim katedrama te je vodila Studentski kongres neuroznanosti - NeuRi. Također je bila dio medicinskog tima u Nogometnom klubu Triglav Kranj, razvijajući vještine timskog rada, komunikacije i vođenja. U slobodno vrijeme, Jona uživa u planinarenju, trčanju te sudjelovanju u kinološkim aktivnostima poput izložbi pasa i rada s ovcama. Njezine aktivnosti izvan medicinske sfere pomažu joj održati balans između osobnog života i karijere. Nadamo se da će Jona nastaviti rasti i doprinosti zajednici i svijetu kao medicinska stručnjakinja.