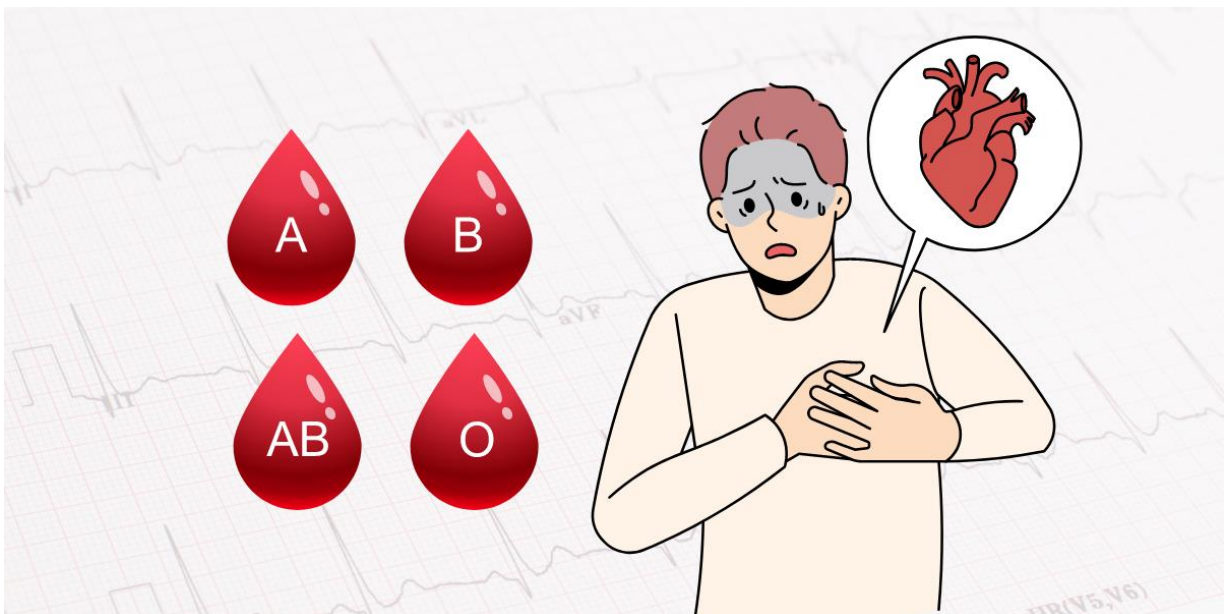


# UGOTAVLJANJE POVEZANOSTI AKUTNIH KORONARNIH SINDROMOV S KRVNO SKUPINO IN DEJAVNIKOV TVEGANJA ZA ATEROSKLEROTIČNE SRČNOŽILNE BOLEZNI V CELJSKI REGIJI



DIJAKINJA: LARA LIPOVŠEK, 3. a

MENTORICA: mag. MOJCA PLEVNIK ŽNIDAREC, prof.

Področje: zdravstvo

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2024

# KAZALO

<b>KAZALO SLIK .....</b>	<b>2</b>
<b>KAZALO GRAFOV .....</b>	<b>2</b>
<b>KAZALO TABEL .....</b>	<b>2</b>
<b>POVZETEK.....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>
<b>ZAHVALA.....</b>	<b>5</b>
<b>1. UVOD.....</b>	<b>6</b>
1.1 UVODNO RAZMIŠLJANJE .....	6
1.2 HIPOTEZE.....	6
1.3 METODE DE LA .....	7
<b>2 TEORETIČNI DEL.....</b>	<b>8</b>
2.1 KRI.....	8
2.2 KRVNE SKUPINE .....	8
2.3 KRVNA SKUPINA A .....	10
2.4 KRVNA SKUPINA B .....	11
2.5 KRVNA SKUPINA AB.....	11
2.6 KRVNA SKUPINA O .....	11
2.7 Rh FAKTOR.....	12
2.8 VPLIV KRVNIH SKUPIN NA ZDRAVJE LJUDI .....	12
2.9 AKUTNI KORONARNI SINDROM .....	13
2.9.1 INFARKT STEMI .....	14
2.9.2 INFARKT NSTEMI .....	15
2.10 ATEROSKLEROTIČNA SRČNO-ŽILNA BOLEZEN .....	16
<b>3. EMPIRIČNI DEL.....</b>	<b>18</b>
3.1 STATISTIČNA ANALIZA PODATKOV .....	18
3.2 REZULTATI OBDELANIH PODATKOV .....	18
3.2.1 PREISKOVANCI.....	18
3.3 REZULTATI.....	23
<b>4. ZAKLJUČEK.....</b>	<b>26</b>
<b>5. VIRI IN LITERATURA .....</b>	<b>28</b>
<b>6. PRILOGA.....</b>	<b>31</b>
6.1 IZJAVA O AVTORSTVU.....	31
6.2 SOGLASJE.....	32

## KAZALO SLIK

Slika 1: Razporeditev krvnih skupin .....	9
Slika 2: Krvne skupine .....	10
Slika 3: Rh faktor .....	12
Slika 4: Infarkt STEMI .....	15
Slika 5: Infarkt NSTEMI .....	16
Slika 6: Ateroskleroza .....	17
Slika 7: Krvne skupine v Sloveniji .....	25

## KAZALO GRAFOV

Graf 1: Spol bolnikov .....	18
Graf 2: Starost bolnikov .....	19
Graf 3: Vrsta infarkta .....	20
Graf 4: Prisotnost pridruženih bolezni .....	21
Graf 5: Krvne skupine .....	21

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjava pojavnosti posameznih krvnih skupin med koronarnimi bolniki in slovensko populacijo .....	23
Tabela 2: Primerjava pojavnosti posameznih krvnih skupin med koronarnimi bolniki glede na vrsto infarkta in slovensko populacijo .....	24



## POVZETEK

V teoretičnem delu raziskovalne naloge so opredeljeni pojmi kri in krvne skupine, akutni koronarni sindrom ter vrste infarktov. Opisana je povezava med krvnimi skupinami in zdravjem. V empiričnem delu naloge smo pridobili podatke 825 pacientov, ki so jih v 5-letnem obdobju obravnavali zaradi srčnega infarkta. S pomočjo zbranih podatkov smo preučevali povezanost med posamezno krvno skupino in frekvenco pojava srčnega infarkta pri obravnavanih pacientih. Z analizo podatkov smo identificirali potencialno vzročno povezavo med osnovnimi krvnimi skupinami in predispozicijo za srčne bolezni. Rezultati nakazujejo statistično značilno povečano tveganje pri posameznikih z določeno krvno skupino, pri čemer so moški pogosteje obolevali za akutnim koronarnim sindromom kot ženske.

KLJUČNE BESEDE: kri, krvna skupina, Rh faktor, akutni koronarni sindrom, STEMI, NSTEMI, pridružene bolezni, zdravje

## ABSTRACT

The theoretical part of this research paper describes terms like blood, blood types, acute coronary syndrome and the types of myocardial infarctions. The connection between blood types and health is thoroughly described. In the empirical part of the assignment, we obtained data on 825 patients, who were treated for a heart attack over a 5-year period. With the help of this collected data, we analyzed the connection between the individual blood type and the frequency of heart attack in treated patients. Data analysis identified a potential causal link between basic blood types and predisposition to myocardial infarction. The results suggest a statistically significant increased risk in individuals with a certain blood type, with men having more acute coronary syndrome than women.

KEY WORDS: blood, blood type, Rh-factor, acute coronary syndrome, ST-elevation myocardial infarction, non-ST-elevation myocardial infarction, associated diseases, health

## ZAHVALA

*»Najlepše, kar lahko doživimo, je skrivnostno. Je vir vse prave umetnosti in znanosti.«*

*Albert Einstein*

Želim se zahvaliti svoji mentorici profesorici Mojci Plevnik Žnidarec, ki me je z uporabnimi nasveti vodila skozi celotno nalogo in mi je pomagala, ko sem naletela na ovire.

Zahvalila bi se tudi Splošni bolnišnici Celje in kardiološkemu oddelku za sodelovanje in strokovno podporo.

Hvala za jezikovni pregled naloge. Hvala tudi vse ostalim, ki so me podpirali pri izdelavi naloge in mi omogočili, da sem pridobila novo znanje.

# 1. UVOD

## 1.1 UVODNO RAZMIŠLJANJE

Akutni koronarni sindrom je pogosto aktualna tema, ki ne odraža zgolj pomembnosti, temveč odpira nova vprašanja in raziskave na področju medicine. Za to temo sem se začela zanimati, ker si želim študirati medicino in odkrivati nova medicinska spoznanja v kardiologiji. Ta tema mi omogoča globlji vpogled v kompleksnost srčno žilnih bolezni ter hkrati izpostavlja nove izzive na področju njihovega zdravljenja.

Povezanost krvnih skupin z akutnim koronarnim sindromom predstavlja zapleten in hkrati zelo zanimiv vidik, ki odpira nova vprašanja ter vabi k raziskovanju še neodkritih spoznanj. Predstavlja pomembno področje raziskav, ki bi lahko prineslo inovativne vpogled v razumevanje in obravnavo te srčne bolezni. Razumevanje bolezni v medicini se vse bolj usmerja v prepoznavanje genskih predispozicij, saj nam genetske informacije lahko pomagajo razumeti, zakaj so nekateri posamezniki bolj nagnjeni k določenim boleznim, vključno z akutnim koronarnim sindromom.

V raziskovalnem delu si želimo nakazati povezavo med akutnim koronarnim sindromom in krvnimi skupinami, ob upoštevanju treh največjih dejavnikov tveganja za srčno žilne bolezni, ter prispevati kanček spoznanj k nadaljnjim in poglobljenim raziskavam, ki bodo v prihodnje osvetlile to zanimivo področje. Verjamemo, da bodo prinesle dragocena spoznanja in prispevale k preprečevanju ter zdravljenju akutnega koronarnega sindroma.

## 1.2 HIPOTEZE

H1: Pri določeni krvni skupini je povečana verjetnost za akutni koronarni sindrom.

H2: Pri ljudeh s krvno skupino A je večja verjetnost, da doživijo akutni koronarni sindrom.

H3: Moški so bolj izpostavljeni akutnemu koronarnemu sindromu kot ženske, ne glede na krvno skupino in starost.

H4: Tveganje za srčni infarkt je za določeno krvno skupino večje pri obeh vrstah akutnega koronarnega sindroma.

### 1.3 METODE DE LA

Pri raziskovanju smo uporabili naslednje raziskovalne metode:

- študij literature,
- metodo analize dokumentov,
- metodo analize in evalvacije pridobljenih podatkov.

Po temeljitem premisleku, kako pristopiti k raziskovanju teme, smo najprej pregledali obstoječo literaturo. Pregledali smo precejšnje število spletnih virov, v knjižnici poiskali ustrezno literaturo in priročnike. V dogovoru s Splošno bolnišnico Celje smo pridobili dovoljenje za zbiranje podatkov, ki smo jih potrebovali pri raziskovalnem delu. Uprava Splošne bolnišnice Celje in strokovno vodstvo sta raziskavo odobrila. S pomočjo kardiološkega oddelka smo zbirali podatke pacientov, obravnavanih v letih 2018–2022, pri čemer smo pridobili podatke 825 pacientov z znanimi krvnimi skupinami. Drugi osebni podatki pacientov niso bili razkriti. Podatke smo zapisali v tabele, pri čemer smo jih delili po spolu in starostnih skupinah (10-letni intervali), vrsto infarkta (STEMI, NSTEMI) ter glede na pridružene dejavnike tveganja: sladkorna bolezen (SB), kronična ledvična bolezen (KLB) in hiperlipidemija (HLP). Pri analizi smo upoštevali pogostost krvnih skupin prebivalcev Slovenije v frekvenci pojavnosti akutnega koronarnega sindroma.

Podatke smo zbrali in uredili v programu Microsoft Excel in statistično analizirali v programu IBM SPSS 25.



## 2 TEORETIČNI DEL

### 2.1 KRI

»Kri je tekoče tkivo, zgrajeno iz številnih vrst specializiranih celic in tekoče medceličnine krvne plazme« (Zavod RS za transfuzijsko medicino, dostop 12. 1. 2024).

Telo normalnega človeka vsebuje okoli 5 do 6 litrov krvi. Sestavni del krvi so krvne celice, ki predstavljajo 45 % krvi, in krvna plazma, ki predstavlja 55 % krvi. **Eritrociti** oziroma rdeče krvne celice oskrbujejo vse telesne celice s kisikom. Te krvne celice vsebujejo hemoglobin, rdeče krvno barvilo, ki veže ogljikov dioksid, kisik in druge koristne ter škodljive pline. **Levkociti** oziroma bele krvne celice imajo funkcijo obrambe organizma pred okužbami in ustvarjanja protiteles, ki omogočajo odpornost. **Trombociti** oziroma krvne ploščice pa imajo nalogo strjevanja krvi skupaj s faktorji strjevanja, ki so v plazmi. **Krvna plazma** vsebuje snovi, pomembne za normalno delovanje organizma (Zavod RS za transfuzijsko medicino, dostop 12. 1. 2024).

Rdeče krvne celice (krvničke) so nosilci antigenov, po katerih smo razvrščeni v različne krvne skupine. Najpomembnejša sistema krvnih skupin sta AB0 in RhD. Glede na ta sistema poznamo skupino A, 0, B in AB in RhD negativno ter RhD pozitivno skupino. Najpogostejša krvna skupina pri nas je A, ki jo ima okoli 40 % ljudi, krvna skupina 0 je druga najpogostejša skupina (38 %), sledi ji krvna skupina B (15 %) in še najredkejša skupina AB, ki jo ima samo 7 % ljudi. Pri nas prevladujejo ljudje z RhD pozitivnim faktorjem (približno 80 %), RhD negativnih je samo 17 %. (ABC zdravja, dostop 15. 12. 2023).

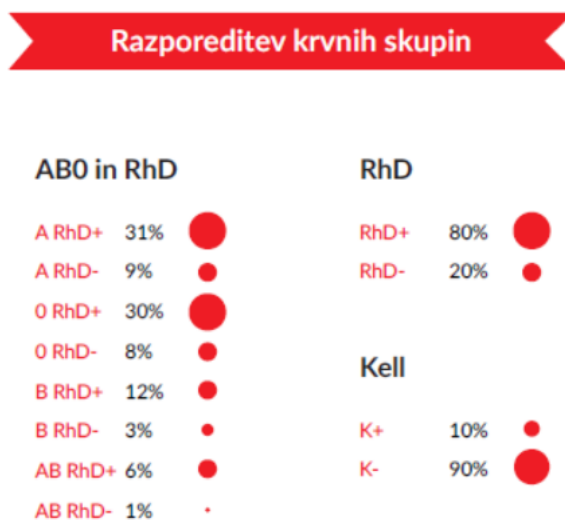
### 2.2 KRVNE SKUPINE

**Krvna skupina** pomeni klasifikacijo krvi na osnovi prisotnosti antigenov na površini rdečih krvnih celic.

Dr. Karel Landsteiner je leta 1900 odkril krvne skupine sistema AB0, te pa so bile ključne za razvoj transfuziologije in zdravljenja s krvjo v začetku 20. stoletja. Sistem AB0 kategorizira kri v štiri skupine glede na prisotnost ali odsotnost določenih antigenov na površini rdečih krvnih celic. Ti antigeni so znani kot antigeni A in B. Do današnjih dni so odkrili več kot 600 različnih krvnih skupin (eritrocitnih antigenov), ki jih glede na stopnjo molekularne in genetske raziskanosti uvrščamo v sisteme, serije

in zbirke. Kljub številnim novoodkritim krvnim skupinam pa sistem AB0 še vedno ostaja klinično najpomembnejši (Zavod RS za transfuzijsko medicino, dostop 12. 1. 2024). Poleg krvne skupine AB0 pri vsakem krvodajalcu in bolniku določimo še krvni skupini RhD (iz sistema Rh) in K (KEL 1) iz sistema Kell.

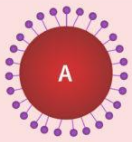
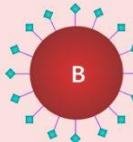
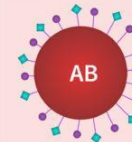
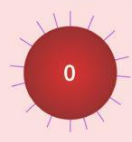








Pogostost krvnih skupin med krvodajalci v Sloveniji po AB0 in RhD



Slika 1: Razporeditev krvnih skupin

Vir: <http://www.ztm.si/krvodajalstvo/kri-in-krvne-skupine/>

Krvno skupino A ima približno 40 % krvodajalcev, O 38 %, B 15 %, krvno skupino AB pa ima okoli 7 % krvodajalcev. RhD pozitivnih je okoli 80 %, RhD negativnih pa le okoli 20 % krvodajalcev (Zavod RS za transfuzijsko medicino, dostop 12. 1. 2024).

<b>RDEČE KRVNIČKE</b>				
<b>PROTITELESA V PLAZMI</b>				
<b>ANTIGENI RDEČIH KRVNIČEK</b>				

Slika 2: Krvne skupine

Vir: <https://www.cakalnedobe.si/nasvet/krvne-skupine-bolezni-zdravje-in-prehrana/>

Poznavanje in klasifikacija krvne skupine sta predvsem pomembna pri transfuziji krvi, saj človeško telo kri z nekompatibilno krvno skupino zazna kot tujek in jo poskuša uničiti. Kompatibilnost krvne skupine se ocenjuje glede na prisotnost antigenov in protiteles, ki se po krvnih skupinah razlikujejo. Krvna skupina A vsebuje antigen A in protitelesa B ter obratno. Če bi prišlo do mešanja krvi, bi prišlo do hudega napada imunskega sistema (Zavod RS za transfuzijsko medicino, dostop 12. 1. 2024).

## 2.3 KRVNA SKUPINA A

Krvna skupina A je ena od štirih glavnih krvnih skupin v sistemu krvnih skupin AB0. Krvno skupino A določa prisotnost antigenov A na površini rdečih krvničk, kar dedujemo od staršev. Krvno skupino A tvorita en alel A in en alel 0 (heterozigotni A0), ali dva alela A (homozigotni AA). Posamezniki s krvno skupino A imajo antigene A na svojih rdečih krvničkah. Ti antigeni so beljakovine ali ogljikovi hidrati na površini celic. V plazmi imajo protitelesa anti-B. To pomeni, da se bo njihov imunski sistem odzval proti antigenom B, če bodo vnešeni v njihov sistem.

Pomembno je vedeti, da lahko krvno skupino A nadalje razvrstimo kot A pozitivno (A+) ali A negativno (A-), odvisno od tega, ali je Rh faktor prisoten na površini rdečih krvnih celic (Science Direct, dostopno 10. 10. 2023).

## 2.4 KRVNA SKUPINA B

Krvna skupina B je tudi ena od štirih glavnih krvnih skupin v sistemu krvnih skupin AB0. Določa jo prisotnost antigenov B na površini rdečih krvničk. Ta krvna skupina se podeduje od staršev, če ima en alel B in en alel 0 (heterozigotni B0) ali če ima dva alela B (homozigotni BB). Posamezniki s krvno skupino B imajo antigene B na svojih rdečih krvničkah. Ljudje s krvno skupino B imajo v plazmi protitelesa anti-A. To pomeni, da se bo njihov imunski sistem odzval proti antigenom A, če jih vnesemo v njihov sistem.

Krvno skupino B lahko razvrstimo kot B pozitivno (B+) ali B negativno (B-), odvisno od tega, ali je Rh faktor prisoten na površini rdečih krvnih celic (Science Direct, dostopno 10. 10. 2023).

## 2.5 KRVNA SKUPINA AB

Zanjo je značilna prisotnost antigenov A in B na površini rdečih krvnih celic. Krvno skupino AB določa dedovanje enega alela A in enega alela B (heterozigot AB). Za razliko od krvnih skupin A in B ljudje s krvno skupino AB v plazmi nimajo protiteles anti-A ali anti-B. To pomeni, da njihov imunski sistem ne reagira proti antigenom A ali B, če so vneseni v njihov sistem.

Krvno skupino AB nadalje razvrstimo kot AB pozitivno (AB+) ali AB negativno (AB-), odvisno od tega, ali je Rh faktor (znan tudi kot Rhesus faktor) prisoten na površini rdečih krvnih celic (Science Direct, dostopno 10. 10. 2023).

## 2.6 KRVNA SKUPINA 0

Za krvno skupino 0 je značilna odsotnost antigenov A in B na površini rdečih krvnih celic. Krvno skupino 0 določa dedovanje dveh alelov 0 (homozigot 00). Ljudje s krvno skupino 0 imajo v plazmi protitelesa anti-A in anti-B. To pomeni, da se bo njihov imunski sistem odzval proti antigenom A in B, če jih vnesemo v njihov sistem.

Krvno skupino 0 lahko nadalje razvrstimo kot 0 pozitivno (0+) ali 0 negativno (0-), odvisno od tega, ali je Rh faktor prisoten na površini rdečih krvnih celic (Science Direct, dostopno 10. 10. 2023).

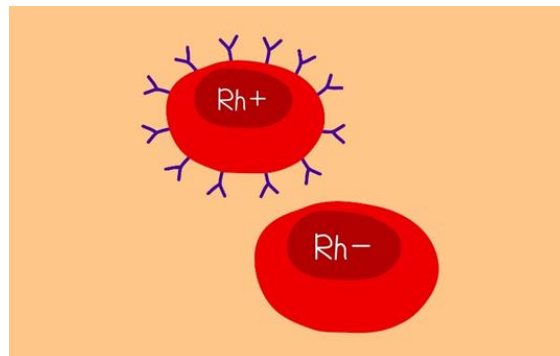
## 2.7 Rh FAKTOR

Rh faktor, znan tudi kot Rhesus faktor, je beljakovina, ki je lahko prisotna na površini rdečih krvnih celic. Je pomemben sestavni del sistema krvnih skupin, poleg sistema krvnih skupin AB0. Izraz "Rh" izhaja iz opice Rhesus, pri kateri so prvič odkrili ta faktor. Prisotnost ali odsotnost Rh faktorja je pomembna pri transfuziji krvi in med nosečnostjo. Rh faktor podedujemo od staršev.

Rh pozitiven (Rh+): Če je Rh faktor prisoten na površini rdečih krvnih celic, se krvna skupina šteje za Rh pozitivno. To je označeno z znakom plus (+) za krvno skupino AB0 (npr. A+, B+, AB+).

Rh negativni (Rh-): Če je Rh faktor odsoten, se krvna skupina šteje za Rh negativno. To je označeno z znakom minus (-) za krvno skupino AB0 (npr. A-, B-, AB-).

Znotraj Rh faktorja obstaja več specifičnih podtipov antigenov, med katerimi je najpomembnejši antigen RhD. To je tisto, o katerem se običajno govori, ko govorimo o Rh pozitivni ali Rh negativni krvi. Na splošno pa je Rh pozitivna kri v svetu bolj pogosta kot Rh negativna kri (American Red Cross, dostopno 24. 1. 2024).



Slika 3: Rh faktor

Vir: <https://eklinika.telegraf.rs/zdravlje/43265-sta-je-rh-faktor-kako-se-odresuje-zasto-je-vazno-znati-koji-je-vas-i-kako-se-odredjuje>

## 2.8 VPLIV KRVNIH SKUPIN NA ZDRAVJE LJUDI

V zadnjem stoletju so znanstveniki zdravniki prišli do kar nekaj povezav med krvnimi skupinami in boleznimi. Krvne skupine povezujemo s povečanim tveganjem za razvoj nekaterih bolezni zaradi različne prisotnosti protiteles in antigenov, kar potrjujejo številne študije (National Library of Medicine: Ewald in Sumner: Blood Type Biochemistry and Human Disease (2016), dostopno 18. 1. 2024).

Napredek v tehnologiji, biokemiji in genetiki je pojasnil funkcionalne klasifikacije antigenov krvnih skupin ljudi ter njihovo povezavo z boleznimi. Gen, ki določa krvne

skupine, je v bližini velikega števila genov, ki so povezani z različnimi organizemskimi funkcijami, zato lahko na njih ravno tako vpliva.

Krvno skupino AB0 so kot eno izmed prvih krvnih skupin raziskovali v povezavi z različnimi boleznimi, kot so kardiovaskularne bolezni, rak, malarija in kolera. Medtem ko je tveganje za določeno bolezen večfaktorsko, so raziskovalci potrdili, da so antigeni krvnih skupin lahko eden od možnih sprožilcev ali zaviralcev bolezni.

Čeprav celostne študije, ki bi obravnavala povezavo med krvnimi skupinami in akutnim koronarnim sindromom, ni zaslediti, nekatere študije (Dahlen, Clements, Zaho and oth., 2021, dostopno 12. 1. 2024; Amirzadegan, Salarifar, Sadeghian and others, 2005, National Library of Medicine, dostopno 18. 1. 2024) nakazujejo možnost povezave krvnih skupin s pojavnostjo srčnega infarkta.

Večjo možnost za razvoj krvnih strdkov, srčnih infarktov, ishemične možganske kapi naj bi imeli ljudje s krvno skupino A (Sicence Direct, dostopno 10. 10. 2023).

Dhalen in drugi v znanstvenem članku (Elife, dostopno 12. 1. 2024) povzemajo študije (Franchini et al., 2012; Stowell in Stowell, 2019a; Stowell in Stowell, 2019b), s katerimi so dokazali, da nekateri antigeni celične površine neposredno vplivajo na dovzetnost za številne bolezni. Ena prvih takšnih študij so objavili leta 1962 in je pokazala povezavo med sistemom AB0 ter ishemično boleznijo srca (Bronte-Stewart in drugi, 1962). Več poznejših študij je razkrilo povezave med krvno skupino 0 in manjšim tveganjem za tromboembolične dogodke ter povečanim tveganjem za nekatere hemoragične dogodke (Elife, dostopno 12. 1. 2024). Drugi primeri opisujejo povezave krvnih skupin s tveganji številnih nalezljivih bolezni.

## 2.9 AKUTNI KORONARNI SINDROM

Akutni koronarni sindrom (AKS) predstavlja enega najpomembnejših zdravstvenih problemov in vodilnih vzrokov smrti pri bolnikih s koronarno boleznijo (aterosklerotično boleznijo koronarnih oz. srčnih arterij). Gre za skupino kliničnih stanj, ki jih razdelimo na nestabilno angino pectoris, akutni miokardni infarkt z ali brez dviga spojnice ST ter nenaden srčni zastoj.

AKS najpogosteje nastane zaradi poškodbe aterosklerotične lehe, ki povzroči trombozo (nastanek krvnega strdka) in delno ali popolno zaprtje koronarnih arterij, kar vodi v ishemijo (slabo prekrvljenost) ali celo nekrozo (odmrtnje) srčne mišice. Poškodba lehe sproži lokalno vazokonstrikcijo, aktivacijo trombocitov, koagulacijskega sistema in

tvorbo strdka, kar zmanjša pretok po koronarni arteriji ter oskrbo srčne mišice s kisikom. Ishemična poškodba srčne mišice se lahko klinično manifestira od nekaj ur do 2 tedna po poškodbi aterosklerotične lehe.

Razvoj medicinske znanosti, uvedba novih zdravil in reperfuzijsko zdravljenje so zmanjšali smrtnost bolnikov. Hitro prepoznavanje znakov AKS in ustrezno ukrepanje bolnika, svojcev ter zdravstvenega osebja so ključni za preživetje bolnika in izboljšanje kakovosti življenja.

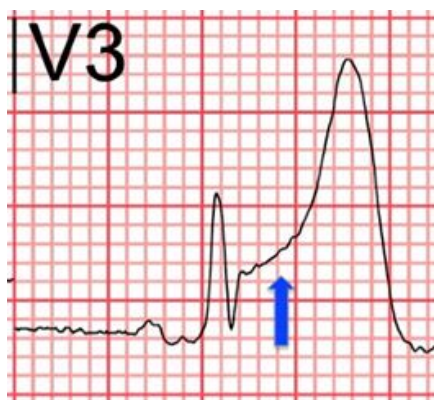
Med redkejšimi vzroki AKS so prirojene anomalije koronarnih arterij, zloraba kokaina, vnetja, poškodbe, spazmi (krči) koronarnih arterij, slabokrvnost, embolije v koronarne arterije in hiperkoagulabilna stanja (Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta, dostopno 23. 1. 2024).

AKS ali bolj preprosto srčni infarkt pogosto prepoznamo po značilni bolečini. Najpogosteje se pojavi za prsnico, je žgoča, pekoča in stiskajoča. Navadno se širi v vrat in spodnjo čeljust, v levo ramo in vzdolž leve roke, v zgornji del trebuha in nazaj v hrbet. Bolečina je neodvisna od kašlja, globine dihanja, spremembe položaja telesa ali pritiskanja na prsni koš. Traja več kot nekaj minut, lahko izgine in se ponovno pojavi, običajno se ob naporu poslabša (ABC zdravja, dostopno 15. 12. 2023).

Prav tako lahko bolnika sili na bruhanje, čuti težo in bolečino v želodcu. Včasih bolniki simptomatiko razlagajo kot slabo prebavo, napihnjenost in težave z zgago. Bolnik se znoji, lahko je omotičen, utrujen, v obraz je bled in težko diha.

### 2.9.1 INFARKT STEMI

Bolniki, ki imajo infarkt STEMI, imajo zaporo koronarne arterije, ki je največkrat popolna in nenadna, pretok po kolateralnem zatilju pa odsoten. Na EKG (elektrokardiogramu) vidimo dvig segmenta ST, kar dokazuje transmuralno ishemijo prizadetega dela srčne mišice. Potrebno je čim hitreje odprtje koronarne arterije s posegom, imenovanim koronarografija, s katerim zdravnik odpre koronarno arterijo in vanjo vstavi opornico, da se ponovno vzpostavi normalni krvni pretok. S tem pride do zmanjšanja obsega nekroze in izboljšanja delovanja prizadetega dela srčne mišice. Možnosti za preživetje se izboljšajo, prav tako je življenje po prebolelem infarktu kakovostnejše (Košnik, Mitja in drugi: str. 206–217).



Slika 4: Infarkt STEMI

Vir: <https://www.emergency-live.com/hr/zdravlje-i-sigurnost/st-elevacija-infarkt-miokarda-%C5%A1to-je-stemi/>

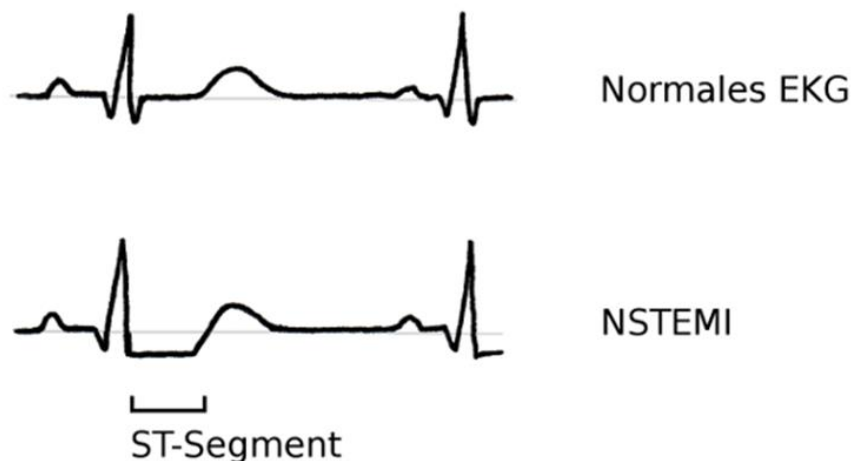
### 2.9.2 INFARKT NSTEMI

Za infarkt NSTEMI je značilna nepopolna zapora ali zožitev koronarne arterije, ki je vseeno kritična. Ishemija prizadene samo del debeline srčne mišice (subendokardna ishemija) in je najpogosteje posledica napredovanja oženja stabilne aterosklerotične lehe, lahko pa jo povzročijo drugi mehanizmi – tromboza, spazem arterije, vnetje. Razlog za ishemijo so lahko tudi dejavniki, ki povečajo porabo kisika v srčni mišici (povečan srčni utrip in krvni tlak) ali zmanjšajo koncentracijo kisika v arterijski krvi (hipoksemija, anemija).

Pri bolnikih z NSTEMI na EKG vidimo znižanje spojnice ST oz. segmenta (Slika 5) ali negativne valove T, možen je tudi posnetek EKG brez vidnih sprememb.

Bolnike na začetku zdravimo s kombinacijo antiagregacijskih zdravil, antitrombinskimi in antiishemičnimi zdravili (kisik, nitrat, zaviralci beta receptorjev). Če simptomi po prejemu naštetih zdravil v kratkem ne izginejo ali se ponovno pojavijo, je nujna ocena ogroženosti bolnika in presoja o invazivnem zdravljenju s koronarografijo za odprtje ali razširitev koronarne arterije (Košnik, Mitja in drugi: str. 206–217).





Slika 5: Infarkt NSTEMI

Vir: <https://www.navigators-medizin.de/krankheiten/khk-und-herzinfarkt/herzinfarkt/nstemi-infarkt.html>

## 2.10 ATEROSKLEROTIČNA SRČNO-ŽILNA BOLEZEN

Aterosklerotična srčno-žilna bolezen ali ateroskleroza je tiha bolezen, ki povzroči postopno oženje arterij in lahko prizadene arterije v kateremkoli organu – srce, možgani, ledvica, okončine ... Je vzrok za 85 % smrti zaradi srčnega infarkta in možganske kapi. Osnova bolezni je okvara notranje plasti žile, tej pa sledijo kopičenje maščobnih celic, razraščanje veziva in druge spremembe v žilni steni, zoženje arterije pa lahko privede do možganske ali srčne kapi.

Dejavniki tveganja so visok krvni tlak, kajenje, nezdrava prehrana in nezdrave ravni holesterola v krvi, pa tudi pomanjkanje telesne aktivnosti ter starost. Ateroskleroza v začetnih oblikah običajno ne kaže simptomov in v enem od šestih primerov pride do nenadne smrti, ne da bi bolnik prej imel kakršnekoli bolezenske znake (Vizita.si, dostopno 17. 1. 2024).

V Sloveniji po ocenah ogroža več kot 100.000 ljudi. Eden ključnih dejavnikov tveganja za aterosklerozo je dolgotrajno povišan holesterol LDL (Zveza koronarnih društev in klubov v Sloveniji, dostopno 12. 1. 2024).



*Slika 6: Ateroskleroza*

Vir: <https://vizita.si/bolezni/srcno-zilne-bolezni/ateroskleroza.html>

### 3. EMPIRIČNI DEL

V Sloveniji ima krvno skupino A približno 40 % ljudi, 0 38 %, B 15 % in AB 7 %. Približno 18 % ljudi je RhD negativnih, kar pomeni, da lahko prejemajo kri le od prav tako RhD negativnih krvodajalcev.

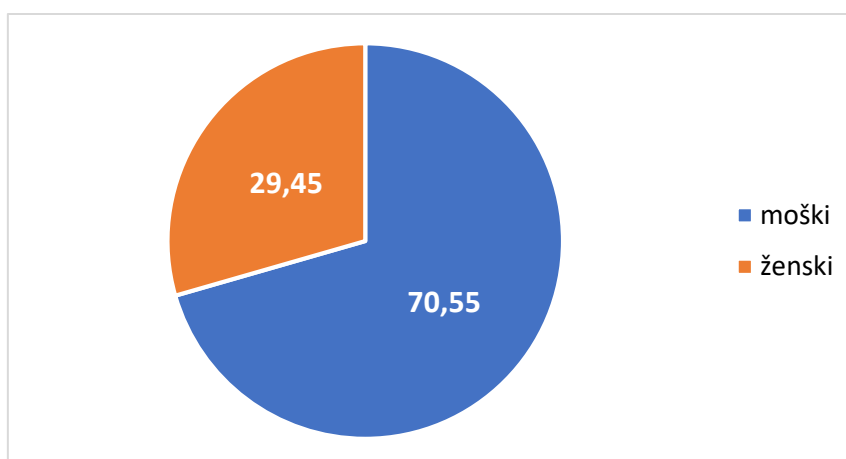
#### 3.1 STATISTIČNA ANALIZA PODATKOV

Podatke smo zbrali in uredili v programu Microsoft Excel in statistično analizirali v programu IBM SPSS 25. Opisno statistiko za opisne spremenljivke smo prikazali s frekvenčno porazdelitvijo (f – frekvence in frekvenčni deleži), za številske spremenljivke pa s povprečjem  $\pm$  standardnim odklonom. Številskim spremenljivkam smo preverili normalnost porazdelitve (histogram). Primerjavo pojavnosti krvnih skupin na vzorcu bolnikov, glede na populacijsko pojavnost v Sloveniji, smo na vzorcu in ločeno glede na vrsto miokardnega infarkta primerjali z enosmernim hi-kvadrat testom. Primerjavo smo opredelili kot statistično značilno pri stopnji tveganja 5 %. Rezultate smo prikazali v frekvenčnih tabelah in stolpčnih ter tortnih grafikonih.

#### 3.2 REZULTATI OBDELANIH PODATKOV

##### 3.2.1 PREISKOVANCI

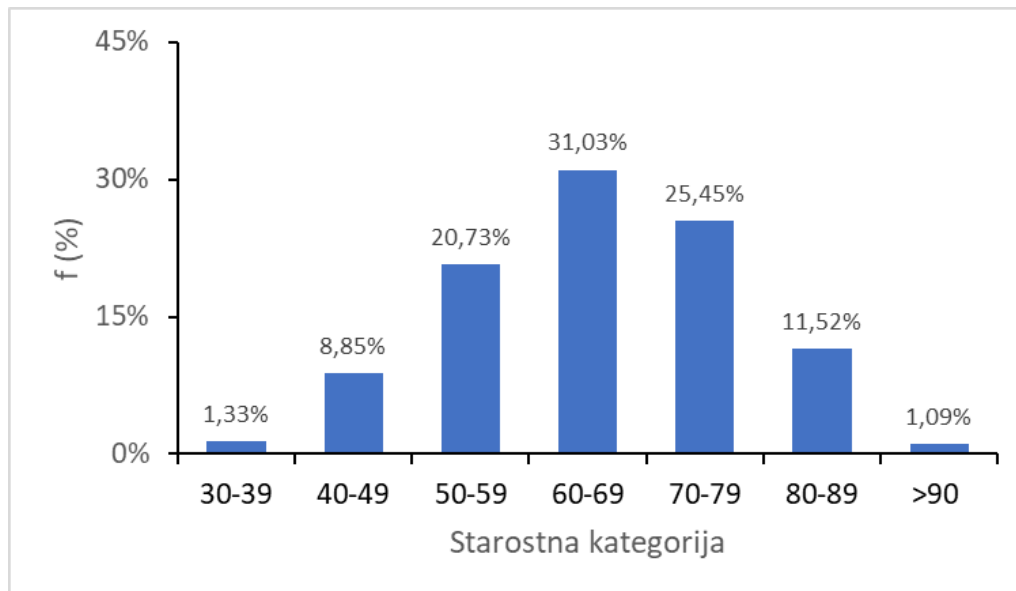
V vzorec smo vključili 825 bolnikov, ki so preboleli miokardni infarkt. V povprečju so bili bolniki stari  $66 \pm 12$  let.



Graf 1: Spol bolnikov

Na Grafu 1 je prikazan spol bolnikov. V vzorcu so prevladovali moški (f = 582; 70,55 %), ženske so redkeje obolevale (f = 243; 29,45 %). Podatki kažejo, da lahko potrdimo

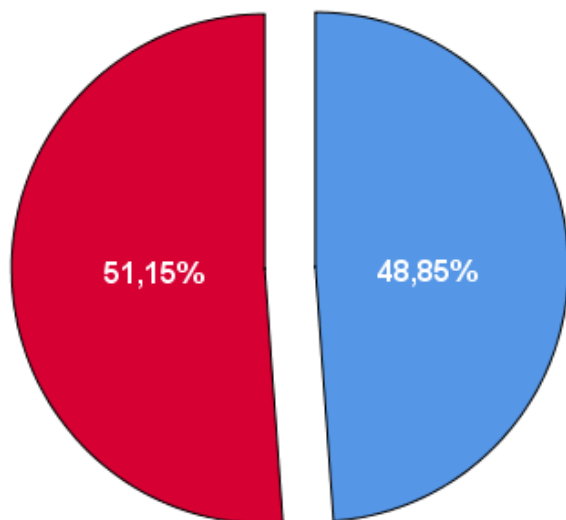
tretjo hipotezo, ki pravi, da so moški bolj izpostavljeni akutnemu koronarnemu sindromu kot ženske, ne glede na krvno skupino in starost.



Graf 2: Starost bolnikov

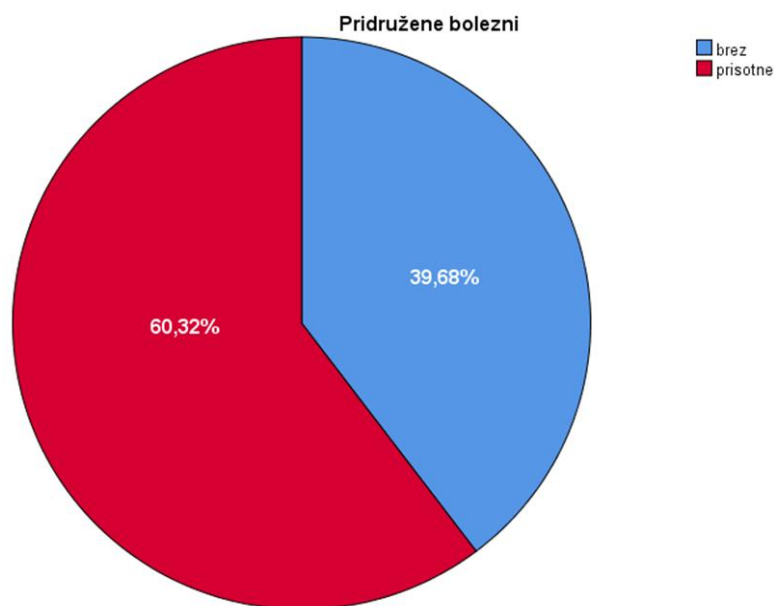
Na Grafu 2 je prikazana starost bolnikov. Največ bolnikov je bilo starih med 60 in 69 let (31,03 %), sledijo stari od 70 do 79 let (25,45 %), nato od 50 do 59 let (20,73 %), najmanj pa jih je bilo iz starostne skupine nad 90 let (1,09 %).

### Vrsta infarkta



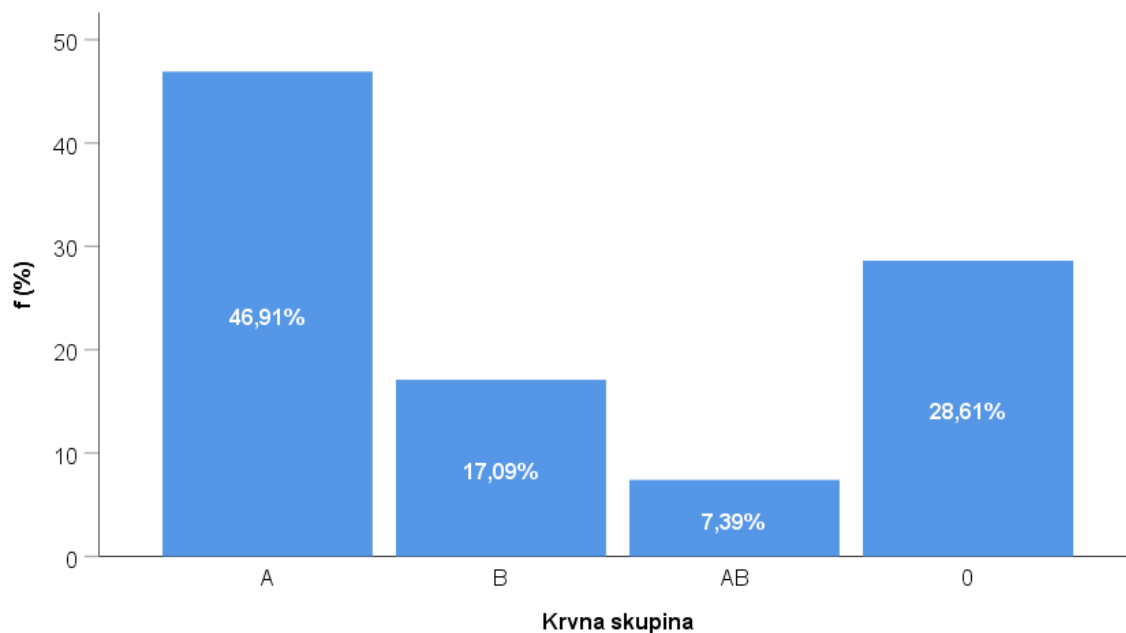
Graf 3: Vrsta infarkta

Graf 3 prikazuje vrsti miokardnega infarkta. Večji delež bolnikov je prebolel miokardni infarkt z dvignjeno spojnico ST (f = 422; 51,15 %) v primerjavi z miokardnim infarktom brez dvignjene spojnice ST (f = 403; 48,85 %).



Graf 4: Prisotnost pridruženih bolezni

Na Grafu 4 je prikazana prisotnost pridruženih bolezni. Večina bolnikov je imela vsaj eno pridruženo kronično bolezen v času, ko so preboleli miokardni infarkt ( $f = 497$ ; 60,32 %), medtem ko je bilo 327 (39,68 %) bolnikov brez pridruženih bolezni. Upoštevali smo pridružene bolezni SB, KLB in HLP.



Graf 5: Krvne skupine

Graf 5 prikazuje krvne skupine preiskovanih bolnikov. Skoraj polovica bolnikov je imela krvno skupino A (f = 387; 46,91 %), temu sledijo bolniki s krvnimi skupinami 0 (f = 236; 28,61 %) in B (f = 141; 17,09 %).

### 3.3 REZULTATI

Tabela 1: Primerjava pojavnosti posameznih krvnih skupin med koronarnimi bolniki in slovensko populacijo

		Vzorec SB Celje		SLO populacija	X <sup>2</sup>	p
		f	f (%)	f (%)		
Krvna skupina	A	387	46,91	40,00	31,592	0,000
	B	141	17,09	15,00		
	AB	61	7,39	7,00		
	0	236	28,61	38,00		
	skupno	825	100,00	100,00		

Opomba. X<sup>2</sup>-enosmerni hi-kvadrat (testna statistika), p-statistična značilnost

V Tabeli 1 je prikazana primerjava pojavnosti posameznih krvnih skupin med koronarnimi bolniki in slovensko populacijo. Med vzorcem koronarnih bolnikov in slovensko populacijo smo ugotovili statistično značilne razlike v pojavnosti posameznih krvnih skupin ( $p < 0,001$ ). Koronarni bolniki so imeli večjo pojavnost krvne skupine A (+6,91 %) in B (+2,09 %) ter manjšo pojavnost skupine 0 (-9,39 %) v primerjavi s slovensko populacijo, s čimer lahko potrdimo prvo hipotezo in tudi drugo hipotezo (Določena krvna skupina je bolj izpostavljena tveganju za akutni koronarni sindrom, najbolj krvna skupina A.).

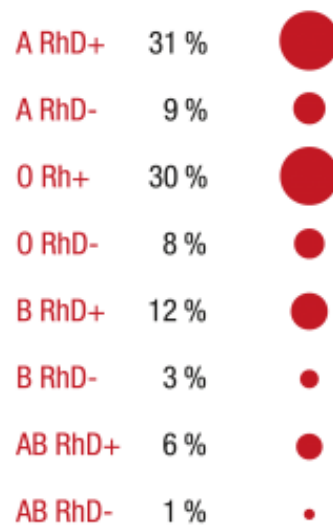


Tabela 2: Primerjava pojavnosti posameznih krvnih skupin med koronarnimi bolniki glede na vrsto infarkta in slovensko populacijo

		Vzorec SB Celje		SLO populacija	X <sup>2</sup>	p	
		f	f (%)	f (%)			
Krvna skupina	NSTEMI	A	179	44,42	40,00	20,658	0,000
		B	71	17,62	15,00		
		AB	41	10,17	7,00		
		0	112	27,79	38,00		
		skupno	403	100,00	100,00		
	STEMI	A	208	49,29	40,00	21,138	0,000
		B	70	16,59	15,00		
		AB	20	4,74	7,00		
		0	124	29,38	38,00		
		skupno	422	100,00	100,00		

Opomba. X<sup>2</sup>-enosmerni hi-kvadrat (testna statistika), p-statistična značilnost

V Tabeli 2 je prikazana primerjava pojavnosti posameznih krvnih skupin med koronarnimi bolniki glede na vrsto infarkta in slovensko populacijo. Obe vrsti miokardnega infarkta sta se statistično značilno razlikovali v pojavnosti posameznih krvnih skupin v primerjavi s slovensko populacijo (oba  $p < 0,001$ ). Obe skupini bolnikov glede na vrsto miokardnega infarkta sta imeli večjo pojavnost krvne skupine A (NSTEMI: +4,42 %; STEMI: 9,29 %) in B (NSTEMI: 2,62 %; STEMI: 1,59 %) in manjšo pojavnost skupine 0 (NSTEMI: -10,21 %; STEMI: -8,62 %) v primerjavi s slovensko populacijo. Potrdimo lahko 4. hipotezo, ki pravi, da je tveganje za srčni infarkt za določeno krvno skupino večje pri obeh vrstah akutnega koronarnega sindroma.



Slika 7: Krvne skupine v Sloveniji

Vir: <http://www.ztm.si/krvodajalstvo/kri-in-krvne-skupine/>

## 4. ZAKLJUČEK

Akutni koronarni sindrom oziroma poenostavljeno srčni infarkt je eden najpogostejših vzrokov smrti pri nas in po svetu. Srčnemu infarktu so pogosteje izpostavljeni moški kot ženske, osebe z nekaterimi pridruženimi boleznimi in starejši. Mnoge raziskave kažejo številne povezave med spolom, starostjo in drugimi boleznimi, medtem ko obsežnejše študije, ki bi nakazovala morebitno korelacijo med krvnimi skupinami in pojavnostjo srčnega infarkta, ne najdemo oziroma je pri nas nismo zasledili.

V sodelovanju s Splošno bolnišnico Celje in kardiološkim oddelkom sem pridobila dovoljenje za zbiranje podatkov za svojo raziskovalno nalogo. Zbirali smo podatke pacientov, ki so jih obravnavali zaradi srčnega infarkta v letih 2018–2022. V vzorec smo zajeli podatke 825 pacientov z znanimi krvnimi skupinami, pri čemer smo jih delili po spolu in starostnih skupinah (10-letni intervali) ter glede na pridružene dejavnike tveganja: sladkorna bolezen (SB), kronična ledvična bolezen (KLB) in hiperlipidemija (HLP). Pri analizi smo upoštevali pogostost krvnih skupin prebivalcev Slovenije v frekvenci pojavnosti akutnega koronarnega sindroma.

V raziskavi smo želeli prikazati možnost povezave med določeno krvno skupino in povečanim tveganjem za srčni infarkt. Hipoteze smo postavili na osnovi obstoječih študij, ki smo jih zasledili pri pregledovanju literature, ter posvetu z zdravniki kardiologi Splošne bolnišnice Celje.

**H1: Pri določeni krvni skupini je povečana verjetnost za akutni koronarni sindrom.**

Predvidevali smo, da je pri določeni krvni skupini povečana verjetnost za akutni koronarni sindrom. Rezultati raziskave so nakazali, da imajo koronarni bolniki večjo pojavnost krvne skupine A in B ter manjšo pojavnost skupine 0 v primerjavi s slovensko populacijo. Tako lahko **potrdimo prvo hipotezo**.

**H2: Pri ljudeh s krvno skupino A je večja verjetnost, da doživijo akutni koronarni sindrom.**

Prav tako lahko **potrdimo 2. hipotezo**, saj je raziskava pokazala predvsem večjo pojavnost krvne skupine A v primerjavi s slovensko populacijo, pri čemer je sledi krvna skupina B.

**H3: Moški so bolj izpostavljeni akutnemu koronarnemu sindromu kot ženske, ne glede na krvno skupino in starost.**

Med obolelimi so prevladovali moški, ženske so redkeje obolevale, s čimer lahko **potrdimo tretjo hipotezo**, ki pravi, da so moški bolj izpostavljeni akutnemu koronarnemu sindromu kot ženske, ne glede na krvno skupino in starost.

**H4: Tveganje za srčni infarkt je za določeno krvno skupino večje pri obeh vrstah akutnega koronarnega sindroma.**

V zadnji hipotezi, ki smo jo ravno tako **potrdili**, smo preverjali povečano tveganje pri določeni krvni skupini tudi glede na vrsto srčnega infarkta. Obe vrsti miokardnega infarkta sta se statistično značilno razlikovali v pojavnosti posameznih krvnih skupin v primerjavi s slovensko populacijo. Večjo pojavnost je imela krvna skupina A, medtem ko je imela krvna skupina 0 manjšo pojavnost v primerjavi s slovensko populacijo.

Rezultati so pokazali, da lahko govorimo o korelaciji med krvnimi skupinami in pojavnostjo srčnega infarkta, kar je bil tudi cilj moje raziskave. Raziskavo bomo v prihodnje razširili v uradni študiji v sodelovanju s kardiološkim oddelkom Splošne bolnišnice Celje ter pod mentorstvom univerzitetnega profesorja dr. Matjaža Bunca, specialista interne medicine, kardiologije in vaskularne medicine, predstojnika katetrskega laboratorija UKC Ljubljana.

## 5. VIRI IN LITERATURA

- ABC ZDRAVJA: KRI IN ZDRAVJE 15. 12. 2023  
<https://www.abczdravja.si/kri-in-limfni-organi-hematologija/kri-je-zivljenje>
- AMERICAN RED CROSS: What is a Rh factor? 24 .01. 2024  
<https://www.redcrossblood.org/local-homepage/news/article/what-is-the-rh-factor--why-is-it-important-.html>
- BLOOD 16. 01. 2024  
Anste (2010): The relationship between blood groups and disease  
<https://ashpublications.org/blood/article/115/23/4635/27755/The-relationship-between-blood-groups-and-disease>
- ČAKALNE DOBE.SI: Rok, Andreja (2019): Krvne skupine: bolezni, zdravje in prehrana 18. 01. 2024  
<https://www.cakalnedobe.si/nasvet/krvne-skupine-bolezni-zdravje-in-prehrana/>
- ELIFE: 12. 01. 2024  
Dahlen, Clements in drugi (2021): An agnostic study of associations between ABO and RhD blood group and phenome-wide disease risk  
<https://elifesciences.org/for-the-press/7a378927/study-reports-links-between-blood-types-and-disease-risks>
- Košnik, Mitja in drugi: INTERNA MEDICINA (2022), 6. izdaja. Založba Buča, Medicinska fakulteta, UL, Slovensko zdravniško društvo.
- NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE 18. 01. 2024  
Abegaz (2021): Human ABO Blood Groups and Their Associations with Different Diseases  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7850852/>
- NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE: National center of Biotechnology Information  
*Amirzadegan, A amd others: Correlation between ABO blood groups, major risk factors, and coronary artery disease* 18. 01. 2024  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16087259/>
- NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE 10. 10. 2023  
Chapter 5The ABO blood group  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2267/>
- NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE: 18. 01. 2024  
Ewald in Sumner: Blood Type Biochemistry and Human Disease (2016)  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5061611/>
- PENN MEDICINE: What Does Your Blood Type Have to Do With Your Health?  
<https://www.pennmedicine.org/updates/blogs/health-and-wellness/2019/april/blood-types> 18 .01. 2024

- SCIENCE DIRECT: BLOD TYPE A 10. 10. 2023  
<https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/blood-group-a>
- SCIENCE DIRECT: BLOD TYPE AB 10. 10. 2023  
<https://www.sciencedirect.com/topics/immunology-and-microbiology/blood-group-ab>
- SCIENCE DIRECT: BLOD TYPE B 10. 10. 2023  
<https://www.sciencedirect.com/topics/biochemistry-genetics-and-molecular-biology/blood-group-b>
- SCIENCE DIRECT: BLOD TYPE 0 10. 10. 2023  
<https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/blood-group-o>
- SOUTH FIRST 18. 01. 2024  
JHA, Sumit (2023): People of this blood group are more susceptible to heart disease in South India  
<https://thesouthfirst.com/health/blood-group-more-susceptible-to-coronary-artery-disease/>
- UNIVERZA V MARIBORU, MEDICINSKA FAKULTETA 23. 01. 2024  
<https://www.mf.um.si/attachments/article/1368/Simulacija%20akutnega%20koronarnega%20sindroma%202012.pdf>
- VIZITA.SI  
Jelka Šutej Adamič: Ateroskleroza: Za spremembo navad ni nikoli prepozno  
<https://vizita.si/bolezni/srcno-zilne-bolezni/ateroskleroza.html> 17. 01. 2024
- ZAVOD RS ZA TRANSFUZIJSKO MEDICINO: KRI IN KRVNE SKUPINE 12.01.2024  
<http://www.ztm.si/krvodajalstvo/kri-in-krvne-skupine/>
- ZVEZA KORONARNIH DRUŠTEV IN KLUBOV V SLOVENIJI 12. 01. 2024  
<https://zkdks.si/premagajmo-srcno-zilno-bolezen-kljucno-je-sodelovanje-med-bolnikom-in-zdravnikom/>

## VIRI SLIK

Slika 1 in 7: <http://www.ztm.si/krvodajalstvo/kri-in-krvne-skupine/>

Slika 2: <https://www.cakalnedobe.si/nasvet/krvne-skupine-bolezni-zdravje-in-prehrana/>

Slika 3: <https://eklinika.telegraf.rs/zdravlje/43265-sta-je-rh-faktor-kako-se-odresuje-zasto-je-vazno-znati-koji-je-vas-i-kako-se-odredjuje>

Slika 4: <https://www.emergency-live.com/hr/zdravlje-i-sigurnost/st-elevacija-infarkt-miokarda-%C5%A1to-je-stemi/>

Slika 5: <https://www.navigator-medizin.de/krankheiten/khk-und-herzinfarkt/herzinfarkt/nstemi-infarkt.html>

Slika 6: <https://vizita.si/bolezni/srcno-zilne-bolezni/ateroskleroza.html>

Naslovnica

<https://thesouthfirst.com/health/blood-group-more-susceptible-to-coronary-artery-disease/>

## 6. PRILOGA

### 6.1 IZJAVA O AVTORSTVU

#### IZJAVA\*

Mentor/-ica mag. Mojca Plevnik Žnidarec, prof., v skladu z 20. členom Pravilnika o organizaciji mladinske raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom Ugotavljanje povezanosti akutnih koronarnih sindromov s krvno skupino in dejavnikov tveganja za aterosklerotične srčnožilne bolezni v celjski regiji, katere avtor/-ica je Lara Lipovšek:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 11. 3. 2024

žig šole

Podpis mentorja



za *stt špetna*  
Podpis odgovorne osebe  
*stt špetna*

#### POJASNILO

V skladu z 20. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.



## 6.2 SOGLASJE

7




Datum: 24. 11. 2023

**LARA LIPOVŠEK**  
**DIJAKINJA 3.A LETNIKA**  
**I. GIMNAZIJE V CELJU**

### **ZADEVA: Soglasje za obdelavo anonimiziranih podatkov**

Splošna bolnišnica Celje daje soglasje za obdelavo vnaprej anonimiziranih podatkov pacientov, Lari Lipovšek, dijakinji 3.a letnika I. gimnazije v Celju, v sklopu raziskave pacientov s prebolelim AKS na Kardiološkem oddelku. Podatki se zbirajo v vnaprej anonimizirani obliki, ki ne omogoča identifikacije posameznika oz. določljivosti pacienta ter niso osebne narave, pri čemer se beleži krvna skupina, vrsta infarkta in dejavniki tveganja za srčnožilne bolezni.

Analiza podatkov bo vključena v raziskovalno delo, ki ga izvaja Lara Lipovšek kot samostojni projekt v obliki raziskovalne naloge, ter v nadaljnji študiji pod okvirom Kardiološkega oddelka SB Celje.

 Direktor  
Dr. Dragan Kovačić, dr. med.

