

# STAVOVI STUDENATA RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE O ULOZI RADIOLOŠKOG TEHNOLOGA U TIMU ZA IZVOĐENJE PERKUTANE KORONARNE INTERVENCIJE

---

Pavić, Božo

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:866413>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-09**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PRIJEDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE

Božo Pavić

STAVOVI STUDENATA RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE O ULOZI RADIOLOŠKOG  
TEHNOLOGA U TIMU ZA IZVOĐENJE PERKUTANE KORONARNE INTERVENCIJE

Završni rad

Rijeka, 2024.

UNIVERSITY OF RIJEKA

FACULTY OF HEALTH STUDIES

UNDERGRADUATE PROFESSIONAL STUDY OF RADIOLOGIC TECHNOLOGY

Božo Pavić

ATTITUDES OF RADIOLOGIC TECHNOLOGY STUDENTS ON THE ROLE OF THE  
RADIOLOGIC TECHNOLOGIST IN THE TEAM FOR PERCUTANEOUS CORONARY  
INTERVENTIONS

Bachelor thesis

Rijeka, 2024.

Mentor rada: Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys.

Komentor rada: izv. prof. dr. sc. Bojan Miletić, dr. med.

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija

Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. doc. dr. sc. Agneza Aleksijević, mag. med. techn.

2. mr. sc. Ariana Fužinac-Smojver, dr. med.

3. Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys.

# Izvješće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada



## Izvješće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

### Opći podatci o studentu:

Sastavnica	
Studij	PRIJEDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE
Vrsta studentskog rada	Rad s istraživanjem
Ime i prezime studenta	Božo Pavić
JMBAG	

### Podatci o radu studenta:

Naslov rada	STAVOVI STUDENATA RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE O ULOZI RADIOLOŠKOG TEHNOLOGA U TIMU ZA IZVOĐENJE PERKUTANE KORONARNE INTERVENCIJE
Ime i prezime mentora	Bojan Miletić
Datum predaje rada	16.03.2024.
Identifikacijski br. podneska	2303166061
Datum provjere rada	17.03.2024.
Ime datoteke	Završni rad
Veličina datoteke	1,59 MB
Broj znakova	92050
Broj riječi	11599
Broj stranica	55

### Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	7%
-----------------	----

### Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	17.03.2024.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/>
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum  
17.03.2024.

Fotois mentora

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. ANATOMIJA</b> .....	2
2.1. <i>Funkcija srca</i> .....	2
2.2. <i>Koronarne arterije</i> .....	2
2.2.1. <i>Opis i uloga koronarnih arterija</i> .....	2
2.2.2. <i>Klinički značaj koronarnih arterija</i> .....	3
<b>3. ISHEMIJSKA BOLEST SRCA</b> .....	4
3.1. <i>Etiologija</i> .....	4
3.2. <i>Epidemiologija</i> .....	4
3.3. <i>Patofiziologija</i> .....	5
3.4. <i>Podjela i klinička prezentacija ishemijske bolesti srca</i> .....	6
3.4.1. <i>Kronična koronarna bolest (kronična IBS)</i> .....	6
3.4.2. <i>Akutni koronarni sindrom</i> .....	7
<b>4. DIJAGNOSTIKA ISHEMIJSKE BOLESTI SRCA</b> .....	8
4.1. <i>Neinvazivna dijagnostika IBS</i> .....	8
4.1.1. <i>Elektrokardiografija</i> .....	8
4.1.2. <i>Ergometrija</i> .....	8
4.1.3. <i>Ehokardiografija</i> .....	9
4.1.4. <i>Perfuzijska scintigrafija miokarda</i> .....	9
4.1.5. <i>Magnetska rezonanca srca</i> .....	10
4.1.6. <i>CT koronarografija</i> .....	11
4.2. <i>Invazivna dijagnostika IBS</i> .....	11
<b>5. MEDIKAMENTOZNO LIJEČENJE IBS</b> .....	12
<b>6. NEMEDIKAMENTOZNO LIJEČENJE IBS</b> .....	13
6.1. <i>Perkutana koronarna intervencija</i> .....	13
6.1.1. <i>Izvođenje postupka PCI</i> .....	13
6.1.2. <i>Stentovi prve generacije</i> .....	14
6.1.3. <i>Stentovi novije generacije</i> .....	14
6.2. <i>Kirurško liječenje IBS</i> .....	16
<b>7. ULOGA RADIOLOŠKOG TEHNOLOGA U LABORATORIJU ZA INTERVENCIJSKU KARDIOLOGIJU</b> .....	27
7.1. <i>Laboratorij za intervencijsku kardiologiju</i> .....	27

7.2. Fluoroskopski uređaj.....	27
7.2.1. Opis uređaja.....	27
7.2.2. Rendgenska cijev.....	29
7.2.3. Fizikalni princip nastanka rendgenskog zračenja.....	30
7.3. Uloga radiološkog tehnologa u PCI.....	30
<b>8. CILJEVI I HIPOTEZE.....</b>	<b>31</b>
8.1. Ciljevi istraživanja.....	31
8.2. Hipoteze.....	31
<b>9. ISPITANICI I METODE.....</b>	<b>33</b>
9.1. Ispitanici.....	33
9.2. Postupak i instrumentarij.....	33
9.3. Statistička obrada podataka.....	33
9.4. Etički aspekti istraživanja.....	34
<b>10. REZULTATI.....</b>	<b>35</b>
10.1. Sociodemografske značajke ispitanika.....	35
10.1.1. Značajke ispitanika prema spolu.....	35
10.1.2. Ispitanici prema starosnoj dobi.....	35
10.1.3. Ispitanici prema akademskoj godini studija.....	36
10.1.4. Srednjoškolsko obrazovanje ispitanika.....	36
10.2. Stavovi ispitanika o ulozi radiološkog tehnologa u medicinskom timu prilikom izvođenja PCI.....	37
10.2.1. Stavovi ispitanika o radiološkom tehnologu kao članu medicinskog tima.....	37
10.2.2. Stavovi studenata o ulozi radiološkog tehnologa prilikom PCI.....	38
10.2.3. Stavovi ispitanika o ulozi radiološkog tehnologa u odnosu na ulogu ostalih članova medicinskog tima.....	38
10.2.4. Stavovi ispitanika o utjecaju znanja i vještina radiološkog tehnologa na ishod PCI u odnosu na znanja i vještine koje posjeduju ostali članovi medicinskog tima.....	39
10.2.5. Stavovi ispitanika o važnosti timskog rada prilikom PCI.....	39
10.2.6. Stavovi ispitanika o cijenjenosti rada radiološkog tehnologa u medicinskom timu.....	39
10.2.7. Stavovi ispitanika o važnosti komunikacije unutar medicinskog tima prilikom PCI.....	40

10.2.8. Stavovi studenata o cijenjenosti radiološkog tehnologa od strane članova medicinskog tima.....	40
10.3. Stavovi ispitanika.....	40
10.3.1. Stavovi ispitanika o znanjima i vještinama stečenim dosadašnjim obrazovanjem.....	40
10.3.2. Stavovi ispitanika o znanjima i vještinama stečenim stručnom praksom.....	41
10.3.3. Stavovi ispitanika o potrebi za dodatnom edukacijom i stručnim usavršavanjem.....	41
10.3.4. Stavovi ispitanika o stečenim znanjima dosadašnjim obrazovanjem na nastavnim kolegijima.....	42
10.3.5. Sudjelovanje ispitanika u laboratoriju za intervencijsku kardiologiju tijekom stručne prakse.....	42
10.3.6. Stavovi ispitanika o njihovom potencijalno budućem radnom mjestu u angiografiji.....	42
<b>11. RASPRAVA.....</b>	<b>44</b>
<b>12. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>45</b>
<b>13. LITERATURA.....</b>	<b>48</b>
<b>14. PRIVITCI.....</b>	<b>49</b>
<b>15. ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>50</b>



## **POPIS KRATICA**

BMI – indeks tjelesne mase (*od engl. Body mass index*)

BMS – metalni stent

CRP – C reaktivni protein

CT – kompjutorizirana tomografija

DES – stent koji ispušta lijekove

ECS – Europsko kardiološko društvo (*od engl. European cardiac society*)

EKG – elektrokardiogram

HbA1c – glikozilirani hemoglobin

IBS – ishemijska bolest srca

KVB – kardiovaskularne bolesti

LAD – prednja silazna grana lijeve koronarne arterije

LBBB – blok lijeve grane

LCx – cirkumfleksna koronarna arterija

LIMA – lijeva unutarnja arterija dojke

LMCA – deblo lijeve koronarne arterije

MRI – magnetska rezonancija

PCI – perkutana koronarna intervencija

PDA – stražnja descendentna arterija

PET - pozitronska emisijska tomografija

PTCA – perkutana transluminalna koronarna angioplastika

RCA – desna koronarna arterija

RTG – Rendgen

SPECT – jednofotonska emisijska kompjutorska tomografija

SVG – graft vene safene

UZV – ultrazvuk

WHO – Svjetska zdravstvena organizacija (*od engl. World Health Organization*)

WPW – Wolf-Parkinson-White sindrom

## SAŽETAK

**Uvod:** Ishemijska bolest srca (IBS) jedan je od glavnih uzroka smrtnosti u Hrvatskoj. Značajan napredak u njezinu liječenju donijela je perkutana koronarna intervencija (PCI), kojom se nekirurškim putem, primjenom dilatacijskog balona te ugradnjom mrežice (stenta), otklanja suženje ili začepljenje koronarne arterije. PCI provodi intervencijski tim koji čine liječnik specijalist intervencijske kardiologije, medicinska sestra instrumentarka i radiološki tehnolog. Radiološki tehnolog upravlja dijaskopskim uređajem prema uputama liječnika i time doprinosi preciznom i brzom izvođenju te uspješnosti intervencije.

**Cilj istraživanja:** Cilj ovog rada bio je ispitati stavove studenata prijediplomskog stručnog studija radiološke tehnologije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci o ulozi radiološkog tehnologa u specijalističkom timu tijekom izvođenja perkutane koronarne intervencije te o dostatnosti kompetencija stečenih tijekom fakultetskog obrazovanja.

**Metode:** U istraživanje su bili uključeni studenti sve tri godine redovitog prijediplomskog stručnog studija radiološke tehnologije, oba spola, različite starosne dobi. Podaci su prikupljeni online, putem upitnika izrađenog u Google obrascima te su obrađeni u računalnom programu Statistica.

**Rezultati:** Iz dobivenih rezultata razvidno je da većina ispitanika smatra radiološkog tehnologa potrebnim u medicinskom timu pri izvođenju PCI i pri tome ističu komunikaciju kao bitan faktor uspješnog timskog rada. Također, misle da je uloga radiološkog tehnologa podjednako važna kao i uloga ostalih članova medicinskog tima pri izvođenju PCI te da znanja i vještine radiološkog tehnologa podjednako utječu na ishod PCI, kao znanje i vještine ostalih članova medicinskog tima. Istodobno, ispitanici imaju uvjerenje da dosadašnjim obrazovanjem koje uključuje i stručnu praksu, nisu stekli dovoljna znanja i vještine za rad u timu pri izvođenju PCI te da im je potrebna dodatna edukacija i stručno usavršavanje.

**Zaključak:** Istraživanje je pokazalo da studenti radiološke tehnologije smatraju radiološke tehnologe važnim članovima intervencijskog tima prilikom izvođenja PCI, no istovremeno misle da su znanja i vještine usvojene tijekom studija nedovoljne za kompetentan rad u laboratoriju intervencijske kardiologije.

**Ključne riječi:** intervencijska kardiologija, ishemijska bolest srca, perkutana koronarna intervencija, radiološki tehnolog

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Ischemic heart disease (IHD) is one of the main causes of mortality in Croatia. Significant advances in treatment have been achieved through percutaneous coronary intervention (PCI), in which a narrowing or blockage of the coronary artery is removed without surgery using a dilatation balloon and the insertion of a mesh (stent). PCI is performed by an interventional team consisting of an interventional cardiologist, a surgical nurse and a radiologic technologist. The radiologic technologist operates the fluoroscopy machine according to the doctor's instructions and thus contributes to the precise and rapid performance and success of the procedure.

**Research objective:** The aim of this study was to investigate the attitudes of undergraduate students of radiologic technology at the Faculty of Health Studies at University of Rijeka towards the role of radiologic technologists in the medical team during percutaneous coronary interventions and the appropriateness of the skills acquired during their academic education.

**Methods:** The study included students from all three years of the regular bachelor's degree program in radiologic technology, of both genders and different ages. The data was collected online using a questionnaire created in Google Forms and analyzed using Statistica software.

**Results:** From the results obtained, the majority of respondents believe that a radiologic technologist is necessary in the medical team when performing PCI, and they emphasize communication as an important factor for successful teamwork. They also believe that the role of the radiologic technologist in performing PCI is as important as the role of the other members of the medical team and that the knowledge and skills of the radiologic technologist affect the outcome of PCI as much as the knowledge and skills of the other members of the medical team. At the same time, respondents believe that their previous education, which includes professional practice, has not provided them with sufficient knowledge and skills to work as part of a team when performing PCI and that they require additional education and professional development.

**Conclusion:** The findings of the research show that the correspondents consider radiologic technologists to be important members of the intervention team during PCI. However, they also believe that the knowledge and skills acquired during their studies are not sufficient for competent work in the interventional cardiology laboratory.

**Keywords:** interventional cardiology, ischemic heart disease, percutaneous coronary intervention, radiologic technologist

## 1. UVOD

Ishemijska bolest srca (IBS) je jedan od vodećih uzroka smrti u Hrvatskoj (1). Značajan napredak u njezinu liječenju donijela je perkutana koronarna intervencija (PCI) kojom se nekirurškim putem, primjenom dilatacijskog balona te ugradnjom mrežice (stenta), otklanja suženje ili začepljenje koronarne arterije (2). Zahvat se provodi u laboratoriju za intervencijsku kardiologiju, u kojem medicinski tim punkcijom periferne arterije (najčešće femoralne, radijalne ili brahijalne) pod dijaskopskom kontrolom uvodi instrumente do mjesta suženja ili začepjenja koronarne arterije (3). Intervencijski tim čine liječnik specijalist intervencijske kardiologije, medicinska sestra instrumentarka i radiološki tehnolog (4,5). Stručnost i uigranost tima neki su od presudnih čimbenika za uspješnost zahvata.

Radiološki tehnolog upravlja dijaskopskim uređajem prema uputama liječnika koji izvodi zahvat i time omogućava precizno i brzo izvođenje te uspješnost intervencije.

Tijekom Prijediplomskog stručnog studija Radiološke tehnologije, student stječe kompetencije i teoretska te praktična znanja koja mu nakon završetka studija omogućuju rad u laboratoriju za intervencijsku kardiologiju. S obzirom na važnu ulogu svakog pojedinog člana tima intervencijske kardiologije, važno je da studenti tijekom studija suvereno ovladaju znanjima potrebnima za sudjelovanje u ovim složenim zahvatima, nerijetko presudnima za preživljavanje bolesnika.

Svrha ovog završnog rada bila je ispitati stavove studenata Prijediplomskog stručnog studija Radiološke tehnologije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci o ulozi radiološkog tehnologa u specijalističkom timu tijekom izvođenja perkutane koronarne intervencije te o dostatnosti kompetencija stečenih tijekom fakultetskog obrazovanja.

Time se može steći uvid u trenutnu razinu njihovog obrazovanja te stvoriti preduvjete za definiranje postupaka kojima se mogu poboljšati kompetencije i stručnost studenata za njihov rad po završetku studiranja i unaprijediti kvaliteta njihova studija.

## 2. ANATOMIJA SRCA

Srce je mišićni organ smješten u središnjem dijelu prsnog koša iza prsne kosti (6). Sastavljeno je od četiri komore: desne i lijeve pretkljetke te desne i lijeve kljetke (7).

### 2.1. Funkcija srca

Srce pokreće optok krvi u sistemskom i plućnom krvotoku. Desna pretkljetka prima krv osiromašenu kisikom iz cijelog organizma. Deoksigenirana krv dolazi u srce preko gornje i donje šuplje vene. Desna pretkljetka ima ulogu spremnika koji sakuplja deoksigeniranu krv. Iz desne pretkljetke krv protječe kroz trikuspidalni zalistak u desnu kljetku (8). Odatle se pumpa krv u plućnu arteriju preko plućnog zaliska i odlazi u pluća. U plućima se odvija oksigenacija krvi prolaskom kroz kapilare. Oksigeniranu krv iz pluća skupljaju plućne vene. One vode krv u lijevu pretkljetku. Pasivnim protokom i aktivnim pumpanjem krv iz lijeve pretkljetke prelazi u lijevu kljetku kroz mitralni zalistak. Lijeva kljetka svojim kontrakcijama izbacuje svježe oksigeniranu krv kroz aortalni zalistak u aortu, a samim time i u sistemski optok po cijelom tijelu (8,9,10).

### 2.2. Koronarne arterije

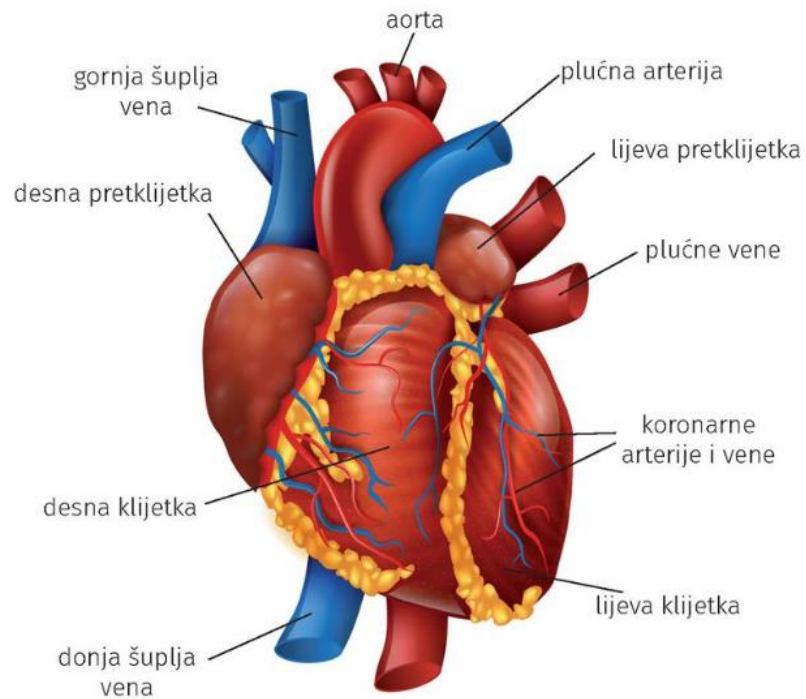
Koronarne arterije se protežu dužinom koronarnog sulkusa srčanog mišića. Njihova je primarna uloga opskrba srčanog mišića krvlju, čime se osigurava normalna funkcija miokarda. Raspored koronarnih arterija nije uvijek isti te može značajno varirati među ljudima (11).

#### 2.2.1. Opis i uloga koronarnih arterija

Dvije su glavne koronarne arterije, lijeva (LMCA) i desna (RCA). Obje koronarne arterije izlaze iz korijena aorte. RCA snabdjeva krvlju primarno desnu pretkljetku i desnu kljetku te provodni sustav srca (12). RCA se potom grana i opskrbljuje krvlju jednu trećinu interventrikulskog septuma. Lijeva koronarna arterija snabdjeva krvlju prednje dvije trećine septuma (13). LMCA se vrlo brzo grana na prednju silaznu granu lijeve koronarne arterije (LAD) i cirkumfleksnu koronarnu arteriju (LCx). Zajedno ove dvije grane opskrbljuju krvlju lijevu pretkljetku i lijevu kljetku (14).

### 2.2.2. Klinički značaj koronarnih arterija

Ograničen protok krvi kroz koronarne arterije koji uzrokuje poremećeni rad miokarda predstavlja bolest koronarnih arterija, odnosno IBS. Ateroskleroza je vodeći uzrok bolesti koronarnih arterija (15,16,17).



Slika 1. Anatomski prikaz srca

Izvor: <https://www.profil-klett.hr/svjetski-dan-srca-29-9-2020>

### 3. ISHEMIJSKA BOLEST SRCA

IBS je skup kliničkih sindroma koji nastaju zbog ishemije miokarda kao posljedica promijenjene koronarne cirkulacije i nerazmjera potrebe i opskrbe miokarda kisikom (18).

#### 3.1. Etiologija

Aterosklerotska bolest najčešće uzrokuje IBS. To je bolest arterija sa stvaranjem naslage (plaka). Aterosklerotski plak dovodi do suženja koronarne arterije. U ovisnosti o izgledu i aktivnosti plaka (stabilni, aktivirani ili rupturirani plak) te stvaranju tromba i posljedičnom začepljenju dolazi do različitih kliničkih manifestacija IBS (19).

Ponekad IBS nastaje zbog drugih bolesti koronarnih arterija. Kod mladih osoba uzrok IBS mogu biti prirodene deformacije koronarnih arterija. Kod starijih pacijenata se javljaju sustavni vaskulitisi, dok su koronarne arterije često zahvaćene u bolestima vezivnog tkiva (primjerice sustavnog lupusa eritematodesa) (20). Koronarne arterije mogu biti promijenjene i u sklopu aortitisa, Takayasuove bolesti ili Reiterovog sindroma, ali i zbog disekcije uzlazne aorte (21).

Tromboze koronarnih arterija mogu uzrokovati embolizacije tijekom nastupa fibrilacije atrijske ili kod infektivnog endokarditisa. Čak i spazam zdrave arterije može uzrokovati ishemiju (22).

Nekontrolirana arterijska hipertenzija, aortna stenoza i hipertrofijska kardiomiopatija predstavljaju najčešće nekoronarne uzroke ishemije (23).

#### 3.2. Epidemiologija

IBS predstavlja vodeći uzrok smrti u razvijenim zemljama i pored smrtnosti dovodi do značajne invalidnosti i utjecaja na ekonomski i javnozdravstveni sustav jedne zemlje.

Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (HZJZ) i dalje se nažalost bilježi porast učestalosti IBS u odnosu na razvijene zemlje koje bilježe pad učestalosti IBS (18).

IBS se značajno češće javlja u muškaraca u svim dobnim skupinama. Omjer pojavnosti IBS kod muškaraca u odnosu na žene je 4:1. U četrdesetim godinama života je omjer 8:1, dok se omjer izjednačava u dobi iznad 70 godina. Najviše muškaraca obolijeva između 50-e i 60-e godine, dok žene obolijevaju najčešće između 60-e i 70-e godine života (18,24).



Tablica 1. Udio 10 vodećih uzroka smrti u Hrvatskoj 2022. g. prema HZJZ

Izvor: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2023/10/Bilten\\_umrli\\_2022.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2023/10/Bilten_umrli_2022.pdf)

RANG	MKB-10 ŠIFRA	DIJAGNOZA	BROJ	%
1.	I20-I25	Ishemična bolest srca	6 925	12,2
2.	I10-I15	Hipertenzivna bolest	5 231	9,2
3.	E10-E14	Dijabetes melitus	4 467	7,8
4.	I60-I69	Cerebrovaskularne bolesti	4 289	7,5
5.	U07-U09	COVID-19	3 843	6,7
6.	C33-C34	Zloćudna novotvorina pluća	2 879	5,1
7.	C18-C21	Zloćudna novotvorina debelog crijeva	2 056	3,6
8.	I70	Ateroskleroza	1 836	3,2
9.	J40-J47	Bronhitis, emfizem i astma	1 616	2,8
10.	K70;K73-K74	Kronične bolesti jetre	1 002	1,8
		Ukupno 10 uzoraka	34 144	59,9
		Ukupno umrli	56 979	-

### 3.3. Patofiziologija

Ukoliko ne postoji uravnoteženost potrebe i opskrbe miokarda kisikom nastaje ishemija. Glavna obilježja ishemije su hipoksija miokarda i posljedični razvitak anaerobnog metabolizma u tkivu. Potrebe miokarda za kisikom ovise o nekoliko čimbenika. Najvažniji čimbenici su frekvencija srca, kontrakcija srca, tlačno opterećenje i volumno opterećenje. Opskrba srčanog mišića kisikom prvenstveno ovisi o koronarnoj cirkulaciji. Odgovarajuća koronarna cirkulacija ima prihvatljivu vazodilatacijsku rezervu za povećanje optoka kako bi ispunila zahtjeve povećane potrebe za kisikom tijekom fizičke aktivnosti ili psihičkog stresa. U usporedbi s normalnim koronarnim arterijama, aterosklerotski promijenjene koronarne arterije već u prvim fazama bolesti, prije nego nastane značajno suženje, gube optimalnu vazodilatacijsku rezervu, te se zbog toga ne može na prihvatljiv način povećati koronarni optok u slučaju povećane potrebe miokarda za kisikom. U ovoj fazi bolesti to je posljedica disfunkcije endotela. S napredovanjem ateroskleroze i razvoja značajnih suženja koronarnih arterija, u slučaju povećane potrebe miokarda za kisikom povećanje optoka je nedovoljno i dolazi do ishemije srčanog mišića (25,26). Stenoza koronarne arterije uzrokuje aterosklerotski plak, a u ovisnosti o aktivnosti plaka razvijaju se različite kliničke manifestacije. Ukoliko se poveća potreba miokarda za kisikom, stabilan aterosklerotski plak zajedno sa suženim promjerom koronarne arterije može prouzročiti ishemije miokarda. Nestabilni plak karakterizira područje gdje

ateroskleroza prilikom eventualne ruptуре plaka prelazi u aterotrombozu i stvaranja tromba na plaku. Ponekad se tromb spontano lizira. No, tromb u području rupturiranog plaka može ne samo povisiti stupanj stenoze nego i potpuno začepiti arteriju (18,27).

### 3.4. Podjela i klinička prezentacija ishemijske bolesti srca

Ovisno o razvoju IBS, klinički se razlikuju dva oblika IBS: kronična koronarna bolest i akutni koronarni sindrom.

Tablica 2. Klinički oblici ishemijske bolesti

Izvor: Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. 4.izd. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008. Str 425-450, 573-590.

<b>Kronična koronarna bolest</b>	<b>Akutni koronarni sindromi</b>
- Asimptomatska koronarna bolest	- Asimptomatska koronarna bolest
- Stabilna angina pectoris	- Nestabilna angina pectoris
- Ishemijska kardiomiopatija	- Akutni infarkt bez ST-elevacije (NSTEMI)
- Vazospastična angina	- Akutni infarkt sa ST-elevacijom (STEMI)
- Bolest malih koronarnih arterija	- Akutni plućni edem

#### 3.4.1. Kronična koronarna bolest (kronična IBS)

Kronična ishemijska bolest srca nastaje promjenama koronarnih arterija koje se postupno razvijaju, a manifestiraju se u situacijama povećane potrebe miokarda za kisikom.

Ponekad se bolest otkrije tijekom dijagnostičke obrade, iako pacijent ne navodi nikakve simptome, pa govorimo o asimptomatskoj koronarnoj bolesti, odnosno asimptomatskoj IBS.

Stabilna angina pectoris je oblik kronične IBS koja se manifestira bolovima u prsima koji se javljaju zbog nesrazmjera između potrebe i opskrbe miokarda kisikom. U situacijama povećane potrebe miokarda kao što su fizički napor, emotivni stres, obilan obrok, ili primjerice izlaganje hladnoći, promjene u koronarnim arterijama uzrokovane najčešće stabilnim aterosklerotskim plakom, dovode do ishemijske bolesti miokarda koja se manifestira bolovima, koji se smiruju na

primjenu nitroglicerina (28). Ishemijska kardiomiopatija je oblik kronične IBS u kojoj promjene na koronarnim arterijama postupno zbog ponavljane ishemije miokarda dovode do slabljenja funkcije srčanog mišića. Vazospastična angina je oblik kronične IBS u kojoj dolazi do povremenih ataka bolova u prsima neovisno o provokativnim čimbenicima, a izazvani su spazmom koronarnih arterija, zbog čega dolazi do provremenog smanjivanja ili čak potpunog prestanka protoka krvi kroz određenu koronarnu arteriju. Bolest malih koronarnih arterija karakterizirana je promjenama u stijenci, poglavito endotelu arterija, zbog čega dolazi do posljedičnog smanjenja protoka i razvoja ishemije miokarda (28).

#### 3.4.2. Akutni koronarni sindrom

Akutni koronarni sindrom (AKS) predstavlja akutnu manifestaciju IBS, a dijeli se na nestabilnu anginu pektorisa, infarkt miokarda bez elevacije ST segmenta te infarkt miokarda s elevacijom ST segmenta. AKS nastaje zbog iznenadnog poremećaja krvotoka u koronarnim arterijama i posljedično razvoja ishemije i moguće nekroze određenog dijela miokarda (29).

Spektar simptoma koji je povezan s kliničkom slikom AKS je vrlo širok. Jedan od najprepoznatljivijih simptoma je bol u prsima koja se može širiti u ramena, vrat, čeljust i ruku. Bol mogu pratiti dispneja, znojenje, strah i mučnina. U usporedbi sa stabilnom anginom pektorisa kod koje uz primjenu nitroglicerina bol popušta, kod AKS nitroglicerina samo kratkotrajno i nepotpuno ublažava bol (30).

Nestabilna angina pektorisa ima kliničku prezentaciju sličnu stabilnoj angini pektorisa, ali nastaje tijekom mirovanja i traje duže od 10 minuta, ili se radi o novonastaloj angini u zadnjih 4 do 6 tjedana ili o kontinuiranom pogoršavanju anginoznih tegoba (*eng. crescendo angina*). Anginozni bolovi praćeni promjenama u elektrokardiogramu uz porast troponina u krvi karakteristika su akutnog infarkta miokarda (AIM). Akutni infarkt miokarda bez elevacije ST segmenta obilježen je bolovima u prsima koji traju više od 20 minuta, EKG ne mora pokazivati značajnije promjene, ali dolazi do porasta vrijednosti troponina u krvi.

Akutni infarkt miokarda s elevacijom ST segmenta karakteriziran je angioznom boli koja traje dulje od 20 minuta, porastom troponina te specifičnim elektrokardiografskim promjenama ST segmenta (31).

## 4. DIJAGNOSTIKA ISHEMIJSKE BOLESTI SRCA

U dijagnostici IBS koriste se neinvazivne i invazivne metode. Neinvazivne dijagnostičke metode mogu se primijeniti u mirovanju ili u opterećenju (32).

Dijagnostika IBS počinje adekvatnom anamnezom i kliničkim pregledom. Oni omogućuju procijenu rizičnih čimbenika i diferencijalno dijagnostičkih mogućnosti te daju uvid u stanje bolesnika i smjernice za daljnju dijagnostičku obradu (33, 34, 35).

### 4.1. Neinvazivna dijagnostika IBS

#### 4.1.1. Elektrokardiografija

Elektrokardiogram je izumljen i primijenjen u kliničkoj praksi prije više od sto godina od strane Willema Einthovena. Ipak, i danas EKG predstavlja najučestalije primjenjivanu dijagnostičku metodu u kardiologiji. Prednost EKG-a u usporedbi s drugim metodama je prije svega njegova jednostavnost, neinvazivnost, dostupnost i niska cijena (36).

EKG se može snimati u mirovanju, pod opterećenjem (ergometrija) te u kontinuitetu (holter EKG). Holter EKG se koristi u otkrivanju „tihe ishemije“ (*eng. silent ischemia*), pri kojoj pacijenti često nemaju simptoma, ali dolazi do ishemije miokarda prilikom obavljanja svakodnevnih aktivnosti (37).

Istraživanjima je utvrđeno kako se tijekom 24 sata može uočiti 36,3% „tihih“ ishemija, u 48 sati 83,1%, a ukoliko se snimanje nastavi do 72 sata potvrdit će se 94,1% ishemija kod pacijenata koji nisu imali nikakve simptome (37).

#### 4.1.2. Ergometrija

Ergometrija je naziv za neinvazivnu dijagnostičku metodu, kojom se kontinuirano bilježi EKG prilikom opterećivanja na bicikl-ergometru ili pokretnoj traci. Ona se koristi u dijagnostici IBS i različitih srčanih aritmija, u procjeni arterijske hipertenzije ili funkcionalnog kapaciteta, a također i u praćenju bolesnika nakon započete terapije IBS (38, 39).

Prema naputcima ESC-a primarni dijagnostički uvjet za ishemiju prilikom trajanja testa je horizontalna ili silazna denivelacija ST segmenta za  $\geq 1$  mV koja traje 0.06-0.08s u jednom ili

više odvođa EKG-a, a poglavito ako su varijacije udružene sa simptomima. Angiozna bol i silazna denivelacija ST-segmenta za više od 2mm pri malom opterećenju upućuje na moguću značajnu ishemiju miokarda (35).

Ispitivanje ergometrom se prekida kad je dosegnuto 85% predviđene najviše frekvencije srca prema dobi i spolu. Kod žena ergometrija je manje osjetljiva i specifična (40,41,42).

Osjetljivost ergometrije za dijagnozu ishemijske bolesti srca iznosi cca. 50%, dok specifičnost iznosi cca. 90% (40,43,44).

#### *4.1.3. Ehokardiografija*

Ehokardiografija predstavlja ultrazvučno prikazivanje srca, njegove strukture i funkcije. Može se primijeniti transtorakalnim i transezofagealnim pristupom (45,46,47).

Primjenom opterećenja ili kontrasta poboljšava se vrijednost ehokardiografije. Kontrast koji se koristi je biokompatibilna izotonična tekućina koja u sebi sadržava mjehuriće plina koji su dovoljno stabilni i maleni da neoštećeni prolaze kroz plućnu cirkulaciju i na kraju završavaju u srcu. Opterećenje se postiže fizičkim ili farmakološkim putem, čime se preciznije mogu odrediti regionalni poremećaji kontraktilnosti klijetki (47,48,49).

Osjetljivost i specifičnost testa ehokardiografije i dijagnoze ishemijske bolesti srca iznosi cca. 80%.

#### *4.1.4. Perfuzijska scintigrafija miokarda*

Perfuzijska scintigrafija miokarda je metoda kojom se uz primjenu radioizotopa procjenjuje koronarni protok. Zasniva se na akumuliranju intravenski apliciranog radiofarmaka u miokardu, koje je proporcionalno protoku kroz koronarne arterije.

Postoje dvije metode koje se koriste, a to su SPECT i PET. Ove metode razlikuju se u primjeni radiofarmaka. PET metoda koristi radioizotope koji emitiraju pozitrone, dok SPECT metoda koristi radioizotope koji emitiraju gama zrake (50).

Radiofarmak koji se najviše primjenjuje je tehnećij ( $^{99m}\text{Tc}$ ). Nakon apliciranja radiofarmaka gama-kamerom se izvodi snimanje koje traje od 10 do 20 minuta, što ovisi o nakupljanju radiofarmaka.

Snimanje se izvodi u mirovanju i pod opterećenjem. Opterećenje se može izazvati fizičkim ili farmakološkim putem. Tijekom opterećenja, protok krvi i radiofarmaka u zdravim koronarnim arterijama je povišen od 3 do 5 puta u odnosu na stanje mirovanja. Ukoliko postoje značajne aterosklerotske promjene, neće doći do povećanja protoka, što će se pokazati kao poremećaj nakupljanja radiofarmaka i time potvrditi ishemiju miokarda. Ako je defekt nakupljanja prisutan u mirovanju, onda se radi o ireverzibilnom defektu, odnosno trajnim promjenama miokarda. Scintigrafijom se može procijeniti vijabilno tkivo miokarda nakon preboljenja infarkta i nakon revaskularizacije. Tehnecijem obilježen pirofosfat ( $^{99m}\text{Tc}$  PYP) je radiofarmak čija je tendencija nakupljanje u području nekrotičnog tkiva u miokardu te se koristi u procjeni vijabilnosti miokarda (51,52).

#### *4.1.5. Magnetska rezonanca srca*

Magnetska rezonanca (MRI) srca je dijagnostička metoda koja je neinvazivna, moderna i tehnički napredna. Ova metoda je sposobna prikazati strukturu i funkciju srca te akutno ishemijsko zbivanje, s više sigurnosti u odnosu na EKG i laboratorijske srčane biomarkere (53).

Mogućnost MRI je i prikaz srca bez primjene kontrasta, zato što krv koja teče u srcu ne predaje signal, što znači da je sama krv kontrast u odnosu na okolno meko tkivo. Postoje različite tehnike prikaza. Primjerice, prikaz T2W omogućava prikazivanje edematoznog miokardijalnog tkiva, što označava ishemiju i negativan je prognostički znak za razvoj infarkta miokarda (54,55).

MRI može prikazati perfuziju miokarda u mirovanju i pod opterećenjem. Kada se ova metoda uspoređi s drugim perfuzijskim metodama kao što su: SPECT, PET i CT angiografija, onda MR pokazuje visok postotak osjetljivosti i specifičnosti (87-90%) prilikom pronalaska poremećaja perfuzije u koronarnim arterijama (56,57).

Snimanje srca MRI moguće je i uz primjenu kontrasta. Gadolinij je kontrast koji se koristi tijekom snimanja i ima tendenciju nakupljanja u intersticiju, odnosno u području gdje su odmrli miociti ili gdje su miociti zamijenjeni fibroznim tkivom. Povećan signal upućuje na prisutnost ožiljno promijenjenog miokarda (58,59).

#### 4.1.6. CT koronarografija

Neinvazivna metoda kojom se prikazuju koronarne krvne žile uz pomoć CT uređaja i primjenu intravaskularnog kontrasta zove se CT koronarografija. Ova metoda služi u dijagnostici pacijenata s niskim i srednjim rizikom nastanka koronarne bolesti (55).

Prije snimanja nastoji se sniziti srčana frekvencija uz pomoć beta-blokatora, kako bi nalaz bio točniji.

Ova metoda omogućuje prikaz lumena krvnih žila i eventualnih kalcificirajućih i aterosklerotskih promjena koronarnih krvnih žila. Ona omogućuje otkrivanje stenozе koronarnih arterija.

Dosadašnja istraživanja potvrdila su visok postotak osjetljivosti (85%), specifičnosti (90%) te pozitivne i negativne prediktivne vrijednosti CT koronarografije za prikazivanje više od 50% sužene krvne žile. Kako ova metoda ima veliku vrijednost negativne prediktivne vrijednosti (veću od 95%), ovom metodom se može s velikom sigurnošću isključiti koronarnu bolest, čime se smanjuje učestalost potrebe za invazivnim dijagnostičkim testovima i smanjuje rizik za pacijenta (54).

CT koronarografija ipak ima svoja ograničenja, prije svega u pacijenata s izraženim kalcifikatima na stijenkama krvnih žila. Također, procjena koronarne stenozе u pacijenata koji imaju ubrzanu frekvenciju srca ili fibrilaciju atriya znatno je teža, kao i u pretilih pacijenata (35).

#### 4.2. Invazivna dijagnostika IBS

Koronarografija je invazivna radiološka metoda kojom se analiziraju koronarne arterije. Radi se o brzoj i relativno bezbolnoj metodi, koja se može odmah nastaviti u intervencijski zahvat kojim se pored dijagnostike odmah otklanja suženje ili začepljenje koronarne arterije, čime se, primjerice u slučaju akutnog srčanog infarkta može doslovno spasiti život.

Uvođenjem katetera preko periferne arterije, najčešće femoralne ili radijalne do koronarnih arterija te uštrcavanjem kontrastnog sredstva direktno u koronarnu arteriju, može se otkriti eventualno suženje i uzrok bolesnikovih smetnji. Iako ovaj zahvat zbog svoje invazivnosti sa sobom nosi određeni rizik, on je svakako prihvatljiv u odnosu na korist ove dijagnostičke metode.

## 5. MEDIKAMENTOZNO LIJEČENJE IBS

Liječenje IBS nezamislivo je bez primjene lijekova.

Najčešće korištene skupine lijekova su sljedeće:

- Acetilsalicilna kiselina sprečava nakupljanje i ljepljenje trombocita na stijenku unutar lumena koronarne arterije te na taj način smanjuje vjerojatnost stvaranja tromba.
- Inhibitori agregacije trombocita su lijekovi koji pojačavaju djelovanje acetilsalicilne kiseline te sprečavaju agregaciju trombocita.
- Antikoagulansi - njihova uloga je otapanje ugrušaka na stijenkama unutar lumena arterije i sprečavanje novog nastanka ugruška. Od antikoagulansa primjenjuju se različite vrste heparina koji se apliciraju intravenskim ili supkutanim putem te novi oralni antikoagulantni lijekovi.
- Beta-blokatori djeluju na način da usporavaju otkucaje srca, čime se rasterećuje srčani mišić i smanjuje potrošnja kisika u njemu. Istovremeno se snižava krvni tlak i smanjuje mogućnost nastanka aritmija.
- Statini su lijekovi koji snižavaju razinu masnoća u krvi. Ovi lijekovi pomažu stabilizirati i zaustaviti pucanje plakova, smanjuju upalu krvnih žila i smanjuju vjerojatnost pojave infarkta.
- ACE inhibitori se upotrebljavaju u liječenju povišenog arterijskog tlaka, no smanjujući periferni vaskularni otpor doprinose boljem oporavku srčanog mišića.



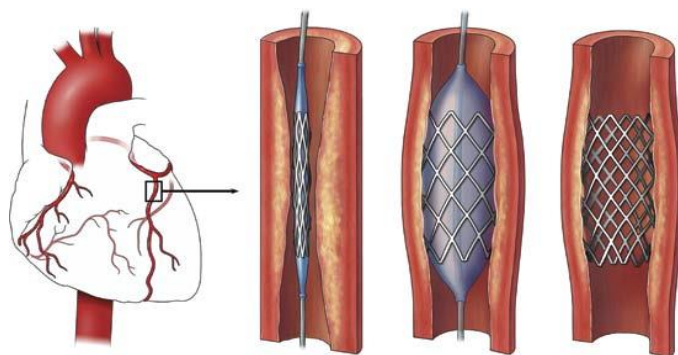
## 6. NEMEDIKAMENTOZNO LIJEČENJE IBS

### 6.1. Perkutana koronarna intervencija

Perkutana koronarna intervencija (PCI) koja se naziva i perkutana transluminalna koronarna angioplastika (PTCA) spada u nemedikamentoznu i nekiruršku tehniku liječenja. Ona je ujedno dijagnostička i terapijska metoda, ili, točnije rečeno, ona se nastavlja na invazivnu dijagnostičku koronarografiju. Od njene prve primjene na čovjeku 1977. godine ona je postala jedna od najčešće izvođenih medicinskih intervencija (60,61).

#### 6.1.2. Izvođenje postupka PCI

Postupak započinje tako što se žica uvodnica uvodi putem periferne arterije (najčešće radijalne ili femoralne) u koronarnu arteriju. Ubrizgavanjem kontrastnog sredstva se dobiva slika koronarnih arterija i pronalazi suženje ili začepljenje. Potom se preko uvodnice uvodi kateter u koronarnu arteriju koji na svom vrhu ima napuhujući balon, različitog promjera i duljine. Mogućnost varijacije promjera je od 1 mm do 4 mm, a duljine od 10 mm do 40 mm. Balon se napuhuje do tlaka koji može varirati od 6 bara do 18 bara. Tijekom širenja balona unutar lumena koronarne arterije drobi se i potiskuje plak. U većini intervencija, balonska angioplastika završava postavljanjem stenta. Stent je mala metalna mrežasta proteza koja ima oblik opruge. Napuhivanjem balona širi se i stent koji time stabilizira stijenku koronarne arterije, kako ne bi došlo do ponovnog sužavanja (62, 63).



Slika 2. Postavljanje stenta u koronarnu arteriju

Izvor: <https://www.pitajtedoktora.com/wp-content/uploads/2014/12/102977-004-76EC97F2.jpg>

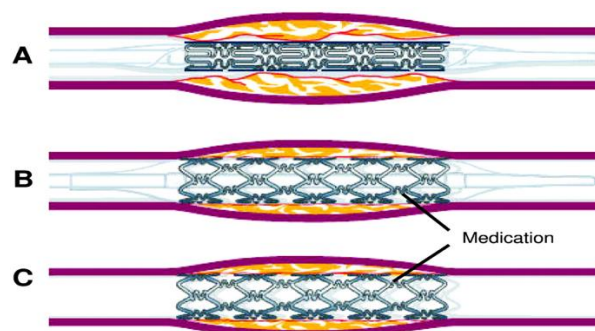
Po završetku se ponovnom aplikacijom kontrastnog sredstva provjerava uspješnost zahvata. Intervencija se može nastaviti na nekoj drugoj koronarnoj arteriji ili postavljanjem dva ili više stentova u istu koronarnu arteriju. Po završetku zahvata se uklanja kateter, a područje uboda zatvara kompresijskim zavojem, po potrebi šavom. Pacijent u pravilu nakon zahvata ostaje hospitaliziran između 12 i 24 sata zbog mjera predostrožnosti (64).

### 6.1.3. Stentovi prve generacije

Ova vrsta stentova zove se BMS (*engl. bare metal stent*) i proizvedena je od čistog metala. Stentovi tipa BMS čine mehanički okvir čije je uloga držanje zida arterije otvorenim. Ipak, on nedovoljno smanjuje rizik ponovnog pojavljivanja stenozе. U prosjeku četvrtina koronarnih arterija koje su liječene BMS stentovima ponovno bi se zatvorila otprilike nakon 6 mjeseci. Stoga su izumljeni stentovi novije generacije, tzv. „pametni stentovi“ (65).

### 6.1.4. Stentovi novije generacije

Ova vrsta stentova specifična je po tome što ispušta lijekove koji pomažu smanjiti rizik od restenozе. Poznati su još kao tzv. DES stentovi (*engl. drug eluting stent*). Slični su stentovima prve generacije, samo što su presvučeni polimerom koji sadrži lijekove koji sprečavaju staničnu proliferaciju u stijenci koronarne arterije. Antiproliferativni lijekovi se lagano ispuštaju tijekom vremena (65).



Slika 3. DES stent

Izvor: <https://image.slidesharecdn.com/routesofdrugadministrationpptnw-171025145638/85/disquisition-on-routes-of-drug-administration-82-320.jpg?cb=1668024332>

## *6.2. Kirurško liječenje IBS*

Kirurška ugradnja aortokoronarne prenosnice spada u jednu od najčešćih operacija koje se primjenjuju u svijetu. Ateromatozna suženja / začepljenja u pacijentovim koronarnim arterijama se premošćuju arterijskim ili venskim premosnicama. Uloga premosnice je uspostavljanje normalnog protoka krvi u području miokarda koje je zahvatila ishemija, čime se može vratiti funkcija miokarda i njegova vitalnost (66, 67, 68).

Krvne žile koje se upotrebljavaju kao premosnice su pretežno lijeva unutarnja arterija dojke (LIMA) i vena saphena magna (SVG) (66).

## 7. ULOGA RADIOLOŠKOG TEHNOLOGA U LABORATORIJU ZA INTERVENCIJSKU KARDIOLOGIJU

### *7.1. Laboratorij za intervencijsku kardiologiju*

Laboratorij za intervencijsku kardiologiju je prostor u kojemu se nalazi radiološka oprema te oprema za monitoriranje, neophodna za izvođenje postupaka intervencijske kardiologije (69).

Odgovarajući prostor koji bi trebao služiti kao laboratorij za intervencijsku kardiologiju mora biti dovoljno velik i prostran. Na ulazu su olovom zaštićena vrata, koja moraju biti dovoljno široka kako bi bolnički krevet i sva potrebna oprema mogli nesmetano proći. Važno je da strop bude visok od 3.5 do 4 metra s ciljem omogućavanja lakšeg mehaničkog pristupa uređajima - fluoroskopskom uređaju, raznim električnim uređajima za nadzor i popratnoj opremi. Anesteziološki aparat također čini dio obavezne opreme zbog moguće potrebe za anestezijom, zatim osigurani priključci za anesteziološke plinove i oprema za monitoriranje. Izuzetno je važno da prostor bude dovoljno osvijetljen kirurškim stropnim svjetlima, koja pomažu intervencijskim kardiolozima tijekom zahvata. Dio obavezne opreme čini ultrazvučni uređaj s dodatnim monitorom, fluoroskopski monitor i oprema za manometriju s pomoću koje se bilježi arterijski i venski tlak. Intervencijski laboratorij također mora imati i dovoljno velik prostor za skladištenje potrošnog materijala. Kontrolna soba mora biti odijeljena od glavne sobe u kojoj se izvodi zahvat. Zid u kojega je ugrađeno olovno staklo i portafon dijeli glavnu sobu od kontrolne sobe. Olovno staklo osigurava vizualizaciju glavne sobe, a portafon osigurava nesmetanu komunikaciju osoblja. Kontrolna soba od opreme mora imati računalo s pomoću kojega se u svakom trenutku može pristupiti pacijentovim podacima kao što su laboratorijski nalazi i povijest bolesti. Opremu za napajanje čine transformatori, razni priključci i drugi električni uređaji. Nakon obavljenog zahvata pacijent se odvodi u sobu za oporavak zajedno s opremom za monitoriranje (69).

### *7.2. Fluoroskopski uređaj*

#### *7.2.1. Opis uređaja*

Fluoroskopski uređaj ima C-luk koji se može kretati oko stola na kojemu leži pacijent u aksijalnoj i sagitalnoj ravnini. C-luk povezuje detektor slike i rendgensku cijev, koji su smješteni nasuprotno. Detektor slike nalazi se iznad stola na kojemu je pozicioniran pacijent,

dok se rendgenska cijev nalazi ispod stola. Detektor se postavlja što bliže pacijentu s ciljem smanjenja zračenja i poboljšanja kvalitete slike. Dozvoljeni raspon udaljenosti između detektora i cijevi je od 90 do 120 cm. Radiološki tehnolog upravlja pomakom kuta na uređaju, koji se prikazuje na monitoru i upravljačkoj jedinici. Prednost ovakvog sustava je mogućnost kombinacije pomaka C-luka i stola što pruža mogućnost prikaza cijelog tijela. Stol na kojemu leži pacijent mora izdržavati minimalno 140 kg i mora imati sposobnost pomicanja. Na samom kraju stola nalazi se upravljačka konzola kojom rukuje radiološki tehnolog. Monitori koji se nalaze na stropu moraju imati sposobnost pomicanja i postavljanja s obje strane stola radi bolje vidljivosti. Moderni fluoroskopski uređaji moraju biti opremljeni sigurnosnim sustavima koji sprečavaju sudare, ozljedu pacijenta, ozljedu osoblja te oštećenje same opreme. Rezolucija koja je najčešće dostupna kod ovih uređaja je uobičajeno 1024 x 1024 koja pruža izvrsnu kakvoću slike, dok neki moderniji sustavi pružaju mogućnost 2048 x 2048 rezolucije. Neizostavna oprema koja dolazi uz uređaj je automatska šprica, koja ubrizgava kontrastno sredstvo. Automatskom špricom rukuje radiološki tehnolog prema uputama liječnika. Šprica ima definirane postavke volumena, brzine i tlaka ubrizgavanja (70).

Postoji nekoliko verzija montaže fluoroskopskih uređaja u intervencijskim salama i izgled luka uređaja. Najčešće se primjenjuju stropni i podni montiran sustav. Uređaj koji je podno montiran omogućava brzu mobilnost luka i dobru angulaciju koja je važna prilikom snimanja. C-luk se može postaviti oko stola, kako bi se postigla pokrivenost od glave do pete. C-luk može se postaviti s desne strane tijekom ugradnje pacemakera, iznad glave bolesnika tijekom abdominalnih postupaka i s lijeve strane tijekom perifernih postupaka. Uređaj koji se montira na stropu pogodan je za intervencijske radiološke zahvate na cijelom tijelu pa je fleksibilan u pozicioniranju i ima sposobnost najveće pokrivenosti pacijenta koji leži na stolu. C-luk se može prilagoditi bilo kojem kutu (71).

U intervencijskoj kardiologiji je kvaliteta slike iznimno važna. Rendgenske cijevi koje se koriste u angiografiji imaju sljedeće karakteristike: 80 kW snage, 2 MHU toplinskog kapaciteta i 3 kW snage koja je održiva (72, 73). Voltaža koja se koristi kod fluoroskopskih pretraga u rasponu je od 60 do 125 kV. Kako bi se lakše mogao prilagođavati snop zračenja različitim pregledima, kolimator je integriran u rendgensku cijev. Kolimator posjeduje filtre različite debljine u rasponu od 0,2 do 0,9 mm bakra koji služe oblikovanju energijskog spektra rendgenskih zraka s ciljem postizanja minimalne doze zračenja koju pacijent prima i istovremeno postizanja najboljeg mogućeg kontrasta (72,73).

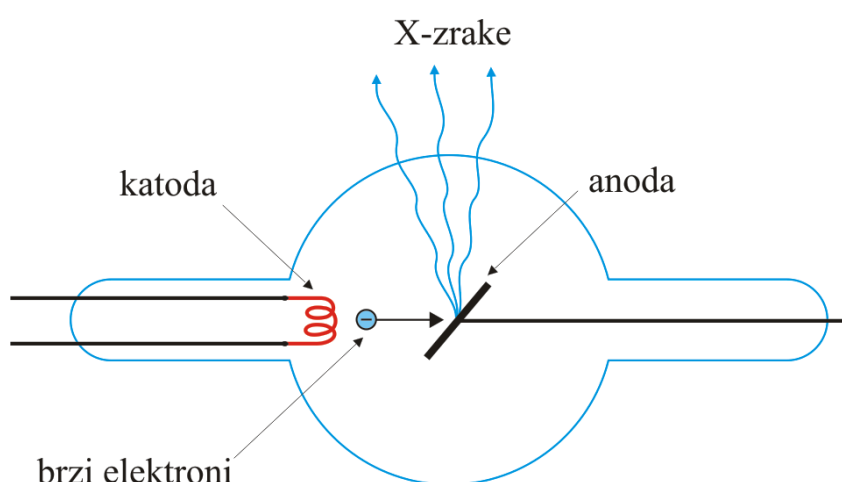


Slika 4. Laboratorij za intervencijsku kardiologiju

Izvor: [https://s3-prod.modernhealthcare.com/s3fs-public/NEWS\\_301099942\\_AR\\_1\\_NJBNUGRQPUFX.jpg](https://s3-prod.modernhealthcare.com/s3fs-public/NEWS_301099942_AR_1_NJBNUGRQPUFX.jpg)

### 7.2.2. Rendgenska cijev

Rendgenska cijev nalazi se na C-luku zajedno s elektronskim pojačalom, jedno nasuprot drugom (74). Rendgenska cijev nalazi se ispod stola na kojemu je pacijent smješten, dok se elektronsko pojačalo nalazi iznad stola. Može se reći da su rendgenska cijev i elektronsko pojačalo dva glavna uređaja u sklopu fluoroskopskog uređaja. Rendgenska cijev je staklena ili keramička cijev u kojoj se nalaze pozitivna i negativna elektroda. U unutarnjem dijelu cijevi prisutan je vakuum koji iznosi  $10^{-9}$  hPa, pa se često zove i vakuumska cijev (74).



Slika 5. Rendgenska cijev

Izvor: [https://www.periodni.com/gallery/rendgenska\\_cijev.png](https://www.periodni.com/gallery/rendgenska_cijev.png)

Katoda (negativna elektroda) je sastavljena od žarne niti volframa, čašice za fokus i vlastitog napajanja. Izvor katode je niskog napona. Uloga niskonaponskog generatora je propuštanje struje kroz žarnu nit volframa od nekoliko ampera, kako bi se nit zagrijala te kako bi isijavala elektrone koji će se dalje koristiti za proizvodnju rendgenskih zraka (74). Što je viša temperatura volframove niti, to je veći broj elektrona koji čine struju rendgenske cijevi.

Anoda (pozitivna elektroda) je napravljena od materijala na kojem će se sudarati elektroni koje isijava katoda. To je ujedno i mjesto na kojem nastaju rendgenske zrake, pa je izrađena od volframa i molibdena koji imaju visoko talište. Naime, kinetička energija elektrona se većinom pretvara u toplinsku energiju (74).

### *7.2.3. Fizikalni princip nastanka rendgenskog zračenja*

Rendgenske ili X zrake spadaju u elektromagnetski spektar zračenja koji je sličan svjetlosti, ali ima višu energiju (75). Rendgenska cijev u kojoj se proizvodi rendgensko zračenje napravljena je od staklene cijevi u kojoj se nalazi vakuum. Na krajevima cijevi postavljene su dvije elektrode – anoda i katoda. Elektrode su spojene na visoki napon od nekoliko tisuća volti. Razlika potencijala između dvaju elektroda ubrzava elektrone nakupljene oko katode prema pozitivnoj anodi, te oni pod velikom energijom udaraju o ploču anode (76). Prilikom sudara elektrona s metalnom pločom, dolazi do privlačenja pozitivne jezgre atoma metala s negativnim ubrzanim elektronima. Ovaj proces dovodi do smanjivanja energije elektrona. Rendgensko zračenje sačinjeno je od valnih duljina u rasponu od 0,001 i 10 nm (76).

### *7.3. Uloga radiološkog tehnologa u PCI*

Intervenciju u laboratoriju za invazivnu kardiologiju provodi stručni tim kojeg čine liječnik specijalist intervencijske kardiologije, medicinska sestra instrumentarka i radiološki tehnolog (69).

Liječnik specijalist intervencijske kardiologije provodi zahvat na pacijentu i rukovodi cijelom procedurom. Medicinska sestra instrumentarka asistira kardiologu tijekom intervencije i dodaje potrebnu opremu kardiologu u datom trenutku.

Radiološki tehnolog je zdravstveni djelatnik koji upravlja fluoroskopskim uređajem i u sklopu tima za intervencijsku kardiologiju osigurava uspješnost zahvata. On priprema uređaj za rad te pozicionira angiografski stol već prije početka intervencije. Pored toga, priprema materijale koji se koriste prilikom intervencije, poput potrošnih sredstava ili sanitetskog materijala. On u dogovoru s liječnikom i sestrom instrumentarkom priprema dnevni raspored pretraga. Tehnolog treba voditi računa o čistoći laboratorija za intervencijsku kardiologiju te ispravnosti angiografskog uređaja, što uključuje posebne provjere, servise i obnavljanje uporabne dozvole uređaja.

Uloga radiološkog tehnologa tijekom pretrage je provjera funkcije fluoroskopskog uređaja, regulacija kontrasta i svjetline slike na monitorima i izbor programa za pretragu. Radiološki tehnolog je dužan brinuti o zalihama kontrastnog sredstva i o punjenju šprice kontrastnim sredstvom na zahtjev intervencijskog kardiologa.

Tijekom same intervencije se radiološki tehnolog nalazi za konzolom fluoroskopskog uređaja i upravlja C-lukom kako bi pozicionirao detektor u područje zahvata. On je dužan pratiti proceduru koju izvodi intervencijski kardiolog i po potrebi korigirati poziciju fluoroskopskog uređaja.

Kako bi intervencija bila uspješna, izuzetno je važno da intervencijski tim bude koordiniran i stručan i da postoji dobra komunikacija unutar članova tima od početka pa sve do kraja samog postupka.

Po završetku intervencije radiološki tehnolog pomaže u transportu pacijenta i provjerava stanje prostorije i uređaja u kojoj se intervencija izvodila te analizira slikovni zapis pretrage i dokumentira postupak (69).



## **8. CILJEVI I HIPOTEZE**

### *8.1. Ciljevi istraživanja*

C1. Ispitati stavove studenata radiološke tehnologije o važnosti uloge radiološkog tehnologa u timu prilikom izvođenja perkutane koronarne intervencije.

C2. Ispitati stavove studenata radiološke tehnologije o kompetencijama koje stječu obrazovanjem na Prijediplomskom stručnom studiju Radiološke tehnologije za rad u laboratoriju za invazivnu kardiologiju tijekom postupka perkutane koronarne intervencije.

### *8.2. Hipoteze*

S obzirom na definirane ciljeve, postavljene su sljedeće hipoteze:

H1. Studenti radiološke tehnologije smatraju da su radiološki tehnolozi važni i cijenjeni članovi tima intervencijske kardiologije prilikom izvođenja perkutane koronarne intervencije

H2. Studenti radiološke tehnologije smatraju da su tijekom studija usvojili dovoljno znanja i vještina za rad u laboratoriju za invazivnu kardiologiju tijekom izvođenja perkutane koronarne intervencije.

## 9. ISPITANICI I METODE

### 9.1. Ispitanici

Istraživanje je provedeno nakon odobrenog nacrtu završnog rada na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci tijekom veljače 2024. godine. U studiji je sudjelovalo 56 studenata svih godina redovnog Prijediplomskog stručnog studija Radiološke tehnologije, oba spola, različite dobi. Uzorak je bio prigodan.

### 9.2. Postupak i instrumentarij

Podaci su prikupljeni putem upitnika izrađenog u Google obrascu, koji je bio prilagođen potrebama istraživanja. Upitnik se sastoji od tri skupine pitanja. Uvodni dio upitnika usmjeren je na sociodemografske karakteristike ispitanika i sadrži četiri pitanja (dob, spol, godina studija i završeno srednjoškolsko obrazovanje). Drugi dio upitnika sadrži 8 pitanja kojima se ispituju stavovi ispitanika o važnosti uloge radiološkog tehnologa u medicinskom timu prilikom izvođenja perkutane koronarne intervencije. Treći dio upitnika sadrži 6 pitanja koja se odnose na stavove ispitanika o dostatnosti stečenih znanja i vještina tijekom obrazovanja na Prijediplomskom stručno studiju Radiološke tehnologije.

Potrebno vrijeme za rješavanje upitnika iznosilo je oko 5 minuta.

### 9.3. Statistička obrada podataka

Podaci su upisani u Excel tablicu i obrađeni u računalnom programu Statistica, verzija 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.). Sociodemografski podaci ispitanika prikazani su kao nominalne (spol i završeno srednjoškolsko obrazovanje), odnosno ordinalne varijable (dob i godina studija) i obrađeni su metodama deskriptivne statistike. Nezavisne varijable su predstavljene pitanjima o stavovima ispitanika o ulozi radiološkog tehnologa u specijalističkom timu prilikom izvođenja perkutane koronarne intervencije te o dostatnosti znanja i vještina stečenih na studiju za izvođenje spomenute pretrage. Odgovori na postavljena pitanja su zavisne dihotomne varijable (ponuđene opcije: DA/NE). Rezultati statističkog testa Kolmogorov-Smirnov su pokazali da raspodjela odgovora studenata na obje grupe pitanja nije normalno distribuirana ( $p < 0,05$ ). Stoga su odgovori ispitanika na svako postavljeno pitanje obrađeni

deskriptivnom analizom odgovora (apsolutna frekvencija), dok su hipoteze ispitane pomoću udjela u ukupnom broju odgovora (relativna frekvencija).

#### *9.4. Etički aspekti istraživanja*

Svaki ispitanik je bio upoznat s ciljem i svrhom istraživanja. Ispitanici koji su u potpunosti ispunili upitnik su automatski dali svoj dobrovoljni pristanak za sudjelovanje u istraživanju. Ispitanici su bili upoznati s činjenicom da će svi podaci biti anonimizirani i korišteni u svrhu izrade ovog završnog rada. Također, bilo im je omogućeno da u svakom trenutku, ukoliko to žele, mogu odustati od sudjelovanja u istraživanju. Budući da se radi o istraživanju niskog rizika, nije bilo potrebno ishodovati dozvolu Etičkog povjerenstva Fakulteta. Rezultati istraživanja će biti pohranjeni u repozitoriju Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci.

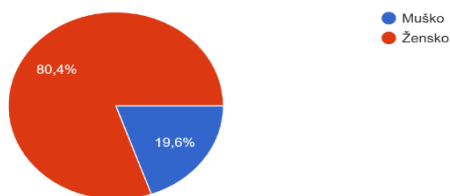
## 10. REZULTATI

U ovom istraživanju sudjelovalo je 56 studenata Prijediplomskog stručnog studija Radiološke tehnologije. Studenti koji su sudjelovali u istraživanju su s različitih akademskih godina i različite starosne dobi.

### 10.1. Sociodemografske značajke ispitanika

#### 10.1.1. Značajke ispitanika prema spolu

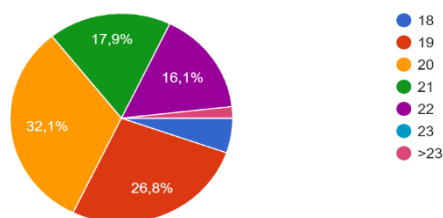
U ispitivanju je sudjelovalo 56 ispitanika, od toga 45 studentica (80,4%) i 11 studenata (19,6%), (Slika 1).



Slika 6. Ispitanici u odnosu na spol (Izvor: autor rada)

#### 10.1.2. Ispitanici prema starosnoj dobi

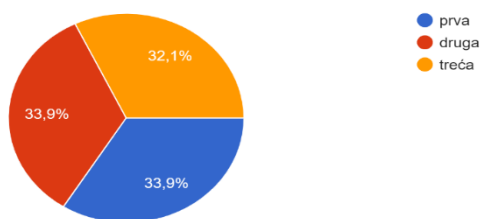
U ispitivanju su sudjelovali studenti različite starosne dobi (Slika 2) : 3 ispitanika imaju 18 godina (5,4%), 15 ispitanika ima 19 godina (26,8%), 18 ispitanika ima 20 godina (32,1%), 10 ispitanika ima 21 godinu (17,9%), 9 ispitanika ima 22 godine (16,1%), dok je jedna osoba imala više od 23 godine (1,8%).



Slika 7. Ispitanici u odnosu na starosnu dob (Izvor: autor rada)

### 10.1.3. Ispitanici prema akademskoj godini studija

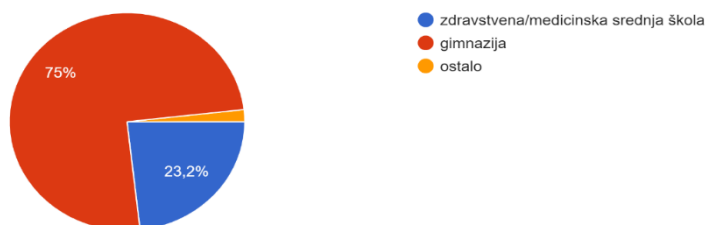
Od ukupnog broja ispitanika, 19 je studenata prve akademske godinu studija (33,9%), 19 studenata pohađa drugu akademsku godinu studija (33,9%), dok 18 ispitanika pohađa treću akademsku godinu studija (32,1%),(Slika 3).



Slika 8. Ispitanici u odnosu na akademsku godinu studija (Izvor: autor rada)

### 10.1.4. Srednjoškolsko obrazovanje ispitanika

Od 56 studenata koji su sudjelovali u istraživanju, njih 42 je završilo gimnaziju (75%), dok je njih 13 završilo zdravstvenu ili srednju medicinsku školu (23,2%), a samo jedna osoba je završila srednju školu koja nije niti gimnazija niti zdravstvenog usmjerenja (1,8%), (Slika 4).



Slika 9. Srednjoškolsko obrazovanje ispitanika (Izvor: autor rada)

Svi ispitanici su ispunili upitnik i odgovorili na čestice prikazane u Tablici 3.

Tablica 3. Rezultati deskriptivne statistike za čestice upitnika izraženi u postocima

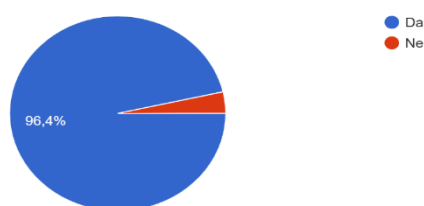
ČESTICE IZ UPITNIKA	DA(%)	NE(%)
<b>Hipoteza 1</b>		
1. Pripada li radiološki tehnolog medicinskom timu pri perkutanoj koronarnoj intervenciji?	96	4
2. Mislite li da je uloga radiološkog tehnologa pri perkutanoj koronarnoj intervenciji važna?	100	/
3. Mislite li da je uloga radiološkog tehnologa podjednako važna kao i uloga ostalih članova medicinskog tima pri perkutanoj koronarnoj intervenciji?	93	7
4. Mislite li da znanje i vještine radiološkog tehnologa podjednako utječu na ishod perkutane koronarne intervencije, kao znanje i vještine ostalih članova medicinskog tima?	93	7
5. Mislite li da je rad u timu od presudne važnosti pri perkutanoj koronarnoj intervenciji?	100	/
6. Mislite li da je rad radiološkog tehnologa premalo cijenjen od strane drugih članova medicinskog tima pri perkutanoj koronarnoj intervenciji?	62	38
7. Mislite li da je komunikacija članova medicinskog tima tijekom perkutane koronarne intervencije važna?	100	/
8. Mislite li da se ostali članovi medicinskog tima laboratoriju za intervencijsku kardiologiju odnose s poštovanjem prema radiološkom tehnologu?	84	16
<b>Hipoteza 2</b>		
1. Mislite li da ste dosadašnjim obrazovanjem stekli dovoljna znanja i vještine za rad pri perkutanoj koronarnoj intervenciji?	/	100
2. Mislite li da ste tijekom stručne prakse stekli dovoljna znanja i vještine koje su potrebne za rad pri perkutanoj koronarnoj intervenciji?	7	93
3. Mislite li da Vam je za rad pri perkutanoj koronarnoj intervenciji potrebna dodatna edukacija i stručno usavršavanje?	67	33
4. Jeste li tijekom dosadašnjeg obrazovanja učili na nastavnim kolegijima o radu radiološkog tehnologa pri perkutanoj koronarnoj intervenciji?	68	32
5. Jeste li tijekom stručne prakse imali priliku boraviti u laboratoriju za intervencijsku kardiologiju?	64	36
6. Vidite li svoje buduće radno mjesto u angio-sali kao radiološki tehnolog?	70	30

## 10.2. Stavovi ispitanika o ulozi radiološkog tehnologa u medicinskom timu prilikom izvođenja PCI

Prvih 8 pitanja ispituje stavove ispitanika o važnosti uloge radiološkog tehnologa u medicinskom timu prilikom izvođenja perkutane koronarne intervencije (Tablica 3). Ovim pitanjima provjerava se točnost prve hipoteze.

### 10.2.1. Stavovi ispitanika o radiološkom tehnologu kao članu medicinskog tima

Prvim pitanjem iz druge skupine ispitao se stav ispitanika o potrebitosti radiološkog tehnologa kao člana medicinskog tima. Velika većina ispitanika (96,4%) smatra da je radiološki tehnolog potreban član medicinskog tima, dok je 3,6% ispitanika odgovorilo suprotno (Slika 5). Razvidno je da većina ispitanika smatra radiološkog tehnologa potrebnim članom medicinskog tima.



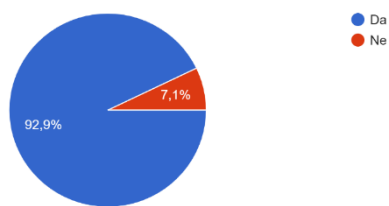
Slika 10. Radiološki tehnolog kao član tima (Izvor: autor rada)

### 10.2.2. Stavovi ispitanika o ulozi radiološkog tehnologa prilikom izvođenja PCI

Drugim pitanjem ispitao se stav ispitanika o važnosti uloge radiološkog tehnologa prilikom perkutane koronarne intervencije. Rezultati pokazuju da svi ispitanici smatraju da je uloga radiološkog tehnologa važna prilikom perkutane koronarne intervencije.

### 10.2.3. Stavovi ispitanika o ulozi radiološkog tehnologa u odnosu na ulogu ostalih članova medicinskog tima

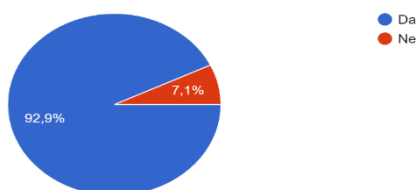
Trećim pitanjem ispitao se stav ispitanika o važnosti uloge radiološkog tehnologa u odnosu na važnost uloge ostalih članova medicinskog tima prilikom PCI. Iz dobivenih rezultata je razvidno da 92,9% ispitanika smatra da radiološki tehnolog ima podjednako važnu ulogu kao i ostali članovi medicinskog tima, dok je 7,1% ispitanika odgovorilo suprotno (Slika 6). Zaključuje se kako većina ispitanika smatra ulogu radiološkog tehnologa podjednako važnom kao i ulogom ostalih članova medicinskog tima prilikom PCI.



Slika 11. Uloga radiološkog tehnologa u odnosu na ostale članove tima (Izvor: autor rada)

#### 10.2.4. Stavovi ispitanika o utjecaju znanja i vještina radiološkog tehnologa na ishod PCI u odnosu na znanja i vještine koje posjeduju ostali članovi medicinskog tima

Četvrtim pitanjem ispitaio se stav ispitanika o pitanju vezanom za znanja i vještine radiološkog tehnologa u odnosu na znanja i vještine ostalih članova medicinskog tima prilikom PCI. Velika većina ispitanika (92,9%) smatra da znanja i vještine radiološkog tehnologa podjednako utječu na ishod PCI kao znanja i vještine ostalih članova medicinskog tima, dok je 7,1% ispitanika odgovorilo suprotno, (Slika 7).



Slika 12. Znanje i vještine radiološkog tehnologa o utjecaju na ishod PCI u odnosu na ostale članove tima (Izvor: autor rada)

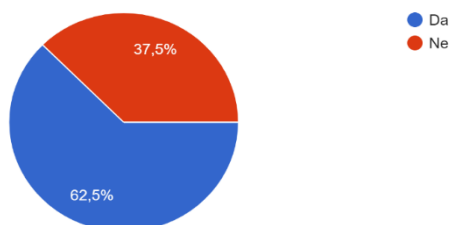
#### 10.2.5. Stavovi ispitanika o važnosti timskog rada prilikom PCI

Petim pitanjem je istraženo mišljenje ispitanika o utjecaju timskog rada prilikom PCI. Uvidom u rezultate, razvidno je da svi ispitanici smatraju da je timski rad od presudne važnosti prilikom PCI.



#### 10.2.6. Stavovi ispitanika o cijenjenosti rada radiološkog tehnologa u medicinskom timu

Šestim pitanjem iz prve skupine ispitao se stav ispitanika o cijenjenosti rada radiološkog tehnologa od strane ostalih članova medicinskog tima. Prema dobivenim rezultatima, 62,5% ispitanika smatra da ostali članovi medicinskog tima premalo cijene rad radiološkog tehnologa, dok je 37,5% ispitanika odgovorilo suprotno, (Slika 8).



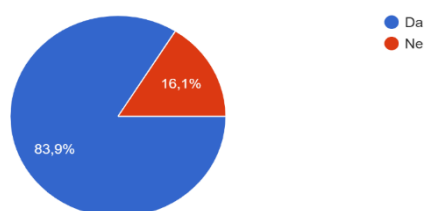
Slika 13. Cijenjenost rada radiološkog tehnologa (Izvor: autor rada)

#### 10.2.7. Stavovi ispitanika o važnosti komunikacije unutar medicinskog tima prilikom PCI

Sedmim pitanjem se ispitao stav studenata iz našeg uzorka o važnosti komunikacije članova medicinskog tima tijekom PCI. Analizom rezultata utvrđeno je da se svi ispitanici slažu da je komunikacija članova medicinskog tima tijekom PCI važna.

#### 10.2.8. Stavovi ispitanika o cijenjenosti radiološkog tehnologa od strane članova medicinskog tima

Osmim pitanjem iz druge skupine ispitao se stav ispitanika o cijenjenosti radiološkog tehnologa od strane ostalih članova medicinskog tima, na što je 83,9% ispitanika odgovorilo potvrdnim odgovorom, odnosno 47 ispitanika smatra da je radiološki tehnolog cijenjen od strane ostalih članova medicinskog tima, dok je 16,1% ispitanika odgovorilo suprotno, što znači da 9 ispitanika ne smatra da je radiološki tehnolog cijenjen od strane ostalih članova medicinskog tima (Slika 9).



Slika 14. Cijenjenost radiološkog tehnologa od strane ostalih članova tima (Izvor: autor rada)

### *10.3. Stavovi ispitanika o kompetencijama stečenim obrazovanjem na Poslijediplomskom stručnom studiju Radiološke tehnologije*

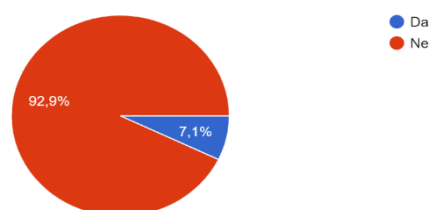
Sljedećih 6 pitanja služilo je ispitivanju stavova ispitanika o kompetencijama koje stječu obrazovanjem na Prijediplomskom stručnom studiju Radiološke tehnologije za rad u laboratoriju za invazivnu kardiologiju. Ova pitanja ispituju drugu hipotezu.

#### *10.3.1. Stavovi ispitanika o znanjima i vještinama stečenim dosadašnjim obrazovanjem na studiju*

Prvim pitanjem iz treće skupine ispitao se stav ispitanika o dostatnosti stečenog znanja i vještina potrebnih za rad prilikom izvođenja PCI tijekom obrazovanja na Poslijediplomskom stručnom studiju Radiološke tehnologije. Rezultati ukazuju da svi ispitanici smatraju da nisu stekli dovoljna znanja i vještine potrebne za rad prilikom izvođenja PCI tijekom dosadašnjeg obrazovanja.

#### *10.3.2. Stavovi ispitanika o znanjima i vještinama stečenim stručnom praksom*

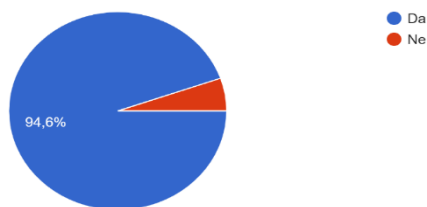
Drugim pitanjem iz treće skupine ispitao se stav ispitanika o pitanju vezanom za njihovo stjecanje dovoljnih znanja i vještina potrebnih za rad prilikom izvođenja PCI tijekom stručne prakse. Ukupno 92,9% ispitanika smatra da tijekom stručne prakse ne stječu dovoljno znanja i vještina potrebnih za rad prilikom izvođenja PCI. Samo 7,1% ispitanika smatra da ih stručna praksa dovoljno osposobljava za rad u timu prilikom izvođenja PCI (slika 10).



Slika 15. Znanja i vještine stečene stručnom praksom (Izvor: autor rada)

### 10.3.3. Stavovi ispitanika o potrebi za dodatnom edukacijom i stručnim usavršavanjem

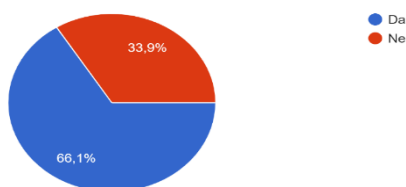
Trećim pitanjem iz treće skupine ispitao se stav ispitanika o nužnosti dodatne edukacije i stručnog usavršavanja za osposobljenost za sudjelovanje u timu prilikom izvođenja PCI. Ukupno 94,6% ispitanika smatra da je potrebna dodatna edukacija i stručno usavršavanje, dok je 5,4% ispitanika odgovorilo suprotno (Slika 11).



Slika 16. Dodatna edukacija i stručno usavršavanje (Izvor: autor rada)

### 10.3.4. Stavovi ispitanika o stečenim znanjima dosadašnjim obrazovanjem na nastavnim kolegijima

Četvrtim pitanjem je ispitan stav ispitanika o dostatnosti znanja o radu radiološkog tehnologa prilikom izvođenja PCI. Prema dobivenim rezultatima, 66,1% ispitanika smatra da na nastavnim kolegijima mogu dobiti dovoljno znanja za sudjelovanje u izvođenju PCI, dok 33,9% ispitanika misli suprotno (Slika 12).

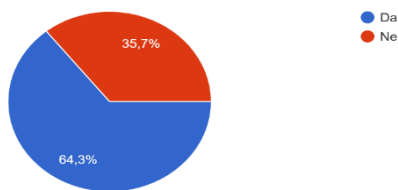


Slika 17. Stečena znanja na nastavnim kolegijima (Izvor: autor rada)

### 10.3.5. Sudjelovanje ispitanika u laboratoriju za intervencijsku kardiologiju tijekom stručne prakse

Petim pitanjem je istraženo jesu li ispitanici do sada imali priliku boraviti u laboratoriju za intervencijsku kardiologiju. Većina ispitanika, njih 64,3%, potvrdilo je da su imali priliku

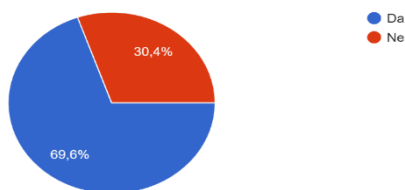
boraviti u laboratoriju za intervencijsku kardiologiju, dok 35,7% ispitanika još nisu imali priliku boraviti u laboratoriju za intervencijsku kardiologiju (Slika 13).



Slika 18. Boravak u laboratoriju za intervencijsku kardiologiju (Izvor: autor rada)

#### 10.3.6. Stavovi ispitanika o njihovom potencijalno budućem radnom mjestu u angio-sali

Šestim pitanjem iz treće skupine ispitaio se stav ispitanika o pitanju vezanom za njihovim potencijalnim radnim mjestom u angio-sali. Veći dio studenata (69,6%) vidi svoje buduće radno mjesto u angio sali, dok je 30,4% ispitanika odgovorilo suprotno (Slika 14).



Slika 19. Buduće radno mjesto (Izvor: autor rada)

Rezultati statističkog testa Kolmogorov-Smirnov su pokazali da raspodjela odgovora ispitanika na obje grupe pitanja o stavovima ispitanika nije normalno distribuirana ( $p < 0,05$ ). Stoga su odgovori ispitanika na svako postavljeno pitanje obrađeni deskriptivnom analizom odgovora (apsolutna frekvencija), dok su hipoteze ispitane pomoću udjela u ukupnom broju odgovora (relativna frekvencija), (Tablica 4).

Tablica 4. Rezultati deskriptivne statistike za pojedine skupine pitanja (TOTAL H1, TOTAL H2) koja ispituju zadane hipoteze.

(AS – aritmetička sredina; med – medijan; mod – najčešća vrijednost; min – minimalna vrijednost; max – maksimalna vrijednost; SD – standardna devijacija)

<b>VARIJABLE</b>	<b>AS</b>	<b>MED</b>	<b>MOD</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>SD</b>
TOTAL H1	7,29	7,00	8	5	8	0,76
TOTAL H2	3,04	3,00	4	1	5	1,10

Većina studenata pokazala je afirmativan stav o značaju radioloških tehnologa u timu intervencijske radiologije (tablica 4 - AS=7,29; SD=0,76). Istovremeno je razvidno kako većina studenata (AS=3,04; SD=1,10) smatra da tijekom fakultetskog obrazovanja ne stječu dostatna znanja i vještine potrebne za rad u laboratoriju za invazivnu kardiologiju tijekom izvođenja PCI.

## 11. RASPRAVA

PCI je donijela prekretnicu u zbrinjavanju bolesnika s IBS. No, uspješnost intervencije ovisi prije svega o kompetentnosti i zajedničkom radu čitavog tima za intervencijsku kardiologiju. Svaki član tima nadopunjuje drugoga i osigurava uspjeh zahvata. Radiološki tehnolog je stoga jednako vrijedan i nedjeljiv dio tima.

Prva skupina pitanja o stavovima ispitanika ispitivala je hipotezu koja glasi: „Studenti radiološke tehnologije smatraju da su radiološki tehnolozi važni i cijenjeni članovi tima intervencijske kardiologije prilikom izvođenja perkutane koronarne intervencije.“

Ovo je istraživanje pokazalo kako većina studenata pozitivno promatra ulogu radiološkog tehnologa prilikom izvođenja PCI. Time je djelomično potvrđena prva hipoteza istraživanja. Čak 96% studenata iz ispitivanog uzorka smatra da je radiološki tehnolog potreban u medicinskom timu pri izvođenju PCI, što je u suglasju s rezultatima ranije provedenih istraživanja (77). Oni su u skladu i s rezultatima istraživanja provedenog 2019. godine od strane Bilića koji naglašava posebno važnu ulogu radiološkog tehnologa u upravljanju radiološkom opremom tijekom izvođenja PCI. Rezultati dosadašnjih istraživanja slažu se u tome da je uloga svih članova tima podjednako važna, što su potvrdili i rezultati ovog istraživanja (93% svih ispitanika smatra da je uloga radiološkog tehnologa podjednako važna kao i uloga ostalih članova medicinskog tima pri izvođenju PCI). Naime, znanja i vještine radiološkog tehnologa podjednako utječu na ishod perkutane koronarne intervencije, kao znanje i vještine ostalih članova medicinskog tima, o čemu govori i rad Brunetti i suradnika (78). Zapravo se uloge pojedinih članova intervencijskog tima nadopunjuju. Ipak, većina ispitivanih studenata (njih 62,5%) smatra kako rad radiološkog tehnologa u intervencijskom kardiološkom timu unatoč tome nije dovoljno cijenjen, što je u suprotnosti s rezultatima Bilićevog istraživanja i time djelomično opovrgava prvu postavljenu hipotezu. Uzrok takvih stavova može biti nedovoljno iskustvo studenata, s obzirom da dio studenata nije tijekom studija ili prakse sudjelovalo u izvođenju PCI. Istovremeno se time dodatno naglašava potreba intenzivne komunikacije između članova tima, ali i komunikacija s pacijentima, čime se jača samopouzdanje i kompetentnost radiološkog tehnologa (79).

Drugom skupinom pitanja ispitivana je hipoteza kojom se tvrdi kako studenti radiološke tehnologije smatraju da su tijekom studija usvojili dovoljno znanja i vještina za rad u laboratoriju za invazivnu kardiologiju tijekom izvođenja perkutane koronarne intervencije.

Dobiveni rezultati upućuju na sasvim suprotan stav studenata. Naime, većina njih smatra kako tijekom fakultetskog obrazovanja ne stječu znanja i vještine koja bi bila dostatna za rad u laboratoriju za invazivnu kardiologiju tijekom izvođenja PCI, čime se druga hipoteza odbacuje. Ovi rezultati su u suprotnosti s rezultatima objavljenima u diplomskom radu Matijaša 2016. godine (80). Svakako je tema razmatranja uzrok ovakvih oprečnih stavova. Istraživanja su provedena na različitim fakultetskim ustanovama, odnosno sveučilištima u Hrvatskoj. Iako su programi obrazovanja radioloških tehnologa usuglašeni na razini cijele države i u skladu su s edukacijskim programima Europske unije, provedba tih programa ovisi o svakoj pojedinoj ustanovi. Razlog može biti i u činjenici da je prethodno istraživanje provedeno 8 godina ranije. No, onda bi rezultati ovog istraživanja govorili u prilog pogoršanja kvalitete edukacije. U svakom slučaju se može naglasiti potreba i važnost kontinuiranog usavršavanja i unapređivanja nastave na fakultetima. O kvaliteti izobrazbe radioloških tehnologa u negativnom smislu govori činjenica da čak 93% ispitanika smatra kako tijekom stručne prakse studenti ne stječu znanja i vještine koje su neophodne za sudjelovanje u postupcima PCI. Iako su i ovi rezultati u suprotnosti s rezultatima istraživanja Matijaša, oni ponovno skreću pažnju na neprekidno poboljšavanje kvalitete nastave, kako one teorijske, tako i one praktične. I sami ispitanici svjesni su te potrebe, jer njih 67% smatra da im je za rad pri izvođenju PCI potrebna dodatna edukacija i stručno usavršavanje. Pored toga, samo 64% ispitanih studenata je tijekom stručne prakse imalo priliku boraviti u laboratoriju za intervencijsku kardiologiju. Svakako je ovaj rezultat posljedica uključivanja u ovo ispitivanje studenata različitih akademskih godina. Naime, dio ispitanika još nije započeo stručnu praksu koja im omogućuje bliski susret s laboratorijem za intervencijsku kardiologiju i formiranje osjećaja sigurnosti u radu (81,82). Ipak, komunikacija među studentima i prenošenje informacija, posebice ukoliko su one negativne, mogu uzrokovati nesigurnost studenata i ograničiti samopouzdanje za njihov budući rad. Unatoč tome, čak 70% ispitanika rad u angio-sali smatra poželjnim za svoje buduće radno mjesto, što je u skladu s rezultatima istraživanja provedenim 2020. godine od strane Mihelčića (83). Nedvojbeno je kako edukaciju studenata treba kontinuirano usavršavati, a tradicionalan način izvođenja nastave obogaćivati pored neophodne stručne prakse suvremenim nastavnim strategijama koje uključuju primjenu računalnih simulacija i uporabu različitih virtualnih pomagala (81).

## **12. ZAKLJUČAK**

Radiološki tehnolog kao jednakopravan i neodvojiv dio tima intervencijske kardiologije sudjeluje u izvođenju PCI. Svakako treba raditi dalje na promociji radiološkog tehnologa kako bi njegova uloga bila adekvatno prepoznata. Tome svakako može doprinijeti i primjerena edukacija koju treba unaprijediti suvremenim tehnologijama s naglaskom na praktičnom kontinuiranom usavršavanju.



### 13. LITERATURA

1. Hrvatski zavod za javno zdravstvo [Mrežne stranice]. [pristupljeno 30.11.2023.] Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/tag/ishemijska-bolest-srca/>.
2. Abubakar M, Javed I, Rasool HF, Raza S, Basavaraju D, Abdullah RM et al. Advancements in Percutaneous Coronary Intervention Techniques: A Comprehensive Literature Review of Mixed Studies and Practice Guidelines. *Cureus*. 2023;15(7):e41311.
3. Alkatiri AA, Firman D, Haryono N, Yonas E, Pranata R, Fahri I et al. Comparison between radial versus femoral percutaneous coronary intervention access in Indonesian hospitals, 2017–2018: A prospective observational study of a national registry. *Int J Cardiol Heart Vasc*. 2020;27:100488.
4. Žanić Bobinac I. Perkutana koronarna intervencija u Thalassoterapiji Opatija - retrospektivni prikaz [Završni rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija; 2020 [pristupljeno 30.11.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:795571>.
5. Ahmad M, Mehta P, Reddivari AKR, Mungee S. Percutaneous Coronary Intervention. StatPearls [Internet]. [pristupljeno 03.01.2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556123/>.
6. Hussain A, Burns B. Anatomy, Thorax, Wall [Mrežne stranice]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. [pristupljeno 12.01.2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535414/>
7. Saxton A, Tariq MA, Bordoni B. Anatomy, Thorax, Cardiac Muscle [Mrežne stranice]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. [pristupljeno 12.01.2024.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30570976/>
8. Tucker WD, Burns B. Anatomy, Thorax, Heart Pulmonary Arteries [Mrežne stranice]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020. [pristupljeno 12.01.2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534812/>
9. Suresh K, Shimoda LA. Lung Circulation. *Comprehensive Physiology*. 2016;6(2):897–943.
10. O'Donnell A, Yutzey KE. Mechanisms of heart valve development and disease. *Development*. 2020;147(13).
11. Waller BF, Orr CM, Slack JD, Pinkerton CA, Van Tassel J, Peters T. Anatomy, histology, and pathology of coronary arteries: A review relevant to new interventional and imaging techniques-Part I. *Clinical Cardiology*. 1992;15(6):451–7.
12. Pejković B, Krajnc I, Anderhuber F, Kosutić D. Anatomical aspects of the arterial blood supply to the sinoatrial and atrioventricular nodes of the human heart. *Journal Int Med Res*. 2008;36(4):691–8.
13. James TN, Burch GE. Blood Supply of the Human Interventricular Septum. *Circulation*. 1958;17(3):391–6.

14. Chiu IS, Anderson RH. Can We Better Understand the Known Variations in Coronary Arterial Anatomy? *The Annals of Thoracic Surgery*. 2012;94(5):1751–60.
15. Nepal S, Annamaraju P. Coronary Arteriovenous Fistula [Mrežne stranice]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. [pristupljeno 15.01.2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554618/>
16. Baumann S, Overhoff D, Tesche C, Korosoglou G, Kelle S, Nassar M et al. Morphologische und funktionelle Diagnostik der koronaren Herzkrankheit mittels Computertomographie. *Herz*. 2022;48(1):39–47.
17. Cassar A, Holmes Jr DR, Rihal CS, Gersh BJ. Chronic Coronary Artery Disease: Diagnosis and Management. *Mayo Clin Proc*. 2009; 84(12):1130–1146.
18. Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. *Interna medicina*. 4.izd. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008. Str 425-450, 573-590.
19. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, Wang TJ. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. *The Lancet*. 2014;383(9921):999–1008.
20. Manfroi WC, Peukert C, Berti CB, Noer C, Gutierrez D de Á, Silva FTBGC. Acute Myocardial Infarction: The First Manifestation of Ischemic Heart Disease and Relation to Risk Factors. *Arq Brasil Cardiol*. 2002;78:392–5.
21. Koenig W. High-sensitivity C-reactive protein and atherosclerotic disease: From improved risk prediction to risk-guided therapy. *Int J Cardiol*. 2013;168(6):5126–34.
22. Roper NA, Bilous RW, Kelly WF, Unwin NC, Connolly VM. Cause-Specific Mortality in a Population With Diabetes: South Tees Diabetes Mortality Study. *Diabetes Care*. 2002;25(1):43–8.
23. McEvoy JW, Nasir K, DeFilippis AP, Lima JAC, Bluemke DA, Hundley WG et al. Relationship of Cigarette Smoking With Inflammation and Subclinical Vascular Disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 2015;35(4):1002–10.
24. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Izjesce umrli [Mrežne stranice]. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. 2023. [pristupljeno 19.01.2024.]. Dostupno na: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2023/10/Izvjesce\\_umrli\\_2022.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2023/10/Izvjesce_umrli_2022.pdf)
25. Libby P. Inflammation in atherosclerosis. *Nature*. 2002;420(6917):868–74.
26. Falk E. Pathogenesis of Atherosclerosis. *J Amer Coll Cardiol*. 2006;47(8):C7–12.
27. Institute of Medicine (US) Committee on Social Security Cardiovascular Disability Criteria. Ischemic Heart Disease [Mrežne stranice]. National Academies Press (US); 2020. [pristupljeno 22.01.2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK209964/>
28. Fox K. Guidelines on the management of stable angina pectoris: executive summary: The Task Force on the Management of Stable Angina Pectoris of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2006;27(11):1341–81.
29. Smith JN, Negrelli JM, Manek MB, Hawes EM, Viera AJ. Diagnosis and Management of Acute Coronary Syndrome: An Evidence-Based Update. *J Amer Board Fam Med*. 2015;28(2):283–93.

30. Kumar A, Connelly KA, Vora K, Baaney KR, Howarth AG, Leipsic J et al. The Canadian Cardiovascular Society Classification of Acute Atherothrombotic Myocardial Infarction Based on Stages of Tissue Injury Severity: An Expert Consensus Statement. *Can J Cardiol.* 2024 Jan;40(1):1-14.
31. Thygesen K, Alpert JS, White HD, Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Redefinition of Myocardial Infarction. Universal definition of myocardial infarction. *Eur heart J.* 2007;28(20):2525–38.
32. Mehta PK, Quesada O, Al-Badri A, Fleg JL, Volgman AS, Pepine CJ et al. Ischemia and no obstructive coronary arteries in patients with stable ischemic heart disease. *International J Cardiol.* 2022;348:1–8.
33. Mant J, McManus RJ, Oakes R a. L, Delaney BC, Barton PM, Deeks JJ et al. Systematic review and modelling of the investigation of acute and chronic chest pain presenting in primary care. *Health Technology Assessment (Winchester, England) [Mrežne stranice].* 2004. [pristupljeno 25.01.2024.].
34. Genders TSS, Steyerberg EW, Alkadhi H, Leschka S, Desbiolles L, Nieman K et al. A clinical prediction rule for the diagnosis of coronary artery disease: validation, updating, and extension. *Eur Heart J.* 2011;32(11):1316–30.
35. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease. *European Heart Journal.* 2013;34(38):2949–3003.
36. Mueller C, Neumann FJ, Perach W, Perruchoud AP, Buettner HJ. Prognostic value of the admission electrocardiogram in patients with unstable angina/non-ST-segment elevation myocardial infarction treated with very early revascularization. *Amer J Med.* 2004;117(3):145–50.
37. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD et al. Third universal definition of myocardial infarction. *Circulation.* 2012;126(16):2020–35.
38. Kim KH, Kyung NJ, Min GK, Jong HA, Park Y et al. Prognostic value of computed tomographic coronary angiography and exercise electrocardiography for cardiovascular events. *Kor J Int Med.* 2016;31(5):880–90.
39. Griffin B, Timmis AD, Crick P, Sowton E. The evolution of myocardial ischaemia during percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Eur Heart J.* 1987;8(4):347–53.
40. Mahmoodzadeh S, Moazenzadeh M, Rashidinejad H, Sheikhvatan M. Diagnostic performance of electrocardiography in the assessment of significant coronary artery disease and its anatomical size in comparison with coronary angiography. *J R Med Sci.* 2011;16(6):750–5.
41. Wimmer NJ, Scirica BM, Stone PH. The Clinical Significance of Continuous ECG (Ambulatory ECG or Holter) Monitoring of the ST-Segment to Evaluate Ischemia: A Review. *Progress Cardiovasc Dis.* 2013;56(2):195–202.
42. Conti CR, Bavry AA, Petersen JW. Silent Ischemia. *J Amer Coll Cardiol.* 2012;59(5):435–41.
43. Gibson CM, Ciaglo LN, Southard MC, Takao S, Harrigan C, Lewis J et al. Diagnostic and prognostic value of ambulatory ECG (Holter) monitoring in patients with coronary heart disease: a review. *J Thromb Thrombolysis.* 2007;23(2):135–45.

44. Gibbons RJ, Balady GJ, Timothy Bricker J, Chaitman BR, Fletcher GF, Froelicher VF et al. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article. *J Amer Coll of Cardiol.* 2002;40(8):1531–40.
45. Androulakis A, Aznaouridis KA, Aggeli CJ, Roussakis GN, Michaelides AP, Kartalis AN et al. Transient ST-Segment Depression During Paroxysms of Atrial Fibrillation in Otherwise Normal Individuals: Relation With Underlying Coronary Artery Disease. *J Amer Coll Cardiol.* 2007;50(19):1909–11
46. Quiñones MA, Douglas PS, Foster E, Gorcsan J, Lewis JF, Pearlman AS et al. ACC/AHA clinical competence statement on echocardiography: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association/American College of Physicians-American Society of Internal Medicine Task Force on Clinical Competence. *J Amer Coll Cardiol.* 2003;41(4):687–708.
47. Sicari R, Nihoyannopoulos P, Evangelista A, Kasprzak J, Lancellotti P, Poldermans D et al. Stress echocardiography expert consensus statement: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *Eur J Echocardiography.* 2008;9(4):415–37.
48. Schinkel A. Noninvasive evaluation of ischaemic heart disease: myocardial perfusion imaging or stress echocardiography? *Eur Heart J.* 2003;24(9):789–800.
49. Watanabe N, Ogasawara Y, Yamaura Y, Kawamoto T, Toyota E, Akasaka T et al. Quantitation of mitral valve tenting in ischemic mitral regurgitation by transthoracic real-time three-dimensional echocardiography. *J Amer Coll Cardiol.* 2005;45(5):763–9.
50. Di Carli MF, Hachamovitch R. New Technology for Noninvasive Evaluation of Coronary Artery Disease. *Circulation.* 2007;115(11):1464–80.
51. Chandra S, Lenihan DJ, Wei W, Yusuf SW, Tong AT. Myocardial perfusion imaging and cardiovascular outcomes in a cancer population. *Texas Heart Inst J.* 2009;36(3):205–13.
52. Medical Advisory Secretariat. Single Photon Emission Computed Tomography for the Diagnosis of Coronary Artery Disease: An Evidence-Based Analysis. Ontario Health Technology Assessment Series [Mrežne stranice]. 2023. [pristupljeno 31.01.2024.].
53. Kwong RY, Schussheim AE, Rekhraj S, Aletras AH, Geller N, Davis J et al. Detecting Acute Coronary Syndrome in the Emergency Department With Cardiac Magnetic Resonance Imaging. *Circulation.* 2003;107(4):531–7.
54. Ji HL, Han D, Ibrahim D, Hartaigh B, Lin FY, Min JK. Multimodality Imaging in Coronary Artery Disease: Focus on Computed Tomography. *J Cardiovasc Ultrasound.* 2016;24(1):7–7.
55. Taylor AJ, Cerqueira M, Hodgson JMcB, Mark D, Min J, O’Gara P et al. ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR 2010 Appropriate Use Criteria for Cardiac Computed Tomography. *J Amer CollCardiol.* 2010;56(22):1864–94.
56. Grgat D, Hrabak Paar M. The role of cardiac magnetic resonance imaging in the diagnostic work-up of patients with cardiomyopathies. *Liječ Vjesn.* 2021;143(5-6).

57. Drugs Used For Treatment Of Ischemic Heart Disease [Mrežne stranice]. [www.longdom.org](http://www.longdom.org). [pristupljeno 04.02.2024.]. Dostupno na: <https://www.longdom.org/open-access/drugs-used-for-treatment-of-ischemic-heart-disease-84537.html>
58. Katzung BG, Chatterjee K. Vazodilatatori i liječenje angine pectoris. U: Katzung BG, Masters SB, Trevor AJ, ur. Temeljna i klinička farmakologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2011. str. 191-207.
59. Giavarini A, de Silva R. The Role of Ivabradine in the Management of Angina Pectoris. *Cardiovasc Drugs and Therapy*. 2016;30(4):407–17.
60. Grüntzig AR, Senning Å, Siegenthaler WE. Nonoperative Dilatation of Coronary-Artery Stenosis. *New Engl J Med*. 1979;301(2):61–8.
61. Shahzad K, Mallick NH, Amin S, Ahmad S, Ullah H. Direct stenting versus balloon pre-dilatation in elective percutaneous coronary intervention. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2020;32(2):259–62.
62. Mihatov Š. Perkutane koronarne intervencije u akutnom koronarnom sindromu Percutaneous Coronary Interventions in the Acute Coronary Syndrome. *Medicus*. 2003;12(1):65–76.
63. Claessen BE, Henriques JPS, Dangas GD. Clinical Studies with Sirolimus, Zotarolimus, Everolimus and Biolimus A9 Drug- Eluting Stent Systems. *Curr Pharmac Des*. 2010;16(36):4012–24.
64. Pendyala L, Jabara R, Robinson K, Chronos N. Passive and Active Polymer Coatings for Intracoronary Stents: Novel Devices to Promote Arterial Healing. *J Intervent Cardiol*. 2009;22(1):37–48.
65. Mauri L, Hsieh W, Massaro JM, Ho KKL, D’Agostino R, Cutlip DE. Stent Thrombosis in Randomized Clinical Trials of Drug-Eluting Stents. *New Engl J Med*. 2007;356(10):1020–9.
66. Bachar BJ, Manna B. Coronary Artery Bypass Graft. [Updated 2023 Apr 19]. In: StatPearls [Mrežne stranice]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [pristupljeno 05.02.2024.] Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>
67. Sarkar M, Prabhu V. Basics of cardiopulmonary bypass. *Indian J Anaesth*. 2017;61(9):760-767.
68. Lawton JS. Off-pump coronary artery bypass grafting. *Mo Med*. 2012;109(4):277-80.
69. Bilić D. Angio sala-uloga radiološkog tehnologa [Završni rad]. Split: Sveučilište u Splitu. 2019. [pristupljeno 11.02.2024.]. Dostupno na: <https://repo.ozs.unist.hr/islandora/object/ozs%3A687/datastream/PDF/view>
70. Klanfar Z. Teorija i praksa radiološke tehnologije, Zagreb: Zdravstveno veleučilište, 2013.
71. Mašković J., Janković S. Odabrana poglavlja intervencijske radiologije, Split: Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, 2008.
72. Siemens Healthineers introduces Digital Therapy Suite for interventional cardiology [Mrežne stranice]. [www.siemens-healthineers.com](http://www.siemens-healthineers.com). [pristupljeno 11.02.2024.]. Dostupno na: <https://www.siemens-healthineers.com/press/releases/pr-20190522019shs.html>

73. Siemens Healthineers ARTIS-Zee-Brochure-10-2019.pdf [Mrežne stranice]. www.siemens-healthineers.com. [pristupljeno 11.02.2024.]. Dostupno na: <https://www.deltamedicalsystems.com/wp-content/uploads/2021/02/ARTIS-Zee-Brochure-10-2019.pdf>
74. Oppelt A. Imaging Systems for Medical Diagnostics: Fundamentals, Technical Solutions and Applications for Systems Applying Ionizing Radiation, Nuclear Magnetic Resonance and Ultrasound [Mrežne stranice]. Google Books. John Wiley & Sons; 2011 [pristupljeno 11.02.2024.]. Dostupno na: <https://books.google.hr/books?id=cIFkbTEE7m0C&pg=PA374&lpg=PA374&dq=angio+room+post+processing&source=bl&ots=G7sPVXuHpL&sig=ACfU3U1YgLMrZsPZ5U0YliJvtlantDaLUw&hl=hr&sa=X&ved=2ahUKEwiis57t9-jhAhUhiIsKHXG4DzAQ6AEwCXoECAgQAQ#v=onepage&q&f=false>
75. Jelovica L. Fizika na Prijediplomskom stručnom studiju Radiološke tehnologije. World of Health. 2023; 6(1): 65–71.
76. Petković Z. Utjecaj olovnih folija na kvalitetu digitalnog radiografskog zapisa kod računalne radiografije. [Diplomski rad]. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje 2014. [pristupljeno 11.02.2024.]. Dostupno na: [https://repositorij.fsb.hr/2844/1/10\\_07\\_2014\\_diplomski\\_rad\\_petkovic\\_zvonimir.pdf](https://repositorij.fsb.hr/2844/1/10_07_2014_diplomski_rad_petkovic_zvonimir.pdf)
77. Horvatinec B. Utjecaj pristupa punkcije na apsorbiranu dozu zračenja pacijenta kod dijagnostičke koronarografije [Diplomski rad]. Split: Sveučilište u Splitu; 2018 [pristupljeno 11.03.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:526085>
78. Brunetti ND, Carri FD, Ruggiero MA, Cuculo A, Ruggiero A, Ziccardi L et al. Comparative cath-lab assessment of coronary stenosis by radiology technician, junior and senior interventional cardiologist in patients treated with coronary angioplasty. Interv Med Appl Sci. 2014 Mar;6(1):26-30
79. Kelay T, Ako E, Cook C, Yasin M, Gold M, Chan KL et al. Physician–patient interactions and communication with conscious patients during simulated cath lab procedures: an exploratory study. BMJ Simul Technol Enhanc Learn. 2019; 5(1): 15–21.
80. Matijaš T. Cjeloživotno učenje radioloških tehnologa [Diplomski rad]. Split: Sveučilište u Splitu; 2016 [pristupljeno 12.03.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:676139>
81. Jelovica L, Alajbeg A. An Overview of the Characteristics of a Modern School. Croat J Educ. 2023; 25(3): 1001–1031.
82. Karadža V. Ključne kompetencije i ishodi učenja radioloških tehnologa u terapiji: usporedba primjera iz nekih europskih zemalja [Diplomski rad]. Split: Sveučilište u Splitu; 2017 [pristupljeno 12.03.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:282716>
83. Božan Mihelčić V. Mišljenje studenata sestrištva o vlastitoj budućoj profesiji [Diplomski rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija; 2020 [pristupljeno 04.03.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:378900>

## 14. PRIVITAK: POPIS ILUSTRACIJA

### Tablice

Tablica 1. Udio 10 vodećih uzroka smrti u Hrvatskoj 2022. g. prema HZJZ

Tablica 2. Klinički oblici ishemijske bolesti

Tablica 3. Rezultati deskriptivne statistike za čestice upitnika izraženi u postocima

Tablica 4. Rezultati deskriptivne statistike za pojedine skupine pitanja (TOTAL H1, TOTAL H2) koja ispituju zadane hipoteze.

### Slike

Slika 1. Anatomski prikaz srca

Slika 2. Postavljanje stenta u koronarnu arteriju

Slika 3. DES stent

Slika 4. Laboratorij za intervencijsku kardiologiju

Slika 5. Rendgenska cijev

Slika 6. Ispitanici u odnosu na spol

Slika 7. Ispitanici u odnosu na starosnu dob

Slika 8. Ispitanici u odnosu na akademsku godinu studija

Slika 9. Srednjoškolsko obrazovanje ispitanika

Slika 10. Radiološki tehnolog kao član tima

Slika 11. Uloga radiološkog tehnologa u odnosu na ostale članove tima

Slika 12. Znanje i vještine radiološkog tehnologa o utjecaju na ishod PCI u odnosu na ostale članove tima

Slika 13. Cijenjenost rada radiološkog tehnologa

Slika 14. Cijenjenost radiološkog tehnologa od strane ostalih članova tima

Slika 15. Znanja i vještine stečene stručnom praksom

Slika 16. Dodatna edukacija i stručno usavršavanje

Slika 17. Stečena znanja na nastavnim kolegijima

Slika 18. Boravak u laboratoriju za intervencijsku kardiologiju

Slika 19. Buduće radno mjesto

## **15. ŽIVOTOPIS**

Božo Pavić rođen je 02. lipnja 2001. godine u Splitu. Godine 2015. završio je Osnovnu školu „Plokite“ u Splitu te je iste godine upisao Srednju Zdravstvenu školu u Splitu, smjer Sanitarni tehničar. Maturirao je 2020. godine i akademske godine 2020./2021. upisao Prijediplomski stručni studij Radiološke tehnologije na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci.