

# Liječenje infarkta miokarda - pregled kroz povijest i primjena suvremenih metoda

---

**Darabuš, Petra-Lana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:360082>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-23**

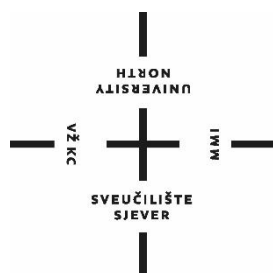


*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)



**DIPLOMSKI SVEUČILIŠTE SJEVER  
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



RAD br. 079/SSD/2021

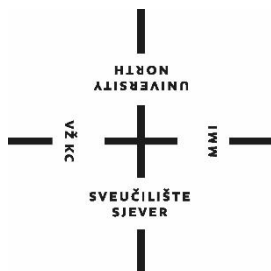
**LIJEČENJE INFARKATA MIOKARDA –  
PREGLED KROZ POVIJEST I PRIMJENA  
SUVREMENIH METODA**

Petra-Lana Darabuš

Varaždin, rujan 2021. godine



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo –**  
**menadžment u sestrinstvu**



DIPLOMSKI RAD br 079/SSD/2021

**LIJEČENJE INFARKATA MIOKARDA –**  
**PREGLED KROZ POVIJEST I PRIMJENA**  
**SUVREMENIH METODA**

Student

Mentor

Petra-Lana Darabuš, 1301/336D

prof. dr. sc. Ino Husedžinović

Varaždin, rujan 2021. godine

## Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

|                               |                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|
| ODJEL                         | Odjel za sestrinstvo                                                                                                                                                                                                                         |            |                                      |
| VRSTA                         | diplomski sveu ilišni studij Sestrinstvo menadžment u sestrinstvu                                                                                                                                                                            |            |                                      |
| POSREDOVAK                    | Darabuš Petra-Lana                                                                                                                                                                                                                           | POSREDOVAK | 1003025258                           |
| DATA                          | 28.06.2021                                                                                                                                                                                                                                   | KOLIKO     | Prava i obveze u zdravstvenoj struci |
| NASLOV RADA                   | Liječenje infarkta miokarda - pregled kroz povijest i primjena suvremenih metoda                                                                                                                                                             |            |                                      |
| NASLOV RADA NA<br>ENG. JEZIKU | Treatment of myocardial infarction - a preview through the history and application of modern methods                                                                                                                                         |            |                                      |
| MENTOR                        | dr.sc. Ino Husedžinović                                                                                                                                                                                                                      | ZVANJE     | profesor u trajnom zvanju            |
| ČLANOVI POVJERENSTVA          | <ol style="list-style-type: none"><li>doc.dr.sc. Duško Kardum, predsjednik</li><li>prof. dr.sc. Ino Husedžinović, mentor</li><li>izv.prof.dr.sc. Tomislav Meštrović, član</li><li>doc.dr.sc. Rosana Ribić, zamjenski član</li><li></li></ol> |            |                                      |

### Zadatak diplomskog rada

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BR   | 07B/SSD/2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| OPIS | <p>Srce je šuplji mišićni organ smješten u prednjem dijelu prsnog koša između plućnih kila i ošita, veličine je šake. Srce je podijeljeno pregradom septumom, na lijevu i desnu polovicu. Rad srca reguliraju razni autonomni živčani sustav, simpatikus i parasimpatikus, a u srcu postoji njegov vlastiti provodni sustav; to je niz specijaliziranih vlakna koje imaju sposobnost stvaranja i provođenja električnih impulsa kroz srce pritom izazivajući kontrakcije prekidješki i kjetki. Infarkt miokarda nastaje kao posljedica potpunog prekida protoka krvi kroz koronarnu arteriju ili njezin ogranaak. Nastaje naglo i akutno je stanje zbog tromba koji začepi lumen koronarne arterije ili njezinih grana, no postoje i drugi uzroci začepjenja koronarnih arterija i infarkta miokarda. Zbrinjavanje pacijenta s infarktom miokarda provodi se u jedinicama intenzivnog liječenja, gdje je stalno prisutan sestrinski i liječnički tim koji je spreman u svakom trenutku reagirati u slučaju pogoršenja stanja bolesnika ili u slučaju aritmija.</p> <p>U ovom radu više riječi će biti o liječenju infarkta miokarda koji može biti simptomatski uz mirovanje, streptokinazom, alteplazom, koronarografija sa postavljanjem stentova te kirurško liječenje sa postavljanjem premostnica. Kod pacijenata koji su prebojei infarkt miokarda bitna je edukacija i edukacija o promjeni njihovih životnih navika, kao i promjena načina života nakon izlaska iz bolnice.</p> |

DATEKAT UNOSIM 13.7.2021.



## **Predgovor**

Infarkt miokarda za pacijenta je vitalno ugrožavajuće stanje. Najčešći i najvažniji simptom zbog kojeg se ljudi javljaju u hitnu službu je bol u prsima. Najvažniji zadatak u hitnoj službi je razjasniti etiologiju bolova u prsima postaviti ispravnu dijagnozu tj. isključiti vitalno ugrožavajuća stanja kao što su: disekcija aorte, plućna embolije, tamponada srca i pneumotoraks. U ovom radu nastojala sam obuhvatiti liječenje infarkta miokarda od početka, pa do danas kada imamo izuzetno napredne tehnologije koje nam omogućuju sto bržu dijagnostiku i liječenje pacijenata, što kasnije omogućuje kvalitetan život nakon infarkta našim bolesnicima.

Zahvaljujem svome mentoru prof. dr. sc Inu Husedžinoviću na velikoj podršci i iznimnom razumijevanju, hvala na svakom savjetu, komentaru, ideji i kritici.

Ovaj diplomski rad posvećujem mojoj obitelji, hvala im na trudu, podršci, razumijevanju i strpljenju u ove dvije godine.

Zahvaljujem svojim prijateljima, kolegama studentima, te mojim kolegama u Jedinici intenzivnog liječenja u Varaždinu na iznimnoj potpori i razumijevanju u ovom dijelu mog života i rada.

Hvala Vam svima koji ste bili uz mene, hvala na potpori i razumijevanju.

## SAŽETAK

Srce je mišićni organ veličine šake smješten u prednjem dijelu prsnog koša između pluća i ošita. Srce je šuplji organ podijeljen pregradom ili septumom, na lijevu i desnu polovicu. Obje se sastoje od manje šupljine: pretkljetke i veće: kljetke. Glavni dio srca je jaki mišić- miokard, koji je s unutrašnje strane obložen finom vezivnom opnom-endokardom, a s vanjske strane, također, finom opnom-epikard. Cijelo srce se smjestilo u čvrstu opnu- perikard, koja ga štiti od svih oštećenja izvana i omogućuje srcu normalan rad. Kardiovaskularni sustav čini krvna mreža arterija i vena koja kuži u zatvorenom sustavu po cijelom organizmu. Cirkulacija krvi od desne kljetke kroz pluća do lijeve kljetke naziva se mali krvotok, a cirkuliranje krvi od lijevog srca kroz cijeli organizam do desnog srca naziva se veliki krvotok.

Rad srca regulira autonomni živčani sustav, simpatikus i parasimpatikus, a u srcu postoji njegov vlastiti provodni sustav; to je niz specijaliziranih vlakna koje imaju sposobnost stvaranja i provođenja električnih impulsa kroz srce pritom izazivajući kontrakcije pretkljetki i kljetki. Zahvaljujući ovom složenom mehanizmu rada srca i drugim čimbenicima, srce u zdravom čovjeku bez zastoja i savršeno pravilno pumpa krv kroz krvotok. No, samo jedan simptom dovoljan je da upozori na problem, a to je bol, on je najvažniji simptom kod težih srčanih bolesti, a posebno kod infarkta miokarda.

Infarkt miokarda nastaje kao posljedica djelomičnog ili potpunog prekida protoka krvi kroz koronarne arterije ili njezine ogranake. Nastaje naglo i akutno je stanje zbog tromba koji začepi lumen koronarne arterije ili njezinih grana, no postoje i drugi uzroci začepljenja koronarnih arterija i infarkta miokarda. Zbrinjavanje pacijenta s infarktom miokarda provodi se u jedinicama intenzivnog liječenja, gdje je pacijent na stalnom monitoringu vitalnih funkcija, posebno je važan monitoring EKG-a, da bi na vrijeme uočili aritmije koje su česte komplikacije infarkta miokarda. U jedinicama intenzivnog liječenja stalno je prisutan sestrinski i liječnički tim koji je spreman u svakom trenutku reagirati u slučaju pogoršanja stanja bolesnika ili u slučaju aritmije.

U ovom radu više riječi će biti o liječenju infarkta miokarda koji može biti simptomatski uz mirovanje, streptokinazom, alteplazom, koronarografija sa postavljanjem stentova te kirurško liječenje sa postavljanjem baypasa. Kod pacijenata koji su preboljeli infarkt miokarda bitna je edukacija i edukacija o promjeni njihovih životnih navika, kao i promjena načina života nakon izlaska iz bolnice.

**Ključne riječi:** srce, infarkt miokarda, bol, edukacija, liječenje, jedinica intenzivnog liječenja

## SUMMARY

The heart is a hollow muscular organ located in the front of the chest between the lungs and the shield, the size of a fist. The heart is divided by a septum or septum, into left and right halves. Both consist of a smaller cavity: the atrium and a larger one: the ventricle. The main part of the heart is a strong muscle - the myocardium, which is lined on the inside with a fine connective membrane-endocardium, and on the outside, also with a fine membrane-epicardium. The whole heart is housed in a solid membrane - the pericardium, which protects it from all external damage and allows the heart to work normally. The cardiovascular system is made up of the blood network of arteries and veins that coalesce in a closed system throughout the body. The circulation of blood from the right ventricle through the lungs to the left ventricle is called the small bloodstream, and the circulation of blood from the left heart through the whole organism to the right heart is called the large bloodstream.

The work of the heart is regulated by the autonomic nervous system, the sympathetic and parasympathetic, and in the heart there is its own conducting system; it is a series of specialized fibers that have the ability to generate and conduct electrical impulses through the heart while causing contractions of the atria and cells. Thanks to this complex mechanism of heart function and other factors, the heart in a healthy person pumps blood through the bloodstream without stopping and perfectly properly. But just one symptom is enough to warn of the problem, and that is pain, it is the most important symptom in severe heart disease, and especially in myocardial infarction.

Myocardial infarction occurs as a result of complete interruption of blood flow through the coronary artery or its branch. It occurs suddenly and is an acute condition due to a thrombus that clogs the lumen of the coronary artery or its branches, but there are other causes of coronary artery blockage and myocardial infarction. Care of patients with myocardial infarction is carried out in intensive care units, where the patient is constantly monitored for vital functions, ECG monitoring is especially important, in order to detect arrhythmias that are common complications of myocardial infarction. In the intensive care units, a nursing and medical team is constantly present, ready to respond at any time in case of deterioration of the patient's condition or in case of arrhythmia.

In this thesis, more will be said about the treatment of myocardial infarction, which can be symptomatic with rest, streptokinase, alteplase, coronary angiography with stent placement surgical treatment with bypass placement. In patients who have suffered a myocardial

infarction, it is important to be educated and educated about changing their life habits, as well as changing their lifestyle after leaving the hospital.

**Key words:** heart, myocardial infarction, pain, education, treatment, intensive care unit

## **Popis korištenih kratica**

**AIM** – akutni infarkt miokarda

**AV** - atrioventrikularni čvor

**CK** - Kreatin kinaza

**CVK** – centralni venski kateter

**EKG** – elektrokardiogram

**ESC** - The European Society of Cardiology – Europsko kardiološko društvo

**HMP** – hitna medicinska pomoć

**i.v.** – intravenska

**IM** – infarkt miokarda

**JIS** – jedinica intenzivne skrbi

**KVR** – kardiovaskularna rehabilitacija

**KVB** – kardiovaskularne bolesti

**LOM** – liječnik obiteljske medicine

**NICE** - engl. The National Institute for Health and Care Excellence, Nacionalni institut za izvrsnost u zdravstvu i njezi

**SA** - sinoatrijski čvor

**tPA** - aktivator tkivnog plazminogena

**PCI** - perkutane koronarne intervencije

**IPST** - intraproceduralna tromboza stenta

**ARB** -blokatori angiotenzinskih receptora

**FITT** - učestalost, intenzitet, vrijeme (trajanje) i vrsta vježbe, eng. frequency, intensity, time (duration) and type of exercise).

**VO2max** - maksimalni aerobni kapacitet

**LDL**- lipoproteini niske gustoće

## Sadržaj

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 1. Uvod.....                                   | 1  |
| 2. Anatomija i fiziologija srca .....          | 3  |
| 2.1. Srce .....                                | 3  |
| 2.2. Krvne žile.....                           | 6  |
| 3. Ishemijska bolest srca.....                 | 8  |
| 4. Infarkt miokarda .....                      | 11 |
| 4.1. Etiologija.....                           | 12 |
| 4.2. Simptomi .....                            | 13 |
| 4.3. Postavljanje dijagnoze.....               | 14 |
| 4.3.1. Laboratorijska dijagnostika.....        | 15 |
| 4.3.2. Snimanje srca .....                     | 15 |
| 4.4. Elektrokardiografija.....                 | 15 |
| 4.5. Koronarografija.....                      | 19 |
| 4.5.1. Izvođenje koronarografije .....         | 20 |
| 4.5.2. Komplikacije.....                       | 20 |
| 4.5.3. Postupci nakon koronarografije .....    | 21 |
| 4. Liječenje .....                             | 22 |
| 4.1. Farmakološko liječenje .....              | 22 |
| 4.1.1. Beta – blokatori.....                   | 22 |
| 4.1.2. Nitrati .....                           | 23 |
| 4.1.3. Antagonisti kalcija .....               | 24 |
| 4.1.4. Antitrombocitni lijekovi.....           | 24 |
| 4.1.5. Streptokinaza i alteplaza .....         | 24 |
| 4.2. Kirurško liječenje infarkta miokarda..... | 25 |
| 4.2.1. Perkutane koronarne intervencije .....  | 26 |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.1. Kontraindikacije i komplikacije.....                             | 27 |
| 4.2.2. Postupci nakon PCI.....                                          | 28 |
| 4.3.2. Premoštenje koronarnih arterija (bypass) .....                   | 29 |
| 4.3.3. Ugradnja stenta .....                                            | 31 |
| 4.4. NICE smjernice .....                                               | 31 |
| 5. Rehabilitacija i edukacija pacijenata nakon IM .....                 | 33 |
| 5.1. Preporuke za pacijente nakon otpusta .....                         | 34 |
| 5.2. Uloga medicinske sestre u zdravstvenom odgoju pacijenta s IM ..... | 35 |
| 6. Zdravstvena njega .....                                              | 38 |
| 6.1. Osnovne intervencije .....                                         | 38 |
| 6.2. Postupci u jedinici intenzivne skrbi (JIS) .....                   | 40 |
| 6.3. Postupci u postintenzivnoj jedinici .....                          | 40 |
| 6.4. Postupci u konvalescentnoj fazi .....                              | 41 |
| 6.5. Postupci u postkonvalescentnoj fazi.....                           | 42 |
| 7. Epidemiologija zatajivanja srca u Republici Hrvatskoj .....          | 43 |
| 8. Zaključak .....                                                      | 47 |
| 9. Literatura .....                                                     | 50 |

# 1. Uvod

Vodeći svjetski uzrok smrti su kardiovaskularne bolesti, te je i s time veliko medicinsko i financijsko opterećenje svjetskog društva. Zbog napretka u liječenju i prevenciji uzroka nastanka srčanog zatajenja porast je prevalencije i incidencije bolesti.

Na spomen kardiovaskularnih bolesti (KVB) misli se na bolesti srca i krvnih žila, kojima su uzroci ateroskleroza, tj. promjene, oštećenja i naslage na stijenci arterija i u njih se ubrajaju sve bolesti srca i vaskularne bolesti mozga i krvnih žila mozga. Jedne od najčešćih kardiovaskularnih bolesti su koronarna srčana bolest (npr. srčani udar) i cerebrovaskularna bolest (npr. moždani udar).

KVB imaju tendenciju rasta u uzrocima smrti i invaliditeta širom svijeta. Čak više od 17,5 milijuna bolesnika godišnje ima smrtni ishod od KVB. Ishemijska srčana bolest (npr. srčani udar) prednjači i odgovorna je za 7,3 milijuna od cjelokupnog broja kardiovaskularnih smrti, a cerebrovaskularne bolesti (npr. moždani udar) su odgovorne za 6,2 milijuna smrti.

Kada bi se samo kontrola čimbenika rizika popravila kao što su prehrana, tjelesna aktivnost, upotreba duhanskih proizvoda i kontrola krvnog tlaka uvelike bi se smanjio rizik od kardiovaskularnih bolesti.

Akutni infarkt miokarda (AIM) upotrebljava se kada se zna da postoje znakovi oštećenja srčanog mišića s odgovarajućom kliničkom slikom ishemije miokarda (IM), kada je prisutna vrijednost troponina u serumu u povišenju i/ili padu i s jednim od sljedećih znakova:

- simptomi ishemije miokarda,
- nove ishemije elektrokardiografske (EKG) promjene,
- razvoj Q-zupca u EKG-u,
- nove lokalne abnormalnosti pokretljivosti srčane stijenke u skladu sa ishemijom,
- slikovni prikaz novoga gubitka vijabilnosti miokarda,
- potvrda intrakoronarnoga tromba angiografijom ili autopsijom [1,2].

Bol u predjelu prsnog koša jedan je od glavnih i vrlo čestih simptoma s kojima se bolesnici javljaju liječniku, no za razliku od drugih simptoma koji su također česti, ovaj izaziva u bolesnika strah, ali i zabrinutost u zdravstvenom timu, koji treba adekvatno u vrlo kratkom roku donjeti odluku koji je razlog boli u prsima i pritom donijeti odluku za daljnje zbrinjavanje bolesnika. Kod sumnje

na AIM liječnik po smjernicama mora pouzdano postaviti pravu dijagnozu, provesti primarno zbrinjavanje bolesnika i nastaviti kardiološku intenzivnu skrb.

Srčani zastoj značajni je uzrok morbiditeta i mortaliteta, dosta narušava životnu kvalitetu oboljelih bolesnika i zahtjeva velike financijske troškove. Kroz razvoj medicine i edukaciju medicinskog osoblja očekuje se porast prevalencije srčanog zatajenja. Bitna je javnozdravstvena koordinacija provođenja programa podizanja svijesti o srčanom zatajenju, koje su sve moguće prevencije i osigurati, pa i unaprijediti zbrinjavanje bolesnika tijekom prvih simptoma gdje god se našao, u ambulanti primarne medicine, bolničkoj ambulanti ili kod dolaska hitne medicinske pomoći (HMP).

Zbrinjavanje bolesnika počinje već sa sumnjom na AIM. Svi liječnici koji dolaze u doticaj s bolesnikom kod kojeg postoji sumnja na AIM trebali bi biti senzibilizirani čak i kada simptomi nisu tipični. Zbog ozbiljnosti bolesnikovog stanja procedura u zbrinjavanju je standardizirana i zbog moguće ugroze života i hitnosti.

Kako su minute u spašavanju bolesnikovog života kod ove bolesti dragocjene i da se ne dođe do gubljenja istih, potrebna je edukacija kod zvanja HMP, jer se vrijeme gubi kod samostalnog odlaska u bolničku ustanovu ili kod liječnika obiteljske medicine (LOM).

Liječenje IM za početak je simptomatsko i počinje suzbijanjem boli koju bolesnik ima u prsima, te strogim mirovanjem. Kod potvrde dijagnoze kreće se u daljnje farmakoterapijsko liječenje, trombolitičkom terapijom AIM, te kirurškim liječenjem po potrebi.

Kod preboljenje infarkta miokarda (IM) sekundarna prevencija od velikog je značaja i s velikim naglaskom na prevenciju ponovnog recidiva i za sprječavanje mogućih kasnih komplikacija. Prevencije kod IM obuhvaćaju promjenu životnog stila bolesnika, svođenje na minimum svih mogućih čimbenika rizika i redovitu primjenu farmakološke terapije.

U ovom radu više riječi će biti o liječenju infarkta miokarda koji može biti simptomatski uz mirovanje, streptokinazom, alteplazom, kirurško liječenje, uz koronarografiju, postavljanje prenosnice između aorte i koronarne arterije, bypass i ugradnja stentova. Također, kod IM bitna je zdravstvena njega medicinskih sestara/tehničara koja je u prvoj fazi bolesti 24satna, kontinuirana, te nakon završetka akutne faze bolesniku kroz provođenje zdravstvene njege, njene postupke i ciljeve bolesnika educirati pri promjeni životnih navika i/ili nakon invazivnog zahvata o fizikalnim mjerama.

## 2. Anatomija i fiziologija srca

Stanice ljudskog tijela za normalno funkcioniranje trebaju dotok dovoljne količine kisika i hranjivih tvari. Te hranjive tvari tijelom prenosi krv koja teče krvnim žilama nakon što je srce potisne u krvožilni sustav.

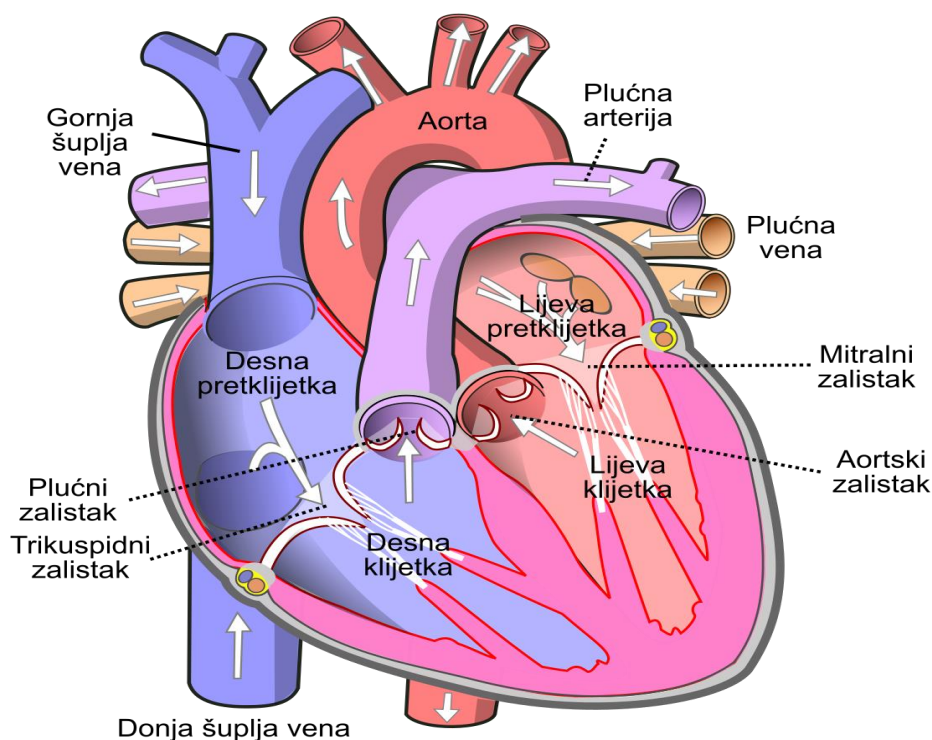
### 2.1. Srce

Srce je šuplji mišićni organ, koji teži između 200 i 450 grama i malo je veći od ljudske šake. Prosječan broj otkucaja srca tijekom jednog dana približno je oko 100 000 puta, i za to vrijeme ispumpa približno 7 500 litara krvi.

Srce je smješteno u sredini prsnog koša, gdje se smjestilo između pluća, iza i malo u lijevo od prsne kosti. Srčani mišić sastoji se od četiri sloja:

- Unutarnji sloj, *endocardium*, tanka i nježna opna koja s unutarnje strane oblaže sve izbočine i udubine u srčanoj šupljini, te prelazi u unutrašnji sloj stijenke krvnih žila.
- Srčani mišić, *myocardium*, razlikuje se u građi prugastih tjelesnih mišića, mišićne stanice srca poredane su tako da tvore jedinstven splet, sincicij. Pojedini mišićni snopovi vlakana izbočeni su unutar klijetki i tvore gredice, te tako unutarnja površina klijetki nije ravna već nepravilna.
- Vanjski sloj, *epicardium*, oblaže srce poput tanke glatke ovojnice.
- Osrčje, *pericardium*, čvrsta vezivna vrećica u kojoj je smješteno srce. Između glatkih opna srca sklistkoću održava tanki sloj tekućine koji vlaži opne [3,4].

Srce ima pet površina: bazna (stražnja), dijafragmalna (donja), sternokostalna (prednja), te lijeva i desna plućna površina. Također ima nekoliko margina: desnu, lijevu, gornju i donju. Desni rub je mali dio desnog pretklijetke koja se proteže između gornje i donje šuplje vene. Lijevi rub tvore lijeva klijetka i aortski zalisak. Gornji rub u prednjem pogledu čine i pretklijetke i njihovi zalisci (slika 2.1.1.). Donja margina označena je desnom klijetkom. Unutra je srce podijeljeno na četiri srčane komore: dvije pretklijetke (desna i lijeva), lat. *atrium dextrum et sinistrum*, i dvije klijetke (desna i lijeva), lat. *ventriculus dexter et sinister*. Desna pretklijetka i klijetka primaju deoksigeniranu krv iz sistemskih vena i pumpaju je u pluća, dok lijeva pretklijetka i klijetka primaju oksigeniranu krv iz pluća i pumpaju je u sistemske žile koje je distribuiraju po cijelom tijelu.



Slika 2.1.1. Srce

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

Lijeva i desna strana srca odvojene su interatrijalnom i interventrikularnom pregradom koje su međusobno kontinuirane. Nadalje, pretklizetke su odvojene od klizetki atrioventrikularnim (AV) pregradama. Krv teče iz pretklizetki u klizetke kroz atrioventrikularne otvore (desno i lijevo) - otvore u atrioventrikularnim pregradama. Ovi se otvori povremeno zatvaraju i otvaraju srčanim zaliscima, ovisno o fazi srčanog ciklusa. Srčani zalisci odvajaju klizetke od pretklizetki, a klizetke od velikih žila. Suženja (ventili) sadrže dva ili tri listića (kvržice) oko AV otvora i korijena velikih krvnih žila. Srčani mišić podliježe aerobnom disanju, prvenstveno metabolizira lipide i ugljikohidrate. Mioglobin, lipidi i glikogen pohranjeni su unutar citoplazme. Stanice srčanog mišića prolaze kroz kontrakcije tipa trzanja s dugim refraktornim razdobljima nakon čega slijede kratka razdoblja opuštanja. Opuštanje je bitno kako bi se srce moglo napuniti krvlju za sljedeći ciklus. Refraktorno razdoblje je jako dugo kako bi se spriječila mogućnost tetanije, stanja u kojem se mišić nehotice kontraktira. U srcu, tetanija nije kompatibilna sa životom, jer bi spriječila srce da pumpa krv [5,6].

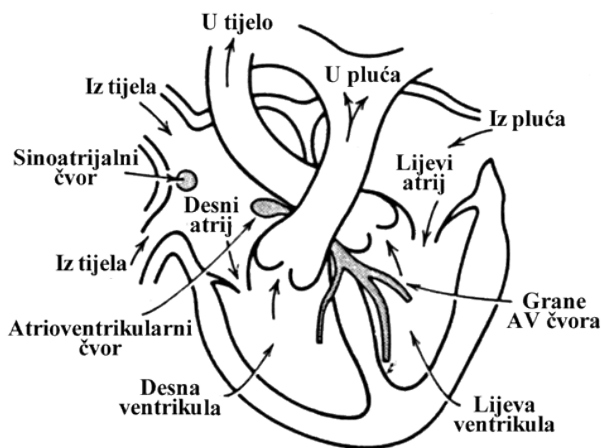
Centralno mjesto stvaranja električnih impulsa zove se provodni sustav srca i nalazi se u desnoj pretklizetki. Komponente srčanog provodnog sustava uključuju sinoatrijski čvor (SA), atrioventrikularni čvor (AV), AV snop, grane AV snopa i Purkinjeova vlakna. Potpuno razvijeno srce odraslih održava sposobnost stvaranja vlastitog električnog impulsa, pokrenutog najbržim stanicama, kao dio srčanog provodnog sustava [3,4].

Električni signal (slika 2.1.2) počinje u skupini stanica SA čvora. Signal zatim putuje dolje kroz srce, pokrećući prvo dvije pretklijetke, a zatim i dvije klijetke. U zdravom srcu signal vrlo brzo putuje kroz srce, dopuštajući komorama da se kontraktiraju glatko i uredno.

Otkucaji srca događaju se na sljedeći način:

- SA čvor (koji se naziva srčanim stimulatorom) šalje električni impuls.
- Gornje komore srca (klijetke) se skupljaju.
- AV čvor šalje impuls u klijetke.
- Donje komore srca (ventrikuli) skupljaju se ili pumpaju.
- Čvor SA šalje drugi signal pretklijetkama da se stegnu, što započinje ciklus iznova.

Ovaj ciklus električnog signala praćen kontrakcijom je jedan otkucaj srca [7].

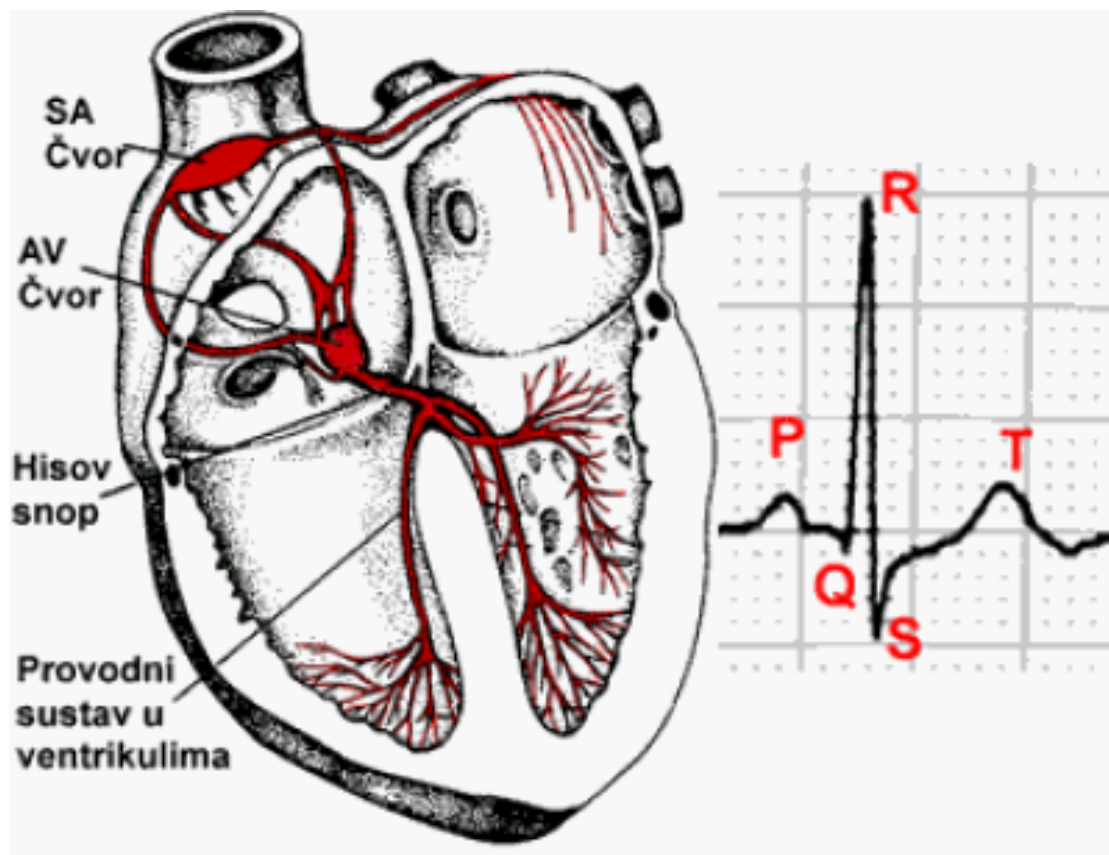


*Slika 2.1.2. Elektrokardiografija*

Izvor: <http://physics.mef.hr/Predavanja/zivci/ekg.htm>

Kod sistole srčanog mišića dolazi do depolarizacije (mijenja se naboj na membrane stanica srčanog mišića). Kada se srčani mišić oporavi (depolarizira) nastupa dijastola. Depolarizacija i repolarizacija određenih dijelova srčanog mišića prate se elektrokardiogramom (EKG) i s njim se uz pomoć elektroda bilježe struje koje nastaju u srčanom mišiću i koje se šire do površine tijela. Na EKG -u postoji pet istaknutih točaka: P val, QRS kompleks i T val, P val predstavlja depolarizaciju pretklijetki. Pretklijetke se počinju kontraktirati otprilike 25 ms nakon početka P vala. Veliki QRS kompleks predstavlja depolarizaciju klijetki, što zahtijeva mnogo jači električni signal zbog veće veličine srčanog mišića ventrikula. Klijetke se počinju skupljati kada QRS

dosegne vrhunac vala R. Na kraju, T val predstavlja repolarizaciju klijetki. Repolarizacija pretklijetki događa se tijekom QRS kompleksa i nije vidljiva na EKG-u [3,4] (slika 2.1.3.).



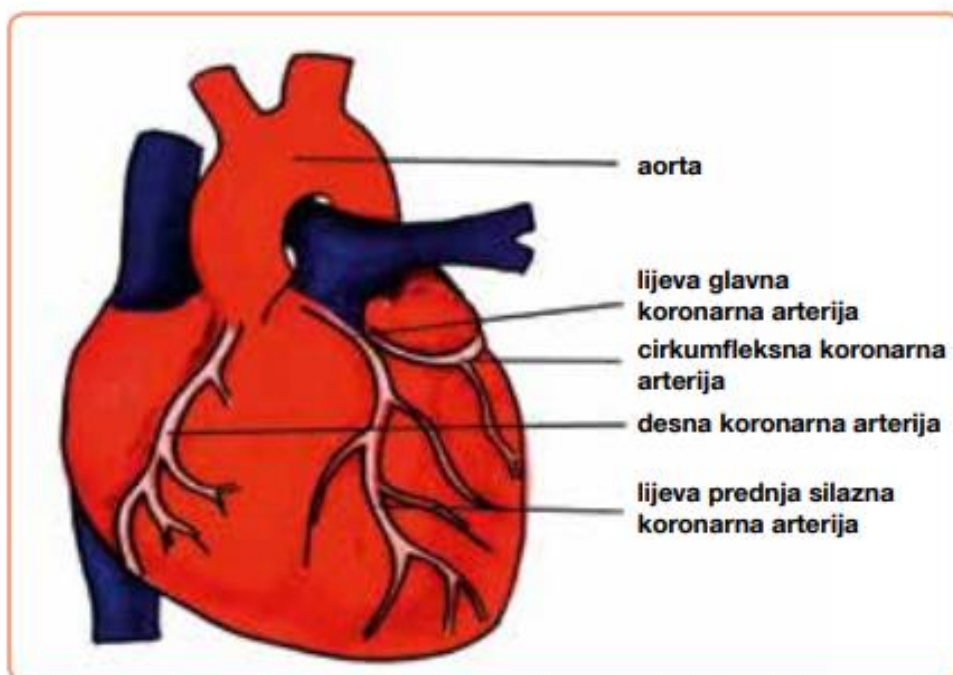
*Slika 2.1.3. Ritmično podraživanje srca*

Izvor: <http://www.alternativa.putokaz.biz/tahikardije.htm>

## 2.2. Krvne žile

Mreža sustava krvnih žila dio je kojim cirkulira krv iz srca prema perifernim dijelovima tijela i natrag u srce. U ljudskom tijelu su tri vrste krvnih žila, arterije, vene, kapilare. Drugo ime za arterije je kucavica. Arterije odvođe čistu i kisikom bogatu krv iz srca prema plućima i ostatku tijela. One se granaju na sve manje ogranke i završavaju arteriolama. Plućna arterija, a. pulmonalis, izlazi iz desne srčane klijetke i promjera je od dva do tri centimetra, i uzlazno od srca se dijeli na dva dijela, kraka, za lijevo i desno plućno krilo. Svaka grana se u plućima dijeli na manje ogranke, do kapilara koje su veličine od 8 do 20 mikrona i smještene u stijenjkama alveola. Kapilare se nakon prolaza iz plućnih mjehurića spajaju sa sve većim venama koje izlaze iz lijevog i desnog

pluća i ulijevaju u lijevu predklijetku srca. Glavna i najveća arterija, žila kucavica, aorta, izlazi iz lijeve klijetke i promjer joj je oko 2,5 centimetra. Aortom krv odlazi u sve arterije tijela, te se tkivnim kapilarama predaje kisik i hranjive tvari (slika 2.2.1.) [5].

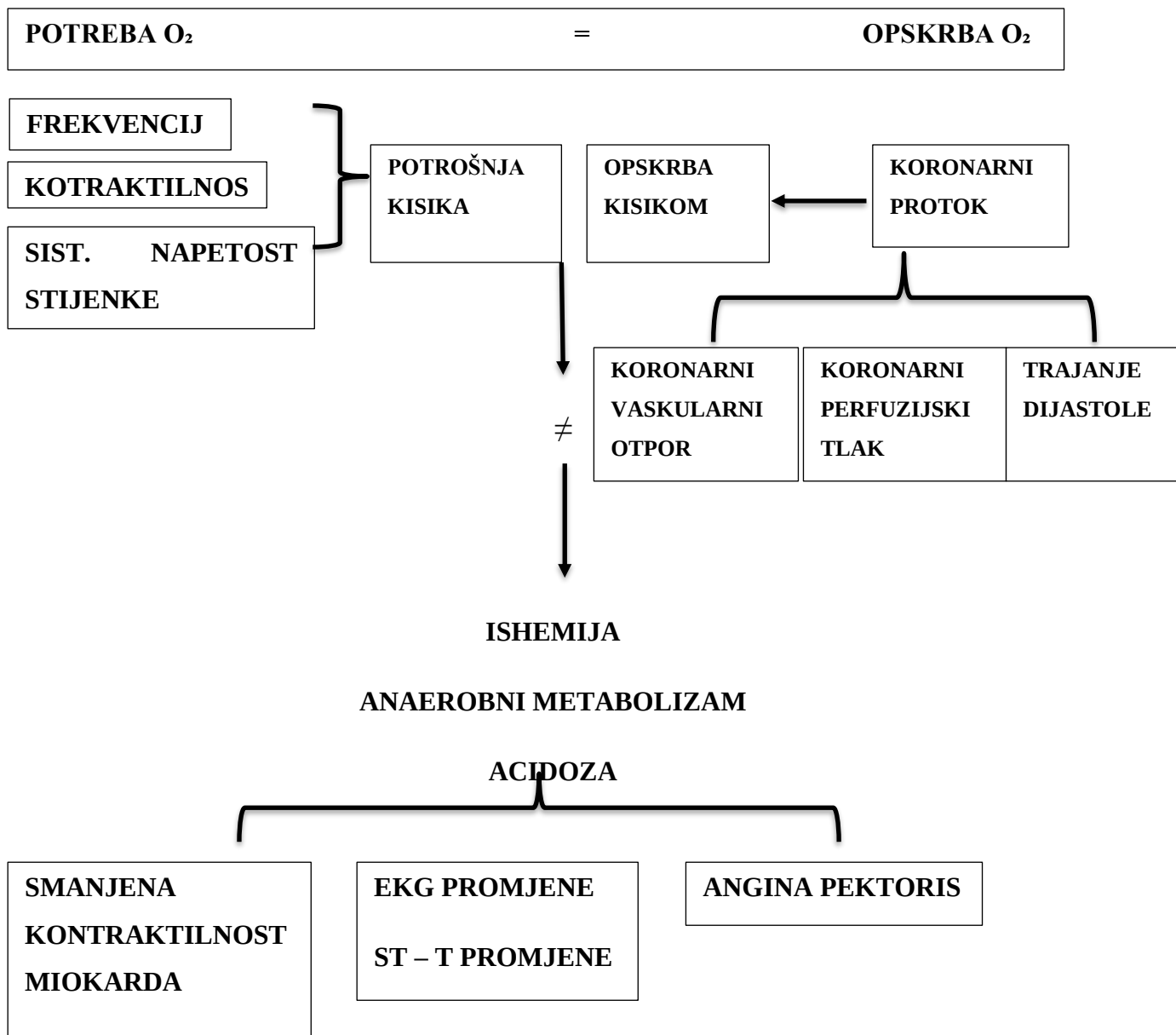


*Slika 2.2.1. Prikaz koronarnih arterija na srcu*

Izvor: <http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2016/12/CUVAM-SVOJ-STENT-za-web.pdf>

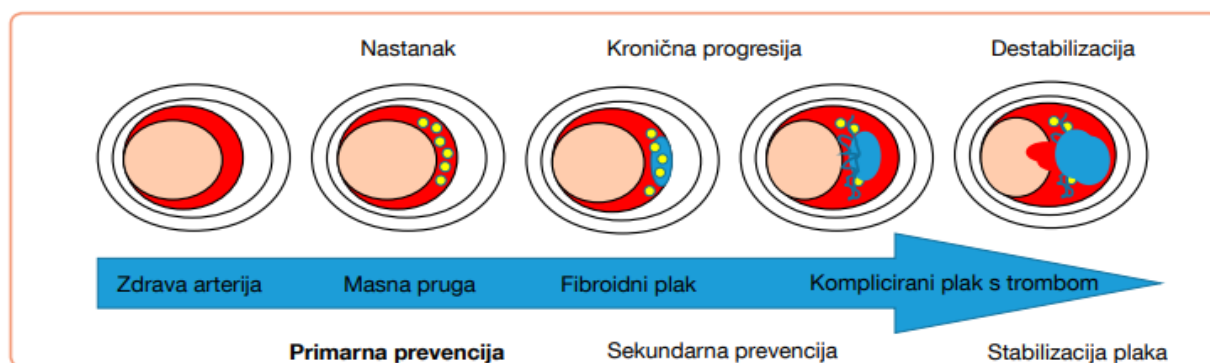
### **3. Ishemijska bolest srca**

Pod pojmom ishemijska bolest srca označava se veliki niz raznih etioloških bolesti, no prva asocijacija je ateroskleroza koronarne arterije, a svim ishemijama zajednički je nerazmjer između potrebe i opskrbe miokarda kisikom koje su uvijek u ravnoteži. Potrebe miokarda za kisikom određene su frekvencijom srca, sistoličkom napetošću mišića ili arterijskim tlakom i kontraktilnošću. Povećanje bilo kojeg od ova tri čimbenika zahtjeva povećanje koronarnog protoka. U normalnim uvjetima povećana potreba za kisikom (tahikardija) regulirat će se povećanim koronarnim protokom što se postiže intramuralnom arteriolarnom vazodilatacijom. Na taj način simpatički živčani sustav regulira koronarnu cirkulaciju i prilagođava je raznim potrebama miokarda što je prikazano na slici 3.1.[6]. Postoji više oblika koronarnih bolesti s različitim simptomima i pristupima liječenju. Na početku je riječ o aterosklerozi koja označava nakupljanje plaka u krvnim žilama koje dovodi do suženja i naziva se asimptomatska koronarna bolest (slika 3.2.), ako se ne dijagnosticira na vrijeme može dovesti do moždanog udara, a liječi se promjenom životnih navika, prestankom pušenja, i kontrolom krvnog tlaka i dijabetesa [7,8].



*Slika 3.1. Ravnoteža između potreba (potrošnje) miokarda za kisikom i opskrbe*

*Izvor: Čustović F, Goldner V, Čikeš I i sur.; Klinička kardiologija, Medicinska naklada, Zagreb, 1995.*



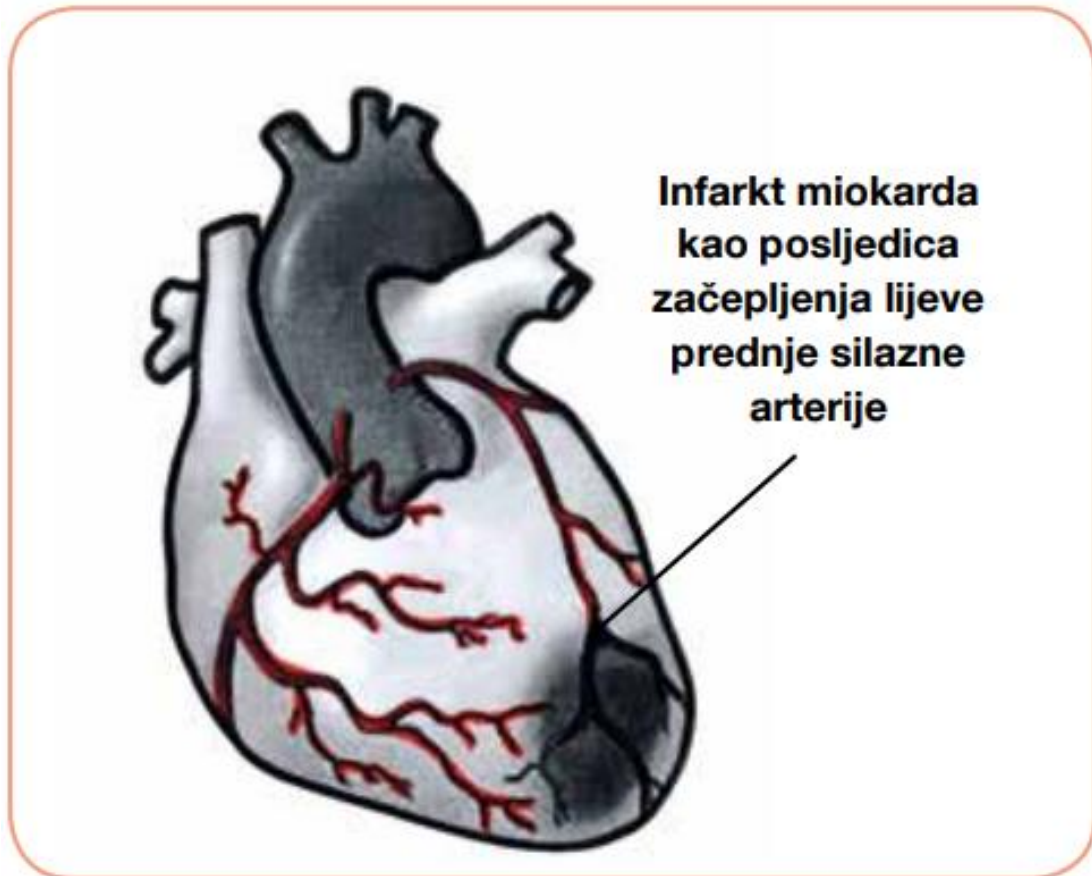
*Slika 3.2. Prikaz razvoja ateroskleroze od minimalnog masnog plaka, preko značajnog suženja do pucanja plaka sa stvaranjem ugruška*

Izvor: <http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2016/12/CUVAM-SVOJ-STENT-za-web.pdf>

Patološki procesi mogu zahvatiti bilo koji pojedini sloj srca, pojedinačne dijelove ili samo srce, tj. cijelo srce. Najčešći procesi na srcu su upale i degenerativne promjene, i kao posljedica toga dolazi se do zaključka da ni na jednom organu ne postoji toliko mogućih opasnih stanja kao na srcu. U normalnim okolnostima koronarne arterije dobivaju dovoljnu opskrbu krvi za miokard, no kada dođe do djelomičnog ili potpunog začepljenja lumena koronarne arterije, ona ne može dovesti dovoljnu količinu krvi miokardu i tada će srčani mišić biti slabije prokrvljen ili će doći do potpunog prestanka dotoka krvi. Takvo stanje dovodi do ishemije srca i posljedica toga je razvoj ishemijske bolesti srca. Djelomično ili potpuno začepljenje koronarnih žila najčešće uzrokuju ateroskleroze i tromboze. Razne epidemiološke studije pokazale su da pojavi koronarnih bolesti pogoduje niz rizičnih faktora, a to su hiperkolesterolemija, pušenje, arterijska hipertenzija, *diabetes mellitus* i pretilost. Koronarnim bolestima su skloniji muškarci starije dobi, ali i genetika igra važnu ulogu [9-11].

## 4. Infarkt miokarda

IM (slika 4.1.) je posljedica potpunog prekida cirkulacije krvi kroz koronarnu arteriju ili njezin pojedini ogranak. Infarkt miokarda nastaje naglo i akutno zbog tromba koji začepi lumen koronarne žile ili njenog ogranka. Začepljenje je većinom vidljivo više u lijevoj strani koronarne arterije nego u desnoj [11].



*Slika 4.1. Prikaz mjesta infarkta, odnosno oštećenog srčanog mišića kod zatvorene koronarne arterije*

Izvor: <http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2016/12/CUVAM-SVOJ-STENT-za-web.pdf>

## 4.1. Etiologija

U velikoj većini slučajeva IM dolazi do aterosklerotskog suženja krvne žile s trombozom. Kod 5% ukupnog broja AIM četvrtina bolesnika do 35 godina nema lezije ateroskleroze, a polovica od njih ima prohodne koronarne arterije, dok je kod druge polovice moguć jedan uzrok AIM-u.

Mogući uzroci AIM osim ateroskleroze:

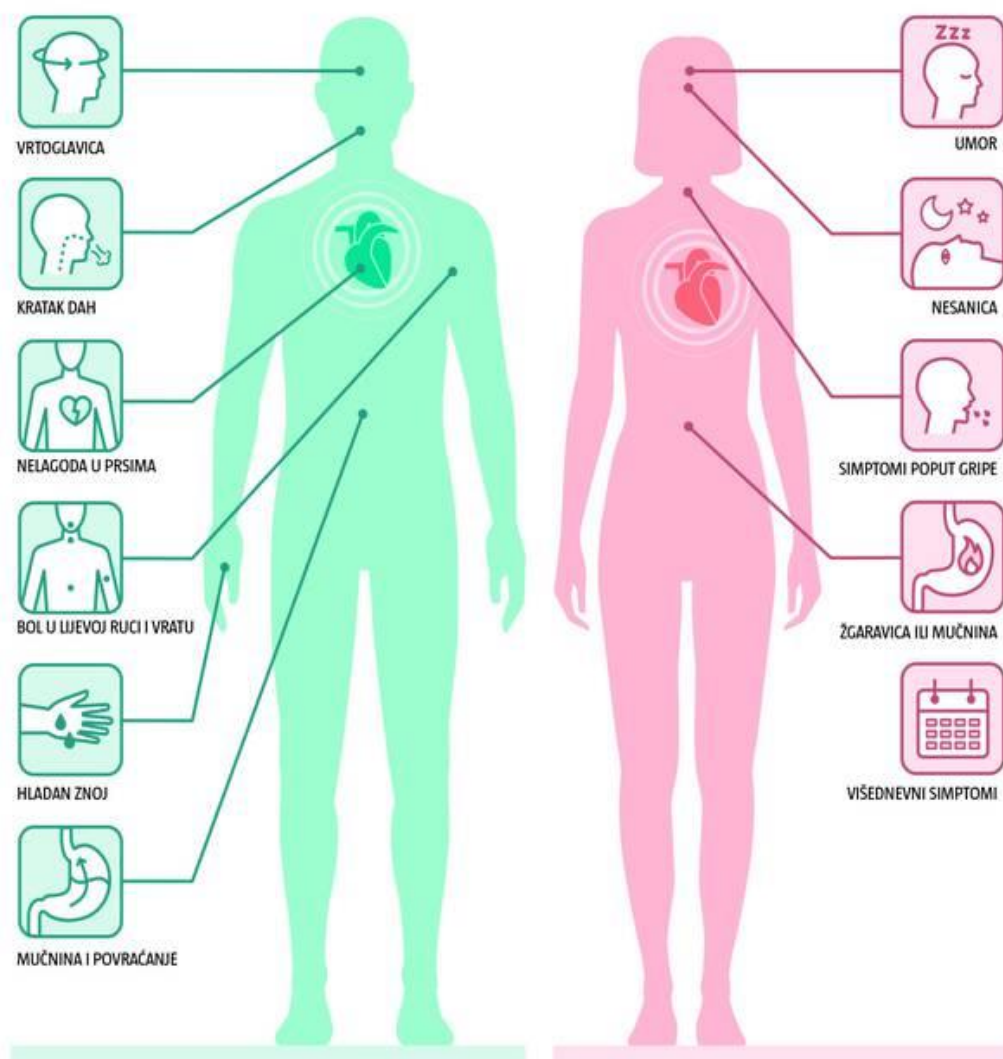
1. Arteritis
2. Embolija
3. Suženje lumena arterije
4. Trauma
5. Tromboza zbog hiperkoagulabilnosti
6. Prirođena anomalija
7. Disproporcija potražnje i opskrbe kisikom
8. Abusus kokaina
9. Infarkt s normalnim koronarnim arterijama

Kod stenoze određenog stupnja smanjuje se protok krvi toliko da dovodi oštećenja stanica. Što je ishemija duža, oštećenje je veće i nastaje nekroza. Kod kolateralne cirkulacije koja počinje funkcionirati kod nastanka razlike u tlakovima s obje strane kolateralnih krvnih žila i lučenjem lokalnih vazodilatirajućih supstancija. Kod naglog začepljenja krvne žile kolateralna cirkulacija počinje funkcionirati nakon jedne do dvije minute. Ako je kolateralna cirkulacija dobro razvijena, usprkos začepljenju, neće doći do AIM, kod djelomično razvijenog infarkta bit će manji nego područje oko začepljene arterije, no kod potpune nerazvijene kolateralne cirkulacije infarkt odgovara području začepljene arterije, koja je vidljiva kod mlađih bolesnika [11]. Oštećeno se srce može proširiti, jednim dijelom i zbog toga što treba nadoknaditi smanjenu crpnu sposobnost i tada srce može snažnije kucati. Proširenje može ukazati i na veličinu oštećenja srčanog mišića. Dilatacija srca nakon srčanog udara ukazuje na lošu prognozu, nego kada je srce normalne veličine. Jedan od najčešćih uzroka začepljenja koronarne arterije je krvni ugrušak, tromb. Zbog ateroma arterija se djelomično sužuje, te može prsnuti ili napuknuti i tako izazvati još veće suženje. Čestice koje aterom izbacuje na svojoj površini izazivaju stvaranje krvnog ugruška. Rijedi uzrok IM je ugrušak iz samog srca koji je došao u koronarnu arteriju. Rijetko se i u srcu stvori ugrušak, embolus, koji se može otkinuti i doći u koronarnu arteriju u kojoj se zaglavi. Također jedan od rijedih uzroka IM je spazam koronarne arterije koji onda zaustavi protok krvi. Spazam mogu izazvati lijekovi, kokain, pušenje, a ponekada je uzrok nepoznat [12].

Oko 6 sati nakon početka bolesti makroskopski se vide promjene i tada je miokard otečen i blijedoplav. Tijekom 18–48 sati infarcirano područje je žutosmeđe ili crvenoljubičasto s fibroznim eksudatom na epikardu kod transmuralnih infarkta. Nakon desetak dana od IM smanjuje se debljina stijenke, rezna ploha je žute boje i oko nje je crvenoljubičasta, što traje 3 – 4 tjedna, tek 2–3 mjeseca od IM područje se postepeno pretvara u ožiljak [8].

## **4.2. Simptomi**

Dvije trećine bolesnika koji su doživjeli AIM par dana prije osjećali su bol oko srca, prekordijalnu bol, zaduhu ili su imali osjećaj umora. Tipičnu kliničku sliku IM čini retrosternalna bol koja je karakterizirana stezanjem, gnječenjem, pritiskom, sa širenjem bolova u donju čeljust, lijevo ili desno rame i ruku, uz simptome dispneje, preznojavanja, mučnine i povraćanja. Dijabetičari, žene i stariji bolesnici češće su skloni atipičnim simptomima, poput opće slabosti, a poneki bolesnici imaju oštre bolove u prsištu koji se pogoršavaju bilo kojim pokretom, što se inače smatra nekarakterističnim za ishemijsku srčanu bol i tako treba imati veći pogled na sve simptome koji se mogu manifestirati [13]. Kod pomoći u procjeni vjerojatnosti IM u određenih bolesnika, potrebno je razvijati nekoliko bodovnih sustava koji uzimaju u obzir dob bolesnika, rizične čimbenike, kliničku sliku, promjene u EKG-u i razinu troponina [12]. Značajni čimbenici rizika za srčani i moždani udar, prema dosadašnjim smjernicama za procjenu rizika su muški spol, dob iznad 45 godina, arterijska hipertenzija, hiperlipidemija, dijabetes, pušenje, alkohol, pretilost [13]. Slika 4.2.1. prikazuje najčešći simptome IM prema spolu.



Slika 4.2.1. Najčešći simptomi IM prema spolu

Izvor: <https://www.24sata.hr/lifestyle/prvi-srcani-kod-zena-je-tezi-i-cesce-vodi-do-smrtnog-ishoda-580874>

### 4.3. Postavljanje dijagnoze

Kod velike većine bolesnika IM se javlja kao pojava jakih bolova u prsima, koji traju više od pola sata i slabo reagiraju na pripravke nitroglicerola. Bezbolni infarkt javlja se u 20% bolesnika, najčešće kod dijabetičara. IM karakterizira jaka bol, opisana kao pritisak, pečenje, stezanje, smještena je iza prsne kosti ili u žlici i može se proširiti na lijevo rame i lijevu ruku te u oba ramena i obje ruke, leđa, a rjeđe u vrat ili donju čeljust.

#### **4.3.1. Laboratorijska dijagnostika**

Laboratorijsku dijagnostiku čini provjera srčanih enzima. Enzimi su proteini koji obavljaju posebne zadatke u tjelesnim stanicama i ako su stanice oštećene, enzimi ulaze u krvotok i mogu se mjeriti krvnim testom.

Napouzdaniji su troponini, proteini koji se nalazi u srčanom i skeletnim mišićima. Kada je srce oštećeno, iz stanica srčanog mišića u krvotok se oslobađa troponin i tako se određuje nivo troponina u krvi kako bi se odredilo je li došlo do IM [11]. Povišene razine srčanog troponina u serumu nisu specifične za osnovni oblik ozljede (ishemijska ili napetost). Porast i / ili pad uzorka srčanih troponina (cTn) s barem jednom vrijednošću iznad 99 percentila gornje referentne granice povezanim sa simptomima ishemije miokarda ukazivat će na akutni IM. Serijsko ispitivanje vrijednosti cTn nakon 0 sati, 3 sata i 6 sati dalo bi bolju perspektivu ozbiljnosti i vremenskom tijeku ozljede miokarda. Ovisno o osnovnoj vrijednosti cTn, tumači se obrazac porasta / pada. Ako je početna vrijednost cTn izrazito povišena, minimalna promjena veća od 20% u daljnjem ispitivanju značajna je za ishemiju miokarda. Kreatin kinaza, (CK-MB) nalazi se u srčanom mišiću. CK MB izoforma također se može koristiti u dijagnozi IM, ali je manje osjetljiva i specifična od razine cTn [14].

#### **4.3.2. Snimanje srca**

Različite tehnike snimanja koriste se za procjenu perfuzije miokarda, održivosti miokarda, debljine, zgušnjavanja i kretanja miokarda te učinka gubitka miocita na kinetiku para-magnetskih ili radio-neprozirnih kontrastnih sredstava koja ukazuju na fibrozu ili ožiljke miokarda. Neki modaliteti snimanja koji se mogu koristiti su ehokardiografija, radionuklidna slika i magnetska rezonancija srca (MRI). Nepravilnosti kretanja regionalnog zida izazvane ishemijom mogu se otkriti ehokardiografijom gotovo odmah nakon početka ishemije kada je zahvaćeno više od 20% transmuralne debljine miokarda. MRI srca pruža točnu procjenu strukture i funkcije miokarda [14].

#### **4.4. Elektrokardiografija**

EKG je bitan dijagnostički test za pacijente s mogućom ili utvrđenom IM. Abnormalnosti se očituju u kompleksu ST-segmenta, T-vala i QRS-a. Međutim, EKG može biti normalan ili

nespecifičan u ovih pacijenata. Osim toga, nalazi koji se smatraju tipičnim za akutni infarkt miokarda (IM) uslijed ateroskleroze mogu se pojaviti u drugim stanjima, poput miokarditisa ili stresne kardiomiopatije.

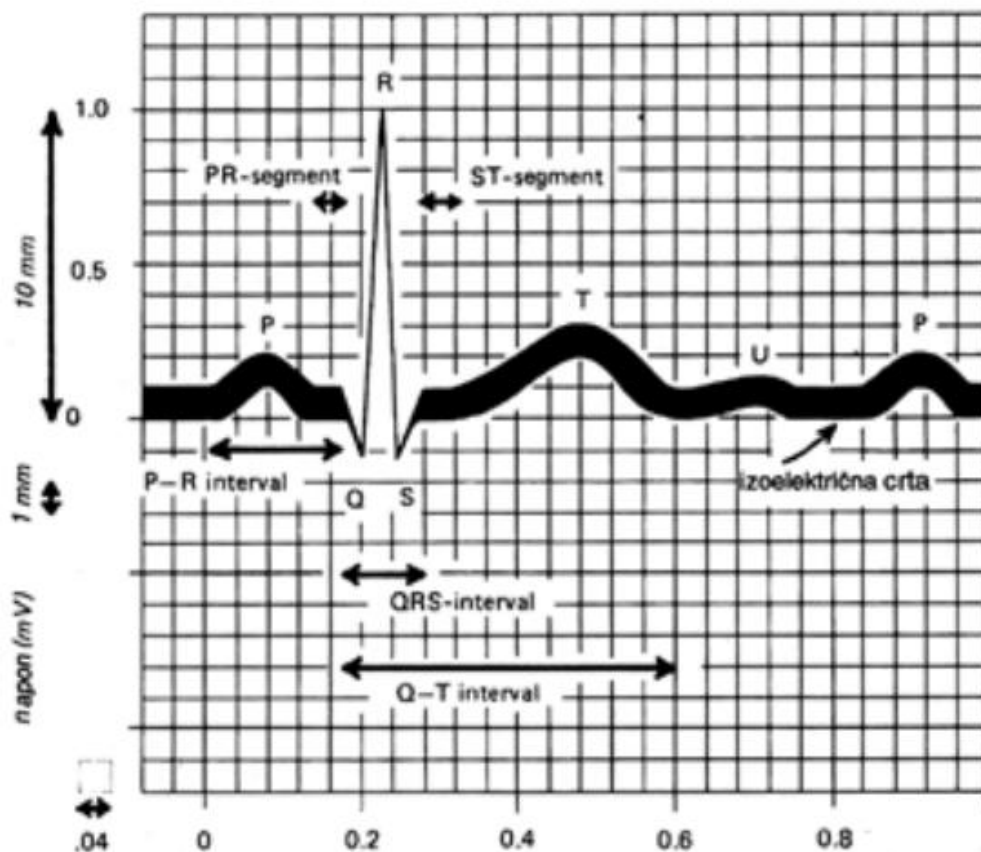
Elektrokardiogram (EKG) bilježi signal s tjelesne površine i bilježi razlike u električnom potencijalu koji stvara srce. Snimljeni signal određen je akcijskim potencijalima koje stvaraju milijuni pojedinačnih stanica i njihov redoslijed aktivacije. Mnoštvo čimbenika, i srčanih i izvankardijskih, mijenja konačni električni signal. Na primjer, električne sile koje stvara srce naknadno se mijenjaju položajem srca u tijelu, prirodom zahvaćenog tkiva i udaljenošću do elektrode za snimanje. Budući da konačni, zabilježeni električni signal ne odražava vjerno električnu aktivnost pojedinih stanica, ne treba očekivati da EKG nužno daje točnu anatomsku ili fiziološku "sliku" srca. Ipak, kao rezultat pažljive korelacije elektrokardiografskih uzoraka s uočenim anatomskim, patološkim i fiziološkim podacima, moguće je, s visokim stupnjem točnosti, zaključiti stanje srca iz površinskog EKG -a. Iako je točno da EKG može biti normalan unatoč abnormalnom radu srca, ili nenormalan sa normalnim srcem, jednako je točno da je EKG često važan pokazatelj srčanih abnormalnosti, pa čak i omogućuje prilično točnu procjenu anatomske i fiziološke značajke tih abnormalnosti. Nadalje, EKG je daleko najbolja metoda za analizu poremećaja srčanog ritma. EKG frontalne ravnine snima se kod ležećeg pacijenta u mirovanju pričvršćivanjem elektrode na svaki od četiri ekstremiteta. Bipolarni vod I bilježi razliku potencijala između lijeve i desne ruke, pri čemu lijeva ruka služi kao pozitivni pol, tako da će se struja električne energije koja prolazi zdesna nalijevo reflektirati kao otklon prema gore u odvodu I snimke. Vod II bilježi razliku u potencijalu između desne ruke i lijeve noge, pri čemu lijeva noga služi kao pozitivni pol. Vod III bilježi razlike u potencijalu između lijeve ruke i lijeve noge, pri čemu je lijeva noga opet pozitivna. Tri dodatna vodiča - "povećani vodiči" aVR, aVL i aVF - bilježe razliku u potencijalu između desne ruke, lijeve ruke ili noge, odnosno uzemljenog voda nastalog zbrajanjem druga dva neiskorištena odvoda udova. U svakom slučaju, pozitivni pol je označeni ud. Uzeto zajedno, ovih šest vodiča bilježe srčane električne vektore kroz cijelih 360 ° frontalne ravnine. Nasuprot tome, vektori koji se kreću u vodoravnoj ravnini reflektiraju se u pretkordijalnim vodovima, od V1 do V6, koji su postavljeni na prednju i bočnu stranu prsa. Položaj V1 elektrode nalazi se u četvrtom desnom međurebrenom prostoru uz grudnu kost. Položaj elektrode V2 nalazi se u četvrtom lijevom međurebrenom prostoru uz grudnu kost. Položaj elektrode V3 nalazi se na sredini linije koja povezuje položaj elektrode za V2 i položaj elektrode za V4. Položaj elektrode V4 nalazi se u petom lijevom međurebrenom prostoru u središnjoj klavikularnoj liniji. Položaj elektrode V5 nalazi se na istoj razini kao i položaj elektrode za V4 na prednjoj aksilarnoj liniji. Položaj elektrode V6 nalazi se na istoj razini kao i položaji elektroda za V4 i V5 na srednjoj aksilarnoj liniji. U svakom slučaju, elektroda služi kao pozitivni pol, pri čemu negativni pol nastaje električnim povezivanjem

svih udova tako da će se električna struja koja se pomiče prema jednom od pretkordijalnih vodiča reflektirati kao otklon prema gore na snimci. Nasuprot tome, vektor koji se kreće prema stražnjoj desnoj strani prsa odrazit će se kao negativni otklon u lijevim prednjim predkordijalnim odvodima. Stoga će se, iako elektrode nisu postavljene na desnoj stražnjoj strani prsa, vektori koji se kreću u bilo kojem smjeru unutar  $360^\circ$  vodoravne ravnine i dalje odraziti u šest odabranih pretkordijalnih odvoda.

EKG instrument bilježi svaki odvod zasebno, bilo uzastopno, bilo, u nekim instrumentima, može se snimiti nekoliko odvoda istovremeno. Kako se olovka pomiče, ovisno o naponu koji reflektira, papir za snimanje se pomiče konstantnom, trenutnom brzinom od 25 mm/s. Stoga je vrijeme prikazano na papiru za snimanje vodoravnom osi, a napon se odražava na okomitoj osi.

Signal se zapisuje na milimetarskoj mrežici, s linijama udaljenim 1 mm u okomitoj i vodoravnoj osi. U vodoravnoj osi svaki 1 mm predstavlja 0,04 sekunde (40 msec), a svakih 5 mm, označenih podebljanom linijom, označava 0,2 sekunde. Snimanje mora biti točno standardizirano, tako da okomiti otklon od 1 mm odražava 0,1 mV; 5 mm, ponovno označeno podebljanijom crtom, predstavlja 0,5 mV (slika 33.3). Ako se elektrokardiogram snima različitom brzinom papira (kao što je dvostruko veća od uobičajene brzine) ili s naponom koji nije uobičajen, te se promjene moraju zabilježiti i uzeti u obzir pri mjerenju različitih intervala i valova EKG -a. Prvi otklon prema gore od osnovne linije naziva se P val i odražava depolarizaciju pretklijetki. P val ne smije prelaziti 2,5 mm u visinu niti 0,11 sekundi u širinu (tj. manje od visine i širine tri male kocke). Ventrikularna depolarizacija predstavljena je kompleksom QRS. Q val prvi je negativni otklon od osnovne linije nakon P vala, ali prethodi otklonu prema gore. Normalno, Q val odražava depolarizaciju ventrikularnog septuma, a njegovo trajanje ne prelazi 0,03 sekunde. R val prvi je pozitivni otklon nakon P vala koji odražava depolarizaciju ventrikularne mase. S val je negativni otklon nakon pozitivnog R vala koji predstavlja kasniju depolarizaciju ventrikula. Svaki pozitivni otklon koji slijedi nakon S vala označen je s R, svaki negativni otklon nakon R ' označen je kao S. Prema dogovoru, velika slova R ili S stvaraju veliki otklon, dok mala slova r ili s imaju manji otklon. T val odražava repolarizaciju klijetki i može se predstaviti kao pozitivan ili negativan otklon nakon QRS kompleksa. Područje ugrađeno unutar T vala približno je onome unutar QRS kompleksa, a njegov polaritet je otprilike isti kao i glavni QRS polaritet. Povremeno, drugi val, U val, može pratiti T val, a općenito je istog polariteta kao i T val. Mehanizam U -vala nije poznat, iako može odražavati repolarizaciju papilarnih mišića ili jednostavno predstavlja naknadni potencijal. PR interval je vrijeme od početka P vala do početka QRS -a, bilo da ga pokreće Q ili R, a taj interval označava vrijeme potrebno za depolarizaciju atrija i za prolazak električne struje kroz atrioventrikularni čvor i snop granaju se sve dok se ventrikul ne depolarizira. QRS interval je

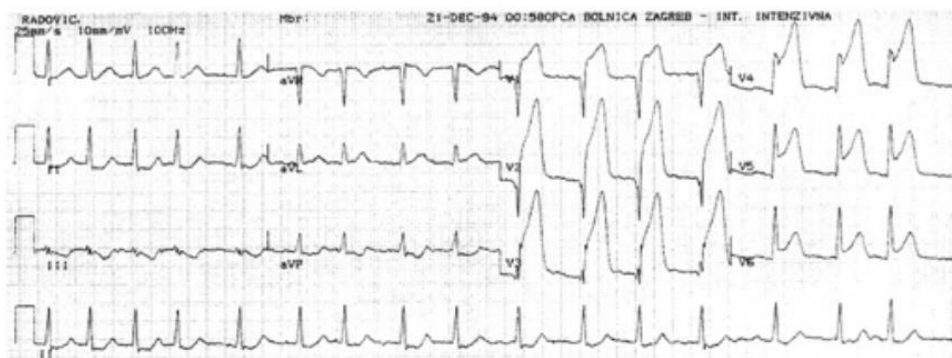
taj interval od početka Q vala do kraja S vala, koji uključuje ventrikularnu depolarizaciju. QT interval je vrijeme od početka Q vala do kraja T vala, koje uključuje i ventrikularnu depolarizaciju i repolarizaciju. PR segment je dio snimke između kraja P vala i početka QRS -a. ST segment je dio snimke, općenito predstavljen vodoravnom linijom, od kraja depolarizacije ventrikula, bilo da je predstavljen R ili S valom, do početka T vala [5,6,15]. Slika 4.4.1. prikazuje EKG krivulje i prosječnog trajanja njezinih pojedinih dijelova.



Slika 4.4.1. : Prikaz EKG krivulje i prosječnog trajanja njezinih pojedinih dijelova

Izvor: <https://www.nakladaslap.com/public/docs/knjige/interna%201.pdf>

Slika 4.4.2. pokazuje EKG nalaz kod IM prednje stijenke, gdje je prikaz elevacije ST-spojnice kao znak lezije miokarda i smanjenje R-zubaca. EKG je važna dijagnostička metoda tijekom obrade srčanih aritmija, koje mogu biti ventrikulske i supraventrikulske i u obradi atrioventrikulskih i intraventrikulskih smetnji provođenja i u utvrđivanju hipertrofije klijetki i dilatacije klijetki i pretklijetki. Također, EKG je nezaobilazna dijagnostička metoda i u obradi i praćenju bolesnika kojima je ugrađen elektrostimulator srca [12].



*Slika 4.4.2. EKG u akutnom infarktu miokarda prednje stijenke*

Izvor: <https://www.nakladaslap.com/public/docs/knjige/interna%201.pdf>

## 4.5. Koronarografija

U Hrvatskoj, kao i u većini svijeta koronarografiju izvodi kardiolog i posebno educirano osoblje. U Hrvatskoj trenutno 11 bolnica pruža ovu vrstu dijagnostike. Koronarografija je invazivna, brza, bezbolna metoda prihvatljivog rizika. Koronarografijom se analiziraju koronarne arterije za postavljanje najtočnije dijagnoze IM [16]. Medicinske sestre u laboratoriju i voditelji medicinskih sestara osiguravaju sigurnost pacijenata prije, tijekom i nakon zahvata te moraju posjedovati specijalna znanja njege i vještine kardiovaskularnog praćenja. Radiološki tehničari u prostoriji za angiografiju posjeduju tehničke vještine za snimanje krvnih žila i kardiovaskularno praćenje radi osiguranja sigurnosti pacijenata [17].

#### **4.5.1. Izvođenje koronarografije**

Koronarografija i intervencija na koronarnim arterijama može se učiniti i tijekom IM, točnije može se prekinuti, može spasiti dio srčanog mišića od odumiranja, a nerijetko time se spasi i bolesnikov život [14]. Prije početka zahvata potreno je pripremiti materijal i mjesto punkcije, na koje liječnik primjenjuje anestetik. Kardiolog posebnom tehnikom koja sprečava gubitak krvi uvodi kateter kroz aortu do koronarnih žila. Zatim se ubrizgava kontrastno sredstvo koje je vidljivo na rendgenskom snimanju. Tijekom snimanja analiziraju se sve tri koronarne arterije. Snimljene RTG snimke mogu biti mirne ili fluoroskopske, pomoću tehnike digitalne subtrakcijske angiografije (DSA), koja se dobiva snimanjem slika pri 2 do 3 kadra u sekundi, a stupanj stenoze ili drugih abnormalnosti identificira se vizualnom procjenom. Rendgenske zrake isporučuju takozvani [19] C-luk – izvor i detektor zračenja o obliku slova C. Ako nema komplikacija postupak traje oko 20 minuta. Ukoliko je potrebno na žilama se može provesti stentiranje ili balonska angioplastika. To se također može učiniti i tijekom samog IM-a jer se tako može pacijentima spasiti život [18].

#### **4.5.2. Komplikacije**

Iako postoji mogućnost pojave komplikacija, koronarografija je metoda koja spašava ljudske živote. Koronarne intervencije smanjile su smrtnost bolesnika s IM s 30% na 4 % [16].

Kad se kontrastno sredstvo u obliku aorte ubrizga u aortu ili srčane komore, osoba ima privremeni osjećaj topline u cijelom tijelu dok se kontrastno sredstvo širi krvotokom. Otkucaji srca mogu se povećati, a krvni tlak može malo pasti. Rijetko kontrastno sredstvo uzrokuje da srce kratko uspori ili čak zastane. Tada se od osobe može tražiti da tijekom postupka snažno kašlje kako bi se ispravili takvi problemi, koji su rijetko ozbiljni. Rijetko se javljaju blage komplikacije, poput mučnine, povraćanja i kašlja. Glavni rizici koronarografije uključuju krvarenje ispod kože na mjestu rane ili hematoma. Također se može javiti alergija na upotrijebljenu kontrastnu boju, uzrokujući simptome poput osipa i glavobolje o čemu je bitno obavijestiti kardiologa. Moguće je oštećenje arterije u ruci ili preponama u koju je umetnut kateter, pri čemu je moguć utjecaj na opskrbu udova krvlju. Ozbiljne komplikacije, poput šoka, napadaja, problema s bubrezima i naglog prestanka rada srca (srčani zastoj), vrlo su rijetke. Nuspojave radio kontrastnih sredstava uključuju alergijske reakcije i oštećenje bubrega. Alergijske reakcije na kontrastno sredstvo kreću se od kožnih osipa do rijetke po život opasne reakcije koja se naziva anafilaksa. Tim koji radi zahvat spreman je odmah liječiti komplikacije koronarne angiografije. Oštećenje bubrega gotovo uvijek prolazi samo od sebe. Međutim, liječnici su oprezni u pogledu angiografije kod ljudi koji već imaju oslabljenu funkciju

bubrega. Rizik od komplikacija veći je kod starijih osoba, iako je još uvijek nizak. Koronarografija je neophodna je kada se razmišlja o angioplastiji ili prenosnici koronarne arterije [16].

#### **4.5.3. Postupci nakon koronarografije**

Nakon završetka koronarografije vadi se uvodnica se mjesta punkcije i komprimira se s čvrstim pritiskom, nakon čega se stavlja kompresivni zavoj ili narukvica za zaustavljanje krvarenja, a bolesnik se odvozi u sobu u ležećem položaju. Bolesnik mora mirovati 6-12 sati, ne smije se ni malo kretati ili pregibati mjesto uboda. Na mjestu uboda kod prepona potrebno je također držati dodatnu kompresiju 6-8 sati u obliku vrećice s pijeskom. Bolesnik mora piti mnogo tekućine kako bi izlučio kontrastno sredstvo iz bubrega. Sljedeći dan medicinska sestra previja mjesto uboda te dozvoljava pacijentu ustajanje ukoliko je sve u redu [18].

## 4. Liječenje

Unatoč velikom napretku u liječenju, akutni IM i dalje ima smrtnost od 5-30%; većina smrtnih slučajeva dogodi se prije dolaska u bolnicu. Uz to, unutar prve godine nakon IM, postoji dodatna stopa smrtnosti od 5% do 12%. 1 od 4 bolesnika koji su otpušteni iz bolnice nakon KVB tijekom petogodišnjeg razdoblja će doživjeti AIM, moždani udar ili kardiovaskularnu smrt [11]. Ukupna prognoza ovisi o opsegu oštećenja srčanog mišića i frakciji izbacivanja. Pacijenti s očuvanom funkcijom lijeve klijetke imaju dobre ishode. Čimbenici koji pogoršavaju prognozu uključuju [14]:

- Dijabetes
- Starija dob
- Odgođena reperfuzija
- Niska frakcija izbacivanja
- Prisutnost kongestivnog zatajenja srca
- Povišenje razine C-reaktivnog proteina i natriuretskog peptida B-tipa (BNP)
- Depresija

### 4.1. Farmakološko liječenje

Glavni dio sekundarne prevencije nakon AIM-a je farmakološka terapija KVB i pridruženih rizičnih stanja ili bolesti. Farmakološko liječenje produljuje život, snižava stopu mortaliteta i mogućnost nastanka novoga kardiovaskularnog događaja i/ili hospitalizacije, smanjuje i sprečava pogoršanje KVB i poboljšava funkcijske sposobnosti.

Prema smjernicama Europskoga kardiološkog društva (engl. *The European Society of Cardiology* – ESC) dokazani lijekovi uključuju:

- antitrombocitne lijekove,
- ACE-inhibitore,
- hipolipemike,
- beta-blokatore [11].

#### 4.1.1. Beta – blokatori

Beta blokatori smanjuju opterećenje miokarda, a time i potrebu za kisikom, smanjenjem otkucaja srca i krvnog tlaka. Smanjuju razinu kateholamina, smanjuju ishemiju miokarda i ograničavaju veličinu infarkta te mogu spriječiti razvoj definitivnog infarkta u pacijenata s akutnim koronarnim

sindromom (ACS). Pokazalo se da rana uporaba beta blokatora u AMI smanjuje učestalost supraventrikularnih i malignih ventrikularnih aritmija, smanjuje uporabu drugih antiaritmičkih lijekova, smanjuje simptome boli u prsima i smanjuje iznenadnu srčanu smrt te rani i kasni ponovni infarkt. Beta-blokatori intenzivno su korišteni u posljednjih 40 godina nakon AIM kao dio terapije i u sekundarnoj prevenciji. Kardioselektivni beta-blokator (na primjer, bisoprolol) treba započeti u svih pacijenata nakon što su hemodinamski stabilizarni i biti titriran do maksimalno tolerirane doze. To treba nastaviti 12 mjeseci ili doživotno ako postoje dokazi o sistoličkoj disfunkciji [19,20].

#### **4.1.2. Nitrati**

Nitrati su snažni vazodilatatori i uglavnom djeluju na opuštanje venskog sustava. Sustavna venodilatacija dovodi do smanjenja povratka venske krvi u srce što dovodi do smanjenja opterećenja srca, manje potrebe za kisikom i smanjenja ishemijske boli. Nitrati su također najčešće korišteni agensi za smanjenje srčane boli u prsima povezane s ishemijom putem koronarne vazodilatacije. Osim sposobnosti ublažavanja ishemije miokarda, nitrati imaju važnu ulogu u očuvanju geometrije i funkcije lijeve klijetke nakon akutnog IM. U prvih 48 sati nakon akutnog IM-a, intravenska infuzija nitroglicerina titrirana na režim niske doze daje višestruke koristi, uključujući smanjenje infarkta, bolju regionalnu i globalnu funkciju lijeve klijetke, manje remodeliranje, manje bolničkih komplikacija i manje smrtnih slučajeva u bolnici i do 1 godine nakon IM. Primjena tablet nitroglicerina tijekom napadaja može ga odgoditi za trideset minuta [21].

#### **4.1.3. Antagonisti kalcija**

Antagonisti kalcija sprječavaju suženje krvne žile i djeluju protiv spazma koronarnih arterija. Pojedini antagonisti kalcija mogu usporiti rad srca, i taj učinak je koristan kod nekih bolesnika, te se daju u kombinaciji sa beta-blokatorima za sprječavanje napada tahikardije [1].

#### **4.1.4. Antitrombocitni lijekovi**

Antitrombocitni lijekovi poput acetilsalicilne kiseline mogu se primjeniti ukoliko se trombociti skupe na ateromima u arterijskoj stijenci i stvori se ugrušak koji sužava ili začepljuje arteriju i izaziva IM. Oni se nepovratno vežu za trombocite i koče njihovo nakupljanje, te tako smanjuju rizik smrti od koronarne bolesti, i iz tog razloga većini se bolesnika dnevno preporučuje uzimanje acetilsalicilne kiseline dnevno [2].

#### **4.1.5. Streptokinaza i alteplaza**

Lijekovi s djelovanjem na krv i krvotvorne organe, tj. na lijekove s djelovanjem na mehanizam zgrušavanja krvi (otežavanje zgrušavanja), čiji su enzimi koji će se u ovome radu spomenuti, alteplaza i streptokinaza. Alteplaza i streptokinaza pripadaju grupi lijekova poznatih još i kao fibrinolitici.

Kod pojačanog neželjenog zgrušavanja krvi, karakteristična su tromboza i embolija. Embolije su u 80-90% srčanog porijekla i najčešće su u pitanju srčane mane, infarkt miokarda, primarne miokardiopatije, ugrađeni umjetni zalisci, srčane i arterijske aneurizme. U antitrombotike spadaju antikoagulansi (heparini i antagonisti vitamini K), inhibitori agregacije trombocita i fibrinolitici (urokinaza, streptokinaza i alteplaza).

Streptokinaza je protein koji izlučuje nekoliko vrsta streptokoka. Veže se i aktivira ljudski plazmin i koristi se kao efektivan i jeftin trombolitički lijek u pojedinim slučajevima srčanog udara i plućne embolije. Streptokinaza je polipeptid izveden iz beta-hemolitičkih streptokoka bakterije grupe C roda Lancefield. Ovaj proces rezultira kaskadom koja u konačnici do sprečava stvaranje ugruška. Trombolitičku terapiju treba započeti od prve pojave simptoma do maksimalno 6 sati. Kliničari bi trebali obratiti posebnu pozornost na doziranje streptokinaze. Doziranje varira ovisno o svakoj specifičnoj patološkoj postavci. Lijek se kod infarkta miokarda daje u akutnoj fazi. U početku je uvedeno 20.000 IU, a slijede 3000-4000 IU, tijekom 35-90 minuta. Studija GISSI pokazala je da je primjena unutar 1 sata od pojave simptoma rezultirala smanjenjem smrtnosti za 47%. Dok su oni koji su primili IV streptokinazu u roku od 3 sata imali smanjenje smrtnosti za 23%. Općenito

se pokazalo da primjena streptokinaze unutar 6 sati od početka simptoma smanjuje smrtnost. Preporuke su da se aspirin primjenjuje zajedno sa streptokinazom jer se pokazalo da smanjuje smrtnost i smanjuje stopu ponovnog infarkta [22].

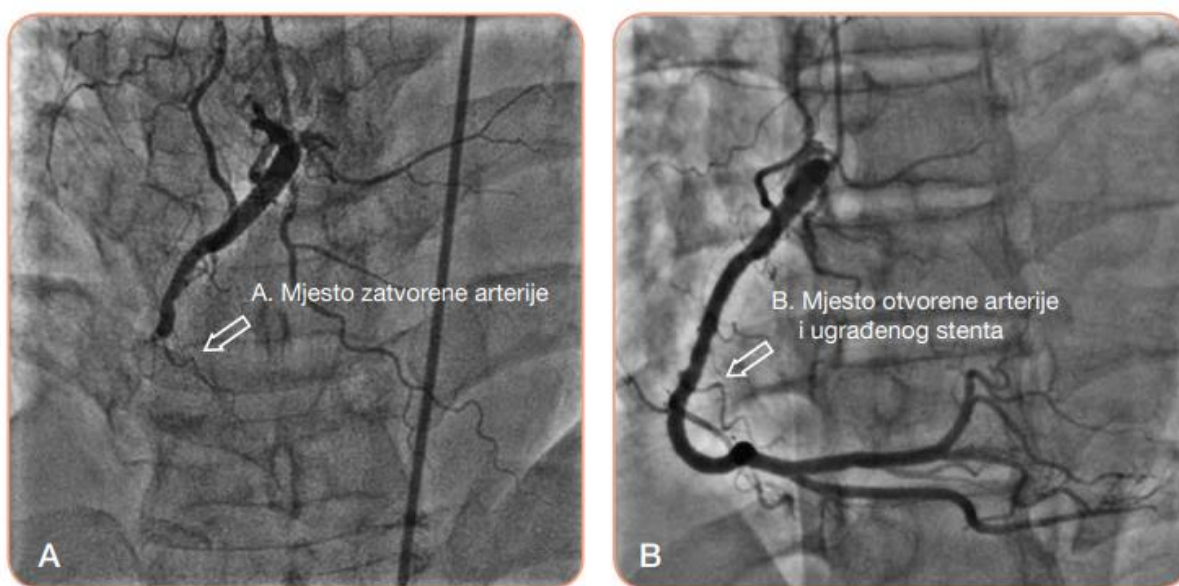
Alteplaza je trombolitičko sredstvo proizvedeno tehnologijom rekombinantne DNA. Odobrena je za uporabu u akutnom ishemijskom moždanom udaru, plućnoj emboliji, AIM i začepljenim kateterima. Alteplaza je fibrinolitičko sredstvo; također se naziva aktivator tkivnog plazminogena (tPA). Alteplaza pretvara plazminogen u proteolitički enzim plazmin, koji lizira fibrin kao i fibrinogen. Intravenozna alteplaza se izlučuje prvenstveno jetrom s početnim poluvremenom eliminacije manjim od 5 minuta i završnim poluvremenom od 72 minute. Alteplaza se daje intravenozno u koncentraciji od 1 mg/ml za liječenje akutnog ishemijskog moždanog udara, plućne embolije i infarkta miokarda. Rekonstituirana otopina stabilna je 8 sati na sobnoj temperaturi. Alteplaza se može koristiti zajedno s heparinom i aspirinom za liječenje infarkta miokarda [23].

## **4.2. Kirurško liječenje infarkta miokarda**

Zahvaljujući suvremenim postignućima moderne kardijalne kirurgije, anesteziologije, te novitetima u dijagnostici, poput koronarografije, danas je moguće ugraditi venski implantat između aorte i koronarne arterije kako bi se premostio oboljeli dio (bypass). Za transplantat služi bolesnikova vena safena.

#### 4.2.1. Perkutane koronarne intervencije

U perkutane koronarne intervencije (PCI) spadaju perkutana transluminalna koronarna angioplastika (PTCA) sa ili bez postavljanja stenta (slika 4.2.2.1). Primarne indikacije su tretman angine pektoris (stabilne ili nestabilne), ishemija miokarda i akutni IM (osobito u bolesnika s razvojem ili u kardiogenom šoku). Elektivna PCI može biti prikladna za bolesnike nakon IM koji imaju recidivirajuću ili induciranu anginu prije otpusta iz bolnice i za bolesnike koji imaju anginu i ostaju simptomatski unatoč liječenju. Perkutana transluminalna angioplastika (PTA) služi za liječenje bolesti perifernih arterija [24].



*Slika 4.2.2.1. Prikaz slika koronarografije – A. vidi se potpuno zatvorena koronarna arterija. B. ista arterija nakon intervencije - otvaranja i ugradnje stenta.*

*Izvor: <http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2016/12/CUVAM-SVOJ-STENT-za-web.pdf>*

PTCA se izvodi perkutanom punkcijom femoralne, radijalne ili brahijalne arterije. Žičana vodilica se umeće u veliku perifernu arteriju i uvodi do odgovarajućeg koronarnog ušća. Kateter s balonom navođen fluoroskopski ili intravaskularnom ultrasonografijom se uvede do mjesta stenoze te napuše da razbije aterosklerotski plak i proširi arteriju. Angiografija se ponovi nakon postupka da se dokumentiraju promjene. Postupak se obično, ukoliko je potrebno, ponavlja u više žila. Restenoza koja zahtijeva ponavljanje PTCA ili premoštenje koronarne arterije presatkom (CABG) je najčešća komplikacija PTCA. Postotak restenoze je najveći (do 35%) u prvih 6 mjeseci nakon angioplastike, no može se smanjiti umetanjem stenta i antikoagulacijom tijekom PTCA. Stentovi su najkorisniji kad su lezije kratke a nalaze se u velikim prirodnim koronarnim arterijama koje prethodno nisu tretirane sa PTCA, kad su lezije fokalne a nalaze se u presatku v. safene, te kad se

dogodi iznenadna okluzija tijekom PTCA. Uloga stentiranja kod akutnog IM, bolesti ostijuma ili lijeve glavne koronarne arterije, kroničnim totalnim okluzijama i bifurkacijskim lezijama još se istražuje i razvija. Neki stentovi otpuštaju lijekove (npr. sirolimus, paklitaksel) koji obuzdavaju proliferaciju nove intime i smanjuju rizik od restenoze. Kod intrakoronarne brahiterapije, stenozirano mjesto se izloži malim radioaktivnim zrcima obloženim najlonom koja se kratkotrajno (npr. 30 min) stave u koronarnu arteriju prije postavljanja stenta. Čini se da taj postupak smanjuje rizik od rane restenoze, no nije jasno je li rizik od kasne stenoze blago povišen; istraživanja traju. Radioaktivni stentovi nisu učinkovito smanjili postotak restenoza. Postavljanje stenta nije bez rizika; komplikacije su tromboza stenta, restenoza, krvarenje nakon agresivne antikoagulacije, okluzija bočnih ogranaka i embolija stenta.

Tijekom i nakon angioplastike provode se različiti režimi antikoagulacije a cilj je smanjiti incidenciju tromboze na mjestu balonske dilatacije. Klopidoogrel i inhibitori glikoproteina IIb/IIIa su standard za bolesnike s nestabilnim NSTEMI. Klopidoogrel (često zajedno s acetilsalicilnom kiselinom [ASK]) se daje 9–12 mjeseci nakon PCI. Blokatori Ca-kanala i nitrati mogu također smanjiti rizik od koronarnog spazma [24].

#### **4.2.1. Kontraindikacije i komplikacije**

Problem kod izvođenja PCI može biti da ga ustanova u koju je pacijent primljen ne provodi jer u Hrvatskoj 11 bolnica provodi ovaj zahvat [16]. PCI je široko je primjenjiva invazivna procedura namijenjena liječenju opstruktivnih lezija u epikardijalnim koronarnim arterijama i njihovim glavnim granama. Nakon umetanja vaskularnog omotača u perifernu arteriju (radikalnu, brahijalnu ili femoralnu), posebno oblikovani kateteri napreduju do ostije koronarnih arterija te se radi koronarografija pomoću radio-neprozirnog kontrastnog materijala. Nakon što su opstruktivne lezije identificirane i okarakterizirane, osigurava se odgovarajuća antikoagulacija i započinje PCI. Iako je primarni PCI iznimno vrijedan kod većine pacijenata sa infarktom miokarda sa ST elevacijom (STEMI), mogu postojati određeni posebni scenariji koji diktiraju alternativnu strategiju. Neki pacijenti općenito nisu dobri kandidati za reperfuzijsku terapiju. Stari, oslabljeni bolesnici s uznapređovalom demencijom, malo simptoma i hemodinamski beznačajnim infarktom miokarda (IM) mogu se najbolje liječiti odgovarajućom medicinskom terapijom. Slično vrijedi i za pacijente s IM -om kojima su se simptomi javili 24 - 36 sati prije dolaska u bolnicu, te one koji su u ekstremnim uvjetima s hemodinamičkog gledišta.

Pacijente sa zastojem srca i one koji su oživljavani na terenu potrebno je odmah odvesti na primarnu PCI, ako je prisutan STEMI, bez obzira na neurološki status. Potrebno je razmotriti korištenje protokola hlađenja kako bi se poboljšale šanse za neurološki oporavak.

Povremeno se interventni tim ne može pravodobno okupiti zbog tekućih slučajeva visokog rizika ili okolnosti na koje se ne može utjecati (ekstremno vrijeme, promet itd.). U tom slučaju pacijente bi trebalo brzo procijeniti na fibrinolizu i liječiti ih, ako su odgovarajući kandidati. Definitivna mehanička terapija može se pružiti kasnije, bez ugrožavanja potencijalne koristi pravovremene reperfuzije.

Treba obratiti posebnu pozornost na distalne infarktne arterije (IRA) i njene grane kako bi se identificirala moguća distalna embolizacija koja može nastati nakon aspiracijske trombektomije ili postavljanja stenta. Ako se otkrije takva komplikacija, ožičenje žile (ako je grana IRA-e) može pomaknuti mali tromb i vratiti protok. Dodatni korisni manevri uključuju prolazak balona bez napuhavanja ili ponovljenu aspiracijsku trombektomiju, ako veličina vene to dopušta. Ako ove mehaničke intervencije i agresivna farmakologija nisu dovoljni, možda će biti potrebna PCI područja sa ili bez stentiranja, osobito ako je subtended područje dovoljno veliko.

Osim distalne embolizacije, potrebno je procijeniti i druge važne intraproceduralne komplikacije. Usporen protok u IRA -i nije neuobičajen, osobito u IRA -i s velikim opterećenjem tromba. Možda će biti potrebni ponovljeni prolazi s aspiracijskim kateterom, pa čak i mehanička trombektomija u slučaju velikog RCA.

U posljednje vrijeme pozornost se posvećuje "novoj" komplikaciji, intraproceduralnoj trombozi stenta (IPST). To je pojava novog ili lošijeg tromba nakon početnog razrješenja ili poboljšanja. IPST nije obuhvaćen klasičnim definicijama tromboze stenta, koje procjenjuju komplikacije tek nakon završetka postupka. Ipak, IPST je povezan s izrazitim povećanjem kasnije smrti i tromboze stenta, čak i kad se postigne srednja tromboliza u AIM od 3 boda (TIMI 3) na kraju postupka. Najvažnija implikacija ovih zapažanja je da bi u tih pacijenata mogla biti potrebna produljena ili intenzivnija antitrombotička terapija [11, 17, 25].

#### **4.2.2. Postupci nakon PCI**

Nakon PCI zahvata moguć je kraći boravak pacijenta u jedinici intenzivnog liječenja. Iz prepone se vadi uvodnica četiri sata nakon zahvata i mjesto uboda se pritišće do 15 minuta zbog zaustavljanja krvarenja. Pacijent nakon vađenja uvodnice može konzumirati piće i hranu te primati posjete. Pacijent treba piti puno tekućine kako bi se iz bubrega izlučilo kontrastno sredstvo.

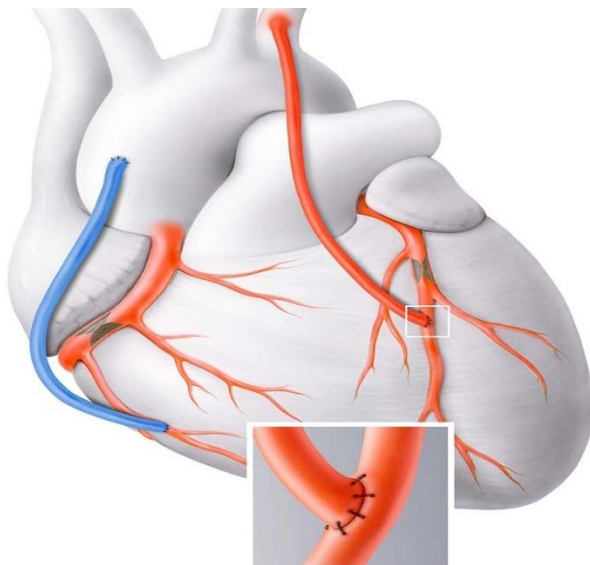
Medicinska sestra preko monitora pratiti srčani ritam i krvni tlak, te kontrolira mjesto uboda zbog krvarenja. Pacijent se upućuje na mirovanje sljedeći nekoliko dana. Tijekom prva 24 sata pacijent mora mirovati sa ravno ispruženom nogom kraj koje je mjesto uboda. Prvih će nekoliko dana svakodnevne tjelesne aktivnosti biti će ograničene. Prvi dan nakon zahvata ne smije se ustajati iz kreveta, potrebno je ležati i nogu koja je punktirana držati ravno ispruženu do sutradan ujutro. Uz dozvolu liječnika pacijent može drugi dan ustati.

Ako je pacijentu ugrađen stent kroz arteriju podlaktice, nakon vađenja uvednice postavlja se posebna narukvica koja omogućava veću mobilnost. Boravak u bolnici obično traje 2 do 3 dana. Prije otpusta kući medicinske sestre pregledavaju mjesto punkcije i upućuju pacijenta o daljnjoj skrbi, uzimanju terapije i liječničkim kontrolama [26].

#### **4.3.2. Premoštenje koronarnih arterija (bypass)**

Premoštenje koronarnih arterija (bypass) je invazivna metoda koja ima veliku učinkovitost kod stanja kada bolest nije zahvatila velik broj koronarnih ogranaka arterija. U slučaju kad su suženja velika, duga ili kad bi postavljanje stenta bilo iznimno rizično, može se preporučiti kardiokirurška operacija. Tada kirurg prišije dodatnu krvnu žilu (venu s noge ili arteriju iz prsnog koša ili s ruke) tako da može opskrbljivati koronarnu arteriju krvlju na mjestu gdje nema suženja (slika 4.3.2.1.). Arterije prsnog koša rijetko zahvaća koronarna bolest i u 90% slučajeva dobro funkcionira i nakon deset godina nakon zahvata, dok se venski presadci postupno zatvaraju, te ih je 1/3 nakon 5 godina potpuno zatvorena. U akutnom srčanom udaru premosnice (tzv. *bypass*) gotovo da nikad nisu nužne, ali u kroničnim srčanim oboljenjima nekad su iznimno korisne. Ovaj zahvat može poboljšati podnošenje fizičkih napora, ublažiti ili potpuno ukloniti simptome i s time smanjiti primjenu farmakološke terapije. Postavljanje premosnice ili njih više s dosta dobrim rezultatima predviđeno je bolesnicima koji loše reagiraju na farmakološku terapiju, te kod bolesnika koji imaju održanu funkciju srca ili nemaju druge bolesti koje su mogući rizici za kardiokiruršku operaciju. Kod odabranih bolesnika gdje je ugradnja moguća i opravdana planirani operativni zahvat predstavlja rizik u manje od 1%, a da bolesnik za vrijeme ili odmah nakon zahvata doživi IM manja je od 5%. Podatci od 85% bolesnika koji su bili podvrgnuti operativnom zahvatu govore o smanjenim simptomima ili o postizanju značajnog poboljšanja simptoma. Kao i kod svakog operativnog zahvata tako i kod ovoga postoje rizici, koja je viša kod ljudi sa smanjenom crpnom funkcijom srca, kod bolesnika s oštećenjem srčanog mišića zbog ranijih srčanih udara ili drugih kardiovaskularnih bošćenja. Operativni zahvat premoštenja koronarnih arterija složen je proces od ugrađivanja vena ili arterija koje se granaju od aorte u koronarne arterije te tako premošćuju

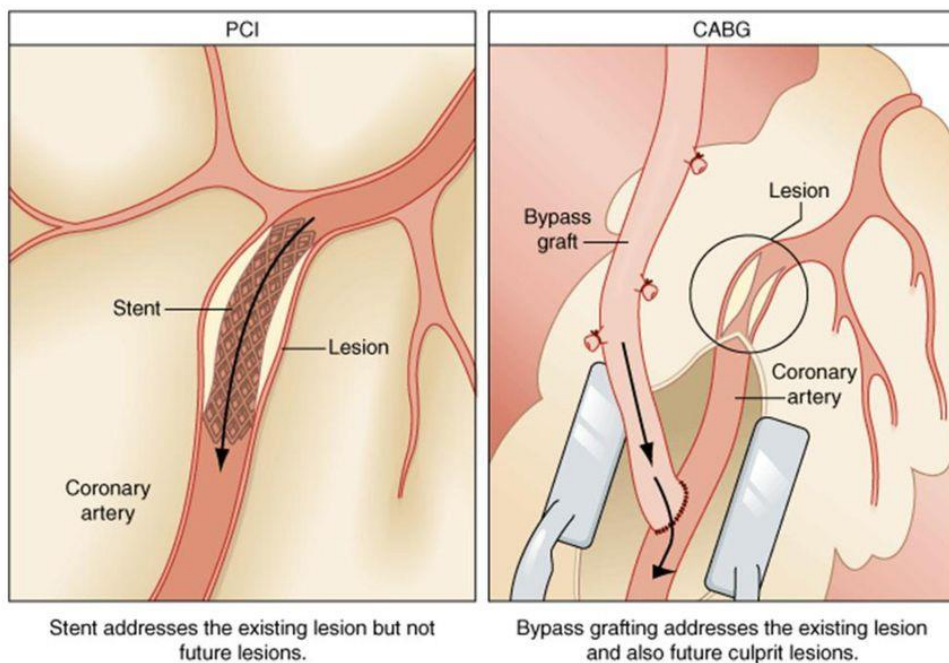
sužena mjesta na koronarnim arterijama i poboljšavaju protok krvi u ugrožena mjesta srčanog mišića. Kako se nakon zahvata bolesnicima poboljšavaju simptomi poboljšava im se i prognoza, pogotovo kod bolesnika s teškom koronarnom bolesti [27]. Slika 4.3.2.2. PCI vs bypass prikazuje razliku između PCI i bypassa.



Slika 4.3.2.1. Premoštenje koronarnih arterija (bypass)

Izvor <https://kardiocentar.com/my-heart/bypass-operacija-ili-kardiohirurska-revaskularizacija-miokarda/>

## PCI vs CABG

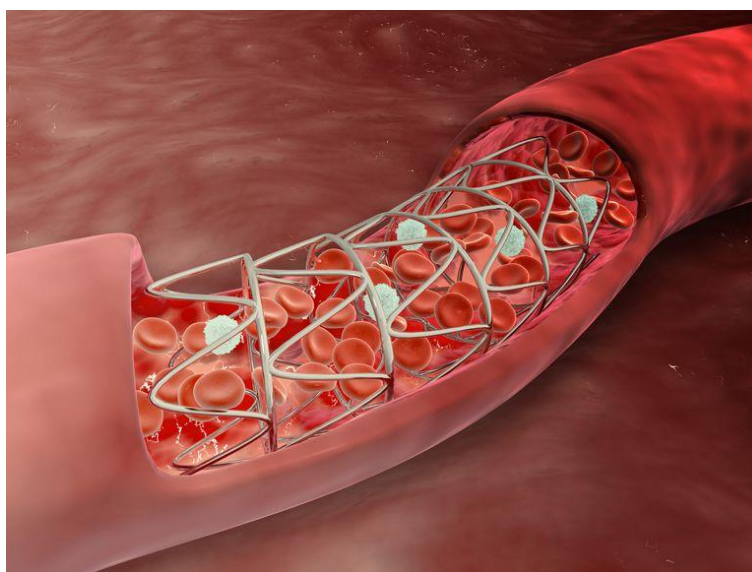


#### *Slika 4.3.2.2. PCI vs bypass*

Izvor <https://drvelicki.com/pitanja-i-odgovori/hirurska-revaskularizacija-miokarda-bajpas-hirurgija>

### **4.3.3. Ugradnja stenta**

Kako bi žila bila trajno otvorena, na mjesto koje je bilo začepljeno može se postaviti mrežica, stent, koja fizički drži žilu rastegnutom. Ponekad je potrebno postaviti više stentova, nekad i u više koronarnih žila odjednom. Stentovi trajno ostaju u tijelu i ne mogu se vaditi, i s vremenom srastu u stijenku žile (slika 4.3.3.1.).



*Slika 4.3.3.1. Koronarni stent*

Izvor: <https://www.eistria.com/koronarna-bolest>

## **4.4. NICE smjernice**

Pravovremena obrada, prevencija i lijekovi prema smjernicama za sekundarnu prevenciju mogu značajno smanjiti ponovnu pojavu IM [16]. Osim navedenih mjera sekundarna prevencija uključuje i promjenu životnog stila. Britanska udruga NICE (engl. The National Institute for Health and Care Excellence) objavila je 2020. standarde kvalitete u sekundarnoj prevenciji nakon AIM-a koji preporučuju:

1. Srčana rehabilitacija - Početi s kardiološkom rehabilitacijom prije otpusta iz bolnice, termin za procjenu zakazati 10 dana nakon otpusta.

2. Program rehabilitacije srca - Tjelesnu aktivnost prilagoditi kliničkom stanju i sposobnostima), savjeti o načinu života, uključujući savjete o vožnji, letenju i seksualnim aktivnostima.

3. Upravljanje stresom - Zdravstveno obrazovanje, promjene načina života, zdrava prehrana - mediteranska prehrana (više kruha, voća, povrća, ribe i proizvoda na bazi biljnih ulja), alkohol - pijenje niskog rizika (ne više od 14 jedinica tjedno), redovita tjelesna aktivnost - 20 do 30 minuta na dan do trenutka laganog daha (postepeno povećavati trajanje i intenzitet do stjeanja kondicije, prestanak pušenja, postizanje i održavanje zdrave težine.

#### 4. Smjernice za terapija lijekovima u sekundarnoj prevenciji

- dvostruka antitrombocitna terapija (aspirin plus drugi antitrombocit) do 12 mjeseci. Nastavak terapije započinje u akutnom stadiju, osim ako nema posebnih indikacija za antikoagulaciju,
- vremenski neograničena terapija ACE inhibitorom,
- beta-blokator (razmotriti diltiazem ili verapamil ako su beta-blokatori kontraindicirani i nema plućne kongestije ili smanjene frakcije izbacivanja lijeve klijetke). Nastaviti beta-blokator neograničeno dugo ako je smanjena frakcija izbacivanja lijeve klijetke, u protivnom razmisliti o trajajnu terapije najmanje 12 mjeseci
- statini,
- Antagonist aldosterona za zatajenje srca sa smanjenom frakcijom izbacivanja lijeve klijetke –započeti terapiju 3 do 14 dana nakon IM, najbolje nakon ACE inhibitora, pratiti bubrežnu funkciju i serumski kalij prije i tijekom liječenja, ako postoji problem s hiperkalijemijom, preploviti dozu ili prekinuti uzimanje lijeka.
- titracija lijeka – kod ACE inhibitora – titrirati prema gore (uz nadzor) svakih 12 do 24 sata, do potpune titracija doći u 4 do 6 tjedana od otpusta iz bolnice, izmjeriti bubrežnu funkciju, serumske elektrolite i krvni tlak prije početka uzimanja ACE inhibitora ili blokatora angiotenzinskih receptora (ARB), te nakon 1 do 2 tjedna,
- beta-blokatore titrirati do maksimalno tolerirane ili ciljane doze [29].

Prestanak pušenja najisplativija je sekundarna mjera za sprečavanje MI. Pušenje ima protrombotički učinak, koji je snažno povezan s aterosklerozom i infarktom miokarda. Prehrana, alkohol i kontrola tjelesne težine: Prehrana s malo zasićenih masti s naglaskom na proizvode od cjelovitih žitarica, povrće, voće i ribu smatra se kardioprotektivnom. Ciljna razina tjelesne težine je indeks tjelesne mase od 20 do 25 kg / m<sup>2</sup> i opseg struka <94 cm za muškarce i <80 cm za žene [14].

## 5. Rehabilitacija i edukacija pacijenata nakon IM

Odlike dobro plana kardiovaskularne rehabilitacije (KVR) su uvjeravanje, informiranje, procjena faktora rizika, edukacija, mobilizacija, planiranje otpusta, uključivanje i podrška partnera/obitelji. Temeljne komponente KVR uključuju procjenu pacijenata, savjetovanje o tjelesnoj aktivnosti, savjetovanje o dijeti/prehrani, kontrolu faktora rizika, edukaciju pacijenata, psihosocijalno upravljanje i savjete o struci, s programom vježbanja kao središnjom komponentom. Procjena pacijenata uz medicinsku kontrolu uključuje pregled kardiovaskularnih čimbenika rizika, popratnih bolesti, psihološkog stresa, simptoma, pridržavanja medicinskog režima i fizički pregled, uključujući npr. mjerenje indeksa tjelesne mase, opsega struka, krvnog tlaka, otkucaja srca, EKG -a i testiranja krvi. Preporučuje se izvođenje najmanje 150-300 min tjedno umjerenog intenziteta ili 75-150 min tjedno aerobnog treninga intenzivnog intenziteta ili njegove ekvivalentne kombinacije za smanjenje vremena za sjedenje. Savjetuje se tjelesna aktivnost u skladu s dobi pacijenta, prošlim navikama, popratnim bolestima, sklonostima i ciljevima. Prije izrade programa vježbi provodi se testiranje maksimalnog naprezanja, bilo na biciklističkom ergometru ili na traci za trčanje. Program vježbi mora se pojedinačno propisati na temelju ispitivanja tjelesne sposobnosti i po mogućnosti se propisuje prema modelu FITT (učestalost, intenzitet, vrijeme (trajanje) i vrsta vježbe, eng. *frequency, intensity, time (duration) and type of exercise*).

Preporučuje se kontinuirana aerobna tjelovježba najmanje 20-30 minuta (po mogućnosti 45-60 minuta/tjedno), tri dana u tjednu (po mogućnosti 6-7 dana/tjedan) pri 50-80% maksimalnog aerobnog kapaciteta ( $VO_{2max}$ ). Intervalni trening visokog intenziteta pri 90-95% vršne brzine otkucaja srca jednako je učinkovit kao i kontinuirana aerobna tjelovježba za bolesnike sa stabilnom koronarnom bolešću. Uz aerobne vježbe treba preporučiti vježbe otpora. Esencijalno je savjetovanje o prehrani/dijeti koje se pacijenti moraju doživotno pridržavati. Potrebna je procjena dnevnog unosa kalorija i prehranbenog sadržaja masti, zasićenih masti, natrija i drugih hranjivih tvari. Kontrola tjelesne težine postiže se odgovarajućom ravnotežom tjelesne aktivnosti i unosa kalorija kako bi postigli i održali zdrav BMI (18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>). Ako je opseg struka  $\geq 80$  cm u žena ili  $\geq 94$  cm u muškaraca, preporučuje se započeti promjenu načina života i razmotriti strategije liječenja, osobito ako su povezane s više čimbenika rizika, poput hipertenzije, hiperkolesterolemije, inzulinske rezistencije ili dijabetesa. Potrebno je procijeniti profil lipida i prema potrebi izmijeniti prehranu, tjelesnu aktivnost i lijekove. Ciljna razina lipoproteina niske gustoće (LDL) definirana je kao  $<1,4$  mmol/l.

Potrebno je često mjeriti krvni tlak u mirovanju. Ako je sistolički krvni tlak u mirovanju 130-139 mmHg ili je dijastolički krvni tlak 85-89 mmHg, preporučuje se promjena načina života. Ciljani

krvni tlak je <140/90 mmHg u svih pacijenata ili niže kod većine pacijenata kada se liječenje podnosi. Pušače treba poticati da trajno prestanu pušiti sve oblike duhana. Preporuča se praćenje, upućivanje na posebne programe i/ili farmakoterapiju. Pacijentima je potrebno ponuditi kako bi im se pomoglo u suočavanju s njihovom bolešću, poboljšala kvaliteta života povezana sa zdravljem i osigurala usklađenost s farmakološkim i nefarmakološkim liječenjem. Potrebno je pregledati psihološke tegobe na koje ukazuju klinički značajne razine depresije, anksioznosti, ljutnje ili neprijateljstva, socijalna izolacija, profesionalne ili bračne tegobe, seksualna disfunkcija. Ako je potrebno, pacijentu ponuditi individualno i/ili grupno obrazovanje i savjetovanje u malim grupama. Kad god je moguće, ponuditi životnim partnerima pacijenata pristup informativnim sesijama. Prije otpusta raspraviti i promovirati povratak prethodnim aktivnostima s pacijentima i njihovim partnerima. Ponuditi postupke koji će pomoći pacijentima u prevladavanju prepreka za povratak na posao, poput ponovne obuke i izgradnje kapaciteta i razumnih prilagodbi [29].

## **5.1. Preporuke za pacijente nakon otpusta**

Kod otpusta je pacijentima potrebno dati preporuke koji se mijenjaju po tjednima KVR:

- U prvom tjednu rehabilitacije pacijent treba izbjegavati stres, seksualnu aktivnost, napor, pušenje, može samostalno obavljati higijenu, jesti za stolom, treba spavati 8-9 sati na dan i redovito odmarati.
- U drugom tjednu rehabilitacije pacijent može raditi lakše aktivnosti po kući, dulje sjediti.
- U trećem i četvrtom tjednu pacijent može ići u lagane šetnje do dva kilometra, izbjegavati hladno i vjetrovito vrijeme, izbjegavati hodanje uzbrdo, postepeno povećavati hodanje po stepenicama, ali najviše do drugog kata. Potrebno je izbjegavati psihičke i fizičke napore.
- Od osmog do petog tjedna rehabilitacije moguć je povratak na posao uz skraćeno radno vrijeme, obavljanje društvenih aktivnosti i umjerena seksualna aktivnost. I dalje je potrebno izbjegavati sportske aktivnosti te se s liječnikom savjetovati oko fizičkih aktivnosti.
- Od devetog tjedna bolesnika smije raditi sve aktivnosti prije IM uz izbjegavanje teških fizičkih aktivnosti, pušenja, prekomjernog rada i stresa.
- deveti tjedan i nadalje bolesnik smije raditi sve što je radio i prije bolesti, ali treba izbjegavati teške fizičke aktivnosti, pušenje, prekomjeran rad, uzbuđenja i stresne situacije [13].

Tablica 5.1. prikazuje ciljeve KVR.

|                  |                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medicinski       | smanjenje rizika od iznenadne smrti i reinfarkta miokarda, poboljšana funkcije miokarda, nestanak vodećih simptoma (zaduhe i anginoznih tegoba),povećanje radne sposobnosti, prevencija progresije aterosklerotskog procesa |
| Psihološki       | efikasno upravljanje stresom, povratak izgubljenog samopouzdanja, smanjenje anksioznosti i depresije, , povratak dobra seksualnog zdravlja                                                                                  |
| Bihevioralni     | prestanak pušenja, zdrava prehrana, redovita tjelesna aktivnost, pridržavanje preporuka za farmakološko liječenje                                                                                                           |
| Socijalni        | samostalnost prilikom svakodnevnih aktivnosti, ako je moguće, povratak na posao i/ili prethodnu razinu funkcijskog kapaciteta                                                                                               |
| Javnozdravstveni | smanjenje potrebe za ponovnim prijemom zbog kardioloških tegoba, smanjenje troškova liječenja, rana mobilizaciju i rani otpust s bolničkog liječenja.                                                                       |

*Tablica 5.1. Ciljevi kardiovaskularne rehabilitacije*

*Izvor: Vincelj J: Bolesti srca i krvnih žila, Odabrana poglavlja iz interne medicine.*

## 5.2. Uloga medicinske sestre u zdravstvenom odgoju pacijenta s IM

Učinkovita rehabilitacija je višefaktorska intervencija koja zahtijeva sudjelovanje mnogih zdravstvenih djelatnika ispred kojih je medicinska sestra. Glavni cilj KVR je potaknuti pacijente da sudjeluju u njihovim terapijskim režimima liječenja do te mjere u kojoj mogu ostvariti gotovo normalan život. Srčani rehabilitacijski programi obuhvaćaju propisanu tjelovježbu, zdravstveni odgoj i savjetovanje koji uvjerljivo poboljšavaju srčani morbiditet i smrtnost pacijenata. Nadalje, otkrivanje, dijagnoza i praćenje psihološkog distresa trebali bi biti dio rehabilitacije od trenutka prijema pacijenata koji često doživljavaju klinički značajne razine anksioznosti ili depresije koja može dugo potrajati i utječe na ishod srčane bolesti. Obično zdravstveni radnici ne uspiju

prepoznati psihološki distres u bolesnika s bolestima koronarnih arterija jer i to doživljavaju kao normalnu reakciju na stresni akutni događaj - infarkt miokarda. Kao rezultat, simptomi se pogrešno dijagnosticiraju kao fizički problem dok osnovni uzrok ostaje.

Obrazovanje koje se pruža u rehabilitaciji trebalo bi individualizirati u skladu s potrebama pacijenta i osobnim uvjerenjima ili stavovima. Na primjer, iako pacijenti s koronarnom bolešću sličnih demografskih i socio-ekonomskih karakteristika mogu imati zajedničke zdravstvene potrebe, međutim postoje i specifične potrebe jedinstvene za svaku skupinu pacijenata, koje se mogu pripisati utjecaju bolesti koronarnih arterija. Značajnu ulogu integriranja obrazovanja u program rehabilitacije naširoko su priznali svi zdravstveni radnici. Obrazovanje je proces stjecanja znanja i vještina koje mogu dovesti do promjena u ljudskom ponašanju, nužnih za održavanje ili poboljšanje zdravlja. Detaljnije, da bi se postigla optimalna korist za pacijente, obrazovanje bi trebalo uključivati definiranje ciljeva, procjenu potreba pacijenta, modificiranje ponašanja pacijenta u pravcu veće samokontrole, aktivno sudjelovanje u donošenju odluka, razvoj samopomoći za rješavanje bolesti i moguće komplikacije, procjena osobnih čimbenika rizika, provedba realnih ciljeva, podršku usvajanju pozitivnog stava prema bolesti i ublažavanju psiholoških tegoba. Proces učenja (načini učenja, trajanje sesija) razlikuje se među pojedincima i uglavnom ovisi o privođenju sudionika i njihovih osobnih ciljeva. Edukacija koja se fokusira na pacijenta povezana je s povećanim zadovoljstvom pacijenta, nižim razinama anksioznosti i depresije, visokim stupnjem usklađenosti s liječenjem, kao i poboljšanom kvalitetom života ne samo pacijenata već i okoline koja ga podupire. Iako obrazovanje ima ključnu ulogu u rehabilitaciji pacijenata, međutim, njegova je vrijednost nedovoljno prepoznata u svakodnevnoj kliničkoj praksi zbog mnogih razloga kao što su nedostupnost slobodnog vremena i osoblja ili činjenice da se veći naglasak stavlja na liječenje bolesti. S obzirom na činjenicu da je boravak u bolnici minimalan, ni zdravstveni radnici ni pacijenti nemaju dovoljno vremena da se posvete svom obrazovanju [30]. Slijedom toga, obrazovanje bi trebalo započeti odmah nakon dijagnoze bolesti. S obzirom na činjenicu da je uloga medicinskih sestara u pružanju obrazovanja višedimenzionalna ta se uloga može svrstati u tri različite razine:

- a) tehničku razinu potrebnu za provođenje dijagnostičkih testova na temelju suradnje s kardiolozima,
- b) druga razina na kojoj medicinske sestre pružaju informacije pacijentima i bolničko savjetovanje kako bi im pomogle u borbi protiv bolesti i bile aktivno uključene u medicinsko liječenje,
- c) pružanje psihološke podrške pacijentu i obitelji tijekom akutnih bolesti.

Opće je prihvaćeno da se razdoblje tijekom hospitalizacije smatra najprikladnijim za početak rehabilitacije i identificiranje onih pacijenata kojima je potrebno intenzivno i detaljno liječenje. Sukladno tome, programi praćenja koje vode dobro obučene medicinske sestre iz kardiologije i kardiovaskularne prevencije od vitalne su važnosti. Međutim, nakon otpusta iz bolnice mnogi su razlozi odgovorni za sudjelovanje u rehabilitaciji.

Važna uloga medicinske sestre nije ograničena na intervencije nakon srčanog događaja, ali je podjednako značajna i u predoperativnoj fazi, što su pokazali Zhang i sur., koji su istraživali učinak predoperativnog obrazovanja i savjetovanja koje je pokrenula medicinska sestra na postoperativne komplikacije i simptome anksioznosti poslije bypassa. Zaključak koji proizlazi iz njihove studije jest da su predoperacijsko obrazovanje i savjetovanje koje je pokrenula medicinska sestra bili povezani sa smanjenom stopom perioperativnih komplikacija i smanjenom razinom anksioznosti nakon bypassa. Prema rezultatima studije koju su proveli Jiang i suradnici, edukativni program za medicinske sestre može značajno poboljšati zdravstveno ponašanje i parametre srčanog fiziološkog rizika u bolesnika s koronarnom srčanom bolešću [31].

Rana rehabilitacija bolesnika poslije AIM urađena po kardiološko-fizijatrijskoj doktrini treba da bude u svakoj koronarnoj jedinici obavezna i programirana od drugog dana od akutnog događaja uz poštovanje normativa usvojenih od niza istraživača iz područja kardiologije, fizijatrije, sportske medicine i drugih iz predviđenog tima [31].

- integracijom mjera sekundarne prevencije u postupke primarne zdravstvene zaštite
- upućivanjem u programe KVR-a
- pojednostavnjenjem liječenja – pridržavanjem uputa iz smjernica, češćom uporabom fiksnih kombinacija lijekova, primjenom kvalitetnih i cjenovno pristupačnih generičkih lijekova, dostupnošću lijekova za sekundarnu prevenciju na listi lijekova bez doplate
- promicanjem ustrajnosti u liječenju (suradljivosti) – savjetovanjem bolesnika o važnosti pridržavanja propisane terapije i razmjenom informacija uporabom informacijsko-komunikacijskih tehnologija
- boljim informiranjem zdravstvene administracije o važnosti kardiovaskularnih bolesti – podacima o pojavnosti, prognozi, kvaliteti liječenja iz nacionalnih i regionalnih registara ili periodičkih zdravstvenih anketa [16].

## 6. Zdravstvena njega

Bolesnik s AIM većinom hitno dolazi u bolnicu zbog boli u prsnom košu, većinom komunicira, ali je u stanju šoka ili stuporozan zbog ishemije mozga. U komunikaciji s bolesnikom medicinska sestra/tehničar dobiva važne podatke o njegovim subjektivnim poteškoćama: prekordijalna bol koja traje duže od 15 minuta i koja ne prolazi, strahu i tjeskobi. Zbrinjavanje bolesnika s akutnim infarktom miokarda treba početi brzo pri samoj sumnji na mogući infarkt miokarda, kako je svaka minuta bitna u spašavanju života bolesnika. Važan zadatak medicinske sestre/tehničara je promatranje bolesnikova izgleda i ponašanja, jer je u neposrednom kontaktu s njim i prva može uočiti i prepoznati patološke promjene u fizičkim i psihičkim reakcijama, prepoznati ih kao hitne i obavijestiti ostale članove tima.

Zbrinjavanje bolesnika oboljelih od AIM provodi se po slijedećim koracima:

- osnovne intervencije
- postupci u jedinici intenzivne skrbi (JIS)
- postupci u postintenzivnoj jedinici
- postupci u konvalescentnoj fazi
- postupci u postkonvalescentnoj fazi

Intenzivna i postintenzivna skrb provode se u bolnici [32].

### 6.1. Osnovne intervencije

Medicinska sestra/tehničar u ovoj situaciji mora biti stalno uz bolesnika, utvrditi njegove potrebe, trenutačno stanje, pri promatranju uočiti promjene u njegovom stanju i prepoznati moguće komplikacije koje bi bile kao poticaj za hitnu intervenciju. Zdravstveni tim se treba služiti kratkim, jednostavnim i jasnim uputama, sažeto objasniti način provedbe i cilj postupaka. Treba raditi stručno i bez žurbe. Kod provedbe svih intervencija bolesniku se treba pružiti emocionalna podrška koja bi ublažila njegov strah i anksioznost.

Osnovne intervencije su postupci odmah u „nultom“ satu, koji se provode pri hitnom prijemu bolesnika. Intervencije koje se provode u „nultom“ satu obuhvaćaju smještaj bolesnika u krevet u povišenom položaju i potpuno mirovanje. Potrebno je pratiti hemodinamsku stabilnost (EKG, krvni tlak, puls). Uvodi se intravenska (i.v.) kanila ili liječnik uvodi centralni venski kateter (CVK), potrebno je pripremiti pribor za terapiju kisikom i provesti je prema odredbi liječnika. Uzeti ordinirane uzorke krvi i primijeniti ordiniranu terapiju. Nakon stabilizacije stanja bolesnika

potrebno je osigurati transport u jedinici intenzivne skrbi (JIS) u ležećem položaju na kolicima [32].

### **6.1.1. Osnovni postupci pri kardiopulmonalnom arestu**

Kod AIM bolesnikovo se stanje može zakomplicirati zastojem srčanog rada i disanja (kardiopulmonalni arest) i tada se primjenjuje oživljavanje bolesnika (reanimacija). Medicinska sestra/tehničar to stanje mora prepoznati kao hitno i o njemu brzo obavijestiti ostale članove tima, jer reanimacija mora započeti tri do najkasnije pet minuta, zbog opasnosti od nepopravljivih oštećenja mozga. Pri reanimaciji trebaju se znati osnovni postupci, a neke i od njih provodi medicinska sestra/tehničar:

- provjera disanja i cirkulacije (puls) na velikim arterijama vrata
- hitno pozvati ostali zdravstveni tim
- do bolesnika dovesti kolica za reanimaciju, koja uvijek trebaju biti provjerena i spremna za slijedeću upotrebu
- osloboditi prostor oko kreveta i bolesnika polegnuti na tvrdu podlogu
- osigurati prohodnost dišnih puteva, asistirati liječniku pri uvođenju endotrahealnog tubusa uz pomoć laringoskopa i započeti umjetno disanje uz pomoć ambu-maske ili spajanje bolesnika na mehaničku ventilaciju
- započeti vanjsku masažu srca
- uvesti i.v. kanilu
- monitorirati bolesnika (snimanje EKG-a)
- prema stanju bolesnika i odredbi liječnika upotrijebiti defibrilator

Reanimacija se provodi do uspostave srčanog rada, cirkulacije ili liječnikova objavljivanja bolesnikove sigurne smrti [32].

## **6.2. Postupci u jedinici intenzivne skrbi (JIS)**

Postupci u JIS-u poduzimaju se radi 24-satnog praćenja bolesnikovog stanja, monitoring vitalnih funkcija, provođenja ordinirane intenzivne terapije i praćenje njezine djelotvornosti, uočavanje mogućih po život opasnih komplikacija. Kontinuirano praćenje bolesnikove hemodinamske stabilnosti (EKG, krvni tak, puls) koji su uvid u stanje bolesnika i uočavanje komplikacija (šok, aritmije, arrest srca). Bolesniku je potrebno objasniti svaki postupak koji će se izvesti i njegovu svrhu kako bi se smanjio strah i uspostavilo povjerenje i suradnja s bolesnikom. Intervencije u JIS-u tijekom prvih 48 sati su potpuno mirovanje bolesnika u krevetu zbog smanjene opterećenosti oboljelog organa i njegove potrebe za kisikom. Bolesnik provodi osobnu higijenu i prehranu u krevetu uz pomoć medicinske sestre/tehničara, da bi se izbjeglo naprezanje i komplikacije, a postigli energetske zahtjevi. Tijekom boravka u JIS-u treba prevenirati komplikacije dugotrajnog ležanja i opstipacije. Svakodnevno treba provjeravati i provoditi mjere asepsa kod postavljenih i.v. kanila ili CVK, kako bi se prevenirale infekcije. U JIS-u je zbog praćenja bolesnikovog stanja po liječničkoj odredbi potrebno uzimati uzorke krvi. Medicinska sestra/tehničar treba primijeniti svu propisanu terapiju i spaziti neželjene pojave i komplikacije terapije, provoditi ordiniranu terapiju kisikom kako bi se ublažila hipoksemija. Tijekom bolesnikovog boravka u JIS-u potrebno je promatrati djelotvornost primijenjene analgezije i bolesniku objasniti primjenu skale za procjenu boli, te pratiti obilježja boli. Svi postupci koji su rađeni oko bolesnika potrebno je zabilježiti u sestrinsku listu.

Intenzivno liječenje bolesnika u JIS-u može trajati četiri do sedam dana, koje ovisi o nalazima EKG-a, laboratorijskim nalazima i općem stanju bolesnika. Nakon toga, bolesnik se premješta na odjel postintenzivne skrbi [32].

## **6.3. Postupci u postintenzivnoj jedinici**

Postupci koji se provode u postintenzivnoj jedinici usmjereni su na oporavak bolesnika, prevenciju i zapažanje mogućih komplikacija bolesti, primjenu lijekova koji sprečavaju zgrušavanje krvi, edukaciju bolesnika, usvajanje pozitivnog zdravstvenog ponašanja i pripreme za otpust iz bolnice. Bolesniku je potrebno osigurati povoljnu fizičku okolinu, miran san, ograničen broj posjeta kako bi se prevenirale komplikacije i izbjegao napor i stres. Nastavlja se praćenje hemodinamske stabilnosti bolesnika (EKG, puls, krvni tlak), prvih dana kontinuirano, a zatim prema odredbi liječnika. Kada bolesnikovo stanje dozvoljava, uz nadzor i prema liječnikovoj odredbi, postupno

povećavati opterećenje bolesnika i nakon svake aktivnosti osigurati mu odmor. Pri opterećenju bolesnika treba paziti na stupanj opterećenja zbog mogućih komplikacija i svakako omogućiti odmor, jer smanjuje potrebu miokarda za kisikom. Prema liječničkoj odredbi, za praćenje bolesnikovog zdravstvenog stanja, rade se laboratorijske pretrage, primjenju je se ordinirana terapija i uočavaju neželjene nuspojave. Provoditi aktivne i pasivne vježbe, te vježbe disanja i relaksacije kako bi se postupno osigurala fizička kondicija, rad srca i pluća i prevenirale komplikacije. Tijekom bolesnikovog boravka u zdravstvenog ustanovi potrebno ga je motivirati i educirati kako bi bolesnik bio spreman za otpust i usmjeren ka pozitivnom zdravstvenom ponašanju.

Sedmi dan bolesti, prema liječnikovoj odredbi provodi se Schellongov test, nakon kojeg liječnik određuje ustajanje bolesnika iz kreveta, postupan hod uz krevet i po bolesničkoj sobi uz odmor, a zatim se od desetog do četrnaestog dana hoda po bolničkom hodniku.

Schellongov test opterećenja kod bolesnika s AIM služi kao mjerilo za dopuštanje ustajanja iz kreveta, najčešće sedmi dan bolesti. Bolesniku se mjeri tlak i puls u ležećem, sjedećem i stojećem položaju, te ponovno u ležećem, s pauzama od tri minute. Test je uredan ako se vrijednosti tlaka i pulsa nakon mirovanja od tri minute vrate na početne vrijednosti i ako se tijekom testiranja puls nije ubrzao više od trideset otkucaja ili usporio više od deset otkucaja, a tlak nije prešao vrijednosto od 200/110 mmHg ili se nije snizio ispod vrijednosti 100/70 mmHg.

Indikacije za otpust bolesnika iz bolnice su uredni laboratorijski nalazi, uredan nalaz ultrazvuka srca i uredan nalaz ergometrije uz najmanje opterećenje (tzv. nulta ergometrija) [32].

## **6.4. Postupci u konvalescentnoj fazi**

Postupci u konvalescentnoj fazi podrazumijevaju fizički i psihički oporavak bolesnika. Za osjetljive bolesnike provodi se po potrebi i psihoterapija, a za realizaciju fizičke rehabilitacije najbolje je bolesnika uputiti tri do četiri tjedna u liječilište s organiziranom fizikalnom terapijom i zdravstvenom njegom [32].

## **6.5. Postupci u postkonvalescentnoj fazi**

Postkonvalescentna faza razdoblje je od završetka rehabilitacije do prvog kontrolnog liječničkog pregleda. No nužni su doživotni kontrolni pregledi, a ako je potrebno treba osigurati prekvalifikaciju sa socijalnom službom. Rehabilitaciju kardiovaskularnih bolesnika čine opsežni, dugotrajni programi koji uključuju medicinsku evaluaciju, fizički trening, modifikaciju kardiovaskularnih čimbenika rizika, edukaciju i savjetovanja. Programi su osmišljeni da prevladaju fiziološke i psihosocijalne učinke srčanih bolesti, smanje rizik nagle smrti ili reinfarkta, kontroliraju simptome bolesti, stabiliziraju ili smanje aterosklerotske procese i poboljšaju psihosocijalni i radni status bolesnika [32].

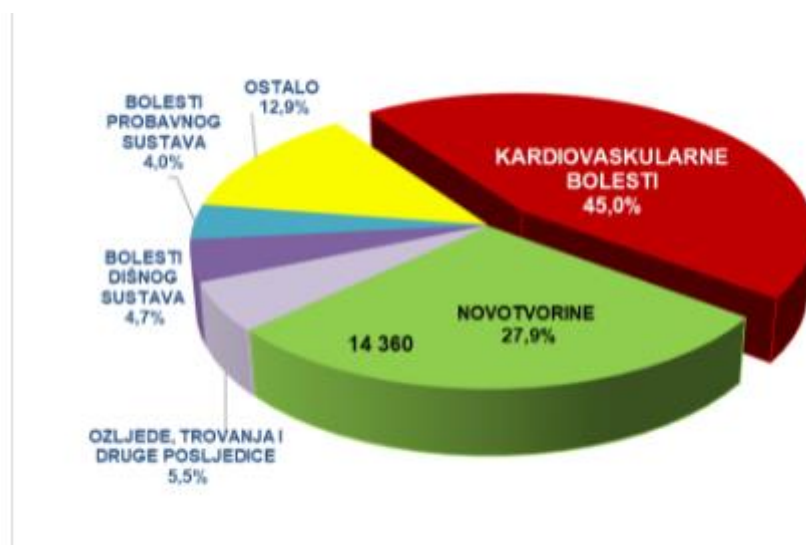
## 7. Epidemiologija zatajivanja srca u Republici Hrvatskoj

U hitnoj medicinskoj službi broj pregleda od strane dijagnoze zatajenja srca prednjači i povezan je uvelike s bolničkim liječenjem i rehospitalizacijom, te velikim financijskim izdatcima i smrtnošću. Podatci od kraja 20. stoljeća navode kako je za zatajenje srca potrebno oko 3% proračuna namijenjenog za zdravstvo, a dvije trećine je bilo potrebno u svrhu bolničkog liječenja. U Hrvatskoj je zatajenje srca veliki uzrok pobola i pogotovo kod starijih od 65 godina. KVB vodeći su uzrok bolesti godinama u RH i zadnjih 10 godina vidljivo je kontinuirano smanjenje smrtnosti. U deset glavnih uzroka smrti zatajivanje srca je na 7. mjestu s 1341 umrle osobe, što je udio od 2,7% ukupnog mortaliteta kako je prikazano u tablici 7.1.[33].

| Rang             | MKB-10 šifra | Dijagnoza                            | Broj   | %     |
|------------------|--------------|--------------------------------------|--------|-------|
| 1.               | I20-I25      | ishemijska bolest srca               | 10.772 | 21,38 |
| 2.               | I60-I69      | cerebrovaskularne bolesti            | 7243   | 14,38 |
| 3.               | C33-C34      | zloćudna novotvorina dušnika i pluća | 2802   | 5,56  |
| 4.               | C18-C21      | zloćudne novotvorine debelog crijeva | 2037   | 4,04  |
| 5.               | I10-I15      | arterijska hipertenzija              | 1947   | 3,86  |
| 6.               | J40-J47      | bronhitis, emfizem i astma           | 1704   | 3,38  |
| 7.               | I50          | insuficijencija srca                 | 1341   | 2,66  |
| 8.               | E10-E14      | šećerna bolest                       | 1243   | 2,47  |
| 9.               | C50          | zloćudna novotvorina dojke           | 1010   | 2,00  |
| 10.              | K70, K73-K74 | kronične bolesti jetre i ciroza      | 982    | 1,95  |
| Ukupno 10 uzroka |              |                                      | 31.081 | 61,69 |
| Ukupno umrli     |              |                                      | 50.386 |       |

Tablica 7.1. Rang-ljestvica te udio 10 vodećih uzroka smrti u Hrvatskoj u 2013. godini – ukupno  
Izvor: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/>

Godine 2016. i dalje je na vrhu tablice smrtnost od KVB gdje je vidljiva smrtnost od 45% ukupnog udjela svih smrtnosti (slika 7.1.).



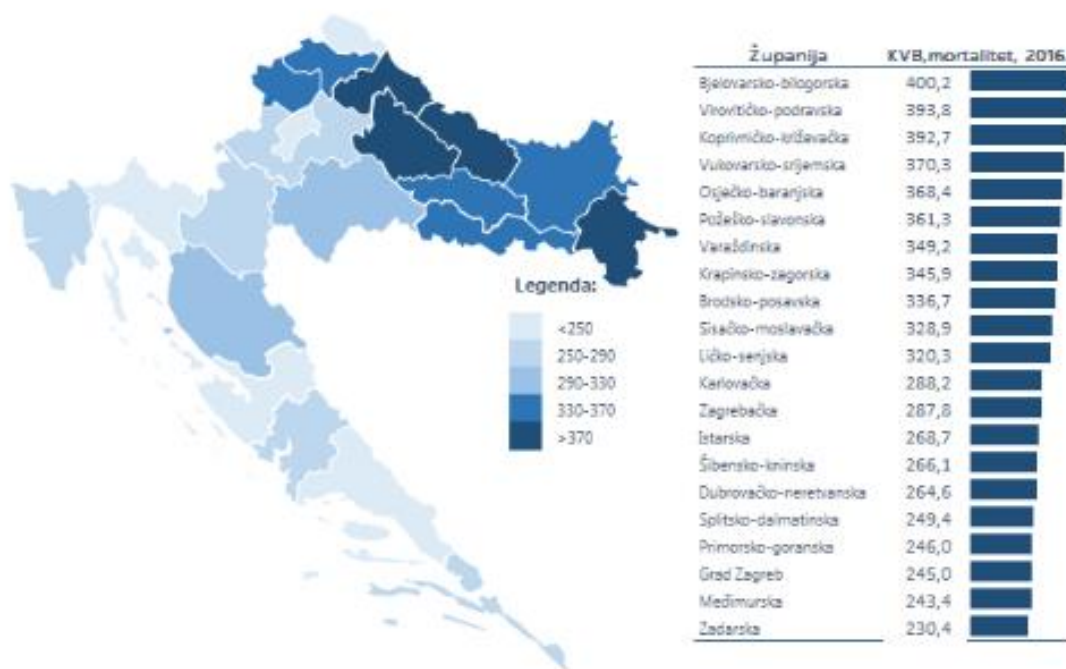
Slika 7.1. Kardiovaskularne bolesti vodeći uzrok smrti u Hrvatskoj 2016. godine  
Izvor: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/>

U tablici 7.2. prikazana je podskupina, ishemija srca, od 20,2%.

| MKB-X ŠIFRA                  | Dijagnoza                            | BROJ          | %             |
|------------------------------|--------------------------------------|---------------|---------------|
| I20-I25                      | Ishemijska bolest srca               | 10.396        | 20,17         |
| I60-I69                      | Cerebrovaskularne bolesti            | 6.594         | 12,79         |
| C33-C34                      | Zloćudna novotvorina dušnika i pluća | 2.866         | 5,56          |
| C18-C21                      | Zloćudne novotvorine debelog crijeva | 2.169         | 4,21          |
| E10-E14                      | Dijabetes melitus                    | 1.889         | 3,66          |
| J40-J47                      | Bronhitis, emfizem i astma           | 1.735         | 3,37          |
| I10-I15                      | Hipertenzija                         | 1.497         | 2,90          |
| I50                          | Insuficijencija srca                 | 1.196         | 2,32          |
| C50                          | Zloćudna novotvorina dojke           | 1.002         | 1,94          |
| K70,K73-K74                  | Kronične bolesti jetre i ciroza      | 921           | 1,79          |
| <b>PRVIH 10 UZROKA SMRTI</b> |                                      | <b>30.265</b> | <b>58,72</b>  |
| <b>UKUPNO</b>                |                                      | <b>51.542</b> | <b>100,00</b> |

Tablica 7.2. Rang ljestvica i udio deset vodećih uzroka smrti u Hrvatskoj 2016. godine  
Izvor: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/>

Po geografskim regijama u RH postoje razlike u stopi smrtnosti od KVB, što je vidljivo da kontinentalni dio RH ima veću stopu smrtnosti od morskog dijela što je prikazano u slici 7.2.[19].



*Slika 7.2. Dobno standardizirane stope smrtnosti od KVB po županijama, 2016 godine (DSSS/100.000)*

Izvor: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/>

Kako je vidljiv pad smanjenja smrtnosti od KVB u RH, vjerojatno zbog preventivno-edukacijskih mjera ali i sada su vodeći uzrok smrti u RH zbog sve većeg broja starijeg stanovništva, loše socioekonomske situacije, sve veći broj čimbenika rizika, velike urbanizacije i globalizacije, te je vjerojatan i budući rast smrtnosti od KVB ako se preventivne mjere ne shvate ozbiljno i počnu adekvatno primjenjivati.

Kako je u tablici 7.3.[34] vidljivo da se ni u 2019. godini nisu dogodile promjene sa sigurnošću se može potvrditi da je smrtnost KVB u RH ozbiljan problem na kojem treba dosta raditi i financijska sredstva usmjeriti na prevenciju a ne na liječenje.

| MKB-X ŠIFRA                                    | DIJAGNOZA                                                                                                   | BROJ          | %            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|
| ICD 10 Code                                    | Diagnosis                                                                                                   | No.           |              |
| I20-I25                                        | Ishemijske bolesti srca - <i>Ischaemic heart diseases</i>                                                   | 6.961         | 25,76        |
| I60-I69                                        | Cerebrovaskularne bolesti - <i>Cerebrovascular diseases</i>                                                 | 4.801         | 17,76        |
| E10-E14                                        | Dijabetes melitus - <i>Diabetes mellitus</i>                                                                | 3.707         | 13,72        |
| I10-I12                                        | Hipertenzivne bolesti - <i>Hypertensive diseases</i>                                                        | 3.562         | 13,18        |
| C33-C34                                        | Zloćudna novotvorina dušnika, dušnica i pluća - <i>Malignant neoplasms of trachea, bronchus and lung</i>    | 1.998         | 7,39         |
| J40-J47                                        | Kronične bolesti donjeg dišnog sustava- <i>Chronical diseases of the lower respiratory system</i>           | 1.739         | 6,43         |
| C18-C21                                        | Zloćudne novotvorine debelog crijeva, rektuma i anusa- <i>Malignant neoplasms of colon, rectum and anus</i> | 1.659         | 6,14         |
| I70                                            | Ateroskleroza - <i>Atherosclerosis</i>                                                                      | 1.136         | 4,20         |
| C61                                            | Zloćudna novotvorina kestenjače (prostate)- <i>Malignant neoplasm of prostate</i>                           | 745           | 2,76         |
| S72                                            | Prijelom bedrene kosti - <i>Femur fracture</i>                                                              | 718           | 2,66         |
| <b>PRVIH 10 UZROKA SMRTI - First 10 causes</b> |                                                                                                             | <b>27.026</b> | <b>62,69</b> |
| <b>UKUPNO - Total</b>                          |                                                                                                             | <b>43.108</b> |              |

Tablica 7.3. Rang ljestvica te udio 10 vodećih uzroka smrti osoba starije životne dobi u hrvatskoj 2019. godine - ukupno - Scale of 10 leading causes of death at the age 65+, total, Croatia 2019  
Izvor: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/02/Ljetopis\\_Yerabook\\_2019.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/02/Ljetopis_Yerabook_2019.pdf)

## 8. Zaključak

Zastoj srca vodeći je javnozdravstveni problem današnjeg ubrzanog života. Kako je očekivani porast prevalencije bolesti zbog edukacije bolesnika i napretka medicine potrebno je ostati u korak s time, te i dalje unaprijediti zdravstvenu skrb oboljelih bolesnika i preventivne programe kod osoba kod kojih postoji rizik za srčanim zatajenjem. Kvalitetna mreža zdravstvenih ustanova i njihova opremljenost, kao i stručnost svih zdravstvenih djelatnika vrlo su važni kako za prevenciju bolesti i skrb bolesnika.

Dijagnozu i liječenje bolesnika s ishemijskom bolešću srca najbolje je provoditi s međuprofesionalnim timom. U većini bolnica postoje kardiološki timovi koji su posvećeni upravljanju tim pacijentima. Za pacijente koji imaju bolove u prsima, ključ za liječenje IM je vrijeme liječenja. Stoga zdravstveni radnici, uključujući medicinske sestre koje rade u hitnoj službi, moraju biti upoznati sa simptomima IM i važnosti brze trijaže. Treba odmah obaviti kardiološki savjet kako bi se osiguralo da se pacijent liječi u okviru vremenskih okvira. Ne postoji lijek za ishemijsku bolest srca, a svi su tretmani orijentirani na simptome. Ključ poboljšanja ishoda je prevencija bolesti koronarnih arterija. Pružatelj primarne zdravstvene zaštite i medicinska sestra trebaju educirati pacijenta o prednostima zdrave prehrane, važnosti kontrole krvnog tlaka i dijabetesa, redovitog vježbanja, prestanka pušenja, održavanja zdrave tjelesne težine i usklađenosti s lijekovima. Farmaceut treba educirati pacijenta o vrstama lijekova koji se koriste za liječenje ishemijske bolesti srca, njihovim prednostima i potencijalnim štetnim učincima. Samo se kroz takav timski pristup može smanjiti morbiditet i smrtnost od infarkta miokarda.

Medicinske sestre predstavljaju velik dio zdravstvene zajednice. One igraju vitalnu ulogu u liječenju jer su bliske pacijentima i njihovim obiteljima tijekom cijelog procesa bolesti. Stvar je od velike važnosti za medicinske sestre da edukacijom, podrškom, nadzorom i pojačanjem udovolje potrebama rehabilitacijske skrbi za pacijente. Obrazovanje o sestrinstvu u kardiološkoj rehabilitaciji može poboljšati zdravstvene ishode i smanjiti rizik od novog srčanog događaja. Zdravstveno edukativni program koji medicinske sestre organiziraju za pacijente nakon srčanog događaja ili operacije poboljšava znanje pacijenta o svojoj bolesti i svijesti o promjenama ponašanja kako bi se spriječila oboljenja.

---

# Sveučilište Sjever



SVEUČILIŠTE  
SJEVER

## IZJAVA O AUTORSTVU I SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, PETRA-LANA DARABUŠ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom LJEBENJE INFARKTA MIKALDA KROZ PAVES (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, PETRA-LANA DARABUŠ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom LJEBENJE INFARKTA MIKALDA KROZ PAVES (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

(vlastoručni potpis)

## 9. Literatura

- [1] B., Ibanez, S. James, S. Agewall i sur.: ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC), Eur Heart J. Br.7, siječanj 2018.
- [2] K. Thygesen, J.S. Alpert, A.S. Jaffe AS i sur.; ESC Scientific Document Group. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). Eur Heart J, br. 14. siječanj 2019.
- [3] [https://kardiologija.in.rs/fiziologija\\_srca.htm](https://kardiologija.in.rs/fiziologija_srca.htm), dostupno 09.09.2021.
- [4] <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=57570>, dostupno 19.09.2021.
- [5] <https://courses.lumenlearning.com/suny-ap2/chapter/cardiac-muscle-and-electrical-activity/>, dostupno 24.09.2021.
- [6] <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/heart>, dostupno 19.09.2021.
- [7] <https://www.uofmhealth.org/health-library/te7147abc>
- [8] F. Čustović F, V. Goldner, I. Čikeš i sur.; Klinička kardiologija, Medicinska naklada, Zagreb, 1995.
- [9] Hrvatsko kardiološko društvo: KAKO PREPOZNATI, LIJEČITI I SPRIJEČITI INFARKT SRCA?, AstraZeneca, Zagreb, 2016.
- [10] M. Ivanuš, V. Kralj; Epidemiologija zatajivanja srca u Republici Hrvatskoj, Medix., br. 112, rujan 2014, str. 76-82
- [11] A. C. Guyton, J.E. Hall: Medicinska fiziologija, Medicinska naklada – Zagreb, 1999.
- [12] [file:///C:/Users/KORISNIK/Downloads/AMC\\_74\\_Supp\\_1\\_str\\_119\\_122%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/KORISNIK/Downloads/AMC_74_Supp_1_str_119_122%20(1).pdf), dostupno 19.09.2021.
- [13] J. Vincelj: BOLESTI SRCA I KRVNIH ŽILA, Odabrana poglavlja iz interne medicine.
- [14] N. Ojha, A.S. Dhamoon: Myocardial Infarction, Treasure Island, StatPearls Publishing; 2020.

- [15] R.J. Nobl, J.S. Hillis, D.A. Rothbaum\_ Electrocardiography, Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations. 3rd edition. Boston: Butterworths; 1990.
- [16] M. Ivanuša: Sekundarna prevencija nakon akutnog infarkta miokarda: važnost kardiovaskularne rehabilitacije i farmakološkog *liječenja*. *Medicus*, br. 24, 2015.
- [17] D.J. Omeh, E. Shlofmitz. Angiography. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
- [18] <https://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/24741/Koronarografija.html>, dostupno 20.09.2021.
- [19] <http://www.nice.org.uk/guidance/qs99>, dostupno 24.09.2021.
- [20] A. Kezerashvili, K. Marzo, J. De Leon. Beta blocker use after acute myocardial infarction in the patient with normal systolic function: when is it "ok" to discontinue?, *Curr Cardiol Rev.* Br. 8., siječanj 2012, str. 77-84.
- [21] B.I. Jugdutt BI. Role of nitrates after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*, br. 24, rujan 1992.
- [22] Z. Edwards, S. Nagall: Streptokinase. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
- [23] M. Reed, C.C. Kerndt, D. Nicolas. Alteplase. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
- [24] <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kardiologija/kardioloske-dijagnosticke-pretrage/perkutane-koronarne-intervencije>, dostupno 18.09.2021.
- [25] <https://www.thecardiologyadvisor.com/home/decision-support-in-medicine/cardiology/pci-for-stemi/>, dostupno 18.09.2021.
- [26] <http://www.magdalena.hr/za-pacijente/vodic-za-dolazak-u-bolnicu-kardiologija/koronarografija-korak-po-korak/>, dostupno 18.09.2021.
- [27] <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kardiologija/kardioloske-dijagnosticke-pretrage/premostenje-koronarnih-arterija>, dostupno 19.09.2021.
- [28] [Što i kako nakon infarkta? - PLIVAzdravlje](#), dostupno 18.09.2021.
- [29] <https://www.escardio.org/Education/ESC-Prevention-of-CVD-Programme/Rehabilitation>, dostupno 20.09.2021.

- [30] O. Kadda, C. Marvaki, D. Panagiotakos: The role of nursing education after a cardiac event Health Science Journal, br. 6., Lipanj 2012.
- [31] W.Z. Han, M. Zhang, J. Wang, Y.M. Sun, W.Y. Fang: Effects of standardized secondary prevention on lifestyle of patients with acute coronary syndrome. Journal of Shanghai Jiaotong University (Medical Science), broj 31., ožujak 2011
- [32] D.Kralj: Sestrinska skrb bolesnika sa akutnim infarktom miokarda liječenim PTCA-om, Diplomski rad, Visoka tehnička škola u Bjelovaru Stručni studij Sestrinstva, Bjelovar, 2016.
- [33] <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/>, dostupno 17.09.2021.
- [34] [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/02/Ljetopis\\_Yerabook\\_2019.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/02/Ljetopis_Yerabook_2019.pdf), dostupno 17.09.2021.

## Popis slika

Slika 2.1.2. Elektrokardiografija Izvor: <http://physics.mef.hr/Predavanja/zivci/ekg.htm> .....6

Slika 2.1.3. Ritmično podraživanje srca Izvor: <http://www.alternativa.putokaz.biz/tahikardije.htm>

.....7

Slika 2.2.1. Prikaz koronarnih arterija na srcu Izvor:

<http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2016/12/CUVAM-SVOJ-STENT-za-web.pdf> .....8

Slika 3.1. Ravnoteža između potreba (potrošnje) miokarda za kisikom i opskrbe Izvor: Čustović F, Goldner V, Čikeš I i sur.; Klinička kardiologija, Medicinska naklada, Zagreb, 1995. ....10

Slika 3.2. Prikaz razvoja ateroskleroze od minimalnog masnog plaka, preko značajnog suženja do pucanja plaka sa stvaranjem ugruška Izvor: <http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2016/12/CUVAM-SVOJ-STENT-za-web.pdf> .....11

Slika 4.1. Prikaz mjesta infarkta, odnosno oštećenog srčanog mišića kod zatvorene koronarne arterije Izvor: <http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2016/12/CUVAM-SVOJ-STENT-za-web.pdf> .....12

Slika 4.2.1. Najčešći simptomi IM prema spolu

Izvor: <https://www.24sata.hr/lifestyle/prvi-srcani-kod-zena-je-tezi-i-cesce-vodi-do-smrtnog-ishoda-580874> ..... 15

Slika 4.4.1. : Prikaz EKG krivulje i prosječnog trajanja njezinih pojedinih dijelova Izvor: <https://www.nakladaslap.com/public/docs/knjige/interna%201.pdf> .....19

Slika 4.4.2. EKG u akutnom infarktu miokarda prednje stijenke Izvor: <https://www.nakladaslap.com/public/docs/knjige/interna%201.pdf> ..... 20

Slika 4.2.2.1. Prikaz slika koronarografije – A. vidi se potpuno zatvorena koronarna arterija. B. ista arterija nakon intervencije - otvaranja i ugradnje stenta.

Izvor: <http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2016/12/CUVAM-SVOJ-STENT-za-web.pdf>

.....30

Slika 4.3.2.1. Premoštenje koronarnih arterija (bypass)

|                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Izvor <a href="https://kardiocentar.com/my-heart/bypass-operacija-ili-kardiohirurska-revaskularizacija-miokarda/">https://kardiocentar.com/my-heart/bypass-operacija-ili-kardiohirurska-revaskularizacija-miokarda/</a> ..... | 31 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### Slika 4.3.2.2. PCI vs bypass

|                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Izvor <a href="https://drvelicki.com/pitanja-i-odgovori/hirurska-revaskularizacija-miokarda-bajpas-hirurgija">https://drvelicki.com/pitanja-i-odgovori/hirurska-revaskularizacija-miokarda-bajpas-hirurgija</a> ..... | 32 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### Slika 4.3.3.1. Koronarni stent

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Izvor: <a href="https://www.eistria.com/koronarna-bolest">https://www.eistria.com/koronarna-bolest</a> ..... | 33 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### Slika 7.1. Kardiovaskularne bolesti vodeći uzrok smrti u Hrvatskoj 2016. godine

|                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Izvor: <a href="https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/">https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/</a> ..... | 46 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 7.2. Dobno standardizirane stope smrtnosti od KVB po županijama, 2016 godine (DSSS/100.000) ..... | 46 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Izvor: <a href="https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/">https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/</a> ..... | 47 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## Popis tablica

Tablica 5.1. Ciljevi kardiovaskularne rehabilitacije Izvor: Vincelj J: Bolesti srca i krvnih žila, Odabrana poglavlja iz interne medicine. .... 37

Tablica 7.1. Rang-ljestvica te udio 10 vodećih uzroka smrti u Hrvatskoj u 2013. godini – ukupno

Izvor: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/>

Tablica 7.2. Rang ljestvica i udio deset vodećih uzroka smrti u Hrvatskoj 2016. godine

Izvor: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/>

Tablica 7.3. Rang ljestvica te udio 10 vodećih uzroka smrti osoba starije životne dobi u hrvatskoj 2019. godine - ukupno - Scale of 10 leading causes of death at the age 65+, total, Croatia 2019.

Izvor: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/02/Ljetopis\\_Yerabook\\_2019.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/02/Ljetopis_Yerabook_2019.pdf) ....48