

# Utjecaj ambulantne kardiološke rehabilitacije na pokazatelje srčane funkcije bolesnika nakon perkutane koronarne intervencije (PCI)

---

**Kaćunko, Marina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:337442>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-22**



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

**Marina Kaćunko**

**UTJECAJ AMBULATNE KARDIOLOŠKE  
REHABILITACIJE NA POKAZATELJE SRČANE  
FUNKCIJE BOLESNIKA NAKON PERKUTANE  
KORONARNE INTERVENCIJE**

**Diplomski rad**

Split, 2017.

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

**Marina Kaćunko**

**UTJECAJ AMBULATNE KARDIOLOŠKE REHABILITACIJE NA  
POKAZATELJE SRČANE FUNKCIJE BOLESNIKA NAKON  
PERKUTANE KORONARNE INTERVENCIJE**

**THE IMPACT OF AMBULATORY CARDIAC REHABILITATION  
ON INDICATORS OF CARDIAC FUNCTION PATIENTS AFTER  
PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION**

**Diplomski rad / Master's Thesis**

Mentor:  
doc. dr. sc. Ivica Vuković, prim. dr. med.

Split, 2017.

## ***Zahvala***

Zahvaljujem se svom mentoru, prim. mr. sc. Ivici Vukoviću, dr. med. na potpori, te iznimnoj susretljivosti, razumijevanju i profesionalnoj pomoći tijekom izrade ovog diplomskog rada.

Zahvalnost dugujem i svojoj obitelji te bliskim prijateljima na toleranciji, pomoći i potpori tokom studija.

Neizmjerne hvala dragoj osobi, mojoj kolegici i prijateljici Tei Jurić na pruženoj podršci, pomoći i svim sugestijama tijekom školovanja kao i kod izrade diplomskog rada.

Hvala i osoblju Zavoda za bolesti srca i krvnih žila na omogućenim uvjetima za prikupljanje podataka potrebnih za izradu ovog rada kao i svim osobama koji su pristali biti dio ovog istraživanja i doprinijeli njegovom ostvarivanju.

# Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1. Koronarna bolest.....	2
1.1.1. Kliničke manifestacije.....	2
1.1.2. Akutni koronarni sindrom.....	3
1.1.3. Infarkt miokarda ili srčani udar.....	4
1.1.4. Angina pectoris.....	5
1.2. Dijagnostika.....	6
Koronarografija.....	7
1.3. Liječenje koronarnih bolesti.....	8
1.3.1. Medikamentozna terapija.....	8
1.3.2. Perkutana koronarna intervencija.....	9
Perkutana koronarna intervencija (PCI).....	9
1.4. Rehabilitacija u kardiologiji.....	11
1.4.1. Ciljevi kardiološke rehabilitacije.....	12
1.4.2. Rehabilitacijski postupci.....	12
1.4.3. Kontinuum kardiovaskularne rehabilitacije.....	13
1.4.4. Kardiovaskularna rehabilitacija u Republici Hrvatskoj.....	14
2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	15
3. MATERIJAL I METODE.....	16
3.1. Mjesto i vrijeme istraživanja.....	16
3.2. Ispitanici.....	16
3.3. Način prikupljenih podataka.....	17
3.4. Intervencija.....	18
3.4. Statistička analiza podataka.....	19
4. REZULTATI.....	21
5. RASPRAVA.....	42
6. ZAKLJUČAK.....	47
7. SAŽETAK.....	48
8. SUMMARY.....	49
9. LITERATURA.....	51
10. ŽIVOTOPIS.....	54
11. PRILOG.....	55

## 1. UVOD

Koronarna bolest je ozbiljna prijetnja zdravstvenom blagostanju ljudi. S razvojem gospodarstva, promjenama u stilu života, te ubrzanim ritmom rada, učestalost koronarnih bolesti srca povećava se svake godine (1, 2). Kardiološki pacijenti nakon akutnih napadaja uz ili bez kronične srčane bolesti zahtijevaju posebnu pažnju kako bi unaprijedili kvalitetu života i poboljšali funkcionalni kapacitet. Potrebno im je savjetovanje kako bi izbjegli vraćanje na već ustaljenu medicinsku skrb i usvojene životne navike (3). U liječenju pacijenata sa kardiovaskularnim bolestima, kardiološka rehabilitacija se pokazala učinkovitim pristupom, osobito u smanjenju komplikacija kardioloških pacijenata (4,5). Kardiološka rehabilitacija se promatra kao klinička metoda preventivne njege putem integriranog multidisciplinarnog pristupa radi opsežne edukacije o rizičnim faktorima i globalnog dugoročnog liječenja pacijenata (3). Osim produljenja životnog vijeka, organizirana i kontrolirana kardiološka rehabilitacija smanjuje simptome, poboljšava funkcionalnu sposobnost i opće zdravlje (4, 6, 7). Ove smjernice sekundarne prevencije su uključene u sveukupne ciljeve kardiološke rehabilitacije.

Posljednjih godina sve više pacijenata je podvrgnuto perkutanoj koronarnoj intervenciji (engl. Percutaneous Coronary Intervention, PCI) što umanjuje njihovu kvalitetu života i funkcionalni kapacitet što je zapravo i cilj kardiološke rehabilitacije (8). Stoga postoji potreba za kliničkim istraživanjima o utjecaju rehabilitacije za sve pacijente koji su podvrgnuti revaskularizaciji, posebice PCI. PCI je invazivna intervencija koja se primjenjuje kod stanja opasnih po život (začepljenje ili velike opasnosti od začepljenja koronarne arterije) i kao takva predstavlja stresnu intervenciju. Budući da su bolesnici svjesni prirode njihovog stanja, mnogi srčani bolesnici koji su podvrgnuti PCI imaju smanjenu funkcionalnu sposobnost te promjene u pokazateljima srčane funkcije (7). Kardiološki pacijenti nakon akutnih napadaja uz ili bez kronične srčane bolesti zahtijevaju posebnu pažnju kako bi unaprijedili kvalitetu života i poboljšali funkcionalni kapacitet. Potrebno im je savjetovanje kako bi izbjegli vraćanje na već ustaljenu medicinsku skrb i već usvojene životne navike (3).

## **1.1. Koronarna bolest**

Koronarna bolest označava suženje unutrašnjeg promjera koronarnih arterija plakom (9). Plak nastaje uslijed dugotrajnog oštećenja arterija kemijskim (kolesterol, šećerna bolest, pušenje) i mehaničkim čimbenicima (arterijska hipertenzija) što dovodi do upalnog procesa i nakupljanja masti. Kako proces vremenom napreduje plak raste zbog čega se smanjuje protok krvi kroz koronarnu arteriju. Krvna žila sužena aterosklerotskim plakom ne može opskrbiti srčani mišić dovoljnom količinom kisika, osobito u slučaju povećane potražnje za kisikom kao što je to u tjelesnom opterećenju ili stresu. Bolesnici to osjećaju kao tupu bol u području srca što se nazivna angina pectoris. Srčanom mišiću koji nije dovoljno opskrbljen kisikom slabi funkcija što može dovesti do srčanog zatajenja. U slučaju da plak pukne, na tom mjestu nastaje ugrušak koji u potpunosti prekida protok krvi što dovodi do odumiranja dijela srčanog mišića. Nastaje srčani udar, odnosno akutni infarkt miokarda koji može dovesti do brojnih komplikacija i često smrtnog ishoda (9).

### **1.1.1. Kliničke manifestacije**

Bilo koji od navedenih faktora rizika povećavaju mogućnost nastanka koronarne bolesti (10):

- ako ste muškog spola
- ako ste stariji od 55 godina (muškarci), odnosno 65 godina (žene)
- ako imate povišen kolesterol (iznad 5 mmol/L) i trigliceride (iznad 3 mmol/L)
- ako imate povišen arterijski tlak (iznad 140/90 mmHg)
- ako imate šećernu bolest
- ako ste pušač
- ako je netko od bliskih rođaka imao dokazanu preuranjenu koronarnu bolest
- ako ste prekomjerne tjelesne težine
- ako ste tjelesno neaktivni
- ako ste pod trajnim stresom

Koronarna bolest je bolest koja napreduje polako, često bez simptoma. Prvi znak postojanja bolesti su obično epizode boli u prsima koje se mogu javljati u tjelesnom opterećenju, ali i u mirovanju. Bol može postojati u obliku stezanja, pritiska i nedostatka zraka, a može se širiti u ruke, osobito lijevu, u ramena, leđa ili čeljust, može biti praćena mučninom, povraćanjem i jakim znojenjem.

### **1.1.2. Akutni koronarni sindrom**

Akutni koronarni sindrom (AKS) je kliničko stanje kojemu je u podlozi naglo nastala, kritična ishemija miokarda i podrazumijeva dva entiteta: nestabilnu anginu pektoris i infarkt miokarda (11). Njihovo međusobno razlikovanje temelji se na laboratorijskoj potvrdi ili isključivanju miokardne nekroze tj. povišenim (infarkt miokarda) ili normalnim serumskim vrijednostima (nestabilna angina pektoris) srčanoga tropinina T ili I i/ili MB-frakcije kreatin kinaze (CK) izražene u jedinicama mase ili, eventualno kao aktivnost (%). S obzirom na veliki rizik prijelaza nestabilne angine pektoris u infarkt miokarda i relativno visoku smrtnost u slučaju već razvijenoga (neliječenoga) infarkta miokarda, riječ je o sindromu koji se ubraja među najveće hitnosti u suvremenoj kardiologiji i medicini općenito.

Dijelimo ga na (11):

1. AKS s (perzistentnom) ST-elevacijom
2. AKS bez (perzistentne) ST-elevacije
3. Nestabilna angina pektoris (NAP)

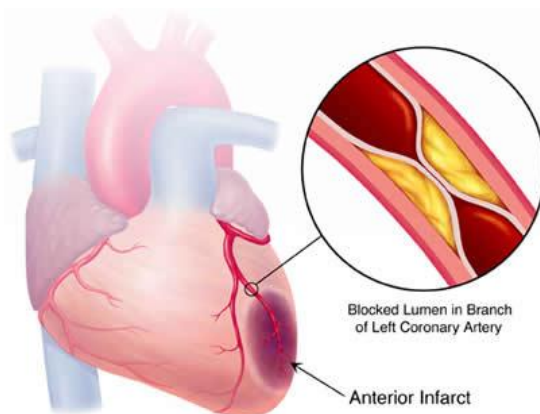
Klinička slika AKS-a, uglavnom je podudarna s patofiziologijom kritične koronarne lezije i određuje način liječenja (11). STEMI je uzrokovan potpunim aterotrombotskim začepljenjem jedne od koronarnih arterija, dok NSTEMI oznčava stenoza visokoga stupnja odnosno tzv. subtotalna okluzija. Treba prije omogućiti reperfuziju, perkutanom koronarnom intervencijom ili primjenom fibrinolitika kod dijagnosticiranog STEMI. U NSTEMI najčešće postoji minimalni protok u ugroženoj koronarnoj arteriji, pa se reperfuzijska terapija s pomoću PCI ne treba hitno izvršiti unutar prvih nekoliko sati, a fibrinolitici nisu indicirani .



### 1.1.3. Infarkt miokarda ili srčani udar

Infarkt je posljedica potpunog prekida dotoka krvi koronarnoj arteriji ili njezinim granama (9,12). Najčešće nastaje naglo, akutno zbog tromboze koja začepi lumen koronarne arterije ili njenih grana i dovede do infarkta. Drugi uzroci su krvarenje u stijenci žile, tromboembolija iz lijevog atrija, ponekad čak i jak udarac u prsnu kost (sternum).

Ako bolesnik preživi infarkt u pogođenom području miokarda razvija se najprije ishemija, zatim infarkt i nekroza, koju kasnije nadomjesti fibrozno tkivo tj. ožiljak.



Slika 1. Infarkt miokarda

Izvor: <http://zdravlje.eu/medicina/interna/akutni-infarkt-miokarda/>

Varira ovisno o mjestu i veličini infarkta te drugim faktorima. Najčešće počinje iznenada, jakim, prodornom zaprsičnom (retrosternalnom) boli, koja ne popušta ni u stanju mirovanja, ni pri reakciji na nitroglicerina. Obično se širi prema žličici i lijevom ramenu i ruci, ali i prema desnom ramenu (12). Bol je ponekad toliko jaka da bolesnika zahvati smrtni strah.

Ako se pravovremeno ne pruži pomoć razvija se kardiogeni šok: bolesnik pobjedi, oblije ga hladan znoj, javlja se pad tlaka, a puls postaje slab, ubrzan i nepravilan. Čest ishod je zastoj ili fibrilacija ventrikla što zahtijeva kardiopulmonalnu reanimaciju.

**Dijagnoza** se postavlja na osnovi karakteristične kliničke slike, specifičnih promjena u EKG-u te laboratorijskim nalazima povišenih enzima CK, CK (MB) i troponin I (10).

#### **1.1.4. Angina pectoris**

**Angina pektoris** je bolest koronarnih arterija srca koja, ako se počne liječiti na vrijeme, ne bi trebala napredovati u infarkt miokarda (9,12). Glavni simptom je bol nastala kao posljedica tjelesnog napora koju treba znati prepoznati kako bi se moglo brzo i primjereno djelovati. Bol ili osjećaj nelagode najčešće se javlja na području prsnog koša, traje nekoliko minuta, a može se očitovati i kao osjećaj težine, stiskanja ili probadanja u prsima, lijevoj ruci, ili donjoj čeljusti. Često opisivana kao osjećaj pritiska u prsnom košu, bol se javlja kao posljedica tjelesnog napora, emocionalnog stresa, naglog izlaganja hladnoći, obilnih obroka, pretjeranog pušenja i konzumiranja alkohola, spolnog odnosa, ružnih snova ili naglih promjena vremenskih prilika. Katkada je bol atipična i može se očitovati kao simptomi probavnih smetnji.

Srce je mišić kojeg krvlju opskrbljuju lijeva i desna koronarna arterija. Neki faktori rizika koronarne bolesti, poput povišenog arterijskog krvnog tlaka, šećerne bolesti, debljine, pušenja, povišene razine kolesterola u krvi, poodmakle dobi, obiteljske predispozicije utječu na neprimjetno taloženje masnih naslaga ili ateroma na stjenkama koronarnih arterija čime se smanjuje njihova protočnost. Kod tjelesnog napora pojačava se protok krvi u krvnim žilama i potreba za kisikom. Ako je jedna od koronarnih arterija sužena, krv ne prolazi kako treba i nedostatak kisika u srčanom tkivu potiče tranzitornu srčanu bol, sličnu grču. U početku, ako je masna naslaga manja i arterija manje sužena, bol se manifestira samo tijekom fizičkih napora: to su napadaji angine pektoris (9,12). No s vremenom ta naslaga raste, arterija se sve više sužava i može doći do njezinog potpunog začepjenja.

## 1.2. Dijagnostika

U koliko postoji povećan rizik nastanka koronarne bolesti i/ili neke od ranije navedenih simptoma prvi korak u postavljanju dijagnoze je (9,12) :

**Ergometrija** odnosno test opterećenja, rutinska je dijagnostička metoda ispitivanja funkcionalne sposobnosti kardiovaskularnog sustava uz dozirano opterećenje (13). Koristi se u procjeni učinka medikamentne ili kirurške terapije srčanih bolesti. Pretraga se može izvoditi na biciklergometru ili na pokretnoj traci. Na ergometriji se ispitanika podvrgava standardiziranom i mjerljivom opterećenju. Jačina opterećenja izražava se u wattima (W) ili u kilopond metrima (kpm/min).

Ergometrija se provodi prije pristupa rehabilitaciji i služi nam kao procjena same rehabilitacije. Utvrđujemo razinu fizičkog opterećenja, frekvenciju pulsa, visinu krvnog tlaka i analiziramo elektrokardiogram pri opterećenju.

Provode se dvije vrste testova, maksimalni i submaksimalni testovi opterećenja. Maksimalno opterećenje je određeno maksimalnom potrošnjom kisika te maksimalnom vrijednošću pulsa. U Submaksimalnom opterećenju ispitanik se opterećuje do 85-90% maksimalne vrijednosti pulsa. Frekvencija pulsa kao i krvni tlak u opterećenju rastu linearno ovisno o visini opterećenja. Ergometrija se najčešće izvodi po Bruce protokolu.

Ergometrija ima komplikacije koje su izuzetno rijetke. U ozbiljne komplikacije koje se mogu javiti za vrijeme ergometrije ubrajamo srčane aritmije, jača bol u prsima, akutni infarkt miokarda i zatajivanje srca, teška arterijska hipertenzija.

Indikacije za prekid ergometrije su postizanje maksimalne ili submaksimalne frekvencije srca, anginozna bol, pojava fibrilacije artrija, nastanak atrioventrikulskog bloka, jak umor, dispneja.

**Ultrazvuk srca** je neinvazivni pregled srca ultrazvučnim aparatom, omogućuje slikovni prikaz koji nam omogućuje morfološku, hemodinamsku i funkcijsku analizu srca(9,12).

Metoda je bezbolna, neškodljiva, bez rizika i kontraindikacija te se može više puta ponavljati. Iz tog razloga je vrlo pogodna za praćenje srčanih bolesti kroz dulje vrijeme.

Izvodi se tako da se ultrazvučna sonda prisloni na grudni koš bolesnika koji leži na lijevom boku ili leđima. Liječnik na ekranu aparata može vidjeti različite dijelova srca, izmjeriti veličinu te procijeniti njihovu funkciju.

**Holter** je neinvazivno, kontinuirano snimanje EKG-a, a koristi se za procjenu srčanih aritmija i ishemijske bolesti srca. Holterom EKG-a bilježe se poremećaji ritma koji su često posljedica koronarne bolesti. U koliko takve promjene postoje, slijedeći korak je koronarografija (9, 12).

**Kompjutorizirana tomografija** (engl. Multi Slice Computed Tomography, MSCT) je neinvazivna pretraga koja se provodi na MSCT uređaju gdje se nakon davanja kontrastnog sredstva u venu na ruci prikazuju koronarne arterije. Metoda je vrlo točna u slučaju urednog nalaza, međutim, često nedovoljno precizna ukoliko su prisutna suženja arterija. Ovom metodom nije moguće učiniti intervenciju na mjestu suženja, odnosno ne može se ugraditi stent (12).

### **Koronarografija**

Koronarografija je najkorisnija i najvažnija procedura u dijagnostici koronarne bolesti jer omogućava liječniku da točno vidi gdje su koronarne arterije sužene ili zatvorene (12, 14, 15). Koronarografija se izvodi tako da se prvo punkтира, odnosno ubode femoralna arterija koja se nalazi u preponi (obično se punkcija vrši u desnoj preponi). Prije samog uboda bolesnik dobiva lokalnu anesteziju (sredstvo protiv bolova), tako da je sam ubod ili punkcija praktički bezbolna. Nakon punkcije u arteriju se uvodi tzv. uvodnica (mala plastična cijevčica) preko koje se u arteriju uvode kateteri. Kateter je duga uska cijev (promjera tek oko 2 mm) kojom se kroz aortu dolazi sve do srca odnosno koronarnih krvnih žila. Slijedeći korak je ubrizgavanje kontrastnog sredstva preko katetera kojim se omogućava da se koronarne krvne žile i eventualna suženja prikažu na ekranu za vrijeme rendgenskog snimanja (14). U nekoliko navrta od vas se može zahtijevati da tijekom zahvata duboko udahnete i zadržite dah radi boljeg prikaza krvnih žila. Jedna od manjih neugodnosti tijekom zahvata je pojava vrućine u glavi i tijelu koja nastaje kao posljedica davanja veće količine kontrasta prilikom slikanja srčane šupljine (ventrikulografije) (14, 15).

### **1.3. Liječenje koronarnih bolesti**

Liječenje se sastoji od više različitih dijelova koji se međusobno kombiniraju i upotpunjuju (9, 14).

#### **1.3.1. Medikamentozna terapija**

Svi bolesnici zahtijevaju medikamentoznu terapiju (16).

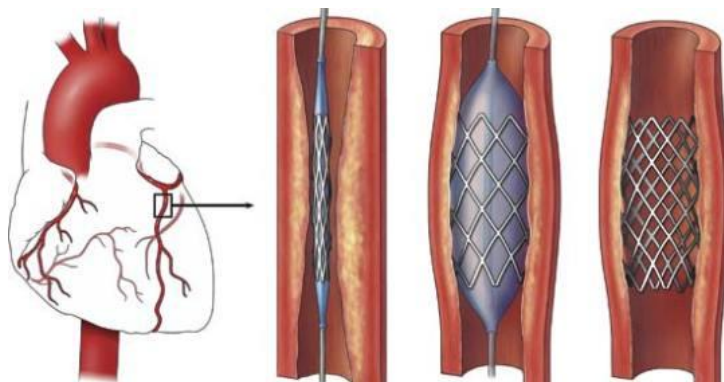
- U prvom redu potrebno je medikamentozno liječenje čimbenika rizika:
  - arterijske hipertenzije (koronarni bolesnici moraju održavati tlak ispod 130/80 mmHg)
  - šećerne bolesti (redovito uzimanje terapije, dijabetička dijeta, kontrole dijabetologa i praćenje vrijednosti šećera u krvi)
  - povišenih masnoća u krvi (dijeta s manje masnoća i ugljikohidrata i tzv. statini: lijekovi koji snižavaju kolesterol u krvi – cilj je da ukupni kolesterol bude ispod 4.5 mmol/L i LDL ispod 2.5 mmol/L)
  
- Osim ovih lijekova i mjera nužna je trajna terapija:
  - acetilsalicilnom kiselinom (Andol, Aspirin, Cardiopirin) koja sprečava stvaranje ugruška u koronarnoj arteriji, a kod bolesnika koji imaju ugrađen stent koji izlučuje lijek nužna je i terapija clopidogrelom (Plavix, Pigrel, Klopindex, Zyllt,) u trajanju barem godinu dana.
  - lijekovi koji dokazano produžavaju život, smanjuju pojavu srčanog udara i učestalost bolova u prsima su tzv. betablokatori, odnosno lijekovi koji smanjuju broj otkucaja srca, a time i potražnju srca za kisikom
  - lijekovi koji smanjuju učestalost bolova u prsima: nitroglicerina (Tinidil, Nitrolingval, ISMN, Olicard).

#### **Opće mjere**

Svi bolesnici moraju prestati pušiti, smanjiti unos masnoća i alkohola, paziti da unos soli bude u preporučenim granicama, provoditi redovito fizičke aktivnosti primjerene stupnju srčanog oštećenja, održavati primjerenu tjelesnu težinu, smanjiti utjecaj stresa.

### 1.3.2. Perkutana koronarna intervencija

Perkutana koronarna intervencija (PCI) je minimalno invazivna metoda liječenja koronarne bolesti kojom se ponovo postiže normalna prokrvljenost srčanog mišića, a time i nestanak bolova te se smanjuje mogućnost nastanka srčanog udara (17-19).



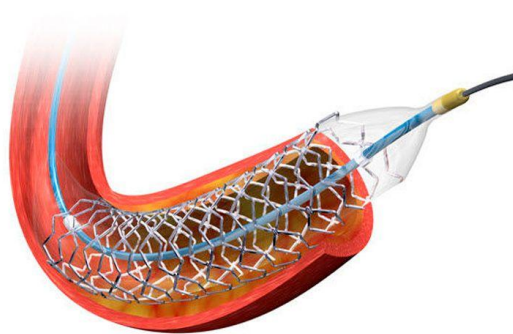
Slika 2. Perkutana koronarna intervencija i postavljanje stenta

Izvor: <https://www.zdravobudi.hr/clanak/572/premostenje-koronarnih-arterija-kod-dijabeticara>

**Perkutana koronarna intervencija (PCI)** je minimalno invazivna metoda liječenja koronarne bolesti (18). Nakon postavljanja dugačkih tankih šupljih katetera kroz arteriju u nozi ili ruci u ušće koronarne arterije uđe se s tankom žicom preko katetera u koronarnu arteriju. Preko žice se zatim uvede do mjesta suženja koronarne arterije balon koji se napuše i time proširi suženje. Na kraju se na isti način na mjesto ranijeg suženja postavi metalni stent (mrežica) koja onemogućava pojavu ponovnog suženja arterije na tom mjestu.

Stentovi su elastični mrežasti cilindri, koji su fabrički postavljeni na balon. Napravljeni su od specijalne vrste čelika i ne rđaju (20). Osobe kojima je stent ugrađen slobodno mogu da prolaze kroz uređaje za detekciju metala. Stentovi se postavljaju tako što se prvo se napravi mali ulaz kroz femoralnu arteriju, kroz koju se postavlja, prvo, vodič-žica, a kasnije i ona na kojoj se nalazi stent. Stent se precizno postavlja u područje suženja ili otvorenog dijela arterije. Napuhivanjem balona mrežasti cilindar se proširi, potiskuje aterosklerozni plak i ostaje utisnut u unutrašnji zid arterije. Lumen krvnog suda vraća na normalu. Postavljen stent služi da arteriju drži otvorenom.

Postoji više vrsta stentova. U našoj zemlji se uglavnom koriste obični metalni stentovi.



Slika 3. Izgled stenta

Izvor: <http://myheart.net/articles/stent-save-life/>

PCI je vrijedan početni način revaskularizacije u svih bolesnika s objektivnom opsežnom ishemijom, u gotovo svim podtipovima lezija, uz samo jedan izuzetak a to je kronične potpune okluzije kroz koje nije moguće proći.

U perkutane koronarne intervencije (PCI) spadaju perkutana transluminalna koronarna angioplastika (PTCA) sa ili bez postavljanja stenta.

**Indikacije** za PCI su tretman angine pektoris (stabilne ili nestabilne), ishemija miokarda i akutni IM (osobito u bolesnika s razvojem ili u kardiogenom šoku) (21).

**Kontraindikacije za PCI** su koagulopatija, hiperkoagulabilna stanja, difuzna bolest koronarnih arterija bez fokalne stenoze, bolest žile koja osigurava svu perfuziju miokarda, potpuno začepljenje koronarne arterije, te stenoza <50% (21).

**Komplikacije** su slične onima kod koronarografije, iako je rizik od smrti, IM i moždanog udara veći. Iznenadna okluzija koronarne arterije nakon spazma, disekcije ili nastanka tromba je zabilježena u do 4% slučajeva, te ponekad uzrokuje tihi infarkt (21).

#### **Nakon PCI-a:**

- nakon dilatacije i ugradnje stenta pacijent se vraća u svoju sobu; prema procjeni liječnika, u kompliciranijim slučajevima radi sigurnosti biti kraće vrijeme u jedinici intenzivnog liječenja
- četiri sata nakon intervencije će se iz prepone izvaditi uvednica, a mjesto uboda će se pritisnuti dok ne prestane krvarenje (10-15 min)

- sestre putem monitora pratite srčani ritam i krvni tlak pacijenta i često kontroliraju mjesto uboda zbog krvarenja
- nakon vađenja uvodnice pacijent može jesti i piti i primati posjete. Piti što više tekućine da se kontrast koji se primio tijekom pretrage izluči kroz bubrege
- prvih nekoliko dana nakon što je ugrađen stent pacijentove tjelesne aktivnosti bit će reducirane; prvi dan ne smije ustajati iz kreveta, mora ležati i držati ravno ispruženu nogu koja je punktirana do sutra ujutro drugi dan ustati će iz kreveta i postupno dopustiti povećanje tjelesne aktivnosti
- boravak u bolnici trajati će između tri i osam dana; nakon otpusta kući pacijent se treba javiti obiteljskom liječniku; ukoliko nakon povratka kući osjete bilo kakvu nelagodu, bol ili krvarenje javiti se svom liječniku ili kardiologu u bolnicu
- liječenje ne prestaje ovim zahvatom; potrebne su daljnje kontrole kardiologa operatera, redovito uzimanje lijekova i povremene neinvazivne pretrage (laboratorijski nalazi, ergometrija, ultrazvuk srca) te redovito uzimanje lijekova i provođenje mjera prevencije
- u određenim slučajevima biti će potrebna i rekonarografija kada postoji sumnja na ponovno suženje u stentu ili pojavu novih suženja.

#### **1.4. Rehabilitacija u kardiologiji**

Rehabilitacija u kardiologiji podrazumjeva niz mjera i postupaka s ciljem sprečavanja ili umanjenja posljedica bolesti s krajnjim ciljem što potpunije fizičke, psihičke, profesionalne i socijalne rehabilitacije (22).

Kardiovaskularna rehabilitacija timski je postupak koji se interdisciplinarnim i transdisciplinarnim pristupom zdravstvenih djelatnika u specijaliziranim bolničkim ili ambulantnim centrima provodi kao dio kardiološkog liječenja bolesnika (13).

Istodobno provedeni kardiovaskularni trening pod nadzorom kardiologa uz telemetrijsko monitoriranje elektrokardiograma, cjelovita neinvazivna dijagnostička obrada, psihodijagnostika i savjetovanje psihologa, terapijska edukacija te nefarmakološke mjere uz uobičajeno medikamentno liječenje čine neodvojive sastavnice programa kardiovaskularne rehabilitacije (13).



Kardiološka rehabilitacija obuhvaća skup mjera i postupaka sa svrhom postizanja najboljeg mogućeg fizičkog, psihičkog i socijalnog stanja tako da bolesnici nakon akutne epizode kardiovaskularne bolesti, znatnim dijelom svojim osobnim snagama, očuvaju, odnosno ponovno zauzmu mjesto u zajednici i nastave s dotadašnjim aktivnim životom. Kontinuirani tjelesni trening čini osnovu programa i sadržaja kardiološke rehabilitacije.

#### **1.4.1. Ciljevi kardiološke rehabilitacije**

Ciljevi kardiološke rehabilitacije su višestruki i dijele se na (13, 22):

- Fizičke – upoznavanje s fizičkim ograničenjima, učenje daljnjeg življenja sa somatskim invaliditetom, optimiziranje tolerancije napora kao i evaluacija uzroka ograničenosti tolerancije napora
- Psihološke – pobjeđivanje straha od fizičkih opterećenja, obnavljanje emocionalne stabilnosti te življenje sa srčanom bolešću u konstruktivnom obliku
- Socijalni ciljevi – održavanje neovisnog stila življenja, povratak poslu i svakodnevnim dužnostima kao i obnavljanje obiteljskih i društvenih uloga.

#### **1.4.2. Rehabilitacijski postupci**

Rehabilitacijski postupci se sastoje od (23):

- Svakodnevnog kondicioniranja na ergociklu te grupnih vježbi u dvorani pod vodstvom fizioterapeuta
- Edukacije kroz različita predavanja o doživotnoj sekundarnoj prevenciji kardiovaskularnih bolesti

Pored same rehabilitacije, kod svakog bolesnika se provodi i potrebna dijagnostička reevaluacija kliničkog stanja te po potrebi korekcija medikamentne terapije.

Fizioterapeuti bi morali poznavati osnovne kardiovaskularne pokazatelje u fizioterapiji, a to su:

- Elektrokardiogramska krivulja
- Srčana frekvencija (50-100 u min)

- Krvni tlak (sistolički 100-145 mmHg, a dijastolički 70-95 mmHg)
- Saturacija hemoglobina kisika (91-100)
- Respiratorna frekvencija (10-20 u min.)

Kontraindikacije za provedbu rehabilitacije su:

- nestabilna angina pectoris ili značajna ishemija miokarda pri malom tjelesnom opterećenju
- izražene aritmije
- klinički nestabilna sistolička disfunkcija lijevog ventrikula u smislu javljanja simptoma u mirovanju ili malom fizičkom naporu,
- različite komplikacije iza kardiokirurškog zahvata kao infekcija u području operativnog reza
- nedavni cerebrovaskularni inzult i drugi značajni komorbiditet

### **FITT ( engl. Frequency, Intensity, Type and Time) principi**

Pri izrađivanju individualnog programa vježbi mora se uzeti u obzir nekoliko faktora ujedinjani pod nazivom FITT principi (23):

- Frekvencija ( učestalost vježbanja)
- Intenzitet
- Trajanje/vrijeme vježbanja
- Vrsta/tip vježbi

#### **1.4.3.Kontinuum kardiovaskularne rehabilitacije**

Prema tradicionalnoj podjeli KV rehabilitacija provodi u četiri faze (23).

- FAZA I – Aktivnost u hospitalnoj fazi (obuhvaća period od trenutka hospitalizacije do izlaska iz bolnici). Sastoji se od tri podfaze. Mirovanje koje traje 4 dana, pacijent je provodi u koronarnoj jedinici uz provođenje vježbi disanja, cirkulacije i pasivnog razgibavanja. Slijedi podfaza rane aktivnosti koja započinje na odjelu postintezivne njege, gdje se provode aktivnije vježbe u krevetu. Poslije 7 dana provodi se Schellongov test ili test ortostatske hipotenzije, mjerenje tlaka i pulsa u ležećem, stojećem i ponovo ležećem

položaju. Podfaza kasne aktivnosti dolazi nakon 10-14 dana kad se bolesnika premješta na bolnički odjel gdje ima mogućnost više kretanja i aktivnosti te se uvodi hod po stepenicama.

- FAZA II – Konvalescentna faza odmah nakon otpusta (počinje s otpustom i obično traje od 2 do 6 tjedana). Pacijent tu prolazi kroz nadgledani ambulantni program. Provođi se povećanje dnevnog hodanja, program kućnog vježbanja. Intenzitet vježbi ovisit će o testu opterećenja.
- FAZA III – Nadgledani ambulatni program vježbanja (uključeni su bolesnici koji zbog kontraindikacija nisu upućeni u specijalizirane ustanove).
- FAZA IV – Prijelaz bolesnika na dugoročni program vježbanja u zajednici

#### **1.4.4. Kardiovaskularna rehabilitacija u Republici Hrvatskoj**

U Republici Hrvatskoj kardiovaskularna rehabilitacija se provodi u tri centra:

- Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju bolesti srca, pluća i reumatizma - Thalassotherapia, Opatija
- Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju, Krapinske Toplice
- Poliklinika za prevenciju kardiovaskularnih bolesti i rehabilitaciju, Zagreb.

Već iz samog broju centara rehabilitacije u Hrvatskoj može se zaključiti da mnogi pacijenti neće moći sudjelovati u programima kardiovaskularne rehabilitacije zbog ograničenih kapaciteta i geografske nedostupnosti. Stoga se svim pacijentima treba savjetovati tjelesna aktivnost i potrebno je educirati o načinu i važnosti kontrole frekvencije srca i arterijskog tlaka.

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Istražiti utjecaj ambulantne kardiološke rehabilitacije na pokazatelje srčane funkcije (srčani puls, respiratornu frekvenciju, zasićenost kisik, EKG, krvni tlak) kod osoba podvrgnutih PCI-u.

**Hipoteza:** Kardiološka ambulantna rehabilitacija može pozitivno utjecati na pokazatelje srčane funkcije bolesnika podvrgnutih PCI u odnosu na bolesnike koji nisu podvrgnuti ambulatnoj kardiološkoj rehabilitaciji

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

Na temelju postavljene hipoteze provedeno je anketno istraživanje pomoću ciljanih intervencija (ergometrija i ehokardiografija). Uključeni su muški ispitanici koji su pristali sudjelovati u istraživanju u dobi iznad 30.godine života. U pokusnoj skupini su ispitanici kojima je uspješno provedena PCI-a, te su se prikupili osnovni podaci o ispitanicima u jedinicama intenzivne njege Zavoda za bolesti srca i krvnih žila KBC-a Split u periodu od srpanj do listopada 2016. godine te nakon otpusta iz bolnice uzimaju optimalnu medikamentoznu terapiju uz organiziranu ambulantnu kardiološku rehabilitaciju. Prije otpusta iz bolnice urađena im je ergometrija i ehokardiografija. U kontrolnu skupinu su ispitanici kojima je urađena uspješna PCI-a, te su anketirani u jedinicama intenzivne njege Zavoda za bolesti srca i krvnih žila KBC-a Split u istom vremenskom intervalu, a po izlasku iz bolnice uzimaju optimalnu medikamentoznu terapiju bez ambulante kardiološke rehabilitacije. Također, učinjena im je ergometrija i ehokardiografija prije otpusta iz bolnice. Svi ispitanici su intelektualno i komunikativno sposobni za razumijevanje informiranog pristanka i ankete. Ispitanici su dali usmeni pristanak za provedbu ankete, uz prethodno obrazloženje svrhe istraživanja te pojašnjenje o tajnosti odgovora i mogućnostima odbijanja sudjelovanja u istraživanju bez utjecaja na njihovu daljnju skrb u bolnici.

**Ustroj istraživanja:** Kohortno prospektivno istraživanje

#### **3.1. Mjesto i vrijeme istraživanja**

Mjesto provođenja ispitivanja je na Zavodu za bolesti srca i krvnih žila u KBC Split, u razdoblju od srpanja do listopad 2016 god. Ambulantna rehabilitacija odnosno program vježbanja se provodio u organiziranoj prostoriji za medicinsku gimnastiku ustanove koja je željela ostati anonimna.

#### **3.2. Ispitanici**

Istraživanje je obuhvatilo 50 muških ispitanika, od toga 25 u pokusnoj skupini i 25 ispitanika u kontrolnoj skupini. Ispitanici koji su uspješno prošli ergometrijsko testiranje i dobili ehokardiografski snimak su činili konačan uzora

**Kriteriji uključenja ispitanika:** ispitanici muškog spola u dobi iznad 30. godine života koji pristanu sudjelovati u istraživanju biti će uključeni u istraživanje. U pokusnoj skupini su ispitanici kojima je uspješno provedena PCI-a , a nakon otpusta iz bolnice uzimaju optimalnu medikamentoznu terapiju uz organiziranu ambulantnu kardiološku rehabilitaciju. U kontrolnu skupinu biti će ispitanici kojima je urađena uspješna PCI-a, a nakon izlaska iz bolnice uzimaju optimalnu medikamentoznu terapiju bez ambulante kardiološke rehabilitacije. Svi ispitanici su intelektualno i komunikativno sposobni za razumijevanje informiranog pristanka i ankete.

**Kriteriji isključenja ispitanika:** isključene će biti osobe ženskog spola te one osobe koje imaju motoričke poteškoće (npr. korištenje invalidskih kolica i slična tjelesna oštećenja koja sprječavaju fizičku aktivnost), kognitivna ili emocionalna oštećenja, pulmonalne bolesti i druge teže bolesti koje su kontraindicirane za vježbanje, smanjenju sistoličku funkciju lijevog ventrikula ejijska frakcija (engl. Ejection Fraction, EF) <45%), značajnu bolest srčanih zalistaka, teže aritmije (osobito fibrilacije atrijske), kontraindicirana stanja za ergometriju, osobe koje su već otprije uključene u neki drugi program vježbanja dulje od 3 tjedna, osobe koje odbijaju suradnju, nisu u potpunosti ispunile anketni upitnik ili su odustale od sudjelovanja u istraživanju, te osobe koje su bile u mogućnosti čuti odgovore prethodnih ispitanika.

### **3.3. Način prikupljenih podataka**

Svakom ispitaniku (nakon PCI) u pokusnoj i kontrolnoj skupini su se pratile bazalne karakteristike: životna dob, tjelesna visina, tjelesna težina, BMI(kg/m<sup>2</sup>); srčana frekvenciju/min, sistolički i dijastolički arterijski tlak; rizični faktori (pušenje, šećerna bolest, hiperkolesterolemija, hipertenzija); uzimanje lijekova ( beta blokatori, ACE inhibitori, blokatori kalcijevih kanala, antagonisti angiotenzina II, nitrati, statini, antitrombocitni lijekovi, psihotropni lijekovi). Svi ispitanici su prošli: Test opterećenja u kojem su se pratili pokazatelji (trajanje opterećenja/min, maksimalnu srčanu frekvenciju, maksimalni sistolički krvni tlak, maksimalni dijastolički krvni tlak, maksimalna potrošnja kisika, razliku između maksimalno postignute srčane frekvencije i srčane frekvencije nakon 1 minute oporavka, promjene ST-T segmenta, pojava aritmija, smetnji provođenja i ehokardiografiju s mjerenjem dijametra lijeve klijetke (LVIDD engl. Left ventricular internal diameter) i predklijetke (LAD engl. Left

anterior descending artery), ejectiveske frakcije (EF % engl. Ejection fraction), odnosa E/A (engl. Ratio of the early (E) to late (A) ventricular filling velocities, brzina pumpanja arterijskom kontrakcijom/trajanje arterijskog tlaka, E/E` (engl. Diastolic mitral annular velocity') pokazatelj tlaka punjenja lijeve kljetke, TAPSE (engl. Tricuspid annular plane systolic excursion , amplituda sistoličke pokretljivosti trikuspidalnog prstena i sistolički tlak u desnom ventrikulu (RVSP engl. Right ventricular systolic pressure). Nakon otpusta iz bolnice pokusna skupina je uz optimalnu medikamentoznu terapiju bila podvrgnuta kontroliranoj ambulatnoj kardiološkoj rehabilitaciji kroz 5 tjedana (vidi prilog). Kontrolna skupina će uzimati samo optimalnu medikamentoznu terapiju.

### **3.4. Intervencija**

Nakon otpusta iz bolnice pokusna skupina je uz optimalnu medikamentoznu terapiju bila podvrgnuta kontroliranoj ambulatnoj kardiološkoj rehabilitaciji odnosno 5-to tjednom programu vježbanja u trajanju od 60 min, 3 puta tjedno, formiranog i provedenog od strane fizioterapeuta, te pod nadzorom kardiologa. Kontrolna skupina je uzimala samo optimalnu medikamentoznu terapiju.

Prilikom formiranja rehabilitacijskog protokola koristili su se FITT kriteriji kao osnovne smjernice prilikom otpusta pacijenta;

F (frekvencija) - 3 puta tjedno,

I (intenzitet) –50- 70 % postignutog submaksimalnog opterećenja ili do individualne tolerancije, npr. ograničenje simptoma kao što su dispnea, umor ispod razine predloženih ciljeva,

T (vrijeme) - 35 min vježbanja, 15 min zagrijavanje, te 10 min relaksacije,

T (tip vježbi) - aerobni trening/ trening izdržljivosti koji uključuje velike skupine mišića.

Rehabilitacijski protokol se sastojao od fizičkog treninga i edukacije o promjenama životnog stila i prehrani. Prije svakog početka vježbanja, te na kraju vježbanja mjerio se krvni tlak i puls (palpatorno na arteriji karotis). Ispitanici u pokusnoj skupini započeli su sa 15-min.aktivnim zagrijavanjem (lagana šetnja, razgibavanje velikih zgobova, dinamičke kretnje, statičko istezanje velikih skupina mišića i vježbe disanja). U drugom dijelu ispitanici su sudjelovali u 35-min.kružnom aerobnom treningu umjerenog intenziteta uključujući aerobne aktivnosti s različitim intenzitetom s fazama odmora.

Intenzitet treninga je bio 50-70% postignutog maksimalnog opterećenja na testu opterećenja. Trening je uključivao statičke vježbe (vježbe s podizanjem nogu, čučnjeve, podizanje na stepenicu, fleksiju trupa) i dinamičkog dijela (poskakivanja, trčanja. Ispitanici su izveli 3 kruga uz omjer vježbi i odmora 1:1. Svaki krug na početku je trajao 30 sekundi uz trajanje faze odmora 30 sekundi, te su se ispitanici odmarali 1 minutu na kraju svakog kruga . Jedan kružni trening se sastojao od 6 kardiovaskularnih stanica (KV stanica) i to:

1. skok s raznožjem i odnožjem (30 sek.),
2. trbušnjaci – ruke su prekrížene na potiljku, koljena savijena, pogled usmjeren ravno prema stropu. Odizati ramena i gornji dio trupa, napeti trbušne i pokušati doći lakotvima do koljena (30sek.),
3. čučnjevi – držati leđa ravno, paziti da su koljena u razini stopala. Spuštati se u čučanj dok kukovi nisu niži od razine koljena (30 sek.),
4. leđnjaci – ruke su ispružene u laktovima ispred glave, držati vratnu kralježnicu ravno s pogledom usmjerenim prema strunjači, a oslonac je nožnim prstima o strunjaču. Odizati istrovemento suprotnu ruku i nogu (npr.desna noga-lijeva ruka) (30sek.),
5. simulacija hoda (penjanje uz/niz stepenice) (30 sek.),
6. sklekovci na zidu – stati licem okrenutim prema zidu, uz lagano raširena stopala, ruke ispružiti ravno ispred prsnog koša s dlanovima oslonjenim na zidu. Naginjati se naprijed/nazad tako da laktovi savijaju i idu prema podu, a tijelo ide dijagonalno tako da se stoji na nožnim prstima uz podignute pete. Gurnuti dlanovima u zid tako da se laktovi isprave i ponovo pete dodiruju pod, (30sek).

Aerobni trening je počeo i završio mjerenjem pulsa i krvog tlaka. Na kraju samog programa provele su se vježbe relaksacije (istezanje i vježbe disanja) kroz 10-min. Nakon sprovedene ambulantne kardiološke rehabilitacije svim ispitanicima (pokusnoj i kontrolnoj skupini) bila su ponovljena mjerenja bazalnih karakteristika, test opterećenja i ehokardiografija.

### **3.4.Statistička analiza podataka**

Za potrebe testiranja razlika korišten je T-test, test razlike proporcije kao i grafičko prikazivanje rezultata.



T-testom se testira razlika u vrijednostima promatranih pojava s obzirom na postojanje PCI terapije kao i razlike u vrijednostima na početku i na kraju promatranog razdoblja.

Kao reprezentativnu vrijednost koja se testira uzima se srednja vrijednost.

Testom razlike proporcije testira se razlika u zastupljenosti promatranog modaliteta među pacijentima koji jesu i koji nisu imali PCI dijagnozu.

Grafičko prikazivanje se koristi za vizualno prikazivanje u vrijednostima promatranih varijabli.

Obrada podataka je rađena u statističkom programu STATISTICA 12, te su zaključci doneseni pri razini pouzdanosti od CI 95% .

## 4. REZULTATI

Istraživanje je završilo prikupljanjem mjernih parametara od planiranog broja ispitanika (50), od čega je 25 ispitanika dvostrukom slijepom studijom pridodano pokusnoj i kontrolnoj skupini. Glavne karakteristike ispitanika prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Glavne karakteristike ispitanika\*

Karakteristike	PCI + Rehab		PCI-Rehab		p			
	Prije (n=25)	Poslije (n=25)	Prije (n=25)	Poslije (n=25)	p (PCI +/- prije)	p (PCI +/- poslije)	p (PCI + prije/ poslije)	p (PCI – prije/p oslije)
Dob	58±9	58±9	56±7	56±7	0,385	0,385	1,00	1,00
Muški spol, n (%)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	1,00	1,00	1,00	1,00
PCI, n (%)	25 (100)	25 (100)	25 (100)	25 (100)	1,00	1,00	1,00	1,00
KB, n (%)	25 (100)	25 (100)	25 (100)	25 (100)	1,00	1,00	1,00	1,00
Kardiovaskularni rizici								
Dijabetes, n (%)	6 (24)	6 (24)	4 (16)	4 (16)	0,48	0,48	1,00	1,00
Hipertenzija, n (%)	8 (32)	8 (32)	10 (40)	10 (40)	0,56	0,56	1,00	1,00
BMI, kg/m-2	30.4±5.6	28.0±5	30.6±6.2	30.0±6	0,95	0,21	0,12	0,79
Hiperlipidemija n(%)	24 (96)	18 (72)	22 (88)	20 (80)	0,30	0,51	0,02	0,44
Pušenje, n (%)	18 (72)	5 (20)	19 (76)	9 (36)	0,75	0,21	0,00	0,00
Dijastolički krvni tlak, mmHg	88±9	78±9	84±12	80±9	0,19	0,44	0,00	0,19
Sistolički krvni tlak, mmHg	140±18	130±16	135±24	133±18	0,41	0,54	0,04	0,74
Lijekovi, n (%)								
ACE inhibitori**	25 (100)	25 (100)	25 (100)	25 (100)	1,00	1,00	1,00	1,00
Beta adrenergički blokatori	18 (72)	18 (72)	17 (68)	17 (68)	0,76	0,76	1,00	1,00
Blokatori kalcijevih kanala	4 (16)	4 (16)	3 (12)	3 (12)	0,68	0,68	1,00	1,00
Za snižavanje lipida	25 (100)	25 (100)	25 (100)	25 (100)	1,00	1,00	1,00	1,00
Antiagregacijska terapija								
Aspirin	25 (100)	25 (100)	25 (100)	25 (100)	1,00	1,00	1,00	1,00
Clopidogrel	25 (100)	25 (100)	25 (100)	25 (100)	1,00	1,00	1,00	1,00

Iz tablice se može uočiti da postoji dobna, spolna i PCI homogenost među pacijentima ( $p > 0,05$ ). Zastupljenost koronarne bolesti, dijabetesa i hipertenzije se ne razlikuju u obje promatrane skupine pacijenata (i onih koji jesu i koji nisu imali rehabilitaciju). Prosječna starosna dob ispitanika je 57 godina. Od 50 ispitanika, njih 10 je imalo dijabetes, a 18 hipertenziju. Hiperlipidemiju su imala 24 ispitanika su na početku istraživanja u pokusnoj skupini i 22 u kontrolnoj skupini, dok je pušača bilo 18

ispitanika u pokusnoj i 19 u kontrolnoj skupini. Prosječni BMI iznosi 30,5, a prosječna vrijednost sistoličkog tlak na početku istraživanja je bila 137,5 mmHg, a dijastoličkog 86 mmHg. ACE inhibitore, lijekove za snižavanje lipida i antikoagulacijsku terapiju su uzimala 25 ispitanika u obe skupine, a 18 ispitanika je uzimalo beta adrenergične blokatore u pokusnoj skupini, te 17 ispitanika u kontrolnoj skupini. Blokatore kalcijских kanala uzimalo je 4 ispitanika u pokusnoj, a 3 ispitanika u kontrolnoj skupini.

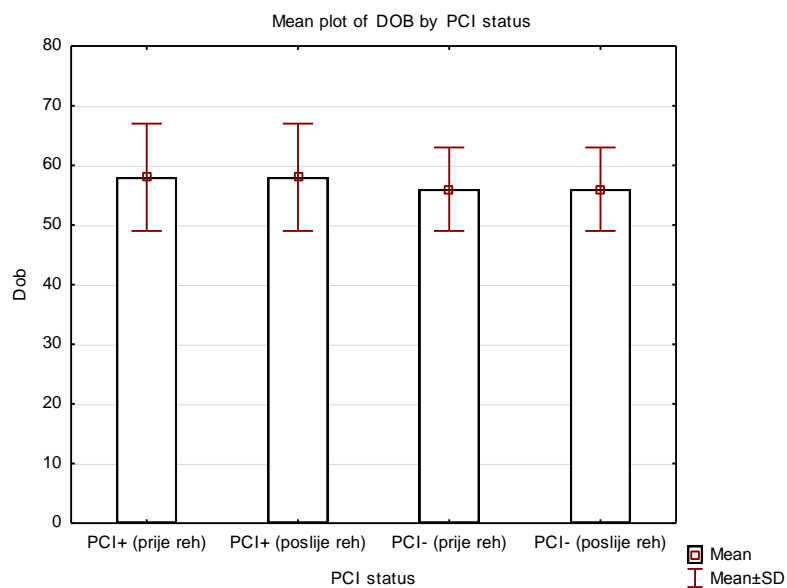
U obje promatrane skupine pacijenata došlo je do pada BMI (engl. Body Mass Indeks, BMI) indeksa, dok u niti jednoj skupini nije zabilježen statistički značajan pad vrijednosti BMI indeksa.

Od kardiovaskularnih rizika zabilježeno je da hiperlipidemiju imaju 24 ispitanika (96%), a nakon provedene rehabilitacije zabilježeno je 18 ispitanika (72%), odnosno pad za 24% (6 ispitanika). U kontrolnoj skupini od 22 ispitanika (88%), nakon perioda od 5 tjedana bez rehabilitacije pad je bio za 8% (2 ispitanika) odnosno njih 20 ispitanika je pokazalo pozitivne nalaze hiperlipidemije. Nastale promjene ukazuju da se nakon PCI i rehabilitacijskog programa i uz primjenu lijekova, hiperlipidemija smanjila za 15-20% više nego u kontrolnoj skupini. Kod pušenja nalazimo slične podatke, 18 ispitanika u pokusnoj skupini (72%) su aktivni pušači, te je primjenom rehabilitacije nastao pad za 20% (5 ispitanika), dok u kontrolnoj skupini ulazni broj pušača je bio 19 (76%), te se smanjio na 9 ispitanika (36%) nakon 5 tjedana.

Homogenost s obzirom na korištenje lijekova je utvrđena kod obje promatrane skupine. Zastupljenost Beta adrenergički blokatora, Blokatori kalcijских kanala, Angiotenzin konvertirajući enzim, ACE inhibitora i Lijekova za snižavanje lipida nisu se statistički značajno razlikovali među promatranim skupinama pacijenata.

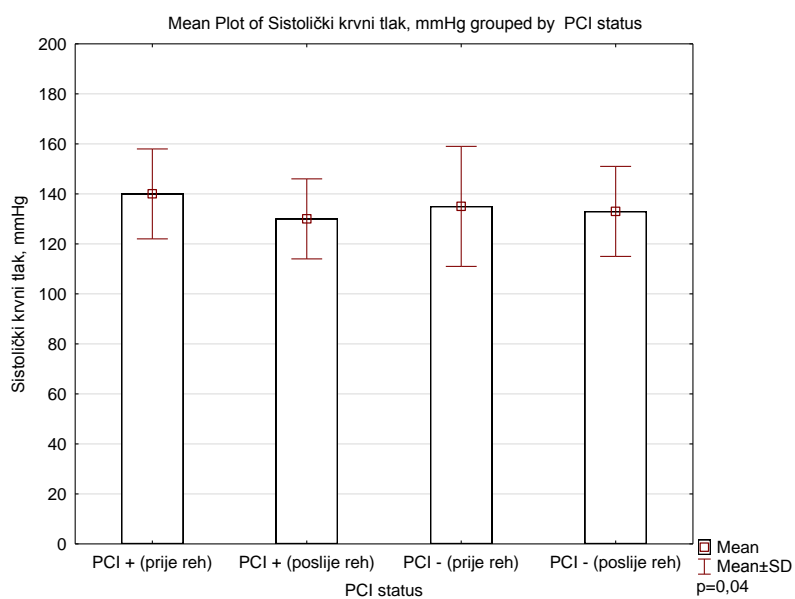
Testirajući homogenost prema antiagregacijskoj terapiji utvrđeno je da se promatrane skupine ne razlikuju s obzirom na praksu konzumacije Aspirina i Clopidogrela.

Kod obje promatrane skupine zabilježen je pad vrijednosti sistoličkog krvnog tlaka (mmHg) i dijastoličkog krvnog tlaka (mmHg), hiperlipidemije i pušenja te je u skupini pacijenata koji su imali rehabilitaciju pad vrijednosti statistički značajan.



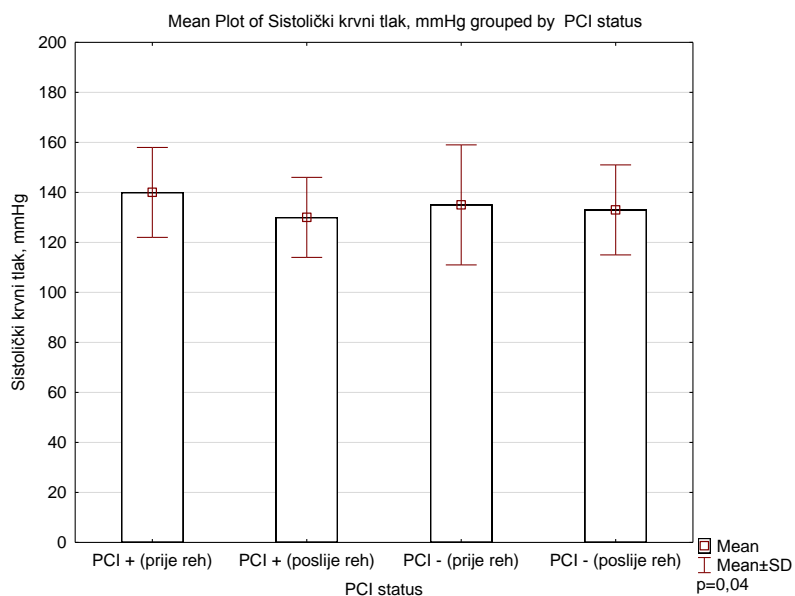
Slika 4. Dobivene vrijednosti prosjeka dobi ispitanika po skupinama

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je srednja vrijednost starosne dobi homogena (jednaka) među promatranim skupinama.



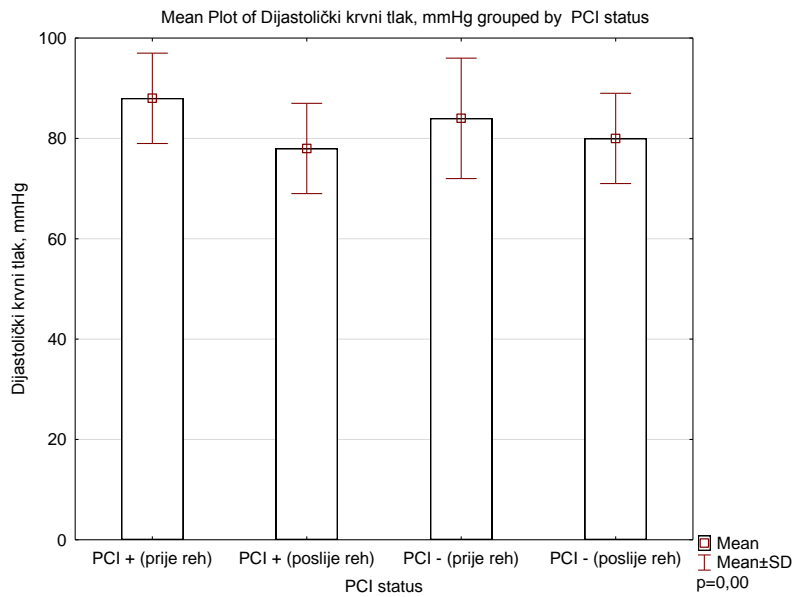
Slika 5. Dobivene vrijednosti prosjeka indeksa tjelesne mase (BMI) tijekom kardiološke rehabilitacije prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je srednja vrijednost BMI bilježila pad nakon terapije kod obje promatrane skupine pacijenata. Zabilježen pad nije statistički značajan.



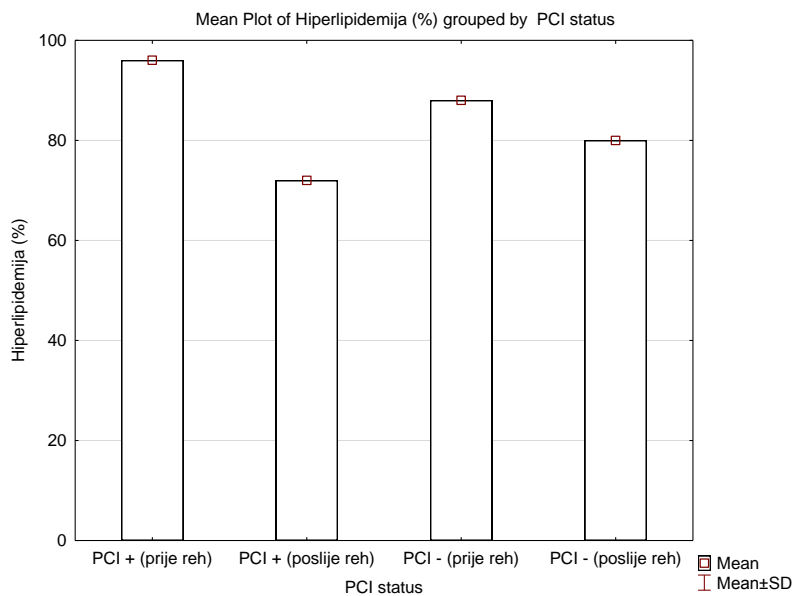
Slika 6. Dobivene vrijednosti prosjeka sistoličkog tlak po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je srednja vrijednost sistoličkog krvnog tlaka bilježila pad nakon terapije kod obje promatrane skupine pacijenata. Zabilježen pad je statistički značajan samo kod pacijenata kod kojih je primijenjena rehabilitacija.



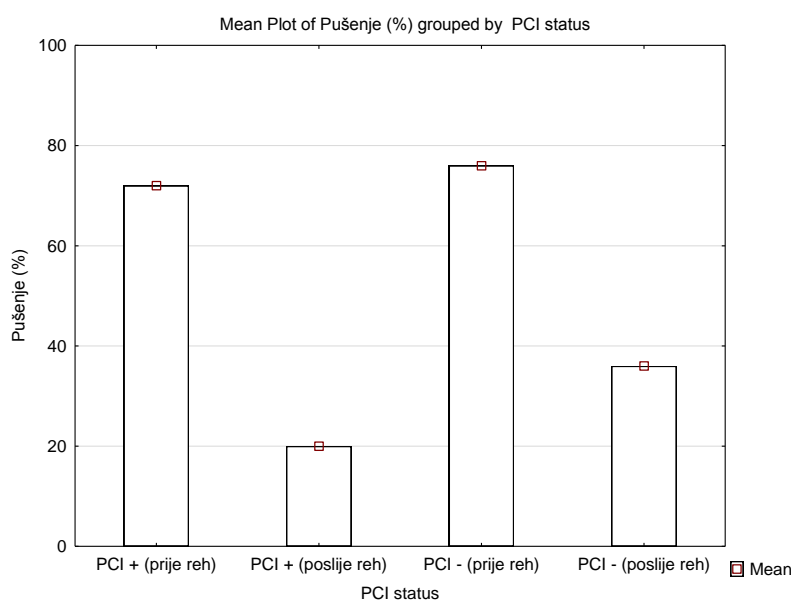
Slika 7. Dobivene vrijednosti prosjeka dijastoličkog tlaka po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je srednja vrijednost dijastoličkog krvnog tlaka bilježila pad nakon terapije kod pacijenata kod kojih je primijenjena rehabilitacija kao i kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju. Zabilježena promjena statistički je značajna samo kod pacijenata kod kojih je primijenjena rehabilitacija.



Slika 8. Dobivene vrijednosti prosjeka pojavnosti hiperlipidemije po skupinama

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je srednja vrijednost hiperlipidemije bilježila pad nakon terapije kod pacijenata koji su provodili kardiološku rehabilitaciju, ali i kod pacijenata koji nisu imali kardiološku rehabilitaciju. Zabilježena promjena statistički je značajna samo kod pacijenata kod kojih je primijenjena kardiološka rehabilitacija.



Slika 9. Dobivene vrijednosti prosjeka zastupljenosti pušenja kod promatranih skupina

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je srednja vrijednost pušenja bilježila pad nakon terapije kod pacijenata s primijenjenom kardiološkom rehabilitacijom ali i kod kontrolne skupine. Zabilježena promjena statistički je značajna samo kod pacijenata kod kojih je primijenjena kardiološka rehabilitacija.

Zaključno, nakon provedenog empirijskog istraživanja u homogenom uzorku utvrđen je statistički značajan utjecaj rehabilitacije na sistolički krvni tlak i dijastolički krvni tlak kod pacijenata koji su pristupili rehabilitaciji, dok kod pacijenata koji nisu imali rehabilitacijski tretman pad krvnih tlakova nije bio statistički značajan.

Tablica 2. Promjene parametara ehokardiografa u skupini sa kardiološkoj rehabilitaciji ( PCI+Rehab) i kontrolnoj skupini (PCI-Rehab)\*

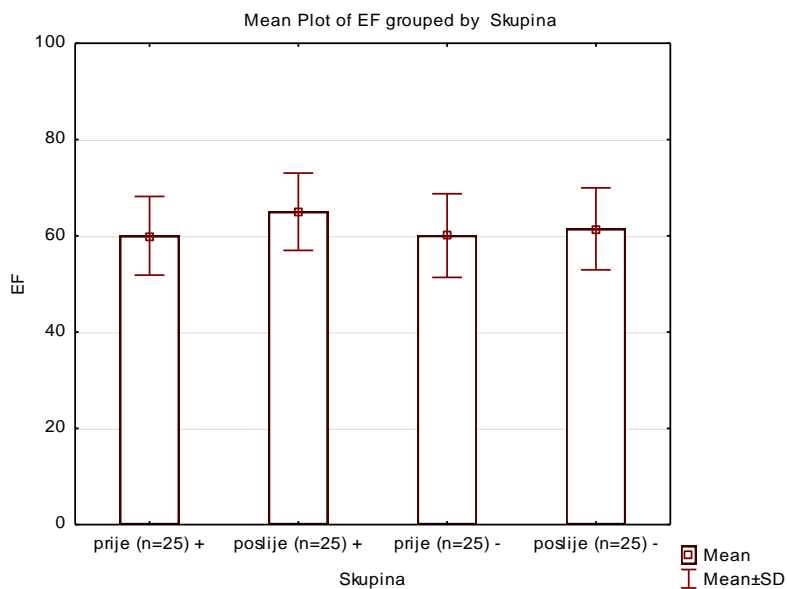
Parametar	PCI+Rehab			PCI-Rehab			razlika	
	prije (n=25)	poslije (n=25)	p-vrijednost	prije (n=25)	poslije (n=25)	p-vrijednost	p-vrijednost PCI+reh vs.PCI-Reh (prije)	p-vrijednost PCI+reh vs.PCI-Reh
EF (%)	60,00±8.18	65.00±8.03	0,0352	60.05±8.69	61.45±8.52	0,5678	0,0258	0,1361
LVEDD (mm)	52.84±6.58	52.82±6.45	0,9914	50.32±5.57	50.20±5.58	0,9397	0,1504	0,149
LVESD (mm)	33.43±5.41	30.65±5.15	0,0689	31.27±4.79	31.15±4.50	0,9267	0,1416	0,7613
LAD (mm)	33.39±4.78	33.04±4.75	0,7962	32.50±4.40	32.20±4.50	0,8126	0,4967	0,524
RVEDD (mm)	23.98±10.83	23.56±10.59	0,8903	24.80±10.67	24.77±10.67	0,9921	0,7886	0,6891
TAPSE (mm)	20±4,53	23±5,15	0,0337	20±4,95	21±3,71	0,3992	1,000	0,1217
E/A	0.9±0,18	1,10±0,2	0,0005	0.8±0,16	0.9±0,22	0,0722	0,0433	0,0015
E/E' (cm/s)	7±1,12	6±1,15	0,0031	5±0,96	5±1,14	1,0000	0,000	0,0033
RVSP (mmHg)	28±8,49	25±11,26	0,2928	24±9,91	25±5,49	0,6609	0,1319	1,0000

\*podaci su prikazani kao srednja vrijednost ±SD

EF – ejekeijska frakcija; LVEDD - enddijastolni promjer lijevog ventrikula; LVESD - endsistolni promjer lijevog ventrikula; LAD - enddijastolni promjer desnog ventrikula; LAD – promjer lijevog atrija; TAPSE – amplituda sistoličke pokretljivosti trikuspidalnog prstena, E/A - brzina punjenja atrijskom kontrakcijom/ trajanje atrijskog vala (omjer brzine E i A-vala); E/ E' - pokazatelj tlaka punjenja lijeve klijetke; RVSP – sistolički tlak desnog ventrikula

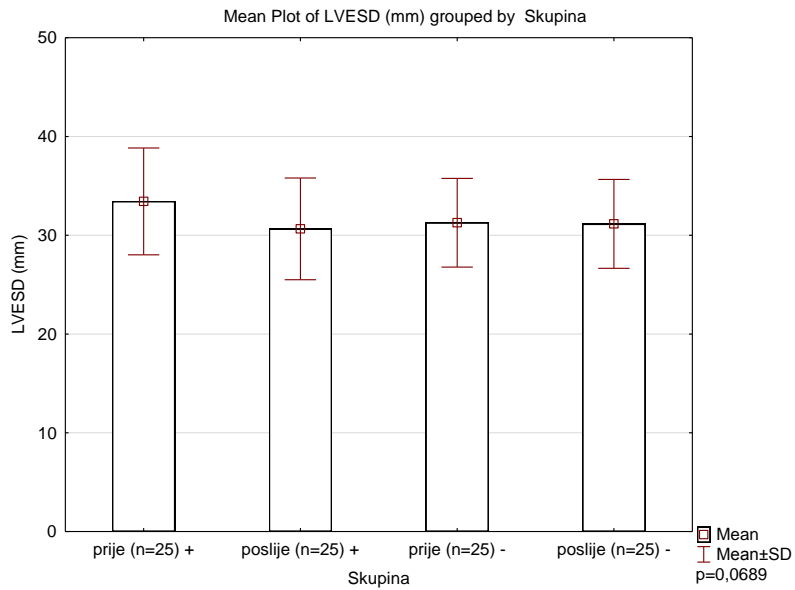


Iz tablice se može uočiti da nakon provedene PCI i alternativne terapije nije utvrđena statistički značajna promjena u parametarima ehokardiografa. Kretanje u srednjoj vrijednosti prikazano je i grafičkim putem.



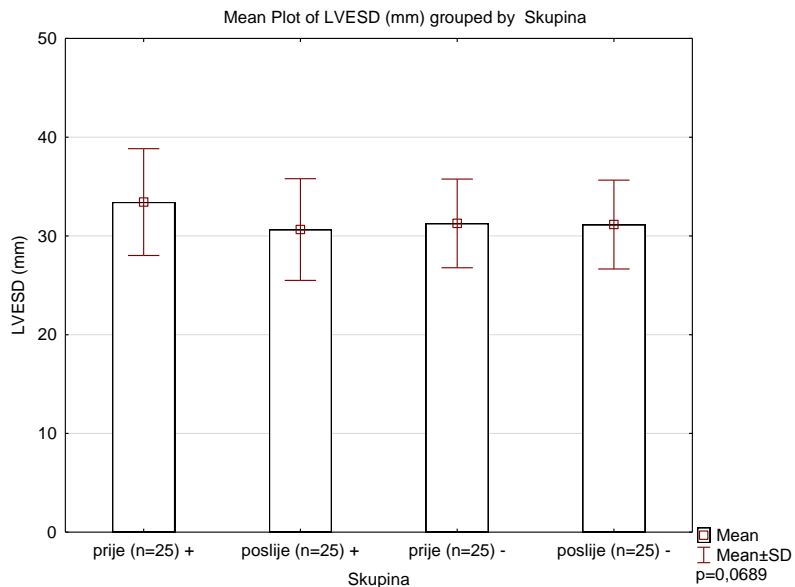
Slika 10. Dobivene vrijednosti prosjeka ejectiveske frakcije (EF) po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je kod pacijenata koji su imali rehabilitaciju zabilježen pad udjela EF koji je statistički značajan, dok je kod pacijenata koji rehabilitaciju nisu provodili zabilježen rast udjela EF.



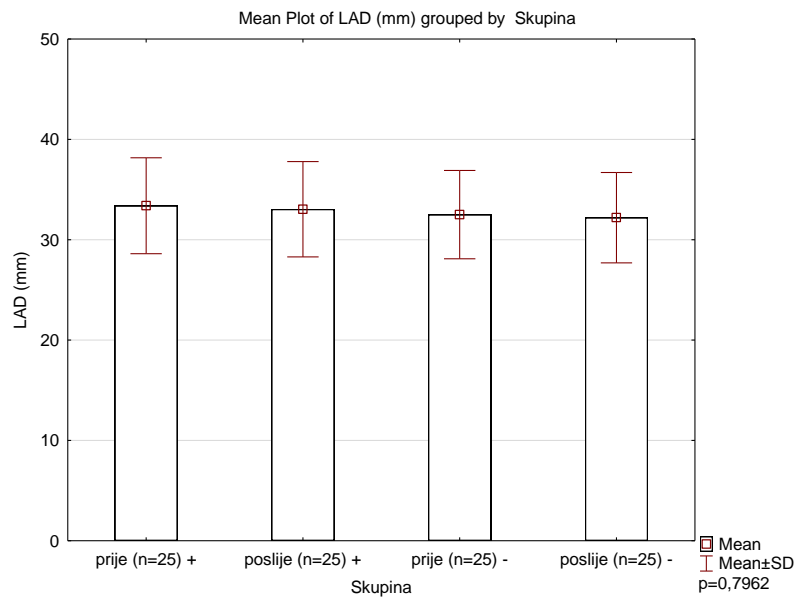
Slika 11. Dobivene vrijednosti prosjeka Grafički prikaz LVEDD po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je kod obje skupine pacijenata (koji su imali rehabilitaciju i koji nisu imali rehabilitaciju) zabilježen manji pad LVEDD vrijednosti. Promjene nisu statistički značajne.



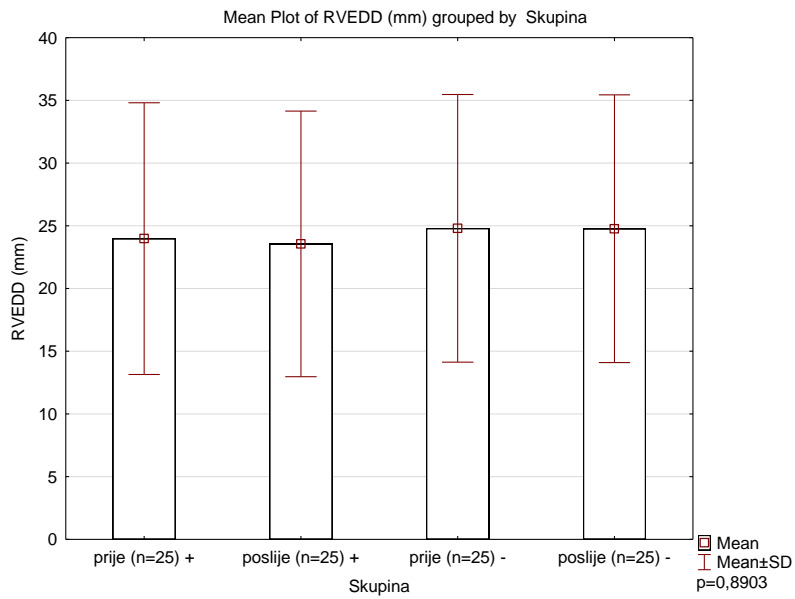
Slika 12. Dobivene vrijednosti prosjeka LVEDD po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je kod obje skupine pacijenata (koji su imali rehabilitaciju i koji nisu imali rehabilitaciju) zabilježen manji pad LVESD vrijednosti. Promjene nisu statistički značajne.



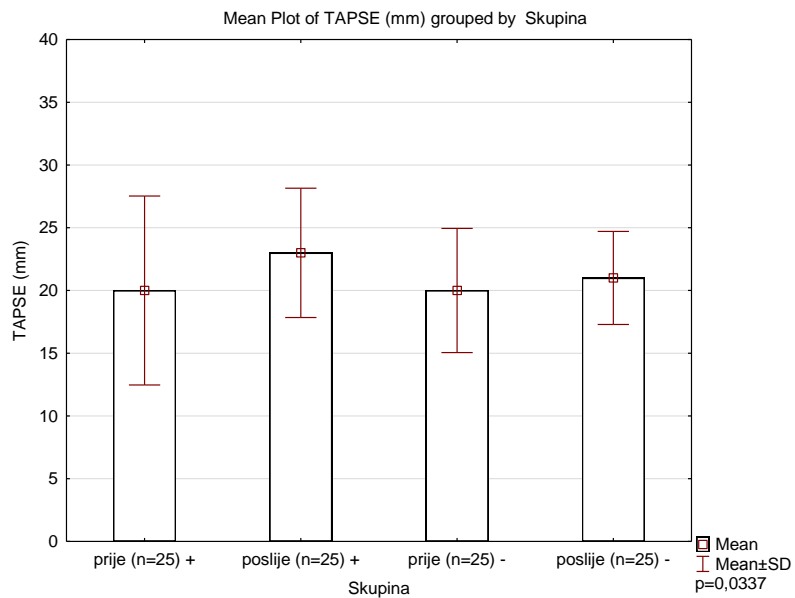
Slika 13. Dobivene vrijednosti prosjeka LAD po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je kod obje skupine pacijenata (koji su imali rehabilitaciju i koji nisu imali rehabilitaciju) zabilježen manji pad LAD vrijednosti. Promjene nisu statistički značajne.



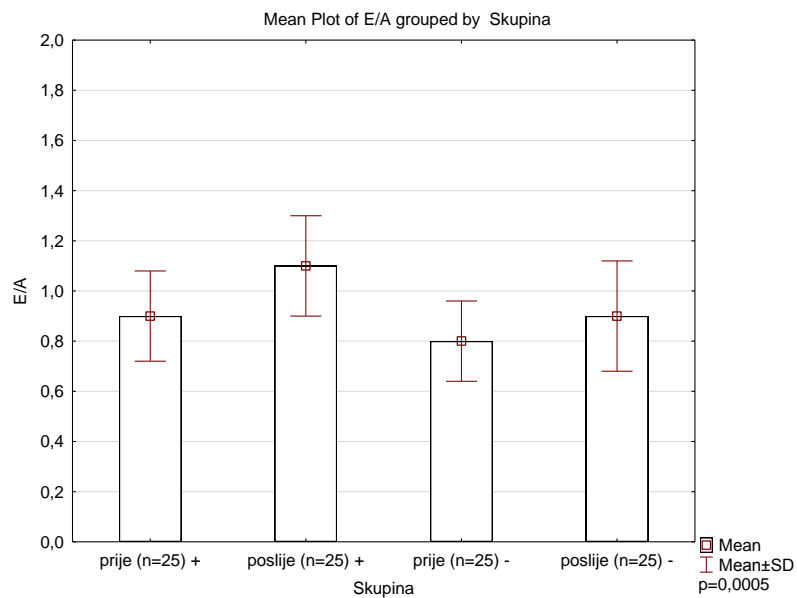
Slika 14. Dobivene vrijednosti prosjeka RVEDD po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je kod obje skupine pacijenata (koji su imali rehabilitaciju i koji nisu imali rehabilitaciju) zabilježen manji pad RVEDD vrijednosti. Promjene nisu statistički značajne.



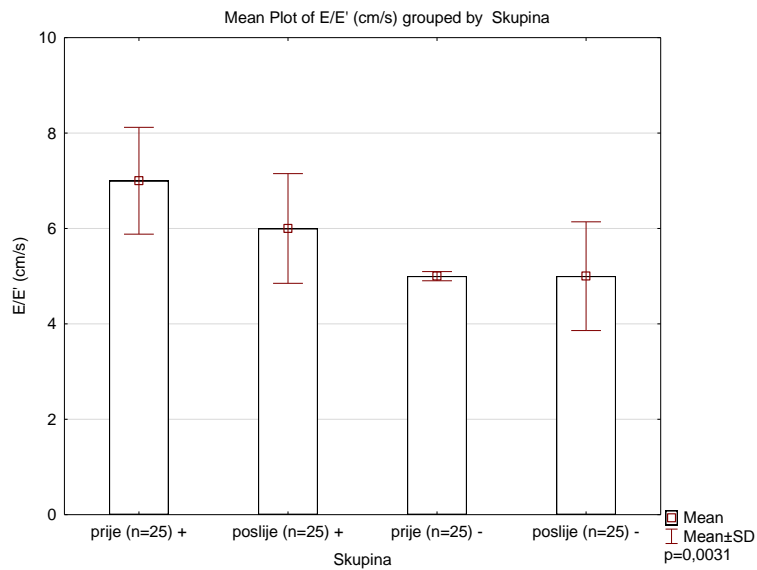
Slika 15. Dobivene vrijednosti prosjeka TAPSE po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je kod obje skupine pacijenata (koji su imali rehabilitaciju i koji nisu imali rehabilitaciju) zabilježen rast TAPSE vrijednosti. Statistički značajan rast je zabilježen kod pacijenata koji su imali rehabilitacijsku terapiju.



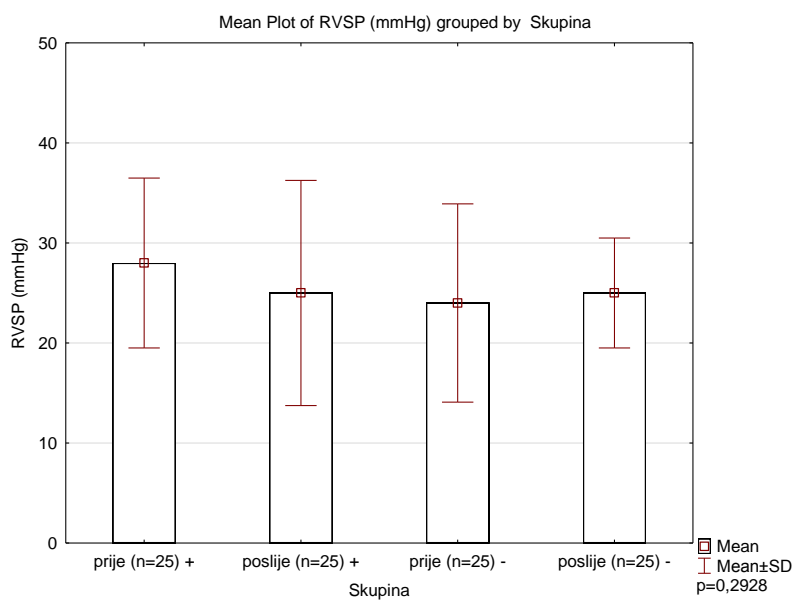
Slika 16. Dobivene vrijednosti prosjeka E/A po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je kod obje skupine pacijenata (koji su imali rehabilitaciju i koji nisu imali rehabilitaciju) zabilježen rast E/A vrijednosti. Promjena je statistički značajna kod pacijenata koji su imali rehabilitaciju.



Slika 17. Dobivene vrijednosti prosjeka E/E` po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je kod obje skupine pacijenata (koji su imali rehabilitaciju i koji nisu imali rehabilitaciju) zabilježen rast E/A vrijednosti. Promjena je statistički značajna kod pacijenata koji su imali rehabilitaciju.



Slika 18. Dobivene vrijednosti prosjeka RVSP po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je kod skupine pacijenata koji su imali rehabilitaciju ujedno zabilježen pad RVSP vrijednosti, dok kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju zabilježen rast RVSP vrijednost. Nastale promjene nisu statistički značajne.

Statistički značajne promjene parametara ehokardiografa u skupini sa kardiološkom rehabilitaciji (PCI+Rehab) utvrđene su kod parametara TEPSE, E/A i E/E gdje je za razliku od kontrolne skupine (PCI-Rehab) u kojoj nije došlo do statistički značajnih promjena. Vrijednosti TAPSE i E/A parametara bilježile su rast, dok je vrijednost E/E bilježila statistički značajan pad.

Tablica 4. Test opterećenja - razlike po skupinama

Parametar	PCI+Rehab		PCI-Rehab		p		p	
	prije (n=25)	poslije (n=25)	prije (n=25)	poslije (n=25)	p (PCI +/- prije)	p (PCI +/- poslije)	p (PCI + prije/ poslije)	p (PCI – prije/ poslije)
Trajanje opterećenja, min	9.3 ± 1.6	11.1 ± 1.7	9.0 ± 2.8	9.5 ± 1.9	0,644	0,029	0,000	0,464
Max.brzina otkucaja srca, opm	166 ± 17	151 ± 17	168 ± 24	170 ± 26	0,735	0,004	0,003	0,779
Max. sistolički krvni tlak, mmHg	172 ± 17	159 ± 16	179 ± 29	174 ± 32	0,303	0,041	0,008	0,565
Max.dijastolički krvni tlak, mmHg	99 ± 9	85 ± 13	78 ± 13	78 ± 12	0,000	0,054	0,000	1,000
Potrošnja O2 (po Bruce protokolu), ml(O2)kg	35 ± 7,14	42 ± 9,11	35 ± 8,12	37 ± 8,74	1,000	0,053	0,004	0,406
Promjene ST-segmenta	8 (25)	6 (25)	7 (25)	7 (25)	0,758	0,747	0,529	1,00
Aritmije	12 (25)	6 (25)	11 (25)	9 (25)	0,777	0,355	0,077	0,564
Promjene pulsa nakon 1 min oporavka, opm*	135 ± 10	123 ± 9	138 ± 16	134 ± 16	0,431	0,004	0,000	0,381

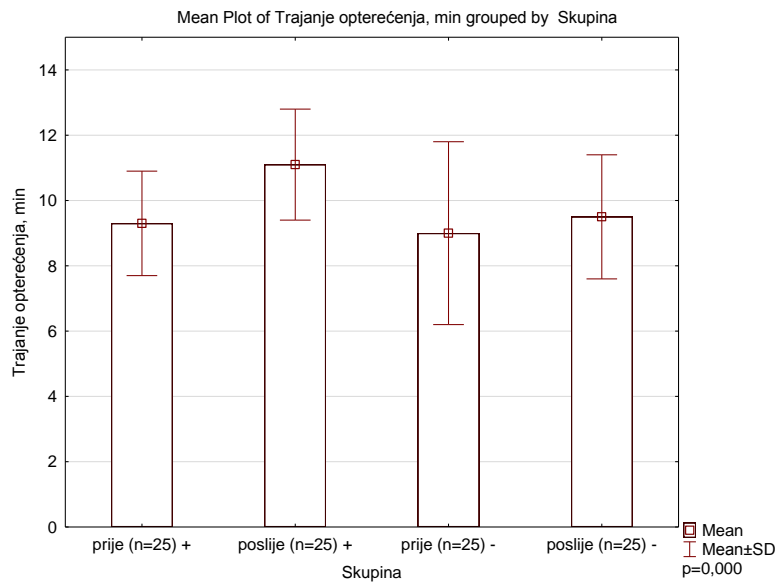
\*Opm – otkucaji po minuti

Iz tablice se može uočiti da pacijenti koji su imali rehabilitaciju su bilježili statistički značajan rast vrijednosti trajanja opterećenja srca, dok su maksimalna brzina otkucaja srca, maksimalni sistolički krvni tlak, maksimalan dijastolički krvni tlak i Promjene pulsa nakon 1 min oporavka, opm bilježili statistički značajan pad vrijednosti (empirijske p vrijednosti manje od 5%).

Kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju nije došlo do statistički značajne promjene u promatranim vrijednostima (empirijske p vrijednosti veće od 5%).

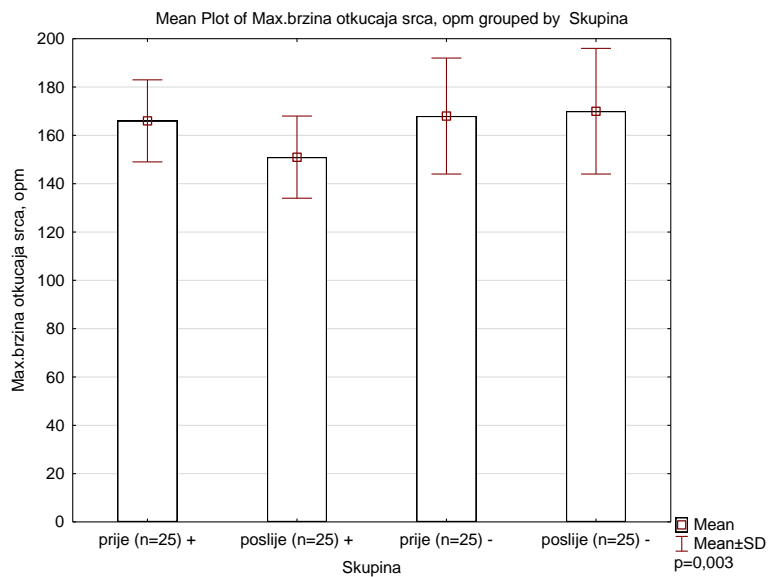
Rezultati su prikazani i grafički.





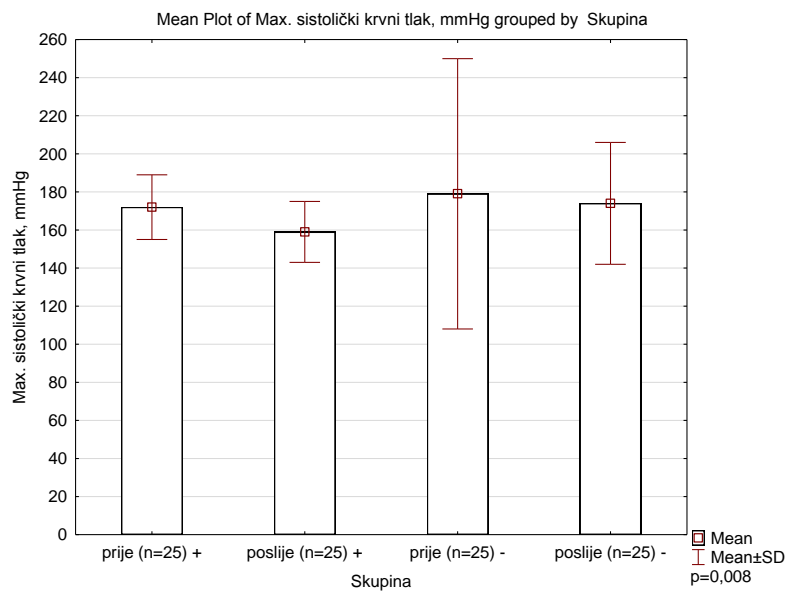
Slika 19. Dobivene vrijednosti prosjeka trajanja opterećenja po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je trajanje opterećenja kod mjerenja prije i poslije rehabilitacije kao i kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju bilježilo rast. Statistički značajan rast zabilježen je samo kod pacijenata koji su imali rehabilitaciju.



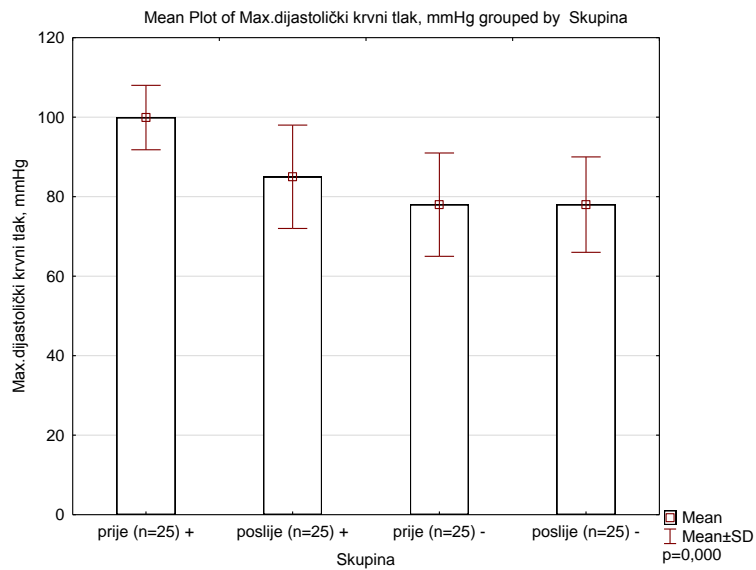
Slika 20. Dobivene vrijednosti prosjeka maksimalne brzine otkucaja srca po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da je maksimalna brzina otkucaja srca kod mjerenja prije i poslije rehabilitacije bilježila statistički značajan pad, dok je kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju bilježen rast maksimalne brzine otkucaja srca. Rast nije statistički značajan.



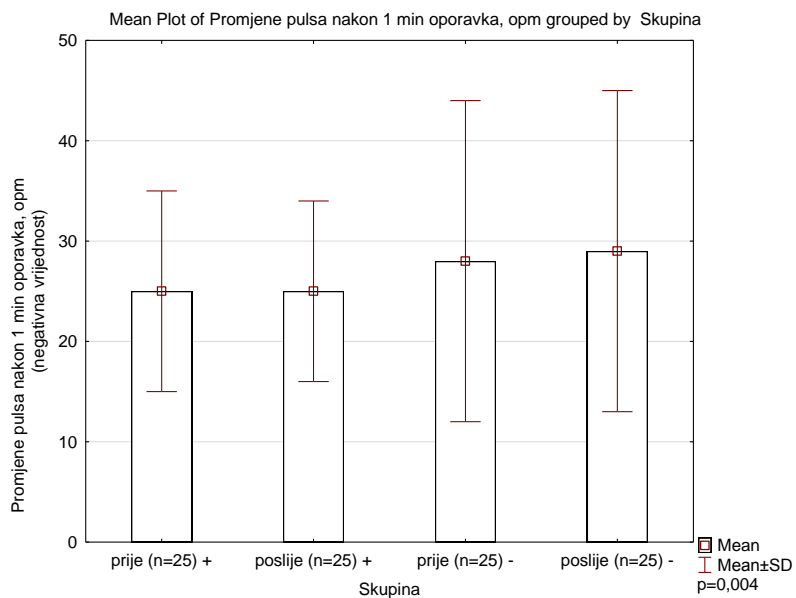
Slika 21. Dobivene vrijednosti prosjeka maksimalnog sistoličkog tlaka po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da maksimalan sistolički krvni tlak kod mjerenja prije i poslije rehabilitacije kao i kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju bilježio pad. Statistički značajan pad zabilježen je samo kod pacijenata koji su imali rehabilitaciju.



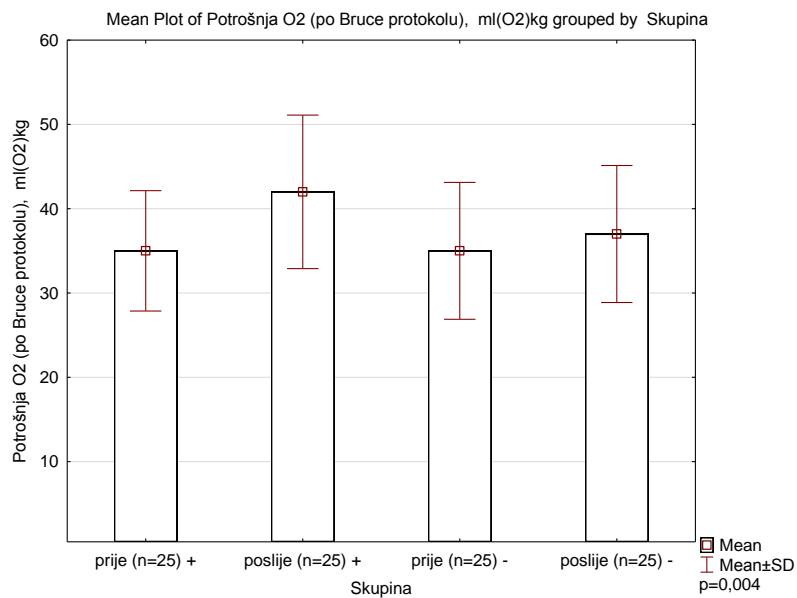
Slika 22. Dobivene vrijednosti prosjeka maksimalnog dijastoličkog tlaka po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da maksimalan dijastolički krvni tlak kod mjerenja prije i poslije rehabilitacije bilježio statistički značajan pad. Kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju nije došlo do promjene maksimalnog dijastoličkog krvnog tlaka.



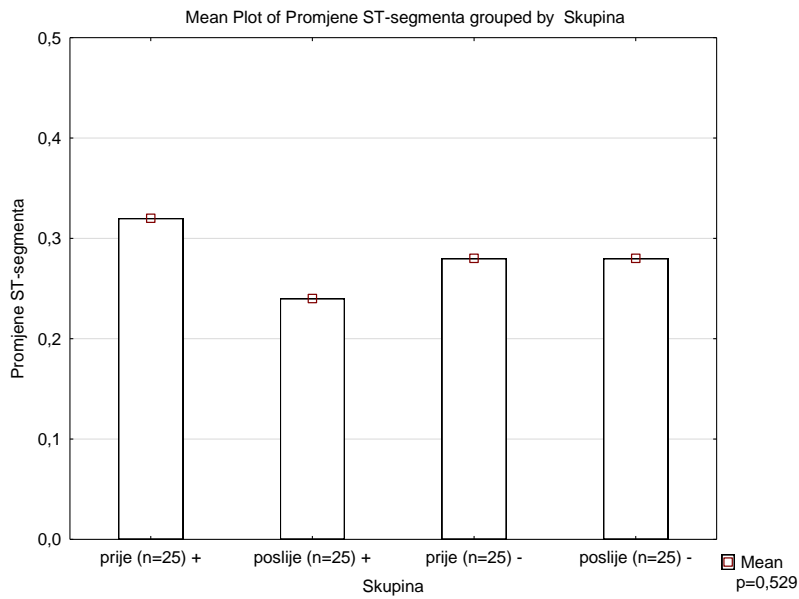
Slika 23. Dobivene vrijednosti prosjeka promjena pulsa po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da promjena pulsa nakon jedne minute oporavka kod mjerenja prije i poslije rehabilitacije se nije promijenila, dok kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju je došlo do većeg pada vrijednosti koji se statistički značajno ne razlikuje od vrijednosti prvog pada pulsa nakon jedne minute oporavka.



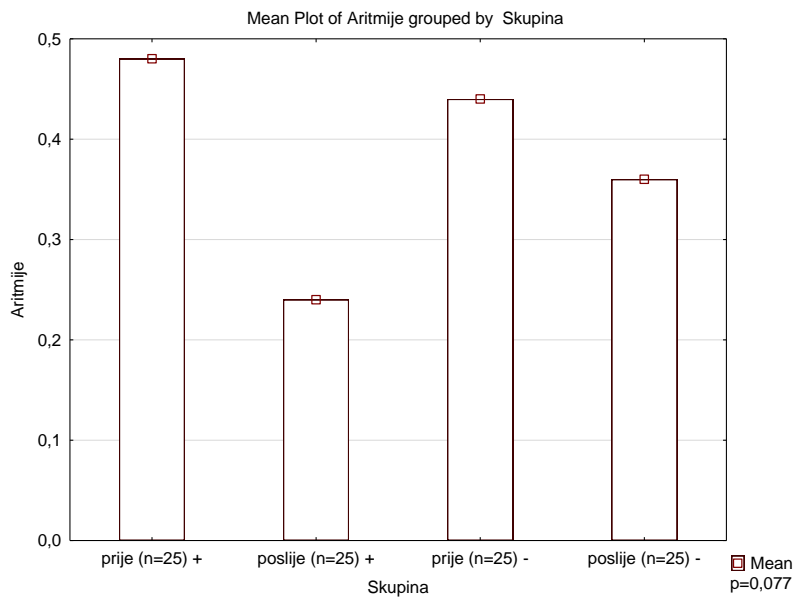
Slika 24. Dobivene vrijednosti prosjeka potrošnje O<sup>2</sup> po skupinama prikazanim Box whiskers plotom

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da potrošnja O<sup>2</sup> (po Bruce protokolu) kod mjerenja prije i poslije rehabilitacije je bilježila statistički značajan porast, dok kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju nije došlo do statistički značajnog rasta.



Slika 25. Dobivene vrijednosti prosjeka promjena ST-segmenta po skupinama

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da se proporcija promjene ST-segmenta smanjila kod mjerenja prije i poslije rehabilitacije, dok kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju nije došlo do promjene. Promjena koja se dogodila kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju nije statistički značajna.



Slika 26. Dobivene vrijednosti prosjeka aritmija po skupinama

Iz dobivenih rezultata se može uočiti da se proporcija aritmije smanjila kod mjerenja prije i poslije rehabilitacije. Kod pacijenata koji nisu imali rehabilitaciju također je došlo do pada proporcije.

Niti jedna od promjena nije statistički značajna.

Nakon obavljenog testiranja utvrđena je statistički značajna promjena u trajanju opterećenja, maksimalnoj brzini otkucaja srca, maksimalnom sistoličkom krvnom tlaku, maksimalnom dijastoličkom krvnom tlaku i potrošnji  $O^2$  (po Bruce protokolu) kod pacijenata koji su imali rehabilitaciju. Statistički značajan rast vrijednosti utvrđen je kod trajanja opterećenja i potrošnji  $O^2$  (po Bruce protokolu), dok je statistički značajan pad utvrđen kod maksimalne brzine otkucaja srca, maksimalnom sistoličkom krvnom tlaku i maksimalnom dijastoličkom krvnom tlaku.

## 5. RASPRAVA

Koronarna bolest je ozbiljna prijetnja zdravstvenom blagostanju ljudi. S razvojem gospodarstva, promjenama u stilu života, te ubrzanim ritmom rada, učestalost koronarnih bolesti srca povećava se svake godine (1,2). Kardiološki pacijenti nakon akutnih napadaja uz ili bez kronične srčane bolesti zahtijevaju posebnu pažnju kako bi unaprijedili kvalitetu života i poboljšali funkcionalni kapacitet. U liječenju pacijenata sa kardiovaskularnim bolestima, kardiološka rehabilitacija se pokazala učinkovitim pristupom, osobito u smanjenju komplikacija kardioloških pacijenata (4,5). Prema Europskom kardiološkom društvu (European Society of Cardiology- ESC) pacijenti sa stabilnom anginom pectoris, akutnim infarktom miokarda, CAGB, PCI ili kroničnim srčanim zatajenjem bi trebali biti podvrgnuti programu vježbanja koji bi se trebao izvršiti unutar 30 minuta, 3-5 puta tjedno u obliku aerobnog treninga, pri 70-80% maksimalnog pulsa odnosno 40-60% srčane rezerve. Aerobni program vježbanja je definiran kao subkategorija fizičke aktivnosti u kojoj su planirane, organizirane i ponavljajuće kretnje cijelog tijela izvođene da se održi ili poboljša fizička kondicija (24,25). Tjelesni trening povećava funkcionalni kapacitet jer dovodi do poboljšanja srčanih ishoda i faktora koji poboljšavaju iskoristivost kisika (26). Pacijenti s koronarnom bolesti srca iskuse progresivne faze nesposobnosti i pad kvalitete života povezane sa zdravstvenim statusom. Uz pojavu kliničkih manifestacija (umor, dispneja, itd.), fizičko ograničenje i psihosocijalni stress može ograničiti svakodnevne aktivnosti zbog pada kvalitete života (27). Brojne studije su ukazale na poboljšanje kvalitete života kroz fizički trening (28). U ovoj studiji planirani broj ispitanika (50) od čega je 25 ispitanika dvostrukom slijepom studijom pridodano pokusnoj i kontrolnoj je bilo podvrgnuto PCI, te su imali stabilni oblik koronarne bolesti.

Uspoređujući početne vrijednosti promatranih skupina uočavamo sa rizični čimbenici (dijabetes, hipertenzija i BMI) relativno pokazuju manje razlike odnosno u pokusnoj skupini je bilo 6 ispitanika s dijabetesom, a u kontrolnoj 4; hipertenziju u pokusnoj 8, a u kontrolnoj 10, BMI vrijednosti su im bile slične (pokusna  $33,4 \pm 5,6$  a kontrolna  $30,6 \pm 6,2$ ).

Djelovanjem kardiološke rehabilitacije došlo je do manjeg pada u BMI-u te promjenama sistoličkog i dijastoličkog tlaka ( u pokusnoj skupini sa  $14 \pm 18$  na

130 ± 16 za sistolički tlak, a dijastolički 88 ± 9 na 78 ± 9, a kontrolna skupina pokazuje pad sistoličkog tlaka sa 135 ± 24 na 133 ± 18, a dijastoličkog tlaka sa 84 ± 12 na 80 ± 9). Nakon provedenog empirijskog istraživanja u homogenom uzorku utvrđen je da glavni nalaz našeg istraživanja rehabilitacija značajno utječe na sistolički krvni tlak i dijastolički krvni tlak kod pacijenata koji su pristupili rehabilitaciji, dok kod pacijenata koji nisu imali rehabilitacijski tretman pad krvnih tlakova nije bio statistički značajan.

Kod obje promatrane skupine zabilježen je pad vrijednosti sistoličkog krvnog tlaka (mmHg) i dijastoličkog krvnog tlaka (mmHg), te je u skupini pacijenata koji su imali rehabilitaciju pad vrijednosti statistički značajan. Promjena u sistoličkom i dijastoličkom tlaku i BMI-u, a uočenu razliku u kontrolnoj skupini možemo prepisati utjecaju vremenskog perioda od provedenog PCI-a. Iako ne postoje statistički značajne promjene uočeni pad vrijednosti je značajan s obzirom na kratki period primjene rehabilitacije te se savjetuju buduća istraživanja koja će se provoditi u dužem vremenskom periodu s većim brojem ispitanika.

Metaanalize kardioloških pacijenata koji su provodili rehabilitaciju s programom vježbanja su bili poboljšani te regresija infarkta miokarda je reducirana za 28% nakon 1 godine nakon rehabilitacijskog programa te je postotak smrtnosti smanjen nakon dužeg praćenja primjene programa (6, 15). Međutim utjecaj KR na promjene parametara srčanih klijetki osobito u pacijenata s nižom ejekcijskom frakcijom je još uvijek diskutabilna (10). U našoj studiji smo uključili pacijente sa promjenama u funkciji kljetke i uključili u program vježbanja. Naša populacija imala je ejekcijsku frakciju veću od 45% na početku studije i pokazala poboljšanje nakon rehabilitacije. Naši rezultati idu u prilog drugim studijama s promatrane ejekcijske frakcije koji ukazuje da program vježbanja ne izaziva štetan utjecaj na remodeliranje ventrikula (10).

Također studije koje su uključivale pacijente s značajnom disfunkcijom lijevog ventrikula (EF<25%) ukazuju da vježbanje povećava funkcijski kapacitet, nema štetnih utjecaja na remodeliranje ventrikula i ne izaziva štetne kardiološke komplikacije (16).

Studije koje su proučavale utjecaj KR na sistoličku funkciju lijevog ventrikula (LVEDD, LVESD i EF) kod srčanog zatajenja ukazuju da se EF nije promijenila (29, 30) ili povećala (31, 32).



Iako neke studije (31, 32) su otkrile utjecaj vježbi na EF dijastoličke funkcije lijevog ventrikula utvrdile su da vježbanje poboljšava (povećava E i E/A) dijastoličku funkciju lijevog ventrikula.

U našoj studiji je uočeno samo poboljšanje u EF što možemo objasniti kao rezultat miokardijalne kontraktilnosti povezane sa aerobnim vježbanjem ili poboljšanjem funkcionalne izdržljivosti (31).

Ova studija je proučavala i sistoličku funkciju desnog ventrikla te nisu uočene promjene tih funkcija nakon programa vježbanja. Stoga ova studija savjetuje dodatna istraživanja o utjecaju vježbi na obje sistoličke i dijastoličke funkcije oba ventrikla.

Amplituda sistoličke pokretljivosti trikuspidnog prstena (TAPSE) je parametar opće funkcije desnog ventrikula koji opisuje amplitudu od vrha do baze ventrikula (10,11). TAPSE usko kolerira sa ejekcijskom frakcijom desnog ventrikula (RVEF) (12) i pokazao se kao visoko specifičan i lako mjerljiv parametar (13). TAPSE je široko prepoznat lako mjerljiv i klinički koristan ehokardijografski parametar opće funkcije desnog ventrikula koji ima prognostičku vrijednost kod pacijenata sa infaktom miokarda i pulmonalnoj hipertenziji (8,10). Vrijednost TAPSE je jako osjetljiv i specifičan parametar funkcije desnog ventrikula prikazan u ranijoj studiji za neoperativne bolesnike (19). u ovoj studiji smo ukazali da TAPSE kolerira s dimenzijama desnog ventrikula kod pacijenata nakon PCI-a.

Značajne promjene parametara ehokardiografa u skupini sa kardiološkoj rehabilitaciji (PCI + Rehab) utvrđene su kod parametara TAPSE, E/A i E/E gdje je za razliku od kontrolne skupine (PCI-Rehab) u kojoj nije došlo do statistički značajnih promjena.

Vrijednosti TAPSE i E/A parametara bilježile su rast, dok je vrijednost E/E bilježila statistički z. Nakon obavljenog testiranja utvrđena je statistički značajna promjena u trajanju opterećenja, maksimalnoj brzini otkucaja srca, maksimalnom sistoličkom krvnom tlaku, maksimalnom dijastoličkom krvnom tlaku i potrošnji  $O_2$  (po Bruce protokolu) kod pacijenata koji su imali rehabilitaciju. Statistički značajan rast vrijednosti utvrđen je kod trajanja opterećenja i potrošnji  $O_2$  (po Bruce protokolu), dok

je značajan pad utvrđen kod maksimalne brzine otkucaja srca, maksimalnom sistoličkom krvnom tlaku i maksimalnom dijastoličkom krvnom tlaku.

Ispitanici su bili upoznati sa pokretnom trakom za trčanje, a zatim s protokolom vježbanja. Protokol je 10-minutni test s 1-minutnim etapama. Pacijent je počeo hodanje na pokretnoj traci s 0% ocjene na 1.2 mph. Brzina se povećala kroz 4-tu minutu, dosegivši 3 mph; onda postepeno se povećala sa 1% na 5 minutu i 5% na 10 minuti. Ispitivanje je zaustavljeno na zahtjev pacijenta ili ako je pacijent postigao jedan od sljedećih načina: otkucaji srca su bili veći od pulsa u mirovanju 30 otkucaja u minuti, što je RPE veći od 15, sistolički krvni tlak veći od 200 mm Hg ili dijastolički 100 mm Hg ili znakovima i simptomima srčanog zastoja.

Promatrajući dobivene rezultate možemo zaključiti da mogu poslužiti za formiranje budućih programa vježbanja kako bi se povećala korist treninga. Duži klinički nadzor s većim grupama KV rizika nakon PCI, mogu biti klinički vrijedni. Potrošnja kisika (VO<sub>2</sub>) se dokazala kao korisna mjera procjene funkcionalnog kapaciteta. Čak su dvije studije istaknule da potrošnja kisika ispod 20 ml/kg<sup>-1</sup>/min<sup>-1</sup> je povezana sa ograničenom izbvedbom aktivnosti svakodnevnog života (14, 15). Ova studija pokazuje statistički značajne promjene u funkcionalnom opterećenju (u pokusnoj skupini sa 9.3 ± 1.6 na 11.1 ± 1.7), maksimalnoj brzini otkucaja srca (pokusna skupina: 166 ± 17 na 151 ± 17), sistoličkog tlak (pokusna: 172 ± 17 na 159 ± 16), dijastoličkog (pokusna: 99 ± 9 na 85 ± 13), Potrošnja O<sub>2</sub> (pokusna: 35 ± 7,14 na 42 ± 9,11). Iako kontrolna skupina pokazuje promjene, one nisu statistički značajne što dobiveni rezultati idu u prilog kardiološke rehabilitacije. Promjene se mogu prepisati samom zahvatu odnosno PCI. Sve hemoragijske promjene mogu također doprinijeti boljoj funkcionalnoj toleranciji prema dobivenim ergometrijskim rezultatima ove studije. Dakle, naši rezultati mogu sugerirati da srčani bolesnici mogu postići stanje "hemodinamski fitness" odnosno poboljšane prokrvljenosti tkiva, bolje iskoristivost kisika i manje vaskularne rezistencije (16-18) sudjelovanjem u fizičkom program za 5 tjedana. Postoje dokazi da umjereni tening kod osoba sa težom ali stabilnom KV bolesti ima pozitivne učinke, uz prilagođenje s obzirom na funkcionalni status i klinički status. Raste broj literatura o vježbanjem kod osoba sa koronarnom bolesti srca, u međutim se postavljaju mnoga

važna pitanja. Konkretno, moguće interakcije između farmakološke terapije, osobito beta-blokade, te vježbanjem i učincima treninga u odabranim populacijama (starije osobe, žene, s anginom) treba temeljito procijeniti. Pitanja o optimalnom načinu treninga i intenzitet također ostaju bez odgovora. Te osobito koji je najprikladnije oblik vježbanja. Primjena i uloga tjelesne aktivnosti u naprednijih pacijenata sa srčanim oboljenjima još treba posebno istražiti. Osim toga, mogu li se učinci trening održati na duži rok, i da li se to vježbanje može integrirati izvan specijalističkih i bolničkih ustanova. stoga su potrebna jos temeljitija istraživanja kojima ovo istraživanje može biti smjernica, osobito od bolesnika koji su podvrgnuti perkutanoj koronarnoj intervenciji.

## 6. ZAKLJUČAK

Na temelju svih rezultata istraživanja o utjecaju ambulantne kardiološke rehabilitacije na srčane pokazatelje kod osoba podvrgnutih PCI utvrđene su značajne razlike u pokazateljima:

1. Kardiovaskularnih rizičnih čimbenika: hiperlipidemije, pušenja ispitanika i kod početnih i krajnjih mjerenja dijastoličkog i sistoličkog krvnog tlaka.
2. Ehokardiografskog nalaza kod parametara: TAPSE, E/A i E/E` kod pokusne skupine odnosno skupine koja je provodila ambulantni kardiološki rehabilitacijski program.
3. Ergometrijskom testiranju u trajanju opterećenja, maksimalnoj brzini otkucaja srca, maksimalnog sistoličkog krvnog tlaka, maksimalnog dijastoličkog tlaka, potrošnji kisika i promjenama pulsa nakon 1 minute oporavka kod skupine koja je provodila ambulantni kardiološki rehabilitacijski program.

Na temelju dobivenih podataka proizlazi zaključak da ambulantna kardiološka rehabilitacija kod ispitanika podvrgnutih ambulantnoj kardiološkoj rehabilitaciji nakon PCI ima pozitivne učinke u odnosu na ispitanike koji nisu podvrgnuti ambulantnoj kardiološkoj rehabilitaciji.

## 7. SAŽETAK

**Uvod:** Pacijenti sa koronarnom bolesti srca uz stalne simptome i smanjenju kvalitetu života su inicirani za revaskularizaciju. Perkutana koronarna intervencija je najčešća metoda revaskularizacije. Kod ovih pacijenata dolazi do promjena u pokazateljima srčane funkcije i nalazima ergometrijskog testiranja i ehokardiografije. Vježbe i rehabilitacija su važne metode za snižavanje rizičnih faktora koronarne bolesti srca i poboljšanje ishoda liječenja i kvalitete života. Stoga je cilj rada istražiti utjecaj ambulantne kardiološke rehabilitacije na pokazatelje srčane funkcije kod osoba nakon perkutane koronarne intervencije (PCI).

**Metode:** U ovoj kohortnoj prospektivnoj studiji, 50 muških ispitanika podvrgnutih perkutanoj koronarnoj intervenciji su jednako podijeljeni u dvije grupe: pokusna skupina (provodi ambulantnu kardiološku rehabilitaciju nakon PCI) i kontrolna skupina (bez rehabilitacije nakon PCI). Svi ispitanicima u obje skupine su prošli ergometrijsko testiranje i ehokardiografiju. Ambulantni kardiološki rehabilitacijski program se odvija kroz 5 tjedana, 3 puta tjedno u trajanju od 60 minuta. Pokazatelji srčane funkcije tijekom ergometrije i ehokardiografije su mjereni prije i poslije rehabilitacije u pokusnoj skupini i uspoređivani s mjerenjima u kontrolnoj skupini u isto vrijeme.

**Rezultati:** U ovoj studiji, testirano je 50 ispitanika (25 + 25), 25 u rehabilitacijskoj grupi i 25 u kontrolnoj. Prosječna dob u rehabilitacijskoj skupini je bila  $58 \pm 9$ , a u kontrolnoj  $56 \pm 7$ . Rehabilitacijski program vježbi je doveo do promjena nakon PCI u pokusnoj skupini u ehokardiografskom nalazu kod parametara TAPSE ( $p = 0,0337$ ), E/A ( $p = 0,0005$ ), E/E' ( $p = 0,0031$ ) te ergometrijskom testiranju u gotovo svim parametrima; trajanju opterećenja ( $p = 0,000$ ), maksimalnoj brzini otkucaja srca ( $p = 0,003$ ), maksimalnog sistoličkog krvnog tlaka ( $p = 0,008$ ), maksimalnog dijastoličkog tlaka ( $p = 0,000$ ), potrošnji kisika ( $p = 0,004$ ) i promjenama pulsa nakon 1 minute oporavka ( $p = 0,00$ ). u ostalim parametrima nije bilo značajne statističke promjene u obje skupine. Bilježi se značajan pad kardiovaskularnih rizičnih čimbenika: hiperlipidemije ( $p = 0,02$ ) i pušenje ( $p = 0,00$ ).

**Zaključak:** Ambulantni kardiološki rehabilitacijski program pokazuje pozitivne promjene srčanih pokazatelja nakon PCI djelujući i na smanjenje kardiovaskularnih rizičnih čimbenika.

## 8. SUMMARY

**Background:** Patients with coronary artery disease with persistent symptoms and reduced quality of life have been initiated for revascularization. Percutaneous coronary intervention is the most common method of revascularization. In these patients, the changes in the parameters of cardiac function and the findings of exercise testing and echocardiography. The exercises and rehabilitation are important methods for the reduction of risk factors of coronary heart disease and improve treatment outcomes and quality of life. Therefore, the aim of this paper to investigate the impact of outpatient cardiac rehabilitation on indicators of cardiac function in patients after percutaneous coronary intervention (PCI). Therefore, the objective of this study was to investigate the impact of ambulatory cardiac rehabilitation on indication of cardiac function in those patients after percutaneous coronary intervention (PCI).

**Methods:** In this cohort based prospective study, 50 male patients undergoing percutaneous coronary intervention were equally divided in two groups: the experimental group (carried ambulatory cardiac rehabilitation after PCI) the control group (without rehabilitation after PCI). All patients from both groups underwent ergometric testing and echocardiography. Ambulatory cardiac rehabilitation program was carried out for 5 weeks, three times a week for 60 minutes. The indicators of cardiac function during ergometry and echocardiography were measured before and after rehabilitation in the test group and compared with the measurements in the control group at the same time.

**Results:** In this study, 50 subjects were tested (25 + 25), 25 in test group and 25 in the control group. The average age of the rehabilitation group was  $58 \pm 9$  and in the control  $56 \pm 7$ . Rehabilitation exercise programme led to change after PCI of the test group in the echocardiographic report on parameters TAPSE ( $p = 0.0337$ ), E / A ( $p = 0.0031$ ) and exercise testing in almost all parameters; exercise capacity ( $p = 0.000$ ), maximum heart rate ( $p = 0.003$ ), maximum systolic blood pressure ( $p = 0.008$ ), maximum diastolic pressure ( $p = 0.000$ ), oxygen consumption ( $p = 0.0004$ ) and pulse rate changes after 1 minute of recovery ( $p = 0.00$ ). There were no statistically significant changes for other parameters in both groups. There has been recorded a

significant decrease of cardiovascular risk factors: hyperlipidemia ( $p = 0.02$ ), smoking (0.00).

**Conclusion:** Ambulatory cardiac rehabilitation program shows positive changes in cardiac indicators after PCI and effecting the decrease of cardiovascular risk factors.

## 9. LITERATURA

1. Januzzi, J. L., Stem, T. A., Pastemak, R. C., et al. (2011). The influence of anxiety and depression on outcomes of patients with coronary artery disease. *Archives of Internal Medicine*, 16(13), 1913.
2. Van Gestel, Y. R., Pedersen, S. S., van de Sande, M., et al. (2013). Type-D personality and depressive symptoms predict anxiety 12 months post-percutaneous coronary intervention *Journal of Affective Disorders*, 103(3), 197–203.
3. Piepoli M, Corra U, Benzer W et al. Key components of the position paper from the Cardiac rehabilitation section of the European association of cardiovascular prevention and rehabilitation. *European heart journal*. 2010;31:1967-1976.
4. Van Melle JP, de Jonge P, Spijkerman TA, et al. Prognostic association of depression following myocardial infarction with mortality and cardiovascular events: a meta-analysis. *Psychosom Med* 2004;66:814-22.
5. Barth J, Schumacher M, Herrmann-Lingen C Depression as a risk factor for mortality in patients with coronary heart disease: a meta-analysis. *Psychosom Med*. 2004;66:802-13.
6. Spertus JA, McDonnell M, Woodman CL, Fihn SD. Association between depression and worse disease-specific functional status in outpatients with coronary artery disease, *Am. Heart J.* 140 (2000) 105–110.
7. Grace SL, Abbey SE, Irvine J, et al. Prospective examination of anxiety persistence and its relationship to cardiac symptoms and recurrent cardiac events. *Psychother Psychosom* 2004;73:344-52 .
8. Benzer W, Oidbridge N. Current concepts in cardiac rehabilitation medical considerations and outcomes evaluations. *J Clin Basic Cardiol*. 2001;4:211.
9. Mirić D, Giunio L, Vuković I i sur. *Koronarna bolest. HKD-ogranak Split*. Split; 2006;216-257.
10. Morrow D. *Chronic coronary artery disease. Braunwald's heart disease a textbook of cardiovascular medicine*. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005.
11. Miličić D. Akutni koronarni sindrom. *Medicus*. 2003;12(1):51–63.



12. Vincelj J. Odabrana poglavlja iz kardiovaskularnih bolesti. Školska knjiga. Zagreb; 1998.
13. Jurić T. Rehabilitacija nakon operacije na srcu [diplomski rad]. Split: Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet; 2009. 26-27.
14. Vincelj J. Odabrana poglavlja iz interne medicine. Zagreb: naknada Slap. 1998. 21-98.
15. Čustović F, Goldner V, Čikeš I i sur. Klinička kardiologija. Zagreb: Medicinska naklada. 1995.
16. KBC „Sveti Duh“: Kliničke smjernice [internet]. Hrvatska: Klinička bolnica „Sveti Duh“; 2016 [citirano 2017 feb 23]. Dostupno na <http://www.kbsd.hr/>
17. Togni M, Balmer F, Pfiffner D, Maier W, Zeiher AM, Meier B. Percutaneous coronary interventions in Europe 1991-2001. . Eur Heart J 2004;25:1208-13.
18. Morice MC, Serruys PW, Sousa JE, Fajadet J, Colombo A, Schuler G, et al. A randomized comparison of a sirolimus-eluting stent with a standard stent for coronary revascularization. N Engl J Med 2002;346:1773-178.
19. Silber S, Albertsson P, Camici PG, Colombo A, Marco J, Ruzyllo W, et al. Task Force of the ESC. Guidelines for Percutaneous Coronary Interventions (PCI) Eur Heart J. 2005;26:804-47.
20. BHF: coronary heart disease [internet]. Scotland: British heart foundation; 2016 [citirano 2016 dec 14]. Dostupno na [www.bhf.uk/](http://www.bhf.uk/)
21. Ivančević Ž. MSD priručnik dijagnostike i terapije. Split. Placebo, 2010
22. WHO. Rehabilitation after cardiovascular diseases, with special emphasis on developing countries: report of a WHO Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. 1993;831:1-122.
23. Vuković I. Načela i oblici rehabilitacije kardiopulmonalnih bolesnika [skripta] Sveučilište u Splitu. 2010.
24. Piepoli MF, Corra U, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B, Dendale P, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counselling and exercise training. Eur Heart J 2010; 31: 1967–1976.
25. Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). Eur Heart J 2012;33: 1635–1701.

26. Van Tol BA, Huijsmans RJ, Kroon DW, Schothorst M, Kwakkel G (2006) Effects of exercise training on cardiac performance, exercise capacity and quality of life in patients with heart failure: a meta-analysis. *Eur J Heart Fail* 8:841–850
27. Keteyian SJ (2006) Exercise rehabilitation in chronic heart failure. *Coron Artery Dis* 17:233–237
28. Sandor B, Nagy A, Toth A i sur. Effect of moderate aerobic exercise training on hemorheological and laboratory parameters in ischemic heart disease patient. *Plos.one*. 2014; 10(9):10751.

## 10. ŽIVOTOPIS

Ime i prezime: Marina Kaćunko

Datum i mjesto rođenja: 01.01.1982. Split, Hrvatska.

Državljanstvo: Hrvatsko

Električna pošta: [kacunkom82@gmail.com](mailto:kacunkom82@gmail.com)

Mobitel: 091/1883758

Obrazovanje:

2013. - 2017. Diplomski Sveučilišni studij Fizioterapije pri OZS-u

2002. - 2005. Stručni studij fizioterapije pri Medicinskom fakultetu u Splitu

1996. - 2000. Srednja Zdravstvena škola, smjer fizioterapeutski tehničar

Radno iskustvo:

2013. PRISKA D.O.O. Centar za limfnu drenažu i masažu te ortopetska pomagala za žene liječene na dojci

2008. – 2013. Poliklinika dr. Kalajžić

2006. - 2008. Poliklinika dr. Mataić Fedor

2004. - 2006. Društvo Multiple Skleroze Split

Stručna edukacija:

2017. – Završena edukacija Manualne limfne drenaže u organizaciji "Centra za limfnu drenažu" Zagreb

2017. – Završena edukacija Kompletna dekongestivna fizioterapija limfedema " Centar za limfnu drenažu" Zagreb

## 11. PRILOG

### *Primjer rehabilitacijskog programa vježbanja korištenog u istraživanju*

#### **Rehabilitacijski program vježbanja**

**Opći naputci:** vježbanje traje 60 min, 3x tjedno

Prije svakog početka vježbi izmjerit će se krvni tlak i puls i individualno dozirati opterećenje prema dobivenim rezultatima i nalazu ergometrije.

U slučaju da tijekom vježbi osjetite neke simptome (ubrzani rad srca, nedostatak zraka, stezanje u prsima) odmah prekinite vježbu i obratite se fizioterapeutu.

Aerobni trening je nadgledani 60 minutni program aerobnih vježbi umjerenog intenziteta kojeg čini:

- zagrijavanje (15 min),
- kondicioniranje (30 min kružni trening) i
- relaksacija (15min),

<b>Aerobni program vježbanja</b>	
<b>Tip</b>	<b>Kružni trening</b>
<b>Trajanje</b>	<b>60 min</b>
<b>Frekvencija</b>	<b>3x tjedno</b>
<b>Intenzitet</b>	<b>50-70% submaksimalnog opterećenja na testu opterećenja prije otpusta</b>

**Kružni trening:** statičke vježbe (polučučnjeve, fleksija i ekstenzija trupa i sklekove) i dinamičke vježbe (poskakivanja, stimulacija hoda uz stepenice). Obuhvaća aerobne aktivnosti s različitim intenzitetom s fazama odmora. Trajanje vježbe je 30 sekundi uz

30 sekundi odmora. Ispitanici će izvesti 3 kruga, uz omjer vježbi i odmora 1:1. Na kraju svakog kruga odmor traje 1 minutu.

### **Zagrijavanje**

Obuhvaćati će laganu šetnju, razgibavanje velikih zglobova te vježbe za postepeno povećavanje broja otkucaja srca koje će uključivati dinamičke kretnje velikih mišićnih grupa koje uključuju sve veće strukture zglobova kroz njihov normalan opseg pokreta, te će se zadnjih 5 min raditi statičko istezanje nakon ubrzanja pulsa i faze kretanja. Naglasak će biti na održavanje vrijednosti pulsa i temperature tijela tokom tog vremena. Ispitanici će biti unutar 20 bpm od propisanog opterećenja rada srca na kraju zagrijavanja. Zadnjih 5 min će biti vježbe za podizanje pulsa i rada srca u intenzitetu blago većem nego prvih 5 min.

*Razgibavanje* - kruženje glavom, ramenima, laktovima, kukovima, koljenima i stopalima

- podizanje ruku iznad glave
- okretanje trupa dok npr. sjedimo
- ispružati i savijati koljena dok sjedimo

*Podizanje pulsa:*

Vježba 1. „marširanje na mjestu“

Vježba 2. dizanje na prste

Vježba 3. sjedanje- ustajanje

Vježba 4. dizanje i spuštanje niz stepenicu

Vježba 5. dizanje ruku u razini ramena, oslanjanje dlanova na prste te zatim dizanje iznad glave i vraćanje nazad

*Statičko istezanje* – velikih skupina mišića za prevenciju ozljeda

Slika 1. istezanje gornjeg dijela leđa

Slika 2. istezanje prsnih mišića

Slika 3. istezanje donjeg dijela leđa i mobilnost zdjelice

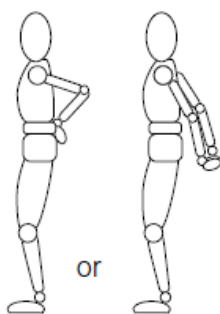
Slika 4. istezanje mišića potkoljenice

Slika 5. istezanje stražnje lože

Slika 6. istezanje quadricepsa



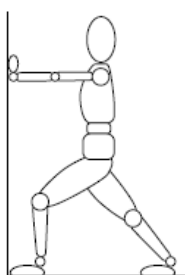
Slika 1



Slika 2



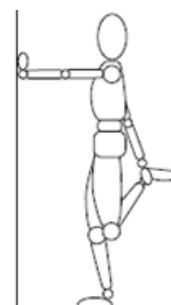
Slika 3



Slika 4



Slika 5

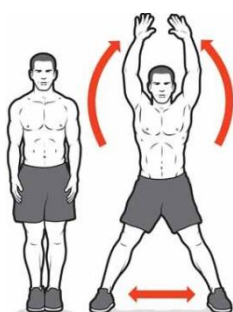


Slika 6

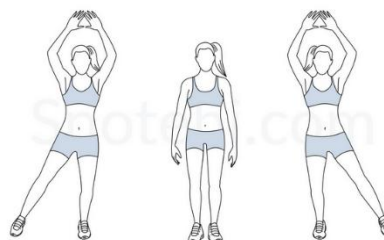
### Kondicioniranje

Kondicioniranje organizma se provodi kroz kružni trening koji obuhvaća 6 kardiovaskularnih stanica (KV stanica) između kojih će se izmjenjivati faze odmora.

#### 1. KV stanica – skok s raznoženjem i odručenjem (ili modificirani oblik, B način)

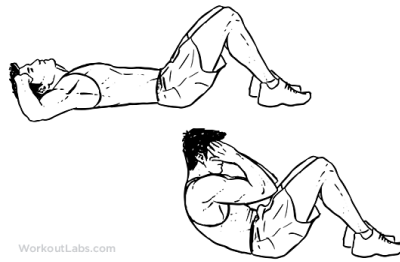


A način



B način

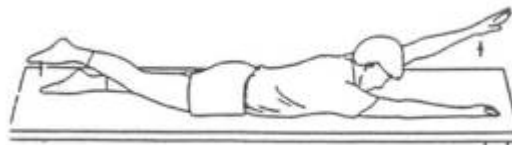
#### 2. Kv stanica – trbušnjaci



### 3. Kv stanica – čučnjevi



### 4. KV stanica - leđnjaci



### 5.KV stanica – simulacija hodanja (penjanje uz/niz stepenicu)



## 6.KV stanica – zgibovi na zidu



### **Relaksiranje**

Vraćanje srčane aktivnosti na nivo prije početka vježbanja. Obuhvaća vježbe polagane šetnje i istezanje mišića, te vježbe disanja uz opuštanje mišića. Ispitaniku će se individualno odrediti koji mu je položaj najbolji za postizanje potpune relaksacije (ležeći, sjedeći, stojeći, bočni ili polusjedeći). Kada savlada tehniku opće relaksacije, pokazati će se i vježbe lokalne relaksacije.