

# KARDIOLOŠKA REHABILITACIJA U SUVREMENOJ KARDIOLOGIJI

---

**Mrakovčić, Romina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:893413>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2021-09-19**

*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA**  
**PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Romina Mrakovčić**

**KARDIOLOŠKA REHABILITACIJA U SUVREMENOJ KARDIOLOGIJI**

**Završni rad**

**Rijeka, rujan 2020.**

**UNIVERSITY OF RIJEKA**  
**FACULTY OF HEALTH STUDIES**  
**UNDERGRADUATE STUDY OF NURSING**

**Romina Mrakovčić**

**CARDIAC REHABILITATION IN MODERN CARDIOLOGY**

**Final work**

**Rijeka, 2020.**

Mentor rada: mag.educ.rehab. Vesna Čačić

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## SAŽETAK

Srčano zatajivanje je klinički sindrom karakteriziran tipičnim simptomima (zaduha, umor, oticanje zglobova) koji mogu biti praćeni znakovima (prepunjenost vratnih vena, vlažni hropci nad plućima, periferni edemi), a uzrokovani su strukturalnim i/ili funkcionalnim abnormalnostima srca, koje dovode do smanjenog srčanog izbačaja i/ili povišenja intrakardijalnih tlakova u mirovanju ili tijekom napora. Intolerancija napora s ubrzanim zamaranjem i dispnejom su glavne značajke srčanog zatajivanja. Tijek srčanog zatajivanja je karakteriziran učestalim rehospitalizacijama u kratkim vremenskim razdobljima, što vodi ka lošijoj prognozi, smanjenoj kvaliteti života i do značajnog porasta troškova liječenja. Prevalencija srčanog zatajivanja u zemljama Zapadne Europe iznosi 1-1,5%. Procjenjuje se kako u RH od zatajivanja srca boluje između 65-75 tisuća ljudi. Program kardiološke rehabilitacije se smatra najučinkovitijom mjerom sekundarne prevencije kardiovaskularnih bolesti. Ciljevi preventivnih programa su redukcija morbiditeta i mortaliteta za pacijente s visokim rizikom. Preporuke trenutnih nacionalnih i internacionalnih kliničkih smjernica su kako bi kardiološka rehabilitacija trebala biti ponuđena kao opcija svakom pacijentu sa srčanim zatajivanjem. Glavni ciljevi kardiološke rehabilitacije su ograničavanje psihičkog i fizičkog stresa uslijed KVB, smanjivanje rizika mortaliteta uslijed KVB i poboljšanje kardiovaskularne funkcije radi pomoći bolesniku u postizanju najviše moguće razine kvalitete života. Tjelovježba je radi svojih dobrobiti za zdravlje bolesnika prihvaćena kao sastavni dio nefarmakoloških metoda liječenja kardioloških bolesnika. Ovakav pristup programu dovodi do pozitivnog učinka na skeletne mišiće, endotelnu, autonomnu i neurohumoralnu funkciju, inzulinsku osjetljivost te poboljšanje radnog kapaciteta i podnošenja napora. Istraživanja su nedvosmisleno dokazala poboljšanje aerobnog metabolizma, autonomne regulacije, kontrole ventilacije i periferne perfuzije, smanjenje lokalne upale, rehospitalizacija i mortaliteta u bolesnika koji provode tjelovježbu.

**Ključne riječi:** srčano zatajivanje, kardiološka rehabilitacija, tjelovježba

## **SUMMARY**

Heart failure is a clinical syndrome characterized by typical symptoms (shortness of breath, fatigue, swelling of the joints) that can be accompanied by signs (congestion of the neck, peripheral edema), and are caused by structural and/or functional abnormalities of the heart that lead to decreased cardiac output and/or elevation of intracardiac pressure at rest or during exertion. Main symptoms of heart failure are accelerated fatigue and dyspnea. Heart failure is characterized by frequent rehospitalizations over short periods of time, leading to poorer prognosis, reduced quality of life and a significant increase in treatment costs. The prevalence of heart failure in Western Europe is 1-1.5%. It is estimated that between 65-75 thousand people suffer from heart failure in the Republic of Croatia. A cardiac rehabilitation program is considered to be the most effective measure of secondary prevention of cardiovascular diseases. The aims of prevention programs is to reduce morbidity and mortality for high-risk patients. The recommendations of current national and international clinical guidelines are that cardiac rehabilitation should be offered as an option to any patient with heart failure. The main goals of cardiac rehabilitation are to limit mental and physical stress due to cardiovascular diseases, reduce the risk mortality and improve cardiovascular function to help the patient achieve the highest possible quality of life. Exercise has been accepted as an integral part of non-pharmacological methods of treating cardiac patients for the sake of their health benefits. This approach to the program leads to a positive effect on skeletal muscle, endothelial, autonomic and neurohumoral function, insulin sensitivity, and improved work capacity and effort. Research has unequivocally demonstrated improvements in aerobic metabolism, autonomic regulation, ventilation and peripheral perfusion control, reduction of local inflammation, rehospitalization, and mortality in exercise patients.

**Key words:** heart failure, cardiac rehabilitation, exercise

## SADRŽAJ:

1. UVOD .....	8
2. SRČANO ZATAJIVANJE .....	10
2.1. Definicija .....	10
2.2. Incidencija i prevalencija .....	10
2.3. Etiologija .....	11
2.4. Precipitirajući uzroci .....	12
2.5. Klasifikacija zatajivanja srca .....	13
2.6. Simptomi i znakovi srčanog zatajivanja .....	14
2.7. Klinička klasifikacija zatajivanja srca .....	15
2.8. Dijagnoza .....	16
2.9. Liječenje .....	17
3. TRANSPLANTACIJA SRCA .....	18
3.1. Prognostički čimbenici srčanog popuštanja .....	18
3.2. Apsolutne kontraindikacije za transplantaciju srca .....	19
3.3. Relativne kontraindikacije za transplantaciju srca .....	19
4. KARDIOLOŠKA REHABILITACIJA .....	20
4.1. Definicija .....	20
4.2. Sastavni dijelovi kardiološke rehabilitacije .....	20
4.3. Indikacije za kardiološku rehabilitaciju .....	22
4.4. Kontraindikacije za kardiološku rehabilitaciju .....	22
4.5. Ciljevi kardiološke rehabilitacije .....	23
4.6. Faze kardiološke rehabilitacije .....	24
4.6.1. Prva faza kardiološke rehabilitacije .....	24
4.6.2. Druga faza kardiološke rehabilitacije .....	24
4.6.3. Treća faza kardiološke rehabilitacije .....	25
4.7. Tjelovježba u kardiološkoj rehabilitaciji .....	25
4.7.1. Indikacije i kontraindikacije za tjelovježbu .....	26
4.7.2. Stratifikacija rizika .....	28
4.7.3. Indikacije za stacionarnu kardiološku rehabilitaciju .....	28
4.7.4. Učestalost i trajanje tjelovježbe .....	29
4.7.5. Intenzitet tjelovježbe .....	30
4.7.6. Oblici treninga .....	31
4.8. Dobrobiti kardiološke rehabilitacije .....	31

5.	ZAKLJUČAK.....	33
6.	LITERATURA.....	34
7.	POPIS SKRAĆENICA.....	40
8.	ŽIVOTOPIS.....	41



## 1. UVOD

Srčano zatajivanje (SZ) je klinički sindrom uzrokovan funkcijskim ili strukturalnim poremećajem koji vodi ka oštećenju sposobnosti punjenja srčanih klijetki odnosno sposobnosti istiskivanja krvi iz srca. To je jedna od tri vodeće podskupine kardiovaskularnih bolesti. Prema procjenama 1-3% odrasle populacije u Europi boluje od zatajivanja srca (1). Intolerancija napora s ubrzanim zamaranjem i dispnejom su glavne značajke srčanog zatajivanja (2). Simptomi srčanog zatajivanja u značajnoj mjeri ograničavaju svakodnevne aktivnosti bolesnika zbog reduciranog funkcionalnog kapaciteta, što u konačnici umanjuje kvalitetu života (3).

Demografski čimbenici i smanjen mortalitet od koronarne bolesti srca radi napretka u dijagnostici i liječenju su uzrok porasta prevalencije i incidencije srčanog zatajivanja. Tijek srčanog zatajivanja je karakteriziran učestalim rehospitalizacijama u kratkim vremenskim razdobljima, što vodi ka lošijoj prognozi i do značajnog porasta troškova liječenja. Prema tome, srčano zatajivanje je veliko opterećenje za čitavo društvo, kako s medicinskog, tako i s ekonomskog stajališta. Troškovi liječenja bolesnika čine 2% ukupnih zdravstvenih troškova u zemljama Zapadne Europe (2,4).

Prevenција kardiovaskularnih (KVB) bolesti se smatra najučinkovitijom i ujedno najuspješnijom intervencijom koja se provodi unutar primarne zdravstvene zaštite, a program kardiološke rehabilitacije se smatra najučinkovitijom mjerom sekundarne prevencije. Unatoč dobrim rezultatima i primarna i sekundarna prevencija se ne koriste dovoljno. Ciljevi preventivnih programa su redukcija morbiditeta i mortaliteta za pacijente s visokim rizikom. Za pacijente s niskim rizikom je cilj održati što niži stupanj rizika za razvoj KVB (2).

Promjenom demografske strukture i porasta prevalencije kroničnih srčanih bolesti koji vode do srčane insuficijencije javlja se i potreba za širenjem indikacija za rehabilitacijsko liječenje (5). Kardiološka rehabilitacija sa sobom nosi niz prednosti koje dovode do poboljšanja kvalitete života bolesnika i nižih troškova liječenja. Zahvaljujući tjelevoježbi koja je jedna od glavnih sastavnica rehabilitacijskog programa dolazi do poboljšanja fizičkog statusa bolesnika. Dokazano je da tjelevoježba povećava maksimalan unos kisika ( $VO_{2max}$ ), poboljšava endotelnu funkciju i perfuziju miokarda. Tjelevoježba ukomponirana u kardiološku rehabilitaciju pomaže u promjeni načina života, pa kod većine polaznika programa dolazi do redukcije pušenja cigareta, pada tjelesne težine, pada koncentracije serumskih lipida i pada povišenih vrijednosti krvnog tlaka. Tjelevoježba se pokazala najkorisnijom za poboljšanje kondicije i kvalitete života bolesnika s blagim do umjerenim stupnjem srčanog zatajivanja. Osim fizičkog poboljšanja, kardiološka rehabilitacija dovodi i do poboljšanja psihičkog statusa. Dugoročno gledano,

kardiološka rehabilitacija dovodi do smanjenja broja hospitalizacija i pokazuje dugoročni pad smrtnosti u bolesnika sa srčanim zatajenjem koji imaju očuvanu ejekcijsku frakciju (3,6).

Meta analize randomiziranih studija u posljednjem desetljeću podupiru preporuke trenutnih nacionalnih i internacionalnih kliničkih smjernica kako bi kardiološka rehabilitacija trebala biti ponuđena kao opcija svakom pacijentu sa srčanim zatajivanjem (7).

## **2. SRČANO ZATAJIVANJE**

### ***2.1. Definicija***

Srčano zatajivanje (SZ) je klinički sindrom karakteriziran tipičnim simptomima (zaduha, umor, oticanje zglobova) koji mogu biti praćeni znakovima (prepunjenost vratnih vena, vlažni hropci nad plućima, periferni edemi), a uzrokovani su strukturalnim i/ili funkcionalnim abnormalnostima srca, koje dovode do smanjenog srčanog izbačaja i/ili povišenja intrakardijalnih tlakova u mirovanju ili tijekom napora. Trenutačna definicija SZ je ograničena na stadij bolesti u kojem su već izraženi simptomi bolesti. Prije pojave simptoma bolesnik može imati asimptomatske strukturalne ili funkcionalne poremećaje srca (sistolicka ili dijastolicka disfunkcija lijeve klijetke) (8).

### ***2.2. Incidencija i prevalencija***

Prevalencija srčanog zatajivanja u zemljama Zapadne Europe iznosi 1-1,5%. Incidenciju srčanog zatajivanja je teže kvantificirati. Podaci Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) pokazuju oko 5,7 milijuna novih slučajeva godišnje diljem svijeta. Od toga je 1,3 milijuna slučajeva u Europi. Smatra se kako će 1/1000 stanovnika razviti srčano zatajivanje svake godine. Incidencija raste sa životnom dobi, te nakon 65 godine života iznosi 10/1000 stanovnika (9).

Među deset vodećih uzroka mortaliteta u Republici Hrvatskoj (RH), srčano zatajivanje je u 2017. godini bilo na 9. mjestu kod žena s 564 umrlih te na 7. mjestu kod muškaraca s 1683 umrlih. U 2018. godini se nalazilo na 10. mjestu kod žena s 579 umrlih, a kod muškaraca se nije našlo na jednom od deset vodećih uzroka mortaliteta. Procjenjuje se kako u RH od zatajivanja srca boluje između 65-75 tisuća ljudi (10,11,12)

Broj umrlih od SZ se u Republici Hrvatskoj i u svijetu smatra podcijenjenim u odnosu na realan broj umrlih. Prema preporuci SZO-a srčano zatajivanje nije uzrok smrti, nego način smrti, što odvraća liječnike od prijavljivanja ili šifriranja SZ kao osnovnog uzroka smrti. Prema tome, često se druge dijagnoze (npr. koronarna bolest srca) navodi kao uzrok smrti u bolesnika sa srčanim zatajivanjem (9).

Smatra se kako će se broj hospitalizacija bolesnika sa srčanim zatajivanjem povećati za 50% u narednih 25 godina radi starenja populacije. Mortalitet u bolesnika s očuvanom ejeckijskom frakcijom lijevog ventrikula (>35-50%) iznosi 32%, dok je u bolesnika s reduciranom ejeckijskom frakcijom 41% u promatranom periodu od 4 godine (13).

### ***2.3.Etiologija***

Četiri čimbenika određuju funkciju srca kao crpke: tlačno opterećenje, volumno opterećenje, frekvencija i kontraktilnost. Promjene u bilo kojem od ova četiri čimbenika može dovesti do srčanog zatajivanja. U početnim stadijima dolazi do aktivacije kompenzacijskih mehanizama, čiji je glavni cilj održati adekvatan minutni volumen, a kada se ti mehanizmi istroše dolazi do klinički manifestne bolesti (14).

Ne postoji općeprihvaćena etiološka podjela srčanog zatajivanja zbog znatnog preklapanja između mogućih uzroka. Većina bolesnika ima više komorbiditeta – kardiovaskularnih i druge geneze, koji mogu potaknuti razvoj bolesti. Prema Europskom kardiološkom društvu (ESC) etiologija srčanog zatajivanja se može podijeliti na:

- Bolesti miokarda – ishemijska bolest srca (koronarna bolest srca, endotelna disfunkcija, infarkt miokarda), toksična lezija miokarda (alkohol, kokain, amfetamin, anabolički steroidi, teški metali, lijekovi, radijacija), inflamatorne i imunološki posredovane bolesti, infiltrativne bolesti, metabolički poremećaji (hormonski, nutritivni), genetski poremećaji
- Tlačno i/ili volumno preopterećenje duljeg trajanja – arterijska hipertenzija, strukturalni poremećaji srčanih zalistaka ili miokarda, bolesti perikarda i miokarda, bolesti i stanja s povećanim srčanim izbačajem (teška anemija, sepsa, tireotoksikoza, Pagetova bolest, trudnoća), volumno preopterećenje (bubrežno zatajivanje), aritmije (tahiaritmije i bradiaritmije) (8)

#### ***2.4.Precipitirajući uzroci***

- Plućna embolija – može dovesti do porasta plućnog venskog tlaka i posljedično dovesti do zatajenja ventrikula ili pogoršati već postojeće
- Infekcija – vrućica, hipoksemija, tahikardija i povećane metaboličke potrebe mogu dovesti do dodatnog opterećenja miokarda i time precipitirati nastanak srčanog zatajivanja
- Anemija – vodi ka tkivnoj hipoksiji, a kompenzatorni pokušaji (povećanje minutnog volumena) dovode do povećanog napora srcu i posljedične dekompenzacije.
- Tireotoksikoza, trudnoća – manifestiraju ih povećane metaboličke potrebe, te je potrebno povećanje minutnog volumena kako bi se te potrebe zadovoljile
- Aritmije – u bolesnika s kompenziranom bolesti srca su najčešći precipitirajući čimbenik srčanog zatajivanja
- Miokarditis – može dovesti do slabljenja funkcije miokarda uslijed difuznih oštećenja miokarda
- Endokarditis – nerijetko se komplicira aritmijama, valvularnim greškama i miokarditisom koji mogu dovesti do oštećenja miokarda
- Tjelesni, dijetetski, emocionalni i okolišni stresovi – prekid medikamentne terapije, povećan unos natrija, prekomjerno fizičko opterećenje, primjena transfuzije, emocionalne krize, povećana vlažnost i temperatura zraka
- Sistemska hipertenzija – manifestiraju ju paroksizmi naglih porasta sistoličkog tlaka koji mogu precipitirati srčano zatajivanje
- Infarkt miokarda – dovodi do dodatnog slabljenja funkcije ventrikula i može precipitirati dekompenzaciju do tada kompenziranog zatajivanja srca (14)

## **2.5. Klasifikacija zatajivanja srca**

- **Akutno zatajivanje srca**

Akutno zatajivanje srca se definira kao novonastalo (akutni kardiogeni plućni edem i kardiogeni šok) ili kao postupno ili naglo pogoršanje znakova kroničnog srčanog zatajivanja (akutno pogoršanje kroničnog zatajivanja srca) koje zahtjeva hitno liječenje (15).

- **Kronično zatajivanje srca**

Kronično zatajivanje srca označava progresivan razvoj zatajenja srca s postupnim pogoršanjem simptoma bolesti. Tijekom kroničnog zatajivanja se često javlja i klinička slika akutnog pogoršanja bolesti (angina pectoris, pojava aritmije, plućna embolija, lijekovi) (16).

- **Lijevostrano i desnostrano zatajivanje srca**

Kod lijevostranog srčanog zatajivanja dominiraju simptomi smanjenog minutnog volumena, dok kod desnostranog sistemski znakovi kongestije. Ova se podjela sve rjeđe koristi jer je logičan slijed da nakon lijevostranog srčanog zatajivanja dođe i do desnostranog (14).

- **Retrogradno i anterogradno zatajivanje srca**

Zatajivanje normalne ventrikularne funkcije se manifestira retrogradnim zastojem krvi u aatriju uz posljedično povišene vrijednosti krvnog tlaka te prvenstveno plućnom, a potom hepatalnom i perifernom stazom. Anterogradno zatajivanje srca karakterizira osjećaj iscrpljenosti i umora, što se objašnjava nedostatnom perfuzijom tkiva zbog smanjenog minutnog volumena (14).

- **Zatajivanje srca s malim ili velikim minutnim volumenom**

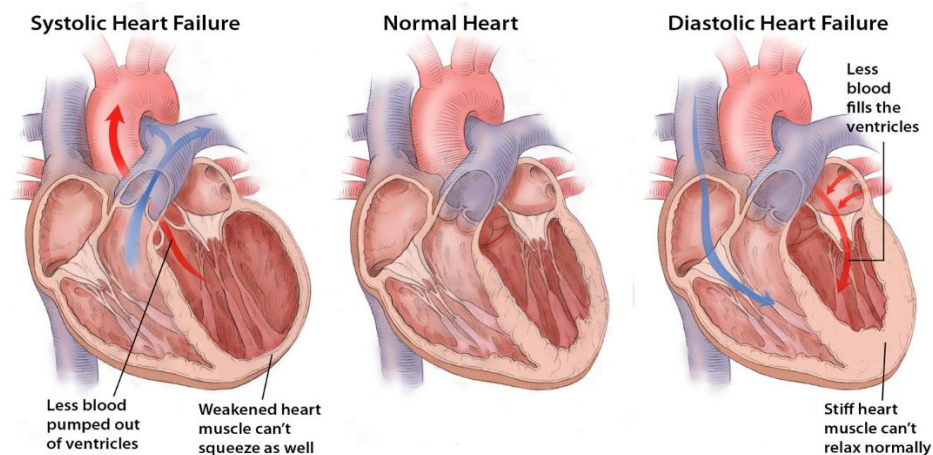
Zatajivanje s malim minutnim volumenom se najčešće javlja posljedično ishemijskoj bolesti srca, arterijskoj hipertenziji, valvularnoj bolesti, dilatacijskoj kardiomiopatiji i bolestima perikarda. Zatajivanje s velikim minutnim volumenom se javlja u bolesnika s anemijom, hipertireozom, u trudnoći, Pagetovoj bolesti i beri-beri bolesti (14).

- **Sistolčko zatajivanje srca**

Još se naziva i srčano zatajivanje sa smanjenom e젝cijskom frakcijom. Manifestira se nemogućnošću normalne kontrakcije miokarda, a posljedica je smanjeni srčani izbačaj jer miokard nema dovoljnu kontraktilnu snagu kako bi izbacio dovoljnu količinu krvi. U kliničkoj slici dominiraju znaci smanjenog minutnog volumena – umor, slabost, sustavna hipoperfuzija, poremećaj svijesti) (14,17 (Slika 1)).

- **Dijastoličko zatajivanje srca**

Još se naziva i srčano zatajivanje s očuvanom e젝cijskom frakcijom. Dijastolička disfunkcija srca se očituje nesposobnošću normalne relaksacije ventrikula, a time i nemogućnošću normalnog punjenja krvlju. Povećanje tlaka punjenja dovodi do kliničkih manifestacija poremećaja. Dijastoličko zatajivanje s može javiti kod onih stanja kod kojih je povećan otpor utoku krvi u ventrikule, smanjeno dijastoličko punjenje (restriktivna kardiomiopatija, konstirkijski perikarditis) ili oslabljena relaksacija ventrikula (akutna ishemija miokarda ili hipertrofijska kardiomiopatija) (14,17) (Slika 1).



Slika 1: Sistoliško (lijevo) i dijastoličko (desno) zatajivanje srca. Izvor: <https://www.emsworld.com/206842/ce-article-diagnosis-and-treatment-patient-heart-failure>

## 2.6. Simptomi i znakovi srčanog zatajivanja

Jedan od najizraženijih simptoma srčanog zatajivanja je dispneja. Riječ je o subjektivnom osjećaju nestašice zraka. U ranim fazama se javlja samo prilikom jačih napora (težak fizički rad), dok se u uznapredovalim stadijima bolesti javlja i u mirovanju. Ukoliko se osjećaj nestašice zraka javlja u ležećem položaju govorimo o otropneji. Javlja se zbog preraspodjele tekućine iz donjih ekstremiteta i abdomena u toraks. Kako bi si olakšali disanje pacijenti često zauzimaju Fowlerov položaj (povišeni položaj) u krevetu. Tim položajem se smanjuje venski povrat krvi prema srcu i olakšavaju se simptomi. Jedan od simptoma koji se može javiti je i paroksizmalna noćna dispneja, odnosno nagla pojava dispneje tijekom noći koja budi bolesnika iz sna. Uz osjećaj nedostatka zraka javljaju se i kašalj i hroptanje, a zauzimanje povišenog položaja u krevetu ne dovodi do olakšavanja tegoba. Napadi se javljaju zbog usporenja aktivnosti respiratornog centra kod bolesnika koji već imaju plućni edem i smanjenu plućnu rastezljivost.

Ovo stanje je još poznato pod nazivom kardijalna astma zbog dodatnog bronhospazma koji prati ostale simptome. Cheyn-Stokesovo disanje se javlja radi smanjene osjetljivosti respiracijskog centra. Karakteriziraju ga izmjene intenzivnog, forsiranog te oslabljenog disanja. Javlja se kod srčane dekompenzacije u trenucima kada dolazi do hipoperzufije mozga. Slabost i umor se javljaju posljedično tkivnoj hipoperfuziji. Nastaje djelomično zbog anaerobnog metabolizma, a djelomično kao odraz poremećene vazodilatacije. Pojačano mokrenje noću, odnosno nikturija se javlja već u ranim fazama srčanog zatajivanja. Tijekom dana zbog smanjenog srčanog minutnog volumena i redistribucije krvotoka i (fizička aktivnost) bolesnici manje mokre. U kasnijim fazama bolesti dolazi do oligurije (smanjeno mokrenje) radi smanjenog minutnog volumena. Posljedica hipoperfuzije mozga jesu cerebralni simptomi poput glavobolje, nesаницe, zaboravljivosti, smetenosti poremećaja orijentacije. Češće se javljaju kod starijih bolesnika za koje su karakteristične aterosklerotske promjene cerebralnih arterija.

Akutni bolesnici su uglavnom dobro uhranjeni, dok se kod kroničnih bolesnika najčešće vide znakovi slabije uhranjenosti pa sve do kaheksije (kardijalna kaheksija). Pojačana adrenergična aktivnost dovodi do periferne vazokonstrikcije što se manifestira blijedom kožom, hladnim okrajinama, akrocijanozom (cijanoza okrajina), prekomjernim znojenjem te proširenim perifernim venama. Auskultacijski nalaz na srcu koji je ujedno i znak srčane insuficijencije je protodijastolički galop (S3). Ovaj ton nastaje na poletku dijastole, a odgovara dijastoličkom punjenju proširenog ili smanjeno rastezljivog ventrikula. Nad plućima se auskultacijski najčešće čuju bilateralni hropci, rjeđe unilateralno. Javljaju se i znakovi nakupljanja tekućine. Distendirane vene vrata i uvećana jetra se javljaju radi sistemnog venskog zastoja. Pozitivan hepatjugularni refleks (pritiskom na jetru dolazi do punjenja vratnih vena) je kod trikuspidalne insuficijencije. Zbog porasta tlaka u veni portae se javlja ascites. Uslijed perifernog venskog zastoja se javljaju edemi donjih ekstremiteta. Karakteristično je da su simetrični, tjestasti, hladni i noću se ne smanjuju (12,14).

### ***2.7. Klinička klasifikacija zatajivanja srca***

Najčešće korištena klasifikacija za stupnjevanje srčanog zatajivanja jest NYHA klasifikacija (eng. New York Heart Association) (Tablica 1). NYHA klasifikacija je korisna za procjenu težine i prognoze u bolesnika sa srčanim zatajivanjem. Klasifikacija srčanog zatajivanja koristeći NYHA klasifikaciju se bazira na simptomima (dispneja, umor, periferni edemi) i toleriranju fizičkog napora (18).



<b>NYHA KLASIFIKACIJA</b>	
<b>NYHA stupanj</b>	<b>Definicija</b>
I	Uobičajena fizička aktivnost ne dovodi do tegoba, dispneja se javlja u naporu
II	Manje ograničenje fizičke aktivnosti, dispneja se javlja u u običajenim naporima
III	Značajna redukcija fizičke aktivnosti, manja fizička aktivnost od uobičajene dovodi do dispneje
IV	Sva fizička aktivnost dovodi do nelagode, dispneja u mirovanju

Druga često korištena klasifikacija za procjenu težine srčanog zatajivanja je KILLIP klasifikacija (19).

<b>KILLIP KLASIFIKACIJA</b>	
<b>Stadij</b>	<b>Definicija</b>
I	Bez kliničkih znakova srčanog zatajivanja
II	Plućni zastoj do otprilike polovine plućnih krila (do angulusa skapula)
III	Izraženo srčano zatajivanje praćeno plućnim edemom koji zahvaća oba plućna krila
IV	Kardiogeni šok

### **2.8. Dijagnoza**

Ne postoji dijagnostička metoda kojom se može postaviti klinička dijagnoza srčanog zatajivanja. Anamneza i fizikalni pregled pacijenta (simptomi i znakovi kongestije i/ili hipoperfuzije) su ključni za postavljanje dijagnoze. Najčešće dijagnostičke pretrage su krvna slika, biokemijske pretrage, elektrokardiogram, ergometrija, koronarografija. Slikovna dijagnostika (ehokardiogram, magnetna rezonanca, kompjuterizirana tomografija) i biomarkeri mogu pomoći u procjeni stupnja sistoličke ili dijastoličke disfunkcije. Fizikalni pregled nije od pomoći u razlikovanju sistoličkog i dijastoličkog zatajivanja jer je nalaz sličan u oba slučaja. Od biomarkera se najčešće određuju vrijednosti BNP-a (eng. brain natriuretic peptide). Ima visoku negativnu prediktivnu vrijednost, dok povišen može biti i u nizu drugih bolesti (npr.

renalna insuficijencija). Najčešće se određuje u bolesnika s dispnejom nepoznata uzroka (20,21,22).

### ***2.9.Liječenje***

Prije uvođenja farmakoterapije bolesnik mora biti upoznat s važnošću promjene životnog stila (dijetalna prehrana, kretanje, prestanak pušenja...), redovitog mjerenja tjelesne težine radi kvalitetnog određivanja doze diuretika. U terapiju bolesnika sa srčanim zatajivanjem se kao prva linija uvode inhibitori enzima angiotenzin-konvertaze (ACEI), koji dokazano usporavaju progresiju kardiovaskularne bolesti, poboljšavaju endotelnu funkciju, pokazuju antiproliferativni učinak na glatke mišiće, neutrofile i monocite te antitrombotski učinak.  $\beta$ -blokeri u kombinaciji s ACEI smanjuju mortalitet za 35%. Taj učinak se naročito vidi kod bolesnika koji spadaju u NYHA IV grupu. U bolesnika koji ne podnose ACEI mogu biti od pomoći blokatori angiotenzinskih receptora. Diuretici se koriste u terapiji kako bi se spriječila retencija tekućine i time preopterećenje srca. Inotropi pokazuju benefite kod bolesnika s težim stupnjem bolesti. Digoksin nalazi svoju primjenu kod bolesnika koji uz srčano zatajivanje imaju i aritmiju, naročito fibrilaciju atrijsku. Ovisno o etiologiji srčanog zatajivanja, u nekih bolesnika je indiciran operativni zahvat (postavljanje prenosnice, zamjena zalistaka) ili postavljanje srčanog elektrostimulatora. U bolesnika kod kojih se medikamentnom terapijom niti kirurškim liječenjem nije došlo do poboljšanja, a imaju visok stupanj zatajivanja srca sa značajno narušenom kvalitetom životom je indicirana transplantacija srca (20,22,23).

### 3. TRANSPLANTACIJA SRCA

Prva uspješna transplantacija srca je napravljena 1967. godine u bolnici Groote-Schuur u Kapstadu u Južnoj Africi. Od tada je u bolnicama diljem svijeta učinjeno preko 55 000 transplantacija srca (23).

Transplantacija ili presađivanje srca je općeprihvaćena metoda liječenja bolesnika koji imaju terminalno srčano popuštanje i u kojih je unatoč primjeni optimalne medikamentne terapije očekivano trajanje života kraće od godinu dana (24).

Prva transplantacija srca u Republici Hrvatskoj je izvedena 30. rujna 1988. godine u Kliničkom bolničkom centru Zagreb pod timom koji je vodio prof.dr.sc. Josip Sokolić. Svake se godine izvede 11-19 transplantacija srca (24).

Zahvaljujući kombinaciji stope kirurškog uspjeha i prisutnosti sve većeg broja dobro opremljenih programa za transplantaciju srca stvoren je velik protok bolesnika sa srčanim zatajivanjem prema tim centrima. Međutim obzirom na poprilično nisku godišnju stopu srčane transplantacije (manje od 3000 u Sjedinjenim Američkim Državama, manje od 300 u Velikoj Britaniji), očito je da će transplantacija srca imati ograničenu ulogu u liječenju uznapredovalog srčanog zatajivanja. Unatoč tome, njena će važnost ostati jer predstavlja posljednju mogućnost liječenja za bolesnike s uznapredovalim srčanim zatajivanjem (23).

Indikacija za transplantacijsko liječenje jest teško srčano zatajivanje čiji su najčešći uzroci ishemijska bolest srca (IBS) i dilatacijska kardiomiopatija. Ostale češće dijagnoze koje vode ka refraktornom popuštanju srca su hipertenzivna bolest srca, toksična kardiomiopatija, miokarditis, neliječena valvularna bolest (može dovesti do remodeliranja i disfunkcije miokarda) (25,26,27).

Prilikom postavljanja indikacije za srčanu transplantaciju glavni kriterij je funkcijska sposobnost bolesnika. Prema NYHA klasifikaciji riječ je o bolesnicima funkcijskog stupnja III i IV. Rijetke indikacije za srčanu transplantaciju su tumori srca, maligne aritmije koje su bez odgovora na konvencionalnu medikamentnu terapiju, te dekubitalna angina pectoris (25,28,29).

#### *3.1. Prognostički čimbenici srčanog popuštanja*

- NYHA klasifikacija
- maksimalna potrošnja kisika
- težina disfunkcije lijeve klijetke u sistoli

- učestale rehospitalizacije
- smetnje provodnje u elektrokrdiogramu (interventrikularne i intraventrikularne)
- razina serumskog natrija (25,28,29)

### ***3.2.Apsolutne kontraindikacije za transplantaciju srca***

- aktivna sistemska infekcija
- aktivna maligna bolest
- trajno povišen otpor u plućnoj cirkulaciji
- HIV/AIDS
- Ovisnosti (pušenje, alkohol, droge)
- Psihička nestabilnost
- Nemogućnost pridržavanja režima života po transplantaciji (25,28,29)

### ***3.3.Relativne kontraindikacije za transplantaciju srca***

- dob iznad 65 godina
- šećerna bolest s teškim komplikacijama (nefropatija, neuropatija, retinopatija)
- uznapredovala kronična opstruktivna ili restriktivna plućna bolest
- nedavna plućna embolija
- ciroza jetre uz oštećenu sintetsku jetrenu funkciju
- bubrežna insuficijencija (uz klirens kreatinina ispod 40 ml/min)
- simptomatska stenoza karotidnih arterija
- sistemska upalna bolest (rizik relapsa ili pogoršanja nakon imunosupresivne terapije radi srčane transplantacije) (25,28,29)

## **4. KARDIOLOŠKA REHABILITACIJA**

### ***4.1. Definicija***

Kardiološka rehabilitacija je složena, interprofesionalna intervencija prilagođena individualno svakom pacijentu koji boluje od ozbiljnih KVB (ishemijska bolest srca – IBS, srčano zatajenje, infarkt miokarda, pacijenti koji prolaze kroz kardiovaskularne intervencije poput koronarne angioplastike ili postavljanja koronarne prenosnice) (6).

Kardiološka rehabilitacija predstavlja multidisciplinarni i sistemski pristup tjelovježbi i upravljanju čimbenicima rizika kroz redovnu procjenu i praćenje bolesnika te podršku u pridržavanju novom načinu života (21).

SZO kardiološku rehabilitaciju definira kao skup mjera i postupaka čiji je cilj postići najbolje moguće fizičko i psihičko te socijalno stanje uz očuvanje, odnosno ponovno zauzimanje mjesta u zajednici uz nastavak dotadašnjeg aktivnog života (30).

Razvoj i počeci kardiološke rehabilitacije sežu u šezdesete godine 20. stoljeća, kada je prema preporuci SZO-a osmišljen prvi program rehabilitacije zbog poboljšanja kvalitete života i prognoze za bolesnike s KVB. Programi su bili definirani kao niz terapijskih mjera za sveobuhvatniju njegu bolesnika s KVB, primarno za bolesnike s koronarnom bolešću i kroničnim srčanim zatajenjem. Od samih početaka je tjelesni trening osnova programa. Glavna razlika je što se u počecima preporučalo započeti s tjelovježbom nekoliko mjeseci po akutnom kardiološkom događaju. I danas tjelovježba čini osnovu programa, međutim preporuka je započeti ju već u ranoj fazi (4,30).

### ***4.2. Sastavni dijelovi kardiološke rehabilitacije***

Većina relevantnih organizacija poput Američke srčane udruge (eng. American Heart Association; AHA), Američke udruge za kardiovaskularnu i plućnu rehabilitaciju (eng. The American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; AACVPR) i Agencije za zdravstvenu zaštitu i istraživanje su se složili kako sveobuhvatni kardiološki rehabilitacijski program treba sadržavati određene temeljne sastavnice. Te sastavnice trebaju optimizirati redukciju kardiovaskularnog rizika, reducirati stupanj invaliditeta i ovisnosti o tuđoj pomoći, poticati zdrav način života te pomoći u održavanju zdravih navika po završetku

rehabilitacijskog programa, koristeći edukacijske programe koji potiču aktivno sudjelovanje pacijenata u vlastitom liječenju (4,6).

- **Procjena bolesnika** je prvi korak u planiranju kardiološke rehabilitacije. Ona se zasniva na uzimanju anamneze (sadašnja i prijašnje kardiovaskularne bolesti i zahvati, komorbiditeti, simptomi bolesti, lijekovi u terapiji, procjena kardiovaskularnog rizika), fizikalnom pregledu bolesnika (kardiopulmonalni status, ortopedski i neuromuskularni status te procjena kognitivne funkcije) te procjeni kvalitete života bolesnika i ograničenjima povezanim s bolešću. Prilikom procjene bolesnika se oblikuje plan liječenja i praćenja.
- **Nutritivno savjetovanje** se temelji na izračunu dnevnog unosa kalorija i formiranju dijetetskog režima prehrane. Važno je saznati prehrambene navike bolesnika te odrediti ciljna područja za intervenciju – pretilost, arterijska hipertenzija, šećerna bolest, zatajenje srca, bubrežne bolesti. Neophodno je educirati bolesnika o pravilnoj prehrani, njenim ciljevima i kako ih postići.
- **Redukcija tjelesne težine** je neophodna kod bolesnika s indeksom tjelesne mase (ITM)  $>25 \text{ kg/m}^2$ , odnosno kod muškaraca s opsegom struka  $>102 \text{ cm}$  i kod žena  $>88 \text{ cm}$ . Postavljaju se kratkoročni i dugoročni ciljevi za smanjenje tjelesne težine (najmanje 5% smanjenje tjelesne težine u 1-2 tjedna tijekom 6 mjeseci). To se postiže individualiziranim planom prehrane i tjelovježbom.
- **Kontrola krvnog tlaka, dislipidemije i šećerne bolesti** se postiže redovitom tjelesnom aktivnošću, zdravim prehrambenim navikama, redukcijom tjelesne težine, prestankom pušenja i konzumacije alkohola te redovitim uzimanjem medikamentne terapije ukoliko ju bolesnik ima. U bolesnika koji nemaju terapiju, a postoji indikacija, uvodi se terapija.
- **Prestanak pušenja** je također važna sastavnica rehabilitacijskog programa. Važno je ispitati bolesnika koliko dugo puši i koliko cigareta dnevno, a ukoliko je nepušač je li izložen pasivnom pušenju. Ukoliko se radi o pušaču treba procijeniti njegovu želju za prestankom pušenja. Ovaj cilj se najlakše postiže kvalitetnom edukacijom bolesnika o štetnosti duhanskog dima te potporom okoline (zdravstveni stručnjaci, treneri, nutricionisti, obitelj, prijatelji).
- **Psihosocijalno zdravlje** bolesnika se procjenjuje prilikom razgovora s njim. Važno je prepoznati znakove anksioznosti, depresije, socijalne izolacije, obiteljskih problema i seksualne disfunkcije. Bolesnicima je potrebno osigurati individualan rad ili rad u

manjim grupama. Kad je moguće poželjno je u proces rehabilitacije uključiti obitelj, partnere ili osobe bliske bolesniku. Također, bolesnika treba podučiti metodama samopomoći.

- **Tjelesna aktivnost i tjelovježba** su jedna od temeljnih sastavnica rehabilitacijskog programa. Procjenjuje se kondicija bolesnika i ograničenost u fizičkoj aktivnosti bolesnika uzrokovana osnovnom bolešću kako bi se individualizirao plan i program tjelovježbe (31).

#### ***4.3.Indikacije za kardiološku rehabilitaciju***

- nedavno preboljeli infarkt miokarda
  - akutni koronarni sindrom
  - kompenzirano kongestivno srčano zatajenje
  - nakon kardiokirurških zahvata
- a) intervencijski zahvati na koronarnim arterijama (eng. percutaneous coronary intervention - PCI)
  - b) kirurška revaskularizacija miokarda (eng. coronary artery bypass grafting - CABG)
  - c) operacija srčanih zalistaka
  - d) operacija kongenitalnih srčanih grešaka
  - e) transplantacija srca (6,21,30)

#### ***4.4.Kontraindikacije za kardiološku rehabilitaciju***

- nestabilna angina pectoris ili pojava značajne ishemije miokarda pri malim tjelesnim opterećenjima
- akutna dekompenzacija kongestivnog srčanog zatajenja
- kompleksna ventrikulatna aritmija
- teška opstruktivna kardiomiopatija
- teška ili simptomatska aortalna stenoza
- klinički nestabilna i/ili neadekvatno medikamentno kontrolirana sistolička disfunkcija lijeve klijetke (simptomi u mirovanju i/ili malom fizičkom naporu)
- intrakavitarni trombi
- značajna plućna hipertenzija (sistolički tlak u desnom ventrikulu > 60 mmHg)
- nedavni tromboflebitis s ili bez plućne embolije

- kardiokirurške komplikacije (infekcija operativnog reza, nestabilan sternum, endokarditis)
- nedavno preboljeli cerebrovaskularni inzult
- bilo koje mišićno-koštano stanje koje onemogućuje sudjelovanje u tjelovježbi (6,21)

#### ***4.5. Ciljevi kardiološke rehabilitacije***

Glavni ciljevi kardiološke rehabilitacije su ograničavanje psihičkog i fizičkog stresa uslijed KVB, smanjivanje rizika mortaliteta uslijed KVB i poboljšanje kardiovaskularne funkcije radi pomoći bolesniku u postizanju najviše moguće razine kvalitete života. Ispunjavanje ovih ciljeva je rezultat poboljšanja ukupne kardiovaskularne funkcije, zaustavljanja ili usporavanja progresije aterosklerotske bolesti i povećanja bolesnikova samopouzdanja (6).

Ciljevi kardiološke rehabilitacije se mogu podijeliti u dvije osnovne skupine:

##### **1. Kratkoročni ciljevi**

- a. kontrola kardioloških simptoma
- b. poboljšanje funkcionalnog kapaciteta
- c. ograničavanje neželjenih psihofizičkih učinaka KVB
- d. poboljšanje psihosocijalnog i profesionalnog statusa

##### **2. Dugoročni ciljevi**

- a. zaustavljanje prirodnog tijeka koronarne bolesti
- b. sprječavanje progresije ateroskleroze
- c. smanjenje rizika od iznenadne smrti i reinfarkcije (6)

Druga podjela ciljeva kardiološke rehabilitacije je na:

1. **Fizičke ciljeve** – upoznavanje s vlastitim fizičkim ograničenjima, učenje življenja s invaliditetom, optimizacija tolerancije napora, evaluiranje razloga ograničene tolerancije napora
2. **Psihološke ciljeve** – pobjeđivanje straha od fizičkog opterećenja, obnova emocionalne stabilnosti, život sa kardiološkom dijagnozom u konstruktivnom obliku



3. **Socijalne ciljeve** – smanjenje ovisnosti o tuđoj pomoć, povratak na radno mjesto i svakodnevnim aktivnostima, obnavljanje obiteljskih te društvenih uloga (30)

#### ***4.6.Faze kardiološke rehabilitacije***

##### ***4.6.1. Prva faza kardiološke rehabilitacije***

Prva faza kardiološke rehabilitacije započinje već u bolnici, odnosno unutar prvih 24 do 48 sati od prijema na bolničko liječenje. Traje do otpusta iz bolnice. Upravo zbog početka rehabilitacije u akutnoj fazi bolesti se još naziva i akutnom te ranom postakutnom hospitalnom fazom. S rehabilitacijom se započinje već u jedinici intenzivnog liječenja (JIL) ili na kliničkom odjelu. Smisao ove faze je poticati bolesnika na što ranije ustajanje iz kreveta, edukacija bolesnika, psihosocijalna potpora te osmisliti plan otpusta iz bolnice. U prvoj fazi sudjeluje liječnik, medicinska sestra te fizioterapeut. Cilj ove faze je umanjiti anksioznost kod bolesnika, smanjiti ovisnost o tuđoj pomoći, povećati mu samopouzdanje te povećati psihofizičku kondiciju. Aktivnosti koje se provode u prvoj fazi su prvenstveno usmjerene na što ranije ustajanje iz kreveta i progresivno povećanje mobilnosti bolesnika. Zapčinje se s vježbama disanja i razgibavanjem s ciljem postupne „vertikalizacije“ (posjedanjem, lagano ustajanje i stajanje, potom se potiče lagana šetnja, a zatim se prelazi na uspinjanje stepenicama). Bolesnika treba poticati na vježbanje 2 do 4 puta dnevno u trajanju između 5 i 10 minuta. Već u ovoj fazi postupno zapčinje edukacija bolesnika i uže obitelji o bolesti, čimbenicima rizika i njihovoj korekciji radi usvajanja zdravih navika s ciljem promjene načina života. Radi reevaluacije stanja bolesnika (procjena funkcionalnog kapaciteta i stratifikacija stabilnosti) prije otpusta bolesnika s hospitalnog liječenja se učini ergometrijsko testiranje u trajanju 5 minuta s opterećenjem 50-75 W (5,21).

##### ***4.6.2. Druga faza kardiološke rehabilitacije***

Druga (konvalescentna) faza kardiološke rehabilitacije se neposredno nadovezuje na prvu ili se s njom zapčinje nekoliko tjedana nakon oporavka od akutne faze bolesti. Za nju je karakteristično da se provodi u specijaliziranim ustanovama stacionarne ili polikliničke rehabilitacije. Trajanje ovisi o tome radi li se o stacionarnoj (3-5 tjedana) ili polikliničkoj (8 tjedana) rehabilitaciji (5).

Cilj postupaka koji se provode u ovoj fazi je prevenirati invalidnost u najvećoj mogućoj mjeri (naročito kod fizičkih djelatnika i bolesnika starije životne dobi), povećati kapacitet tjelesne aktivnosti, korigirati profil čimbenika rizika i optimizirati medikamentoznu terapiju. U konačnici ove intervencije dovode do poboljšanja kvalitete življenja i socijalnog funkcioniranja, smanjenja broja hospitalizacija, novih incidenata i komplikacija bolesti uz smanjenje stope mortaliteta. U drugoj fazi rehabilitacije sudjeluju liječnici raznih specijalnosti (kardiolog, fizijatar, psihijatar...), medicinska sestra, fizioterapeut, nutricionist, psiholog i drugo osposobljeno osoblje (30).

#### ***4.6.3. Treća faza kardiološke rehabilitacije***

Treća, odnosno kasna faza rehabilitacije čini nastavak druge faze i traje u načelu doživotno. Naučeno kroz drugu fazu, bolesnici primjenjuju u vlastitom domu ili ambulantno u sklopu specijaliziranih klubova (svakodnevno ili najmanje tri puta tjedno po 30 minuta). Kontrolu nad bolesnikom provodi nadležni liječnik obiteljske medicine uz konzultacije i kontrole nadležnog kardiologa (30).

#### ***4.7. Tjelovježba u kardiološkoj rehabilitaciji***

Unatoč tome što je tjelovježba samo jedna od sastavnih dijelova programa kardiološke rehabilitacije, s vremenom je postala njegovom paradigmom. Brojne studije koje se bave proučavanjem kardiološke rehabilitacije s tjelovježbom kao njenom sastavnicom pokazale su da je ne samo učinkovita, nego i sigurna metoda u bolesnika s kroničnim zatajivanjem srca (32).

Bolesnicima sa srčanim zatajivanjem se do nedavno preporučala poštediti od tjelesne aktivnosti radi straha od dodatnog pogoršanja srčane funkcije. Ovo stajalište je opovrgnuto činjenicom da kapacitet tjelovježbe nije povezan sa stupnjem sistoličke disfunkcije lijeve klijetke. To je dovelo do sugestije da periferne promjene u skeletnoj muskulaturi i krvnoj opskrbi mogu imati značajnu ulogu u poboljšanju funkcionalnog kapaciteta osoba sa srčanim zatajivanjem (33).

Još ne postoji usuglašen stav struke koji je oblik tjelovježbe idealan za bolesnike sa srčanim zatajivanjem. Preporučan je individualan pristup baziran na kliničkoj evaluaciji i osobnim preferencama bolesnika. Protokol tjelovježbe varira ovisno o intenzitetu (aerobni ili anaerobni), vrsti (otpornost, izdržljivost) i metodi (kontinuirani, intervalni) (2).

Aerobna tjeļovjeŹba poboljšava perifernu perfuziju, perifernu vaskularnu rezistenciju i endotelnu funkciju. U ove skupine bolesnika tjeļovjeŹba dovodi do poboljšanja funkcije lijeve klijetke. Učinci tjeļovjeŹbe ovise o njenom obliku, učestalosti, trajanju i intenzitetu. Rehabilitacija bolesnika s kroničnim srčanim zatajivanjem pokazuje znatne kliničke prednosti poput poboljšanja kliničkih simptoma, poboljšanja funkcionalnog kapaciteta i kvalitete Źivota, te smanjenje rizika za razvoj budućih kliničkih događaja. Iako postoji dokazana dobrobit tjeļovjeŹbe kod kroničnog srčanog zatajivanja, nameće se potreba daljnjih istraŹivanja radi i dalje prisutne znanstvene nepotpunosti podataka (32,33,34).

TjeļovjeŹba je radi svojeg dobrog utjecaja na zdravlje bolesnika prihvaćena kao sastavni dio nefarmakoloških metoda lijećenja kardioloških bolesnika. U rehabilitacijske programe se sve više uključuje i bolesnike s NYHA klasom II i III, ukoliko nemaju kompleksne aritmije i koji su bez drugih ograničenja za provođenje tjeļovjeŹbe (35).

Ovakav pristup programu dovodi do pozitivnog učinka na skeletne mišiće, endotelnu, autonomnu i neurohumoralnu funkciju, inzulinsku osjetljivost te poboljšanje radnog kapaciteta i podnošenja napora. IstraŹivanja su nedvosmisleno dokazala poboljšanje aerobnog metabolizma, autonomne regulacije, kontrole ventilacije i periferne perfuzije, smanjenje lokalne upale, rehospitalizacija i mortaliteta (36,37).

Kako je već ranije navedeno, tjeļovjeŹba poboljšava funkciju lijeve klijetke. Jedan od razloga je smanjenje perifernog vaskularnog otpora. Pod utjecajem aerobnog treninga dolazi i do sniŹavanja plazmatske koncentracije BNP (33,34,38).

#### **4.7.1. Indikacije i kontraindikacije za tjeļovjeŹbu**

Prema smjernicama ESC planirani strukturirani trening i tjeļovjeŹba su dio rutinskog postupka u stabilnih bolesnika s kroničnim srčanim zatajivanjem. Unatoč tome izvan specijaliziranih ustanova za zbrinjavanje bolesnika s kroničnim srčanim zatajivanjem se te preporuke nedovoljno primjenjuju. U programima kardiološke rehabilitacije sudjeluje tek 20% bolesnika. Jedan od mogućih uzroka tome jest aktualna legislativa prema kojoj kronično srčano zatajivanje nije kao prva dijagnoza na indikacijskoj listi u RH.

## Relativne kontraindikacije za tjelovježbu u bolesnika s kroničnim srčanim zatajivanjem

- istodobna ili kontinuirana primjena inotropnih lijekova
- povećanje tjelesne težine >1,8 kg u prethodnih 1-3 dana
- pad sistoličkog krvnog tlaka u opterećenju
- NYHA klasa IV
- srčana frekvencija >100 otkucaja u minuti u ležećem položaju
- kompleksne ventrikularne aritmije u mirovanju
- progresivne ventrikularne aritmije potaknute naporom
- postojanje značajnih komorbiditeta

## Apsolutne kontraindikacije za tjelovježbu u bolesnika s kroničnim srčanim zatajivanjem

- progresivno pogoršanje podnošenja napora
- dispneja u mirovanju ili naporu u zadnjih 3-5 dana
- znatna ishemijska bolest pri niskim razinama opterećenja
- akutna sistemska bolest ili febrilitet
- nekontrolirana šećerna bolest
- nedavna sistemska embolija
- akutni miokarditis ili perikarditis
- tromboflebitis
- umjerena do teška aortalna stenoza
- insuficijencijske greške zalistaka koje zahtijevaju kirurško liječenje
- infarkt miokarda u posljednja 3 tjedna
- novonastala fibrilacija atrijska (32,33,34,35,36,37,38)

#### 4.7.2. Stratifikacija rizika

Sigurnost kardiorehabilitacijskih postupaka osigurava stratifikacija bolesnika prema riziku. Intenzitet, trajanje i oblik tjelovježbe se određuje individualno za svakog bolesnika u rasponu od individualnog, strogo doziranog treninga uz kontinuirani nadzor do grupnog treninga uz nadzor s raznovrsnim odabirom vježbi. Bolesnici se prije uključivanja u tjelovježbu stratificiraju u jednu od četiri skupine prema AHA smjernicama (32,39).

Skupina	Opis
A	Bolesnici bez kliničkih znakova bolesti
B	Bolesnici s prisutnom poznatom kardiovaskularnom bolešću koja je stabilna i s niskim rizikom komplikacija prilikom jakog tjelesnog napora, ali većih nego u prethodnoj skupini
C	Bolesnici umjerenog do visokog rizika razvoja srčanih komplikacija prilikom tjelesnog napora Pozitivna anamneza na više infarkta miokarda ili srčanog zastoja NYHA III i IV klasa Bolesnici sa znatnom ishemijom na ergometrijskom testiranju
D	Bolesnici s nestabilnom bolešću koja indicira ograničenje aktivnosti i u kojih je tjelovježba kontraindicirana

#### 4.7.3. Indikacije za stacionarnu kardiološku rehabilitaciju

- teške komplikacije u akutnoj fazi liječenja
- nakon infarkta miokarda
- nakon intervencija na srcu (PCI, kirurška revaskularizacija miokarda, kardiokirurški zahvati)
- stalna klinička nestabilnost
- nakon akutnog incidenta
- teške popratne bolesti koje dovode do visokog kardiovaskularnog rizika
- uznapredovali stupanj srčanog zatajivanja (NYHA III i IV)
- nakon srčane transplantacije
- koronarni bolesnici, naročito ženskog spola, starije dobi ili visokog kardiovaskularnog rizika

Ako postoji mogućnost nastavka stacionarne terapije neposredno nakon otpusta s hospitalnog liječenja, postižu se najbolji rezultati. Potom slijedi dugotrajna ambulantna rehabilitacija (32).

#### **4.7.4. Učestalost i trajanje tjelovježbe**

Ishod vježbanja ovisi o ukupnom volumenu tjelovježbe u određenom vremenskom razdoblju, kako za ostale skupine bolesnika, tako i za one sa srčanim zatajivanjem. Danas se smatra kako je tjedno potrebno između 500 i 1000 MET-minuta tjelesne aktivnosti za postizanje zdravstvene pogodnosti i za smanjenje rizika preuranjene smrti. Umjerenom tjelesnom aktivnošću se smatra tjelesna aktivnost 3-6 MET-a, čiji je ekvivalent ubrzano hodanje brzine 5-8 km/h (32).

Jedan metabolički ekvivalent (MET) je definiran kao količina iskorištenog kisika tijekom mirovanja, a jednak je 3,5 ml kisika po kilogramu tjelesne težine u minuti. Koncept MET-a je jednostavna, praktična metoda izražavanja utroška energije prilikom tjelesne aktivnosti kao umnožak metaboličke aktivnosti u mirovanju. Utrošak energije prilikom tjelesne aktivnosti se može odrediti dijeljenjem relativne potrošnje kisika u aktivnosti ( $\text{ml O}_2/\text{kg}/\text{min}$ ) x 3,5. Unatoč ograničenjima, MET pruža prikladan način za opisivanje funkcionalne sposobnosti ili tolerancije na vježbanje pojedinca, a određuje se postupnim testiranjem vježbanja i definiranjem repertoara tjelesne aktivnosti u kojoj pojedinac može sigurno sudjelovati (40).

Jedino ograničenje ovog načina mjerenja intenziteta tjelesne aktivnosti jest taj da se razina kondicije i fizičke spremne razlikuje između pojedinaca. Primjerice, hodanje brzinom 5-6 km/h se smatra kako odgovara potrošnji od 4 MET-a i smatra se srednjom razinom tjelesne aktivnosti, međutim to znatno ovisi o tome tko se podvrgava tjelesnoj aktivnosti, jer nije isto ako ju obavlja osoba sa smanjenom funkcionalnom sposobnošću ili primjerice mladi sportaš (41).

Učestalost tjelovježbe, kao i njeno trajanje je potrebno individualno prilagoditi svakom bolesniku ovisno o njegovoj bolesti i njegovoj funkcionalnoj sposobnosti. Bolesnici čija bolest uzrokuje lošije funkcionalne sposobnosti se podvrgavaju vježbanju kraćeg trajanja, ali s više ponavljanja, čime dobiju više vremena za oporavak uz jednaku ili čak veću količinu ukupnog vježbanja. U trenutnim preporukama stoji da je potrebno provoditi tjelovježbu najmanje 3-5 puta tjedno. S druge strane prevladava mišljenje kako je dva puta tjedno sasvim dovoljno za održavanje poboljšanja stečenog rehabilitacijskim programom (32).

Tjelovježba se temelji na aerobnom treningu koji započinje zagrijavanjem u trajanju između 5 i 10 minuta, potom slijedi 30 minuta aktivne tjelovježbe uz intervalne odmore, a završava se s „hlađenjem“ trajanja između 5 i 10 minuta. Težina vježbi se također individualno određuje za svakog bolesnika (prema stupnju rizika i trenutačnoj funkcionalno sposobnosti) (32).

Važan čimbenik za kasniju prognozu bolesnika sa srčanim zatajivanjem jest i trajanje programa rehabilitacije. U RH stacionarni programi kardiološke rehabilitacije traju tri tjedna. Što je dulje trajanje programa, to se bilježi veći funkcionalni napredak. Prema tome, preporuka je provođenje programa duljeg trajanja za ovu skupinu bolesnika (32).

#### **4.7.5. Intenzitet tjelovježbe**

Intenzitet tjelovježbe u zdrave odrasle osobe obično iznosi 60-70% funkcionalnog kapaciteta i nije ovisan o parametru koji se koristi za njegovu procjenu. Najčešće korišteni parametri su METS,  $VO_{2peak}$  (vršni primitak kisika) i pričuva srčane frekvencije (HRR: eng. heart rate reserve). Preporučeni intenzitet tjelovježbe jest u rasponu 40-85%  $VO_{2peak}$ , 60-80% HRR ili 55-90% maksimalne srčane frekvencije. U tim rasponima se minimizira stres na stijenku klijetke (41).

HRR označava razliku maksimalnog pulsa i onog u mirovanju. Češće se koristi pri procjeni intenziteta tjelovježbe nego  $VO_{2peak}$ . Glavna mana ovog pristupa jest što se ne može izračunati maksimalna srčana frekvencija, već ju se mora testirati kako ne bi došlo do pogrešnih rezultata (42).

Potrošnja kisika ( $VO_2$ ; eng. oxygen consumption) je jednak razlici udahnutog i izdahnutog volumena kisika. Potrošnja kisika je najvažnija karika u distribuciji energije koja je potrebna za prolongirano opterećenje mišića. Za izračun  $VO_2$  se koristi Fickova jednačba. Ona pokazuje kako cijeli srčani minutni volumen (MV) prolazi kroz plućnu cirkulaciju. Prema tome zakon o održanju mase se može upotrijebiti za izračun srčanog MV iz razlike  $VO_2$  i razlike udjela kisika između arterija i vena (33).

$$VO_2 = MV \times U(a-v)O_2$$

#### **4.7.6. Oblici treninga**

Osnovni oblik tjelovježbe kod srčanih bolesnika jest aerobni trening. To je oblik tjelesne aktivnosti u kojoj dominira izotonična mišićna kontrakcija velikih skupina mišića udova i trupa. Ovim oblikom treninga se ne mijenja mišićni tonus nego mišićna dužina. Time se potiče rast VO<sub>2</sub>, srčane frekvencije i udarnog volumena, uz značajno smanjenje perifernog vaskularnog otpora. Oblici aerobnog treninga su hodanje, trčanje, bicikliranje, plivanje. Tijekom treninga je poželjno kombinirati više vrsta aktivnosti, primjerice razgibavanje i vježbe disanja, opterećenje na ergometru (traka za trčanje, bicikl), šetnje i vježbe u prirodi, nordijsko hodanje, rekreacijsko plivanje, stolni tenis i slično. Tjelovježbu se nastoji provoditi u skupini uz rijetke izuzetke. Vježbe se provode uz nadzor liječnika i fizioterapeuta, a po potrebi i uz EKG monitoring. Vježba se u intervalima, uz postupno povećanje trajanja i intenziteta opterećenja. Treninzi obično u početku traju oko 15 minuta, a postupno se dolazi do 2 puta dnevno po 30 minuta (32).

Kontinuirani trening otpornosti je najbolje opisana vrsta treninga zbog učinkovitosti i sigurnosti za bolesnike te je preporučljiv za bolesnike sa srčanim zatajivanjem. Karakterizira ga srednji do visok intenzitet aerobnog treninga koji omogućuje bolesniku prolongirano vježbanje (45-60 minuta trajanje). Najčešće izvođena vježba je vožnja bicikla ili trčanje na pokretnoj traci. Intervalni trening karakterizira kratkotrajno izvođenje vježbi (10-30 sekundi) srednjeg do visokog intenziteta (50-100% VO<sub>2peak</sub>) s fazom oporavka koju čini ili vježbanje niskog intenziteta ili prekid vježbanja. Trening otpora/snage je preporučljiv kako bi se uključio gornji dio tijela u vježbanje. Važno je omogućiti dinamični trening snage za vježbanje malih skupina mišića (2).

#### **4.8. Dobrobiti kardiološke rehabilitacije**

Kod osoba sa srčanim zatajivanjem, ovisno o fazi bolesti dolazi do postupnog reduciranja aktivnosti u svakodnevnom životu te značajno opada kvaliteta života zbog smanjenog srčanog kapaciteta. Srce tih osoba ima smanjenu mogućnost adaptacije na povećane potrebe organizma za cirkulirajućom krvi prilikom napora pa dolazi do pojave novih simptoma ili pogoršanja postojećih. Brojna istraživanja i meta analize provedene posljednjeg desetljeća su pokazale pozitivan učinak tjelovježbe na poboljšanje kondicije u bolesnika sa srčanim zatajivanjem, međutim učinak na kvalitetu života, mortalitet i ponovne hospitalizacije bolesnika je ostao



nejasan. Cochrane sustavni pregledni članak iz 2003. godine koji je uključivao istraživanja provedena na 3647 bolesnika sa sistoličkim srčanim zatajivanjem o utjecaju tjelovježbe na njihovo zdravstveno stanje je pokazalo kako tjelovježba dovodi do poboljšanja kondicije bolesnika. Također, zaključeno je kako tjelovježba ne povećava rizik mortaliteta. Kardiološka rehabilitacija i nadzirana tjelovježba dovode do povećanja funkcionalnog kapaciteta, pomažu u modificiranju čimbenika rizika, umanjuju simptome bolesti, pomažu u otkrivanju znakova i simptoma bolesti prije razvoja značajnih komplikacija te poboljšavaju kvalitetu života (43).

Istraživanje koje su proveli Austin i suradnici 2008. godine se baziralo na petogodišnjem praćenju bolesnika sa srčanim zatajivanjem koji su sudjelovali u kardiološkoj rehabilitaciji u usporedbi bolesnicima koji nisu sudjelovali. Istraživanje je pokazalo petogodišnje preživljenje 59,5% pacijenata, a od toga je 94% preživjelih sudjelovalo u kardiološkoj rehabilitaciji. Kondicija je bila bolja kod ove skupine pacijenata, a također se redovitom fizičkom aktivnošću bavilo 71% bolesnika koji su sudjelovali u kardiološkoj rehabilitaciji u usporedbi s 51% koji nisu sudjelovali. Uočene su i dobrobiti kardiološke rehabilitacije u smislu poboljšanja kvalitete života i svakodnevnog funkcioniranja (44).

Cochrane sistematski pregledni članak iz 2010. godine je pokazao kako u bolesnika s umjereno teškim do teškim sistoličkim srčanim zatajivanjem tjelovježba nije dovela do povećane incidencije mortaliteta, ali ga nije ni reducirala. S druge strane, kratkoročno i dugoročno gledano, programi tjelovježbe implementirani u kardiološku rehabilitaciju su doveli do poboljšanja kvalitete života u usporedbi s bolesnicima koji ih nisu prolazili. U ni jednog bolesnika nije došlo do pogoršanja simptoma bolesti nakon programa tjelovježbe (45).

Korist tjelovježbe u bolesnika sa srčanim zatajivanjem je pokazala metaanaliza 29 randomiziranih kontroliranih ispitivanja koja je uključivala 848 bolesnika. Pokazala je prosječno poboljšanje  $VO_{2peak}$  od 2,16 ml/kg/min, što znači povećanje od 13% i značajno poboljšanje kvalitete života.  $VO_{2peak}$  je snažan i neovisan prognostički čimbenik u srčanom zatajivanju, a čak i male promjene su povezane sa značajno boljim ishodom. Metaanaliza koja je uključivala 13 randomiziranih kontroliranih studija u Minnesoti (ispitanici su rješavali upitnik vezan za život sa srčanim zatajivanjem) je pokazala kako tjelovježba rezultira značajnim poboljšanjem kvalitete života bolesnika (2).

Randomizirana studija provedena na 2331 bolesnika sa srčanim zatajivanjem s reduciranom ejskijskom frakcijom, koji su bili podvrgnuti nadziranoj aerobnoj tjelovježbi u trajanju 3

mjeseca srednjeg intenziteta, je pokazala smanjenje rizika ukupnog mortaliteta za 11%, te 15% smanjenje rizika mortaliteta od kardiovaskularnih bolesti (2).

## 5. ZAKLJUČAK

Zatajivanje srca je jedan od vodećih javnozdravstvenih problema. Predviđa se kako će 20-30% populacije, obično životne dobi iznad 70 godina razviti neki oblik srčanog zatajivanja. Ovaj klinički sindrom ne označava samo bolest srca povezanu s visokom stopom mortaliteta, nego i čimbenik rizika za razvoj koronarne bolesti, fibrilacije atrijske ili moždanog udara. Problem srčanog zatajivanja je što se u većini slučajeva dijagnosticira kada je bolest već kronična. Epizode akutnog pogoršanja bolesti su čest razlog hospitalizacije bolesnika i uzrokuju veliku potrošnju zdravstvenih sredstava.

Glavni zadaci organizirane sekundarne prevencije kardioloških bolesnika su postizanje maksimalnog zdravlja, sprječavanje novog kardiovaskularnog događaja i osobna, obiteljska te socijalna dostatnost. To se postiže dijagnostičkim, terapijskim i rehabilitacijskim te preventivnim mjerama. Uspješno provedene mjere sekundarne prevencije značajno produljuju preživljavanje, smanjuju potrebu za zahvatima (kirurški, intervencijski, perkutani), poboljšavaju kvalitetu života, uz redukciju ukupnog ekonomskog i društvenog opterećenja.

Rehabilitacija srčanih bolesnika, koja za osnovu ima tjelevoježbu će imati sve veće značenje u zbrinjavanju bolesnika i posljedičnom smanjenju morbiditeta i mortaliteta uslijed srčanih bolesti, uz povećanje kvalitete života i smanjenje troškova liječenja.

Rehabilitacija bolesnika sa srčanim zatajivanjem ima neupitnu vrijednosti i korist u ukupnom zdravstvenom sustavu te zahtjeva upornu promociju iste u svim smjerovima, primarno prema zdravstvenoj administraciji.

U većini europskih zemalja korist od kardiološke rehabilitacije ima mali broj bolesnika. Deficiti uključuju odsustvo ili neadekvatno zakonodavstvo, probleme s financiranjem programa, loše profesionalne smjernice i informacijske sustave. Prioriteti za poboljšanje odaziva kardiološkoj rehabilitaciji uključuju promicanje nacionalnih zakona i smjernica specifičnih za kardiološku rehabilitaciju i povećanje stope odaziva samom programu te infrastrukture kardiološke rehabilitacije. Europsko udruženje za kardiovaskularnu prevenciju može imati važnu koordinacijsku ulogu u razmjeni stručnosti među nacionalnim agencijama vezanim za kardiološku rehabilitaciju. U konačnici, takva suradnja može ubrzati isporuku kardiološke rehabilitacije krajnjim korisnicima širom Europe.

## 6. LITERATURA

1. Gotovac M. Zatajivanje ili insuficijencija srca. Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije. Dostupno na: <http://www.nzjz-split.hr/index.php/odjel-za-epidemiologiju-i-prevenciju-ozljeda/aktivnosti-ozljede/31-procitajte-i-ovo-nezarazna/290-zatajivanje-ili-insuficijencija-srca> Pristupljeno: 18.12.2020.
2. Van Craenenbroeck ME. Exercise training as therapy for chronic heart failure. *European Society of Cardiology*. Vol. 14, N° 43 - 12 Apr 2017. <https://www.escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-14/Exercise-training-as-therapy-for-chronic-heart-failure>. Pristupljeno: 12. veljače 2020.
3. Rees K, Taylor RSR, Singh S, Coats JSA, Ebrahim S. Exercise based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Systematic Review*, 19 July 2004. Dostupno na: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003331.pub2/abstract>, Pristupljeno: 26. studeni 2019.
4. Cuerda RC, Alguacil-Diego IM, Martin AJJ, Sanchez MA, Page MCJ. Cardiac Rehabilitation Programs and Health-Related Quality of Life. *State of the Art. Revisita Espanola de Cardiologia*, January 2012. Dostupno: <https://www.revespcardiol.org/en-cardiac-rehabilitation-programs-health-related-quality-articulo-S1885585711005305> Pristupljeno: 18. studeni 2019
5. Peršić V i sur. Suvremeni programi kardiološke rehabilitacije u globalnom bremenu kardiovaskularnih bolesti. *Medicina fluminensis* 2012, Vol. 48, No. 4, p. 395-402. Dostupno: <https://hrcak.srce.hr> Pristupljeno: 20. studeni 2019
6. Tessler J, Bordoni B. Cardiac Rehabilitation. *NCBI Bookshelf*. September, 2019. Dostupno: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537196/> Pristupljeno: 19. studeni 2019.
7. Taylor RS, Long L, Mordy IR, Madsen MT, Davies EJ, Dalal H et al. Exercise-Based Rehabilitation for Heart Failure. *Cochrane Systematic Review, Meta-Analysis, and Trial Sequential Analysis*. *Jacc: Heart failure*, Vol. 7, No. 8, 2019. Dostupno na: <http://heartfailure.onlinejacc.org/content/jhf/7/8/691.full.pdf> Pristupljeno: 16. prosinac 2019.

8. Acute and Chronic Heart Failure Guidelines. ESC Clinical Practice Guidelines.  
Dostupno na: <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Acute-and-Chronic-Heart-Failure> Pristupljeno: 25. studeni 2019.
9. Ivanuša M, Kralj V. Epidemiologija zatajivanja srca u Republici Hrvatskoj. Pregledni članak. MEDIX, rujan 2014, God. XX, Broj 112. Dostupno na: [http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2014/12/medix\\_112\\_76-82.pdf](http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2014/12/medix_112_76-82.pdf). Pristupljeno: 14. veljače 2020.
10. HZJZ. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2017. godinu – tablični podaci. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/periodicne-publikacije/hrvatski-zdravstveno-statisticki-ljetopis-za-2017-tablicni-podaci/> Pristupljeno: 10. veljače 2020.
11. HZJZ. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2018. godinu – tablični podaci. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/hrvatski-zdravstveno-statisticki-ljetopis/hrvatski-zdravstveno-statisticki-ljetopis-za-2018-tablicni-podaci/> Pristupljeno: 10. veljače 2020.
12. Kumpare BM. Zatajivanje srca. Bolesti srca. Pliva zdravlje. Dostupno na: <https://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/33160/Zatajivanje-srca.html> Pristupljeno: 30. studeni 2019.
13. Sagar VA, Davies EJ, Briscoe S, Coats AJS, Dalal HM, Lough F et al. Exercise-based rehabilitation for heart failure: systematic review and meta-analysis. *Open Heart* 2015;2:e000163. doi:10.1136/openhrt-2014-000163. Dostupno na: <https://openheart.bmj.com/content/openhrt/2/1/e000163.full.pdf> Pristupljeno: 30. siječanj 2020.
14. Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. *Interna medicina. Medicinska biblioteka. Sveučilište u Zagrebu*, 2008. str.839-44. Pristupljeno: 07. studeni, 2020.
15. Gheorghide M, Sang SP. Acute Heart Failure Syndromes. *Journal of the American College of Cardiology*, Volume 53, Issue 7, 17 February 2009, Pages 557-573. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109708037960> Pristupljeno: 16. veljače, 2020.
16. Ramani VG, Uber AP, Mehra RM. Chronic Heart Failure: Contemporary Diagnosis and Management. *Mayo Clin Proc.* 2010 Feb; 85(2): 180–195. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2813829/> Pristupljeno: 18. veljače, 2020.
17. Nepoznat autor. Types of heart failure. American Heart Association. Dostupno na: <https://www.heart.org/en/health-topics/heart-failure/what-is-heart-failure/types-of-heart-failure>. Pristupljeno: 15.12.2020.

18. Caraballo C, Desai RN, Mulder H, Alhanti B, Wilson PF, Fiuzat M et al. Clinical Implications of the New York Heart Association Classification. *Journal of the American Heart Association*. 2019;8:e014240. Dostupno na: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.119.014240> Pristupljeno: 08. siječnja, 2020.
19. Mello GHB, Oliviera FBG, Ramos FR, Lopes CBB, Barros SBC, Carvalho OE et al. Validation of the Killip-Kimball Classification and Late Mortality after Acute Myocardial Infarction. *Arq Bras Cardiol*. 2014 Aug; 103(2): 107–117. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4150661/> Pristupljeno: 18. siječanj, 2020.
20. Inamdar AA, Inamdar CA. Heart Failure: Diagnosis, Management and Utilization. *J Clin Med*. 2016 Jul; 5(7): 62. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4961993/> Pristupljeno: 03. veljače, 2020.
21. Terzic MC. Cardiovascular Rehabilitation. *Mayo Clinic Physical Medicine and Rehabilitation Board Review*. 2015. Dostupno: <https://ce.mayo.edu/sites/ce.mayo.edu/files/Cardiovascular%20Rehabilitation-Terzic.pdf> Pristupljeno: 22.11.2019
22. Dumitru I, Sharma KG, Baker MM. Heart Failure Treatment & Management. *The Heart.org Medscape*. Dostupno na: <https://emedicine.medscape.com/article/163062-treatment> Pristupljeno: 05. veljače, 2020.
23. Nepoznat autor. Heart failure. *Mayo Clinic*. Dostupno na: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/heart-failure/diagnosis-treatment/drc-20373148> Pristupljeno: 04. veljače 2020.
24. Deng MC. Cardiac Transplantation. *Heart*. 2002 Feb; 87(2): 177–184. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1767010/>. Pristupljeno: 15. veljače, 2020.
25. Samardžić J, Lovrić D, Miličić D. Transplantacija srca – indikacije, kontraindikacije i dugoročno liječenje transplantiranih bolesnika. Pregledni članak. *MEDIX, ožujak/travanj 2011. God. XVII, broj 92/93*. Pristupljeno: 07. prosinac, 2020.
26. Lund HL, Edwards BL, Dipchand IA, Goldfarb S, Kucheryavaya YA, Lewey JB et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-third Adult Heart Transplantation Report—2016; Focus Theme: Primary Diagnostic Indications for Transplant. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. October

- 2016, Volume 35, Issue 10, Pages 1158–1169. Dostupno na: [https://www.jhltonline.org/article/S1053-2498\(16\)30298-4/abstract](https://www.jhltonline.org/article/S1053-2498(16)30298-4/abstract) Pristupljeno: 14. siječanj, 2020.
27. Alraies CM, Eckman P. Adult heart transplant: indications and outcomes. *J Thorac Dis.* 2014 Aug; 6(8): 1120–1128. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4133547/> Pristupljeno: 06. siječanj, 2020.
28. Anguita M, Arizón JM, Vallés F, Montero JA, Sancho M, Bueno G, Latre JM, López-Rubio F, Concha M. Influence on survival after heart transplantation of contraindications seen in transplant recipients. *The Journal of Heart and Lung Transplantation : the Official Publication of the International Society for Heart Transplantation*, 01 Jul 1992, 11(4 Pt 1):708-715 Dostupno na: <https://europepmc.org/article/med/1498136> Pristupljeno: 02. veljače, 2020.
29. Cimato RT, Jessup M. Recipient selection in cardiac transplantation: contraindications and risk factors for mortality. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. Volume 21, Issue 11, November 2002, Pages 1161-1173. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105324980200428X> Pristupljeno: 30. siječanj, 2020.
30. Lakušić i sur. Mjesto i uloga kardiološke rehabilitacije u suvremenoj kardiologiji. Dostupno: [https://bib.irb.hr/datoteka/251276.Cardiac\\_rehabilitation\\_rad.doc](https://bib.irb.hr/datoteka/251276/Cardiac_rehabilitation_rad.doc) Pristupljeno: 21. studeni, 2019.
31. Balady JG, Williams AM, Ades AP, Bittner V, Comoss P, Foody MJ et al. Core Components of Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs: 2007 Update. *Circulation*. 2007;115:2675–2682. Dostupno na: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.180945> Pristupljeno: 07.01.2020.
32. Peršić V. Tjelesna aktivnost je lijek i za srčano zatajivanje. Pregledni rad. *Medicus*, Vol. 25 No. 2 Kardiologija danas, 2016. Dostupno na: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=250832](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=250832)
33. McKelvie RS, Teo KK, McCartney N i sur. Effects of exercise training in patients with congestive heart failure: a critical review. *J Am Coll Cardiol* 1995;25:789–96. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7860930>. Pristupljeno: 11. veljače 2020.
34. Snyder ME, Van Iterson HE, Olson PT. Clinical Classification of Heart Failure Patients Using Cardiac Function During Exercise. *Exerc Sport Sci Rev*. 2015 Oct;

- 43(4): 204–213. Dostupno na:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4800490/> Pristupljeno: 17. siječanj, 2020.
35. Nepoznat autor. Measuring Physical Activity. The Nutrition Source. Harvard T.H.Chan. School of Public Health. Dostupno na:  
<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/mets-activity-table/> Pristupljeno: 10. veljače, 2020.
36. Van Craenenbroeck ME. Exercise training as therapy for chronic heart failure. ESC. European Society of Cardiology. Vol. 14, N° 43 - 12 Apr 2017.  
<https://www.escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-14/Exercise-training-as-therapy-for-chronic-heart-failure>. Pristupljeno: 12. veljače 2020.
37. Lear SA, Ignaszewski A. Cardiac rehabilitation: a comprehensive review. *Curr Control Trials Cardiovasc Med.* 2001; 2(5): 221–232. Dostupno:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC59530/> Pristupljeno: 19. studeni 2019.
38. Bjarnason-Wehrens B et al. Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *European Journal of Preventive Cardiology.* August 1, 2010. Dostupno:  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1097/hjr.0b013e328334f42d> Pristupljeno: 20. studeni 2019.
39. Nepoznat autor. Zatajivanje srca. MSD priručnik dijagnostike i terapij. Dostupno na:  
<http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kardiologija/zatajivanje-srca-i-kardiomiopatije/zatajivanje-srca> Pristupljeno: 25. studeni, 2019
40. Jette M, Sidney K, Blumchen G. Metabolic equivalents (METS) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clin Cardiol.* 1990 Aug;13(8):555-65. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2204507>. Pristupljeno: 09. veljače, 2020.
41. Nepoznat autor. Measuring Physical Activity. The Nutrition Source. Harvard T.H.Chan. School of Public Health. Dostupno na:  
<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/mets-activity-table/> Pristupljeno: 10. veljače, 2020.

42. Swain DP, Leutholtz CB. Heart rate reserve is equivalent to VO<sub>2</sub> reserve, not to VO<sub>2</sub>max. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, volume 29, issue 3, 1997, pages 410–414. Pristupljeno: 07. prosinac, 2020.
43. Stewart KJ, Badenhop D, Brubaker PH, Keteyian SJ, King M. Cardiac Rehabilitation Following Percutaneous Revascularization, Heart Transplant, Heart Valve Surgery, and for Chronic Heart Failure. *CHEST*, Volume 123, Issue 6, June 2003, Pages 2104-2111. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012369216348383> Pristupljeno: 12. prosinac, 2020.
44. Austin J, Williams RW, Ross L, Hutchinson S. Five-year follow-up findings from a randomized controlled trial of cardiac rehabilitation for heart failure. *SAGE Journals*, April 1, 2008. Dostupno na: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1097/HJR.0b013e3282f10e87> Pristupljeno: 10. siječnja, 2020.
45. .Daies EJ, Moxham T, Rees K, Singh S, Coats AJ, Ebrahim S, Lough F. Exercise based rehabilitation for heart failure. *ochrane Systematic Review – Intervention*, 14 April, 2010. Dostupno na: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003331.pub3/abstract> Pristupeljno: 15. veljače, 2020.



## 7. POPIS SKRAĆENICA

SZ – srčano zatajivanje

KVB – kardiovaskularne bolesti

VO<sub>2</sub>max - maksimalan unos kisika

SZO – Svjetska zdravstvena organizacija

RH – Republika Hrvatska

JIL – jedinica intenzivnog liječenja

ESC – Europsko kardiološko društvo (ENG. European Society of Cardiology)

NYHA - eng. New York Heart Association

BNP-a – moždani natriuretski peptid (eng. brain natriuretic peptide)

ACEI - inhibitori enzima angiotenzin-konvertaze

IBS - ishemijska bolest srca

AHA – Američko kardiološko društvo (eng. American Heart Association; AHA)

AACVPR - Američka udruga za kardiovaskularnu i plućnu rehabilitaciju (eng. The American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation)

PCI – perkutana koronarna intervencija (eng. percutaneous coronary intervention)

CABG - kirurška revaskularizacija miokarda (eng. coronary artery bypass grafting)

MET – metabolički ekvivalent

HRR – pričuva srčane frekvencije (eng. heart rate reserve)

VO<sub>2</sub>peak - vršni primitak kisika

VO – potrošnja kisika (eng. oxygen consumption)

## **8. ŽIVOTOPIS**

Romina Mrakovčić je rođena 03. listopada 1995 godine u Rijeci. Osnovnu školu je završila u Rijeci. Srednju školu za medicinske sestre upisuje 2010. godine te po završetku srednjoškolskog obrazovanja počinje raditi u Thallasoterapiji Opatija na Klinici za liječenje, rehabilitaciju i prevenciju bolesti srca i krvnih žila. Preddiplomski stručni studij sestrinstva u Rijeci upisuje 2017. godine.