

# TJELESNA AKTIVNOST U REHABILITACIJI PACIJENATA S KORONARNOM BOLESTI SRCA

---

**Komen, Anamaria**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*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:184:236391>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-13**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ FIZIOTERAPIJA

Anamaria Komen

TJELESNA AKTIVNOST U REHABILITACIJI PACIJENATA S KORONARNOM  
BOLESTI SRCA

Završni rad

Rijeka, 2021.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE STUDY OF PHYSIOTHERAPY

Anamaria Komen

PHYSICAL ACTIVITY IN REHABILITATION OF CORONARY HEART DISEASE  
PATIENTS

Final work

Rijeka, 2021.

Mentor rada: Aleksandra Mihelčić, prof. reh., pred.

Pregledni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci pred povjerenstvom u sastavu:

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

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

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

## Izvjeshće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podatci o studentu:

<b>Sastavnica</b>	<b>Fakultet zdravstvenih studija</b>
<b>Studij</b>	Preddiplomski stručni studij Fizioterapija
<b>Vrsta studentskog rada</b>	Završni rad
<b>Ime i prezime studenta</b>	Anamaria Komen
<b>JMBAG</b>	0351006547

Podatci o radu studenta:

<b>Naslov rada</b>	<b>Tjelesna aktivnost u rehabilitaciji pacijenata s koronarnom bolesti srca</b>
<b>Ime i prezime mentora</b>	Aleksandra Mihelčić, prof. reh., pred.
<b>Datum predaje rada</b>	25.06.2021.
<b>Identifikacijski br. podneska</b>	1611959728
<b>Datum provjere rada</b>	25.06.2021.
<b>Ime datoteke</b>	Komen_zavr_ni_rad.docx
<b>Veličina datoteke</b>	2.36M
<b>Broj znakova</b>	77,619
<b>Broj riječi</b>	11,964
<b>Broj stranica</b>	46

Podudarnost studentskog rada:

<b>Podudarnost (%)</b>	1%
------------------------	----

Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

<b>Mišljenje mentora</b>	
<b>Datum izdavanja mišljenja</b>	29.06.2021.
<b>Rad zadovoljava uvjete izvornosti</b>	DA
<b>Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti</b>	DA
<b>Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)</b>	Završni rad učinjen je sukladno uputama za izradu završnih radova Fakulteta zdravstvenih studija.

Datum

29.06.2021.

Potpis mentora

Aleksandra Mihelčić, prof. reh., pred.

*Zahvaljujem se svojoj mentorici, prof. reh., pred. Aleksandri Mihelčić na ukazanoj prilici za suradnju te pomoći pri pisanju završnog rada, ali i na prenesenom znanju tijekom godina studija.*

*Također, zahvaljujem se svim kolegicama i kolegama te prijateljima na ugodnom i konstruktivnom druženju te upotpunjenim studentskim danima.*

*Naposljetku, najviše se želim zahvaliti svojoj obitelji i Robertu kao nepresušnim izvorima podrške i pomoći.*

*Hvala!*

## SADRŽAJ

POPIS KRATICA .....	3
SAŽETAK.....	4
ABSTRACT .....	5
1. UVOD .....	6
2. SRCE I KORONARNA CIRKULACIJA .....	8
3. KORONARNA BOLEST SRCA .....	9
3.1. Definicija .....	9
3.2. Epidemiologija.....	9
3.3. Etiologija i patogeneza .....	10
3.4. Klinički oblici koronarne bolesti srca.....	11
3.4.1. Stabilna angina pectoris .....	11
3.4.2. Akutni koronarni sindrom .....	12
3.4.2.1. Nestabilna angina pectoris .....	12
3.4.2.2. Akutni infarkt miokarda.....	12
3.5. Dijagnostika ishemije miokarda .....	13
3.6. Liječenje koronarne bolesti srca .....	15
4. TJELESNA AKTIVNOST .....	17
4.1. Uloga tjelesne aktivnosti u primarnoj prevenciji koronarne bolesti srca .....	17
4.2. Uloga tjelesne aktivnosti u sekundarnoj prevenciji koronarne bolesti srca.....	18
5. KARDIOLOŠKA REHABILITACIJA .....	19
5.1. Definicija .....	19
5.2. Sastavnice kardiološke rehabilitacije.....	19
5.3. Faze kardiološke rehabilitacije u koronarnih bolesnika .....	20
5.4. Učinkovitost kardiološke rehabilitacije u koronarnih bolesnika .....	21
5.5. Tjelesna aktivnost u kardiološkoj rehabilitaciji koronarnih bolesnika .....	22
5.5.1. Tjelesna aktivnost kroz povijest i danas.....	22

5.5.2.	Propisivanje tjelesne aktivnosti .....	22
5.5.3.	Tjelesna aktivnost po fazama kardiološke rehabilitacije.....	24
5.5.3.1.	Prva faza.....	24
5.5.3.2.	Druga faza .....	24
5.5.3.3.	Treća faza.....	27
5.5.4.	Tipovi tjelesne aktivnosti za koronarne bolesnike .....	28
5.5.4.1.	Aerobni trening .....	28
5.5.4.1.1.	Visoko intenzivni intervalni trening.....	31
5.5.4.2.	Vježbe s otporom .....	32
5.5.4.3.	Ostali oblici aktivnosti .....	34
5.5.5.	Rizici i sigurnost tjelesne aktivnosti u koronarnih bolesnika.....	34
6.	ZAKLJUČAK .....	36
	LITERATURA.....	37
	PRIVITCI .....	42
	ŽIVOTOPIS .....	43



## POPIS KRATICA

KBS	Koronarna bolest srca
KVB	Kardiovaskularne bolesti
SZO	Svjetska zdravstvena organizacija
AIM	Akutni infarkt miokarda
AKS	Akutni koronarni sindrom
STEMI	Infarkt miokarda sa ST elevacijom
NSTEMI	Infarkt miokarda bez ST elevacije
EKG	Elektrokardiografija
HRmax	Maksimalna srčana frekvencija
VO2max	Maksimalan utrošak kisika
PCI	Perkutana koronarna intervencija
CABG	Operacija aortokoronarnog premoštenja
W	Watt
MET	Metabolički ekvivalent
HR	Srčana frekvencija
HRR	Rezerva srčane frekvencije
RPE	Samoprocjena napora
RM	<i>Repetitio maximum</i>
6MWT	Šestominutni test hoda
HIIT	Visoko intenzivni intervalni trening

## SAŽETAK

Koronarna bolest srca vodeći je uzrok smrti. Ishemija miokarda dovela je do razvoja niza dijagnostičkih i terapijskih mogućnosti. U prevenciji i tretiranju koronarne bolesti srca, tjelesna je aktivnost jedna od primarnih komponenti te predstavlja sastavni dio programa kardiološke rehabilitacije. Kardiološka rehabilitacija zasnovana na tjelovježbi postala je dio medicine temeljene na dokazima. Tako je cilj ovog preglednog rada opisati koncept tjelesne aktivnosti u rehabilitaciji koronarnih bolesnika. Odabranim ključnim riječima pretražene su sljedeće baze podataka: PubMed, Google znalac, Cochrane knjižnica te portal Hrčak. Uključeni su znanstveni članci koji nisu stariji od 15 godina te koji su dostupni na hrvatskom ili engleskom jeziku. Dodatno je korištena i knjižna građa iz Sveučilišne knjižnice te ona dostupna online, ali i pouzdani internetski izvori. Pregledom literature saznaje se o progresiji intenziteta i sadržaja tjelovježbe ovisno o fazi kardiološke rehabilitacije. Zaključuje se kako je aerobni trening glavni oblik tjelovježbe u ovih bolesnika obzirom na njegove mnogostruke učinke u sprječavanju napretka ove bolesti. Posebna se pažnja posvećuje i prednostima visoko intenzivnog intervalnog treninga koje su veće od onih dobivenih kontinuiranim treningom. Trening s otporom također je sve češće uključen kao sastavnica tjelovježbe u rehabilitaciji koronarnih bolesnika dok se ostalim oblicima aktivnosti učinkovito nadopunjuje spomenuti program. Neizostavni dio programa je i sveobuhvatna edukacija pacijenta koja pridonosi sigurnosti tjelesne aktivnosti u koronarnih pacijenata.

**Ključne riječi:** koronarna bolest srca, kardiološka rehabilitacija, tjelesna aktivnost, tjelovježba

## **ABSTRACT**

Coronary heart disease is the leading cause of death. Myocardial ischemia has led to the development of many diagnostic and therapeutic methods. Structured physical activity is one of the primary components in the prevention and treatment of coronary heart disease and forms an integral part of a cardiac rehabilitation program. Exercise-based cardiac rehabilitation became a part of evidence-based medicine. Therefore, the aim of this review is to describe the concept of physical activity in rehabilitation of coronary heart disease patients. By using selected key words, following databases were searched: PubMed, Google Scholar, Cochrane Library and Hrčak portal. Scientific articles not older than 15 years and available in Croatian or English were included. Additionally, books from the University library and online books were used as well as credible Internet sources. A review of the literature provides information about progression of the intensity and contents of exercise therapy which depends on the stage of cardiac rehabilitation. It is concluded that aerobic training is the main component of exercise for these patients considering its multiple effects in the prevention of disease progression. Special attention is devoted to advantages of high-intensity interval training which are greater than those achieved by continuous training. Resistance training is also more frequently included as a component of exercise therapy in the rehabilitation while other types of activities effectively complement the program. An essential part of the program is a comprehensive education of the patient which contributes to the safety of physical activity in coronary heart disease patients.

**Key words:** coronary heart disease, cardiac rehabilitation, physical activity, exercise therapy

## 1. UVOD

Koronarna bolest srca (KBS) predstavlja jedno od najčešćih oboljenja kardiovaskularnog sustava. Poznato je kako kardiovaskularne bolesti (KVB), kao kronične nezarazne bolesti, mogu biti smrtonosne dok je sama KBS najčešći uzrok smrti svjetskog stanovništva. Broj osoba oboljelih od ove bolesti kontinuirano raste što se objašnjava trendom starenja stanovništva te životnim stilom suvremenog čovjeka, ponajprije sedentarizmom i nezdravim životnim navikama. Promjene koronarne cirkulacije, koje pritom nastaju, te posljedična ishemija miokarda, u različitim kliničkim oblicima, značajno utječu na zdravlje i kvalitetu života pojedinaca. Štoviše, česta je zahvaćenost radno aktivne populacije što nameće i probleme radne nesposobnosti i velikih financijskih izdataka. Napori i suradnja zdravstvenih stručnjaka s ciljem prevencije i liječenja KBS, stoga, su neophodni. Posljednjih je godina vidljiv napredak u liječenju ovog oboljenja koji je dao doprinos smanjenju stope smrtnosti od koronarne bolesti. Iznimno se važnom pritom pokazala kardiološka rehabilitacija s posebnim naglaskom na pripadajuću programiranu tjelesnu aktivnost što aktualizira ovo područje te nameće potrebu za pregledom literature na ovu temu. Pozitivni učinci tjelesne aktivnosti u koronarnih bolesnika potkrijepljeni su medicinski utemeljenim dokazima. Međutim, važno je obratiti pozornost na način i oblik u kojem tjelesna aktivnost pokazuje najbolje djelovanje te utječe na postizanje optimalnih rezultata liječenja koronarnih bolesnika.

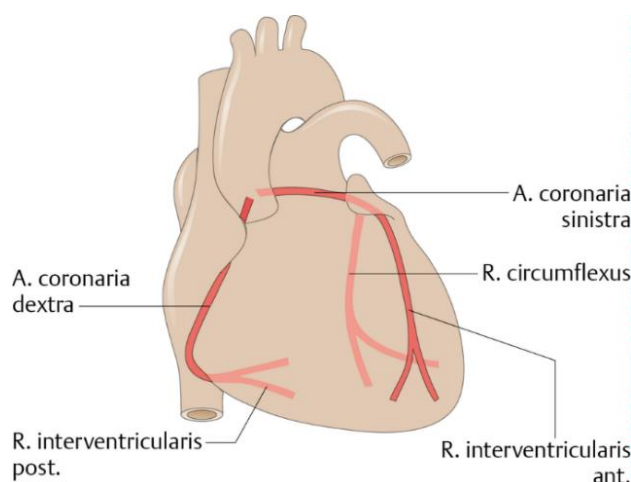
Cilj je ovog preglednog rada istražiti dostupnu literaturu te, na temelju toga, jezgrovito i kritički pristupiti predstavljanju postavki tjelesne aktivnosti kao komponente rehabilitacijskog programa koronarnih bolesnika. U ovom će se radu, stoga, prvotno ukratko opisati koronarna cirkulacija te koronarna bolest kroz epidemiologiju samog oboljenja, etiologiju i patogenezu, kliničke manifestacije te dijagnostiku i liječenje. Nadalje, tumačit će se pojam tjelesne aktivnosti te opisati njena uloga u primarnoj i sekundarnoj prevenciji KBS. U srži rada će se, nakon opisa principa kardiološke rehabilitacije, dati prikaz tjelesne aktivnosti kroz propisivanje njene količine, a zatim će se tjelesna aktivnost opisati sukladno fazama rehabilitacije koronarnih bolesnika. Poseban će osvrt zatim biti na aerobne vježbe, vježbe snage, ali i na ostale oblike tjelovježbe u ovih bolesnika. Naposljetku, bit će predstavljeno pitanje rizika odnosno sigurnosti tjelovježbe u koronarnih bolesnika dok će zaključkom biti utvrđena konačna promišljanja o ovoj temi.

Za potrebe pisanja ovog preglednog rada korištena je znanstveno-istraživačka literatura. Pretražene su sljedeće baze podataka: PubMed, Google znalac, Cochrane knjižnica te portal Hrčak. Ključne riječi za pretraživanje stranih baza odgovarale su prijevodu ključnih riječi s hrvatskog jezika. Strane baze pretražene su sljedećim ključnim riječima: coronary heart disease, cardiac rehabilitation, physical activity i exercise therapy. Slijedom navedenog, ključne riječi za pretraživanje hrvatske literature bile su: koronarna bolest srca, kardiološka rehabilitacija, tjelesna aktivnost i tjelovježba. Uključeni su izvorni znanstveni članci, pregledni članci, stručni članci, meta-analize te sustavni pregledni članci. Kriterij za uključivanje radova bila je njihova starost do 15 godina s tendencijom pregleda što recentnije literature. Osim navedenih, kriterij je bio i sam jezik rada odnosno uključeni su radovi na hrvatskom ili engleskom jeziku. Dobiven velik broj radova smanjio se čitanjem pripadajućih sažetaka te su naposljetku, saznanja iz 30 radova poslužila kao temelj za sažet i kritički pristup obradi teme. Literatura je upotpunjena i knjigama iz Sveučilišne knjižnice i digitaliziranim knjigama te pouzdanim internetskim izvorima.

## 2. SRCE I KORONARNA CIRKULACIJA

Srce je, kao centralni organ krvožilnog sustava, smješteno u prednjem sredoprsju, iza prsne kosti (1). Šupljina ovog mišićnog organa sačinjena je od više dijelova. Srčana pregrada dijeli srce na desni i lijevi dio. Desnu stranu srca čine desna pretklijetka (*atrium dextrum*) i desna klijetka (*ventriculus dexter*) dok se s lijeve strane nalazi lijeva pretklijetka (*atrium sinistrum*) i lijeva klijetka (*ventriculus sinister*). Srce preuzima krv pristiglu iz cijelog tijela koju, nakon opskrbe kisikom u plućima, nastavlja pumpati po cijelom tijelu. Na taj način, srce kao "dvostruka mišićna pumpa" (2), održava krvnu cirkulaciju u malom i velikom krvotoku, a za to su ponajprije odgovorne kontrakcije miokarda i funkcija zalistaka (3).

Krv koja protječe kroz šupljine srca ne osigurava izravno i prehranu samog srca. Naime, srce opskrbljuje posebni optok sačinjen od dvije srčane ili koronarne arterije (Slika 1.) i od srčanih vena. Desna koronarna arterija (*a. coronaria dextra*) izlazi iz desnog sinusa aorte nakon čega se kroz kružnu brazdu (*sulcus coronarius*), na vanjskoj površini srca, usmjerava udesno. Njena najznačajnija grana je *ramus interventricularis posterior*. Desna arterija krvlju opskrbljuje desni atrij i ventrikul, ali i stražnju stranu septuma te stražnji zid lijevog ventrikula. Izvor lijeve koronarne arterije (*a. coronaria sinistra*) jest lijevi sinus aorte odakle arterija skreće ulijevo pružajući se, također, kroz kružnu brazdu. Ova se arterija grana na *ramus interventricularis anterior* i *ramus circumflexus*, a prehranjuje ventrikul i atrij lijeve strane srca te prednju stranu septuma i prednji zid desnog ventrikula (2). Koronarne arterije miokardu dovode krv obogaćenu kisikom dok srčane vene deoksigeniranu krv vraćaju u desnu pretklijetku.



Slika 1. Prikaz koronarnih arterija

Izvor:

<https://viamedici.thieme.de/lernmodul/557120/subject/anatomie/brustsitus/herz+cor/herz+gef%C3%A4%C3%9Fversorgung>

### **3. KORONARNA BOLEST SRCA**

#### *3.1. Definicija*

Koronarna ili ishemijska bolest srca označava "privremeno ili postojano stanje smanjene opskrbe miokarda kisikom" (4: p.37). Odnosi se na cjelokupan niz etiološki raznolikih oboljenja međutim, zajednička značajka svih stanja jest da postoji nerazmjer između mogućnosti dopreme krvi koronarnom cirkulacijom te potreba srčanog mišićja. Kada potrebe nadiđu kapacitet koronarne cirkulacije dolazi do kliničkih manifestacija. Bolest se najčešće manifestira karakterističnom boli u prsima, a rjeđe se pojavljuju i zaduha te aritmija, no sama simptomatologija uvelike ovisi o veličini i području nastanka ishemijske bolesti te o njenoj učestalosti i trajanju (1). Na taj način, KBS može se pojaviti u obliku manje angine pectoris ili pak opsežnog infarkta miokarda (4).

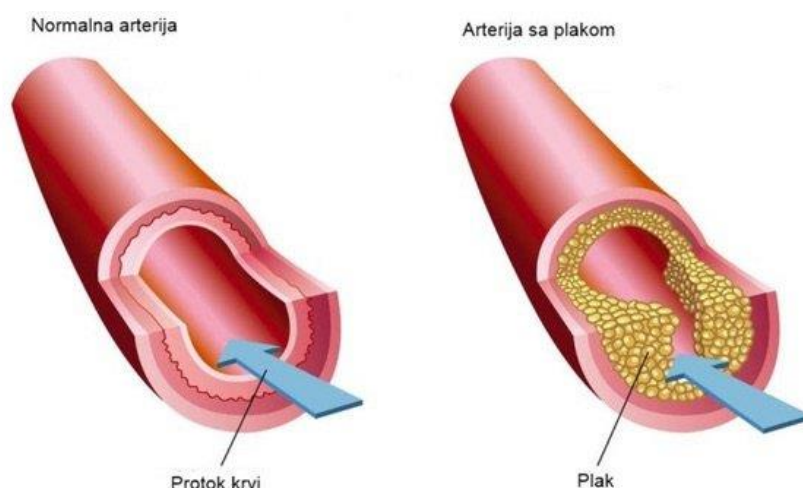
#### *3.2. Epidemiologija*

KBS predstavlja velik javnozdravstveni problem. Najčešća je bolest u skupini KVB s najvećom stopom smrtnosti. Prema najnovijim podacima Svjetske zdravstvene organizacije (SZO), primarni je uzrok smrti globalnog stanovništva te je odgovorna za 16% globalnog mortaliteta. SZO nalaže kako je 2019. godine zabilježeno 8,9 milijuna smrtnih slučajeva nastalih kao posljedica ove bolesti (5). KBS je najčešći uzrok smrti i u Republici Hrvatskoj gdje podaci nalažu da od nje premine svaka peta osoba. Naime, prema izvješćima Državnog zavoda za statistiku, od ishemijske bolesti srca u Hrvatskoj je 2016. godine preminulo 10 396 osoba što čini gotovo 20,17% cjelokupnog mortaliteta (6). Od toga, sve veći broj osoba ne umire od posljedica infarkta miokarda, već od drugih oblika KBS (7). Međutim, posljednjih je godina u razvijenim državama zabilježen pad stope smrtnosti što se pripisuje preventivnim mjerama, preciznijim dijagnostičkim metodama te naprednijim terapijskim mogućnostima. S druge strane, u zemljama u razvoju i tranzicijskim zemljama još je uvijek prisutan negativan trend porasta smrtnosti, ali i incidencije što upućuje na mogućnost utjecaja na pojavu KBS (8).

Osim samog smrtonosnog ishoda, koronarno oboljenje može dovesti i do onesposobljenosti te tako izrazito utjecati na kvalitetu života pacijenata. Nadalje, velik broj oboljelih pripada radno aktivnoj populaciji što dodatno naglašava ozbiljnost ovog javnozdravstvenog problema obzirom na prateće društvene i ekonomske posljedice. Pritom treba napomenuti da iako žene fertile dobi pokazuju veći otpor ka pojavi ishemijske bolesti od muškog roda iste dobi, opisane se razlike s vremenom smanjuju, a u žena tijekom bolesti postaje znatno nepovoljniji (4).

### 3.3. Etiologija i patogeneza

KBS najčešće je uzrokovana aterosklerozom koronarnih arterija, a u manjem broju slučajeva neaterosklerotskim uzrocima poput koronarnog spazma ili prirođenih anomalija koronarnih arterija, koronaritisa i aortnih disekcija (4). Nastanak ateroskleroze opisuje se "teorijom reakcije krvne žile na ozljedu" (9) koja uključuje mehaničke i kemijske mehanizme nastanka. Povišen pritisak krvi na stijenku krvne žile pri arterijskoj hipertenziji i prisutstvo kolesterola, triglicerida te ostalih molekula dovodi do oštećenja endotela. Na razini oštećenih endotelnih stanica tada započinje cjelokupan niz staničnih procesa koji će rezultirati izbijanjem aterosklerotskih plakova (Slika 2.). Dolazi do stvaranja pjenastih stanica oksidacijom, a zatim i fagocitozom LDL molekula. Oslobađa se faktor rasta zbog čega glatke miofibrile, fibrociti i kolagen proliferiraju te dovode do stvaranja fibroznih nakupina. Makrofagi dovode do lezije endotelnog pokrivača gdje se potom nakupljaju trombociti i otpuštaju faktor rasta. Jezgra aterosklerotskog plaka formira se procesom propadanja pjenastih stanica, kapica plaka pojavljuje se kao produkt nagomilavanja fibrocita i kolagena dok finalni proces kalcifikacije dodatno osnažuje plak (9).



Slika 2. Usporedba normalne arterije i arterije s aterosklerotskim plakom

Izvor: <https://www.krenizdravo.hr/zdravlje/bolesti-zdravlje/ateroskleroza-uzroci-simptomi-i-lijecenje>

Opstruktivske promjene koje sužavaju lumen arterija uzrokuju neusklađenost između kapaciteta arterija da dopreme kisik miokardu te samih potreba miokarda (10). Posljedično dolazi do prelaska na anaerobni metabolizam te lokalne ishemije. Rezultat su biokemijske izmjene u vidu acidoze i pojave laktata, smanjena mogućnost kontrakcije srčanog mišićja kao mehanička posljedica, električne posljedice u obliku elektrokardiografskih anomalija te angina pectoris (1). Ukoliko se ovim promjenama pridruži tromboza arterije, dolazi do infarkta miokarda (9).



Rizični čimbenici koji pospješuju nastanak KBS ujedno su i rizični čimbenici ateroskleroze. Mogu se podijeliti na nepromjenjive i promjenjive. Nepromjenjivi su oni na koje čovjek nema utjecaja odnosno dob, spol te pozitivna obiteljska anamneza. Promjenjivi su rizični čimbenici oni koji su podložni promjeni, a to su redom: arterijska hipertenzija, hiperkolesterolemija, pušenje, povišena tjelesna masa, dijabetes te izostanak tjelesne aktivnosti (11).

#### *3.4. Klinički oblici koronarne bolesti srca*

Ishemija miokarda može dovesti do različitih kliničkih manifestacija. Najčešći klinički pojavni oblici KBS su:

- 1) Angina pectoris
- 2) Akutni infarkt miokarda (AIM)
- 3) Poremećaji ritma srca
- 4) Srčana dekompenzacija
- 5) Nagla srčana smrt (10)

Pojam angine pectoris raščlanjuje se na više vrsta angine od kojih su stabilna i nestabilna angina one s najvećom učestalošću pojave. Stabilna angina pectoris tretira se kao zasebni entitet dok nestabilna angina pripada stanju pod nazivom akutni koronarni sindrom (AKS). Osim navedenih oblika, potrebno je napomenuti kako udio koronarnih bolesnika nema klasične simptome KBS te na taj način ne podliježe spomenutoj klasifikaciji. Asimptomatski bolesnici odnosno bolesnici bez anginoznih tegoba ukazuju na pojavnost nijeme ishemijske miokarda (1).

##### *3.4.1. Stabilna angina pectoris*

Angina pectoris predstavlja pojavu jakih paroksizimalnih bolova u prekordiju kao posljedicu tranzitorne ishemijske srčanog mišićja (10). Ono što anginu čini stabilnom jest da je opisana anginozna bol jednaka u zadnja dva mjeseca u vidu jakosti, učestalosti i vremena trajanja. Kliničku sliku stabilne angine pectoris obilježavaju osjećaj nelagode i težine u prsnoj koži te karakteristično pritiskanje i žarenje (4). Obično se opisani stenokardijski osjeti pojavljuju u retrosternalnom području, ali često iradiju i u okolne segmente poput lijevog ramenog obruča gdje se u obliku trnaca nastavljaju uzduž lijevog gornjeg ekstremiteta. Bol se može širiti i u područje leđa, vrata i mandibule. Manji broj bolesnika žali se na bolove u desnom gornjem ekstremitetu te gornjem segmentu abdomena (1). Ono što obilježava stabilnu anginu pectoris jest da se manifestira pri provedbi fizičke aktivnosti poput savladavanja stepeništa ili pri iskustvu stresa. Tegobe obično ne traju dulje od 5 minuta, a sklone su prestanku po uklanjanju

utjecaja rizičnih faktora (12). Opisanim tegobama pridružuju se i znakovi poput otežanog disanja, vrtoglavice, znojenja i digestivnih poteškoća (1).

#### 3.4.2. Akutni koronarni sindrom

AKS nastaje naglom redukcijom koronarne cirkulacije te obuhvaća 3 klinička entiteta:

- 1) Nestabilna angina pectoris
- 2) Infarkt miokarda sa ST elevacijom (STEMI)
- 3) Infarkt miokarda bez ST elevacije (NSTEMI) (4)

##### 3.4.2.1. Nestabilna angina pectoris

Nestabilnu anginu pectoris karakterizira produljena bolnost lokalizirana substernalno. Od stabilnog ju oblika razlikuje njena nepredvidljivost. Iako se nestabilna angina također može pojaviti pri fizičkom naporu ili stresu, njene manifestacije zabilježene su u mirovanju i snu (4). Epizode bolova su dugotrajnije te mogu trajati i do 30 minuta dok su sami bolovi jači (10). Objašnjava se napredovanjem aterosklerotičnog plaka, nakupljanjem krvnih pločica, trombozom ili pak grčem koronarne arterije. Liječenje je nužno s ciljem dokazanog sprječavanja AIM-a (12) te promjene nestabilnog u stabilni tip (10).

##### 3.4.2.2. Akutni infarkt miokarda

AIM je akutna posljedica KBS do koje dolazi kada nastupi iznenadna ishemija srčanog mišića (13). Smanjena perfuzija srčanog mišića je u slučaju AIM-a najčešće uzrokovana trombotičkim okluzijom već oboljele, aterosklerotične koronarne žile. Ukoliko se prohodnost koronarne cirkulacije ne postigne adekvatno brzo, dolazi do znatnijeg nedostatka opskrbe miokarda kisikom. To uzrokuje pojavu nepovratnih promjena odnosno nekroze dijela miokarda, a time i gubitka njegove funkcije (10) pri čemu veličina oštećenja određuje deficit funkcije. Prevladavajuća tegoba pri AIM-u jest duboka, visceralna, kardiogena bolnost. Pacijenti obično opisuju doživljaj neugodnog stezanja, probadanja, pečenja i žarenja. Bol se tipično pojavljuje substernalno, no moguće je širenje pripadajućim dermatomima. To uključuje predio epigastrija, lijevo rame i gornji ekstremitet, područje leđa između lopatica, donju čeljust te vrat (13). Opisana simptomatologija uglavnom nije kraća od 30 minuta. Osim navedenog, generalno stanje pacijenta je pogoršano, dolazi do oblijevanja hladnim znojem, osjećaja opće slabosti, mučnine, zamračenja pred očima, a u pojedinih se bolesnika javlja i štucavica (1).

Ovisno o promjenama u elektrokardiografskom zapisu, AIM obuhvaća STEMI i NSTEMI. NSTEMI predstavlja nekrozu miokarda pri kojoj ne dolazi do elevacije ST segmenta, a čiji je temelj visok stupanj stenozе koronarne arterije. S druge strane, STEMI podrazumijeva nekrozu miokarda pri kojoj je vidljiva elevacija ST segmenta, a pojavljuje se kao posljedica totalnog začepjenja koronarne žile trombom (14). Važno je reći da, iako se njihov zapis značajno razlikuje, klinički znakovi STEMI i NSTEMI su jednaki (15).

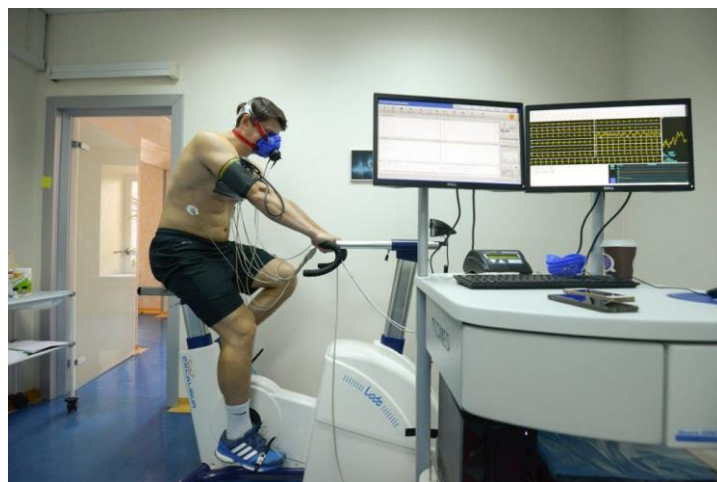
### *3.5. Dijagnostika ishemije miokarda*

Metode pri dijagnosticiranju miokardne ishemije ovise o kliničkom obliku bolesti. Prvi korak u dijagnostici jest anamneza i klinički pregled. Najvažniji dio anamneze jest opis karaktera, područja i trajanja glavnih kardijalnih tegoba, no ona uključuje i opće podatke o pacijentu, obiteljskim bolestima te pridruženim oboljenjima. Klinički pregled podrazumijeva pregled generalnog stanja bolesnika, mjerenje pulsa i arterijskog krvnog tlaka te auskultaciju srca (10). Na temelju pregleda ustanovljuje se tzv. klinička predtestna vjerojatnost. Ona osigurava racionalno korištenje specifične kardiološke invazivne i neinvazivne dijagnostike (11).

Od neinvazivnih dijagnostičkih metoda primjenjuje se prvenstveno elektrokardiografija (EKG). EKG služi analizi električnih potencijala srca koji se bilježe putem elektroda odnosno putem 12 odvoda na površini tijela. EKG krivulja, osim pulsa i srčanog ritma, daje mogućnost analize karakteristika valova i zubaca te ST-segmenta koji se pojavljuju na zapisu. Depresija te elevacija ST-segmenta kao i negativizacija T-valova na EKG-u, uz prisutnu bol u prekordiju, znakovi su koji potvrđuju ishemiju miokarda (4). Ova je pretraga od izuzetne važnosti u dijagnozi AIM-a budući da omogućuje utvrđivanje lokacije kritične ishemije te nivo oštećenja srčanog mišićja, a zamjećuje i prateće komplikacije (10). Kontinuirana elektrokardiografija ili Holter EKG-a više je osjetljiva na utvrđivanje ishemije jer se snimanje vrši dok pacijent izvodi svoje dnevne aktivnosti (4) te istovremeno vodi dnevnik o pratećim tegobama.

U neinvazivne dijagnostičke metode ubrajaju se i laboratorijski testovi. U stabilnoj angini pectoris vrijednosti kardiomarkera su u granicama normale, dok pri AKS-u to nije slučaj. Po nekrozi srčanih stanica, u krv se otpuštaju srčani enzimi i komponente srčanih stanica (15). Danas se pri dijagnostici AIM-a najčešće koriste analize kreatin fosfokinaze-MB (CPK-MB) i troponina I ili T, koje je potrebno ponavljati u kratkim intervalima (1). Od ostalih laboratorijskih pretraga korisne mogu biti analize C-reaktivnog proteina, moždanog natriuretskog peptida, mioglobina, leukocita te sedimentacije eritrocita (15).

Neinvazivna metoda dijagnostike je i test opterećenja odnosno ergometrija. Učinkovita je u dijagnostici stabilne KBS, praćenju ishemije i procjeni funkcionalnog kapaciteta u liječenim koronarnim bolesnicima (17). Ergometrijski test provodi se u kontroliranim uvjetima na biciklergometru ili pokretnoj traci. Metoda se temelji na podvrgavanju pacijenta stupnjevanom, mjerljivom opterećenju pri čemu se prate, za ishemiju, karakteristične promjene u elektrokardiografskom zapisu, srčanoj frekvenciji i krvnom tlaku te eventualni indikatori miokardne ishemije (Slika 3.) (4). Test se sastoji od nekoliko stupnjeva opterećenja, ovisno o protokolu. Prema uobičajenom Bruceovom protokolu, opterećenje se povećava u intervalima od 3 minute do postizanja prethodno određene srčane frekvencije ili do pojave simptoma. Shodno tome, testovi mogu biti maksimalni, submaksimalni ili simptomima ograničeni. U maksimalnom testu, pacijent se opterećuje do maksimalne srčane frekvencije (HRmax) koja se definira obzirom na dob i spol pacijenta, dok se u submaksimalnom testu pacijenta podvrgava naporu do postizanja 85-90% definiranog HRmax (10). Osim frekvencije, mjera opterećenja može biti i maksimalni utrošak kisika (VO<sub>2</sub>max). Opterećenje se može simulirati i primjenom lijekova ukoliko pacijent nije sposoban za izvedbu tjelesne aktivnosti. Važno je utvrditi da u pacijenta nisu prisutne kontraindikacije poput AIM-a, nestabilne angine pectoris i slično (1).



Slika 3. Prikaz ergometrijskog testiranja  
Izvor: <https://drinkovic.hr/o-poliklinici/blog/ergometrija/>

Unatoč napretku tehnologije i dokazivanju učinkovitosti novih metoda, u dijagnostici se i dalje ističe i invazivna koronarografija, kao zlatni standard pri utvrđivanju postojanja i opsega dijagnoze KBS te eventualnom određivanju plana liječenja (18). Provodi se na način da se kroz perifernu arteriju ruke, prepone ili vrata uvodi kateter, sve do ušća koronarne arterije nakon čega se u krvnu cirkulaciju ubrizga kontrast (19). Rendgensko snimanje zatim daje izravni prikaz koronarne cirkulacije te postojećih promjena u vidu suženja ili začepljenja žila. Ukoliko je potrebno, moguće je po snimanju izvesti intervenciju na koronarnim žilama (18).

### *3.6. Liječenje koronarne bolesti srca*

Liječenje KBS obuhvaća više komponenata te iziskuje individualiziran i interdisciplinarni pristup. Primarno je, stoga, sagledati niz prisutnih kliničkih, anatomskih i okolišnih faktora te na temelju toga odrediti hoće li koronarni bolesnik biti liječen medikamentno, intervencijski ili pak kardiokirurški. Neki od faktora koji određuju tijek liječenja su akutnost i težina samih tegoba, prisutnost pridruženih oboljenja te dob pacijenta (12). Osnovni ciljevi u liječenju KBS jesu smanjiti postojeću simptomatologiju bolesti te optimizirati njenu prognozu (11).

Od izuzetne je važnosti osvijestiti pacijenta da aktivno sudjeluje u procesu liječenja. Budući da je poznato kako je ateroskleroza jedan od najčešćih uzročnika koronarnog oboljenja, nužno je eliminirati prisutne rizične čimbenike (1). Shodno tome, prvenstvena je promjena životnih navika. U pacijenata s KBS od najvećeg je preventivnog učinka mjera apsolutnog prestanka pušenja (11). Nadalje, nužno je promijeniti prehrambene navike pri čemu se sugerira raznolikost prehrane "mediteranskog tipa" bogate voćem, povrćem, ribom i niskomasnim prehrambenim proizvodima uz umanjene unos soli i alkohola. Prema novijem naputku Europskog kardiološkog društva, preporučljivo je da vrijednost indeksa tjelesne mase bude ispod granice od 25 kg/m<sup>2</sup> (20). Osim toga, nužna je kontrola glikemije u pacijenata koji boluju i od šećerne bolesti. Regulacija arterijskog tlaka također je bitna, a posljednja istraživanja ukazuju da arterijski tlak treba održavati ispod vrijednosti od 140/90 mmHg (11). Za postizanje navedenih ciljeva, nužno je i redovito uzimati propisane lijekove, smanjiti utjecaj stresora te provoditi fizičku aktivnost.

Farmakološka terapija nudi mogućnost primjene više skupina lijekova, a primjenjuje se od najranijih faza bolesti. Jedan od najznačajnijih lijekova kojeg bi trebali uzimati svi pacijenti s KBS jest acetilsalicilna kiselina odnosno aspirin koji, kao antitrombocitni lijek, sprječava nastanak ugruška u koronarnoj arteriji (12). Acetilsalicilna kiselina, uz jedan od blokatora P2Y<sub>12</sub>, čini dvojnu antiagregacijsku terapiju koja se primjenjuje u svih pacijenata koji su preboljeli AIM (20). Nadalje, koriste se blokatori beta-adrenergičkih receptora koji umanjuju srčani puls, arterijski krvni tlak i kontraktilnost srčanog mišića te tako, smanjujući potrebe za kisikom, smanjuju mortalitet u koronarnih bolesnika (12). Osim toga, primjenjivi su i nitrati odnosno nitroglicerini s antianginoznim efektom. Ukoliko nakon primjene navedenih lijekova simptomi zaostaju, indicirani su blokatori kalcijevih kanala. Blokatori renin-angiotenzin-aldosteronskog sustava i statini dokazano su učinkoviti u pacijenata koji su preboljeli AIM (20).

U slučaju začepjenja koronarne arterije, primjenjuju se hitne reperfuzijske metode s ciljem ponovnog uspostavljanja koronarne cirkulacije. Jedna od metoda reperfuzije jest fibrinoliza odnosno primjena trombolitika koji otapaju ugrušak u krvnoj žili. Najpoznatiji fibrinolitik jest streptokinaza, a njihov učinak je najveći ukoliko se daju u prvim satima po AIM-u (1).

Metoda reperfuzije je i perkutana koronarna intervencija (engl. *Percutaneous Coronary Intervention*, PCI). PCI je minimalno invazivan način tretiranja KBS kojem je cilj normalna prokrvljenost miokarda. Kroz periferne arterije ruke ili noge uvodi se kateter do ušća koronarne žile. Putem katetera se tankom žicom dolazi do okludiranog mjesta žile gdje se napuše balon te time eliminira suženje. U cilju održavanja prohodnosti koronarnih arterija, na mjesto okluzije postavlja se stent odnosno metalna proteza (21). Pokazalo se kako rezultati opisanog načina liječenja ovise o nizu faktora. To su ponajprije sama tehnička izvedba, sprječavanje pojave komplikacija, suradljivost pacijenta u vidu uzimanja propisanih lijekova te dostupnost procedure, ali i materijali koji se koriste. Danas su, osim običnih metalnih stentova, u upotrebi i stentovi koji otpuštaju lijekove te bioresorptivni stentovi koji nude bolje ishode liječenja (19). Napretkom tehnologije PCI je postala reperfuzijska metoda izbora. Primarna PCI primjenjuje se u pacijenata koji su doživjeli STEMI, u prvih 12 sati kao najučinkovitiji način liječenja. U Republici Hrvatskoj djeluje Hrvatska mreža primarne PCI koja obuhvaća 12 centara u kojima se izvodi primarna PCI, odnosno mrežu suradnje navedenih centara, županijskih i općih zdravstvenih ustanova te hitne medicinske pomoći (19).

Postupak kirurške revaskularizacije miokarda naziva se operacijom aortokoronarnog premoštenja (engl. *Coronary artery bypass grafting*, CABG). Podrazumijeva otvorenu operaciju na srcu pri čemu se nastala suženja arterija premošćuju dijelovima žila samog bolesnika. Najčešće se kao graft koriste *a.thoracica (mammaria) interna*, *a.radialis* i *v.saphena magna* (11). Usprkos većem riziku zahvata, pokazalo se kako u određenih pacijenata operativno liječenje daje bolje rezultate, nego PCI. To su ponajprije bolesnici koji boluju od višežilne KBS i šećerne bolesti te bolesnici kod kojih je dijagnosticirana znatna stenoza debla lijeve koronarne žile (19). CABG je indiciran i u slučajevima kada PCI nije izvediva.

#### 4. TJELESNA AKTIVNOST

Prema definiciji Sorića iz 2018. godine, tjelesna aktivnost je "bilo koji pokret tijela izazvan kontrakcijom mišića koji rezultira znatnim povećanjem utroška energije iznad razine potrošnje u mirovanju" (22: p.15). Tjelovježba je, s druge strane, uži pojam te se odnosi na "samo onu aktivnost koja je planirana, strukturirana te se redovito ponavlja s ciljem poboljšanja jedne ili više komponenti fitnesa ili održanja zdravlja" (22: p.17). Često se u literaturi opisani pojmovi razdvajaju iako su iznimno povezani. Međutim, u kardiološkoj se populaciji tjelesna aktivnost umjerenog intenziteta zapravo odnosi na različite oblike tjelovježbe zbog čega opisani pojmovi mogu biti međusobno zamjenjivi (23).

Preventivni učinci tjelesne aktivnosti dokazani su u nizu kroničnih nezaraznih oboljenja. Usprkos tomu, prevalencija tjelesne neaktivnosti još uvijek je velika. Tjelesna neaktivnost odnosi se na tjelesnu aktivnost koja se ne provodi u dovoljnoj mjeri u vidu trajanja, frekventnosti ili pak intenziteta te na taj način ne podržava ispravnu funkciju organa, metaboličke procese, očuvanje nemasne tjelesne mase i motorne kontrole kretanja (24). Sorić navodi istraživanje Hallala i suradnika iz 2012. godine koji su došli do postotka nedovoljno tjelesne aktivne populacije koji iznosi gotovo 31,1% (22). Tjelesna neaktivnost jedan je od vodećih rizičnih faktora globalnog mortaliteta. Shodno tome, SZO procjenjuje kako bi povećanje tjelesne aktivnosti svjetskog stanovništva preveniralo 4 do 5 milijuna smrtnih slučajeva na godišnjoj razini (25). Povećanjem tjelesne aktivnosti povećava se njena preventivna uloga u nizu oboljenja pa tako i u primarnoj i sekundarnoj prevenciji KBS.

##### *4.1. Uloga tjelesne aktivnosti u primarnoj prevenciji koronarne bolesti srca*

Evidentno je kako je današnji koncept zdravstvene zaštite još uvijek usmjeren i više naklonjen kurativnoj medicini. Međutim, važno je napomenuti kako se pozamašan broj bolesti, pa tako i KBS, može i treba prevenirati (19). Europsko kardiološko društvo je 2016. godine donijelo smjernice u kojima je tjelesna aktivnost navedena kao osnovna aktivnost u prevenciji i tretiranju KBS (26). Rezultat je to niza studija objavljenih posljednjih godina u kojima se dokazuje djelotvornost fizičke aktivnosti na rizične faktore za nastanak i progresiju KBS. Samo neki od rizičnih čimbenika koji se vežu uz nisku razinu tjelesne aktivnosti su: hipertenzija, dislipidemija, metabolički sindrom te šećerna bolest tipa 2 (27). Prvi znanstveni članak vezan uz ovu tematiku bio je rad autora Morrisa i suradnika koji su utvrdili kako je pojavnost KBS-a značajno manja u aktivnijih konduktera, nego li u tjelesno neaktivnih vozača autobusa.

Dobivene rezultate pripisali su zaštitnom učinku redovite tjelesne aktivnosti (28). Nadalje, brojna istraživanja pokazala su veću pojavnost ateroskleroze i AIM-a u neaktivnih pojedinaca (29). Autorica Vuori u svom radu zaključuje o učincima povećanja tjelesne aktivnosti u iznimno sedentarnoj populaciji. Naime, pokazalo se kako i minimalno povećanje aktivnosti, u obliku hodanja u trajanju od 1 do 2 sata tjedno, dovodi do smanjenja stope KBS, a time i neželjenih koronarnih incidenata (30). Pokazalo se kako veća količina tjelesne aktivnosti više umanjuje rizik pojave KBS. Za zdrave odrasle pojedince oformile su se preporuke o tjelesnoj aktivnosti pri kojoj se postižu optimalni učinci. Uobičajeno se preporučuje na tjednoj bazi provesti najmanje 150 minuta aerobnim vježbanjem umjerenim intenzitetom dok se za intenzivnije aerobne aktivnosti sugerira trajanje od minimalno 75 minuta. Osim aerobnih aktivnosti, preporuka su i vježbe izdržljivosti (24).

Kako navode autori Bruning i Sturek, sažimanjem i uspoređivanjem istraživanja, koja su se bavila učinkom farmakoterapije i tjelovježbe na rizične faktore za nastanak KBS, pokazalo se kako tjelovježba dovodi do smanjenja više rizičnih faktora, nego bilo koji farmakološki preparat zasebno (31). Utjecaj na rizične faktore te neovisni mehanizmi, o kojima će biti riječ u narednim poglavljima, komponente su kojima se objašnjava smanjen rizik od koronarnog oboljenja povezan s tjelesnom aktivnošću.

#### *4.2. Uloga tjelesne aktivnosti u sekundarnoj prevenciji koronarne bolesti srca*

Pokazni primjer uloge tjelesne aktivnosti u sekundarnoj prevenciji KBS-a jesu formalni programi kardiološke rehabilitacije (32) koji će se detaljnije razraditi u sljedećim poglavljima. Važno je napomenuti kako se provedba fizičke aktivnosti u sekundarnoj prevencija osniva na sličnim principima kao i u spomenutoj, primarnoj prevenciji. Međutim, u sekundarnoj je prevenciji potreban veći oprez u vidu detaljne procjene stanja pacijenta, njegovih funkcionalnih sposobnosti i osobnog rizika te formiranja individualnog programa (24). Usprkos dokazanim povoljnim učincima tjelesne aktivnosti u bolesnika s razvijenom kliničkom slikom KBS, stupanj tjelesne aktivnosti u koronarnih je bolesnika još uvijek nizak. Babić i suradnici su 2013. godine proveli istraživanje uspoređujući bolesnike s AKS i generalnu populaciju Hrvata te zaključili da je indeks aktivnosti u slobodno vrijeme te indeks ukupne aktivnosti u bolesnika s AKS niži (33). Rezultati opisane studije upućuju na nužan daljnji trud zdravstvenih djelatnika u osvještavanju koronarnih bolesnika o važnosti i potrebi uključivanja u tjelesnu aktivnost.



## 5. KARDIOLOŠKA REHABILITACIJA

### 5.1. Definicija

Kardiološka je rehabilitacija višestruko definirana, a kako prenosi Cerovec najviše je u uporabi ona dana od strane SZO. SZO ju opisuje kao "sumu aktivnosti potrebnih da omoguće srčanim bolesnicima najbolje moguće fizičke, mentalne i socijalne uvjete kako bi oni mogli vlastitim naporima vratiti u normalu, koliko je to moguće, mjesto u društvu i voditi aktivan život" (34: p.255). Slijedom brojnih promjena suvremenog svijeta, njena je važnost sve naglašenija. Naime, trend smanjenja broja dana provedenih u bolničkoj skrbi uzrokuje nedostatak vremena za opširniju procjenu pacijentova stanja, oporavak te razvijanje znanja i vještina za učinkovito suočavanje s bolešću. Istovremeno se povećava udio starijih koronarnih pacijenata, onih podvrgnutim zahtjevnijim kardiokirurškim zahvatima te onih s multimorbiditetom (34). Slijedom navedenog, potreba za kardiološkom rehabilitacijom je sve veća.

### 5.2. Sastavnice kardiološke rehabilitacije

Kardiološka je rehabilitacija sastavljena od niza postupaka orijentiranih ka dijagnostici, poboljšanju liječenja te pripremi i edukaciji pacijenta za doživotnu sekundarnu prevenciju KVB. Brojna novija istraživanja kontinuirano povećavaju broj KVB indiciranih za rehabilitaciju. Danas najveći udio propisanih kardioloških rehabilitacija opada na dijagnozu KBS (34). Njena organizacija temelji se na konceptu sveobuhvatnosti. Proces kardiološke rehabilitacije obuhvaća individualnu medicinsku procjenu, program tjelovježbe, modifikaciju i kontrolu rizičnih faktora, edukaciju te savjetovanja (35) poput onih o pravilnom režimu prehrane. Nužan je i adekvatan psihološki pristup kojim se nastoje umanjiti tegobe pacijenata na emocionalnoj razini, s posebnim naglaskom na liječenju depresije koja se pokazala kao vrlo učestalo stanje u koronarnih bolesnika. Ciljevi navedenih komponenata kardiološke rehabilitacije su mnogostruki. To su u prvom redu smanjenje neželjenih fizioloških, psiholoških i socijalnih posljedica KVB zatim smanjenje rizika pojave akutnog koronarnog sindroma i nagle srčane smrti odnosno smanjenje morbiditeta i mortaliteta te regulacija simptomatologije koronarnog oboljenja. Nadalje, cilj je i redukcija progresije aterosklerotskih promjena, postizanje boljeg psihosocijalnog stanja te ponovno stjecanje izgubljene radne sposobnosti pacijenta (36). Niz nabrojanih ciljeva te sveobuhvatna skrb iziskuje blisku suradnju zdravstvenih stručnjaka u multidisciplinarnom timu poput liječnika specijalista kardiologa, fizijatra, kardiološkog fizioterapeuta i medicinske sestre, radnog terapeuta, psihologa i nutricionista. Uključuju se i socijalni djelatnik te liječnik specijalist medicine rada (10).

### *5.3. Faze kardiološke rehabilitacije u koronarnih bolesnika*

Rehabilitacija koronarnih bolesnika započinje rano, a nastavlja se doživotno. Uobičajeno je podijeljena u 3 faze s njihovim fleksibilnim okvirnim trajanjem što omogućuje pacijentima da, ovisno o vlastitom stanju, migriraju iz faze u fazu (37).

Kako navode Peršić i suradnici, rehabilitacija započinje prvom ili akutnom i ranom postakutnom hospitalnom fazom (35). Ona se izravno nastavlja na period perakutnog stadija oboljenja ili zahvata poput PCI ili CABG, a podrazumijeva neprestani monitoring pacijenta u jedinici intenzivne skrbi, a kasnije na odjelu kardiologije i kardiokirurgije. Uključuje program tjelovježbe i educiranje pacijenta. Tijek odvijanja ove faze izrazito ovisi o samom pacijentu pa se u literaturi pronalaze razni podaci o duljini njena trajanja. Ona traje do 14 dana, a završava otpustom pacijenta (38). Fokus ove faze je na stabilizaciji pacijentova stanja i funkcije srčane mišićne pumpe te prevenciji pojave koronarnih incidenata.

Kardiorehabilitacija se nastavlja u drugoj ili kasnoj postakutnoj hospitalnoj fazi. Ona se nadovezuje na prvu fazu ili započinje u odmaku od nekoliko tjedana. Uspoređujući ju s prvom fazom, druga je faza sadržajno bogatija. Podrazumijeva temeljitu početnu procjenu i dijagnostiku pacijenta, program tjelesne aktivnosti, optimizaciju terapije lijekovima i kontinuirani nadzor pacijenta. Važne su i: sveobuhvatna edukacija koja se u ovoj fazi ostvaruje ponajviše u obliku predavanja stručnjaka, psihološke intervencije te vokacijski segment rehabilitacije (34). Ova se faza odvija u obliku stacionarne ili ambulantne rehabilitacije. Način realizacije ovisi ponajprije o stratifikaciji rizika koronarnog pacijenta (Tablica 1.) (35). U literaturi ustaljeno obuhvaća zdravstvenu evaluaciju pacijenta u vidu pojedinosti akutnog stadija liječenja te trenutnog statusa pacijenta zatim procjenu rizičnih faktora KBS-a i rizika egzacerbacija bolesti te procjenu pacijenta obzirom na stupanj edukacije i psihosocijalno stanje (35). Slijedom navedenog, koronarni pacijenti u kojih se odredi prisutnost umjerenog i visokog rizika upućuju se na stacionaran oblik kardiorehabilitacije dok je uočen nizak rizik u pacijenata potvrda da pacijent može biti uključen u ambulantnu rehabilitaciju. Ciljevi obaju oblika provedbe druge faze rehabilitacije su jednaki i nastoje se postići u 3-5 tjedana trajanja stacionarne rehabilitacije ili pak 8 tjedana u slučaju ambulantnog oblika (34). U Republici Hrvatskoj se stacionarna rehabilitacija provodi u 2 centra, a to su Thalassotherapia Opatija te bolnica Krapinske toplice. Ambulantno se rehabilitacija provodi u poliklinici "Srčana" u Zagrebu (39).

Tablica 1. Stratifikacija rizika pacijenata u procesu kardiološke rehabilitacije

Nizak	Umjeren	Visok
Bez komplikacija akutnog liječenja	LVEF 31 – 49 % ili < 40 % uz očuvan funkcionalni kapacitet	Preživjeli nakon srčanog aresta
LVEF >= 50 %	Ishemija kod umjerenog opterećenja ili ST depresija u opterećenju manja od 2 mm ili reverzibilna ishemija na stres-ehokardiografiji ili scintigrafiji.	Komplikacije tijekom akutne faze bolesti (kardiogeni šok, srčana insuficijencija, ozbiljne aritmije, respiratorna insuficijencija, rekurentne ishemije)
Bez detektibilne rezidualne ishemije	Bez neodrživih ventrikularnih aritmija	Perzistirajuća klinička nestabilnost (srčana dekompenzacija, rekurentne ishemije, respiratorni distres, renalna insuficijencija, infekcije, značajno dekonicioniranje)
Bez kompleksnih aritmija		LVEF ≤ 30 % ili < 40 % uz nizak funkcionalni kapacitet
Funkcionalni kapacitet >= 6 MET-a		Teška (višežilna) koronarna bolest, ST depresija ≥ 2 mm tijekom testa opterećenja, ili ekstenzivna ishemija kod niskog opterećenja (< 6 MET-a ili < 100 W), ili teški i ekstenzivni perfuzijski defekt.
		Kompleksne ventrikularne aritmije u mirovanju ili ako se pogoršavaju s opterećenjem
		Pad sistoličkog tlaka >15 mmHg tijekom opterećenja, ili nemogućnost porasta tlaka u opterećenju.

MET – metabolički ekvivalent, W – watt, LVEF – istisna frakcija lijeve klijetke

Izvor: Peršić V, Boban M, Laškarin G, Pehar-Pejčinović V, Miletić B, Brozina A i sur. Suvremeni programi kardiološke rehabilitacije u globalnom bremenu kardiovaskularnih bolesti. *Medicina Fluminensis*. 2012;48(4):395-402.

Treća faza rehabilitacije naziva se i održavajućom fazom, a podrazumijeva kontinuirane napore pacijenata u poštivanju odredbi sekundarne prevencije KBS-a (35). Realizira se u ambulantnim centrima i samoj kući pacijenta (36). Stanje pacijenta prati se zdravstvenim pregledima.

#### 5.4. Učinkovitost kardiološke rehabilitacije u koronarnih bolesnika

Dugogodišnja istraživanja raznih programa kardiološke rehabilitacije postavila su znanstvene temelje opisanom načinu tretiranja koronarnih pacijenata. Kardiološka rehabilitacija je dio medicine temeljene na dokazima (engl. *evidence-based medicine*). Kako prenose Kachur i suradnici, ona je primarna preporuka američkih i europskih kardioloških društava za pacijente nakon akutnog koronarnog incidenta ili koronarne revaskularizacije (40). U radu iz 2020. godine Xing i suradnici, sažimajući radove vezane uz utjecaj kardiološke rehabilitacije u pacijenata po AIM-u, zaključuju kako ona smanjuje stopu smrtnosti od KVB, poboljšava kvalitetu života i kapacitet vježbanja te smanjuje štetan učinak kardiovaskularnih rizičnih čimbenika. Autori to ponajprije pripisuju učincima programirane tjelesne aktivnosti (41). Nadalje, Anderson i suradnici su u Cochrane sustavnom pregledu i meta analizi iz 2016. godine donijeli zaključke koji su sukladni prethodno opisanima. Naime, pokazalo se kako kardiološka rehabilitacija temeljena na tjelovježbi dovodi do smanjenja smrtnosti od KVB, poboljšava kvalitetu života te smanjuje rizik ponovne hospitalizacije koronarnih bolesnika (42).

## *5.5. Tjelesna aktivnost u kardiološkoj rehabilitaciji koronarnih bolesnika*

### *5.5.1. Tjelesna aktivnost kroz povijest i danas*

Tjelesna aktivnost nije oduvijek bila komponenta kardiološke rehabilitacije. Poznata je činjenica iz povijesti kako je 1930. godine pacijentima po akutnom koronarnom incidentu bilo propisivano 6 tjedana mirovanja (40). Međutim, četrdesetih godina prošlog stoljeća negativne su posljedice imobilizacije postajale sve očitiije. Velik utjecaj na promjenu načina provedbe rehabilitacije imao je njemački liječnik Örtel, jedan od kreatora terapije pokretom u srčanih bolesnika koji je zagovarao da pacijenti trebaju šetati i plivati (36). Do blagog pomaka u razmišljanjima tadašnjih stručnjaka doveli su i liječnici Levine i Lown koji su zagovarali da koronarni pacijenti po akutnom događaju ne smiju ležati, već trebaju sjediti. Brojnim su se daljnjim istraživanjima dokazivale mnoge prednosti tjelesne aktivnosti u kardiološkoj rehabilitaciji, a liječnik Hellerstein položio je temelje multidisciplinarnom pristupu kardiološkoj rehabilitaciji koji je uključivao i program tjelovježbe (40).

Posljednja istraživanja nalažu kako gotovo 80% smrtnih slučajeva vezanih uz KBS nastaje kao posljedica utjecaja rizičnih čimbenika na koje se može utjecati, posebice nedostatka tjelesne aktivnosti (31) što govori o njenoj važnosti. Shodno tome, tjelesna aktivnost danas čini ključnu sastavnicu tretiranja koronarnih bolesnika te predstavlja 30-50% svih aktivnosti koji se u rehabilitaciji provode (43). Štoviše, glavni pozitivni ishodi kardiološke rehabilitacije vežu se upravo uz program tjelovježbe (42).

### *5.5.2. Propisivanje tjelesne aktivnosti*

Program tjelovježbe se u kardiološkoj rehabilitaciji propisuje individualno na temelju detaljne procjene pacijenta. Pri planiranju aktivnosti razmatra se više faktora, a to su: frekvencija, intenzitet, trajanje i tip tjelesne aktivnosti. Intenzitet tjelesne aktivnosti odnosi se na potrošnju energije pri izvršavanju fizičkog napora. Važan je budući da neodgovarajuće razine opterećenja mogu za koronarnog pacijenta biti kobne. Sukladno tome, u literaturi postoji niz metoda za postavljanje i praćenje intenziteta tjelovježbe (37). On se može izražavati u wattima (W) kao što je to u SI sustavu jedinica. Međutim, u smjernicama za tjelesnu aktivnost češće se pronalaze druga mjerila intenziteta čiji opis slijedi u sljedećim odlomcima.

Metabolički ekvivalent (MET) je mjera za izražavanje intenziteta aktivnosti koja označava za koliko je puta potrošnja energije u određenom naporu veća od potrošnje energije pri mirovanju.

1 MET predstavlja potrošnju kisika u mirovanju, a njegova je vrijednost 3,5 mL/kg/min O<sub>2</sub> (22). Znajući MET vrijednosti pojedinih aktivnosti, moguće je kontrolirati program tjelovježbe.

Srčana frekvencija (engl. *Heart rate*, HR) je često korištena mjera intenziteta aktivnosti. Ovisno o samom intenzitetu, trenažna srčana frekvencija može se postaviti na temelju više vrijednosti. Trenažna srčana frekvencija može se postaviti na osnovu rezultata ergometrije kao postotak postignute HR<sub>max</sub> ili postotak HR-a pri kojoj je došlo do pojave simptoma. Ukoliko pacijent nije bio podvrgnut ergometrijskom testu, trenažna srčana frekvencija određuje se kao postotak teorijske HR<sub>max</sub> koja se računa na način da se od broja 220 oduzme broj godina starosti pacijenta (37). Naposljetku, intenzitet tjelovježbe može se izraziti i putem postotka rezerve srčane frekvencije (engl. *Heart rate reserve*, HRR). HRR predstavlja razliku između HR<sub>max</sub> i HR u mirovanju. Slično tome, intenzitet se može iskazati i kao postotak VO<sub>2</sub>max (22).

Borgova skala odnosno skala samoprocjene napora (engl. *Rating of perceived exertion*, RPE) također se koristi za određivanje intenziteta tjelesne aktivnosti. Pacijent pri aktivnosti subjektivno ocjenjuje opaženo opterećenje na ljestvici od 6 do 20 ili pak od 0 do 10 (23).

*Repetitio maximum* (RM) je mjerilo koje se u literaturi nameće za određivanje intenziteta statičkih napora. 1 RM predstavlja najveću masu koju pojedinac može podići samo jednom. Intenzitet se određuje preko iznosa podignute mase naspram individualnog maksimuma odnosno 1 RM-a. Važno je pritom obratiti pozornost i na broj ponavljanja pojedine vježbe te stupanj opterećenja pri izvedbi zadnjih ponavljanja (22).

Pomoću navedenih se mjerila intenzitet tjelovježbe označava laganim, umjerenim ili pak visokim (Tablica 2.).

Tablica 2. Mjere za izražavanje intenziteta tjelesne aktivnosti i njegova podjela

Intenzitet	MET jedinice	% VO <sub>2</sub> max	% HR <sub>max</sub>	% HRR	RPE (0 – 10)
lagani	2,0 – 2,9	37 – 45	50 – 63	30 – 39	2 – 4
umjereni	3,0 – 5,9	46 – 63	64 – 76	40 – 59	5 – 6
visoki	≥ 6,0	≥ 64	≥ 77	≥ 60	≥ 7

Prilagođeno prema: Sorić M. Ključni pojmovi i epidemiologija tjelesne (ne)aktivnosti. U: Babić Z, Pintarić H, Mišigoj-Duraković M, Miličić D, urednici. Sportska kardiologija – kardiologija sporta, tjelesne i radne aktivnosti. Zagreb: Medicinska naklada; Kineziološki fakultet; 2018. p. 16.

### *5.5.3. Tjelesna aktivnost po fazama kardiološke rehabilitacije*

#### *5.5.3.1. Prva faza*

U literaturi često nije naglasak na programima tjelovježbe u prvoj fazi budući da se koronarni pacijenti u kojih se stanje stabiliziralo sve ranije otpuštaju s bolničkog liječenja (40). Prva faza predstavlja svojevrsni uvod u drugu fazu te su joj, sukladno tome, ciljevi: pripremiti pacijenta za program tjelovježbe te procijeniti pacijentov odgovor na danu tjelovježbu. Nadalje, fokus je i na poboljšanju osnovnih motoričkih sposobnosti te razvoju pacijentove predodžbe intenziteta aktivnosti (43). Kako zaključuju Xing i suradnici, rana tjelesna aktivnost u pacijenata po AIM-u dovodi do poboljšanja funkcionalnog kapaciteta te povećava toleranciju na vježbanje (41).

Tjelesna aktivnost u prvoj fazi rehabilitacije uobičajeno podrazumijeva niski intenzitet. Vremenski tijek sadržaja ove faze ovisi jesu li pacijenti bili zbrinuti konzervativno ili operativno. U prvih 24 do 48 sati naglasak je na vježbama disanja i opuštanja te dinamičkim vježbama razgibavanja koje uključuju manje mišićne skupine. Spomenute vježbe disanja u vidu forsiranog udisaja i izdisaja od velikog su značaja u pacijenata koji su bili podvrgnuti kardiokirurškom zahvatu. Prioritet je poboljšanje plućne funkcije što se promiče i brojnim mehaničkim postupcima od strane fizioterapeuta (10). U sljedećim danima započinje se s vježbama koje uključuju veće mišićne skupine te se pacijenta posjeda, a zatim i vertikalizira i počinje s vježbama hoda. Pri kraju ove faze pacijent uz pomoć fizioterapeuta savladava i hod po stepenicama (44). Puls, arterijski tlak te stanje pacijenta prate se kontinuirano odnosno prije, tijekom i poslije tjelesne aktivnosti (43). Pri otpustu pacijenta uputno je učiniti test opterećenja u trajanju od 5 minuta i s intenzitetom od 50 do 75 W (36).

#### *5.5.3.2. Druga faza*

U drugoj fazi kardiološke rehabilitacije tjelesna je aktivnost jedna od važnijih komponenata. Temeljni koncept tjelovježbe u stacionarnom i ambulatnom obliku rehabilitacije ne razlikuje se značajno. Razlika je što ambulatna rehabilitacija omogućava pacijentima stabilnog statusa da se po odrađenoj dnevnoj dozi tjelesne aktivnosti u ustanovi vrata u uobičajenu okolinu življenja (39). Takav je način skrbi u Republici Hrvatskoj rijetkost pa se o tjelesnoj aktivnosti često govori u okviru stacionarne kardiološke rehabilitacije. Neovisno o obliku provedbe druge faze, ciljevi tjelovježbe su povećati kapacitet vježbanja i poboljšati sljedeće motoričke sposobnosti: koordinaciju, gibljivost, snagu te izdržljivost (43).

U ovoj se fazi povećava stupanj tjelesne aktivnosti. Na početku faze provodi se opsežna evaluacija pacijenta u čijem je sastavu i ergometrijski test za procjenu funkcionalnog kapaciteta pacijenta pri uključivanju u program. Pregledom studija, funkcionalni kapacitet se određivao i putem šestominutnog testa hoda (engl. *6 minute walk test*, 6MWT) (34). 6MWT također spada u testove opterećenja, a provodi se na način da pacijent hoda 6 minuta po ravnoj podlozi bržim tempom od tempa svakodnevnog hoda nakon čega se bilježi prijeđen put. Pritom se na početku i na kraju hodanja mjere arterijski krvni tlak i HR te pacijent po završetku testa ocjenjuje percipirano opterećenje po Borgovoj skali. Na temelju postignutog opterećenja u odabranom testu, ali i na osnovu razine oštećenja funkcije srca te postojanja rizičnih faktora poput poremećaja srčanog ritma odabire se odgovarajući intenzitet i trajanje tjelovježbe te njen oblik provedbe i stupanj nadzora (Tablica 3.) (35).

Tablica 3. Parametri početne evaluacije koronarnog pacijenta za odabir odgovarajućeg načina tjelovježbe

	Stupanj rizika kod bolesnika		
	Niski	Srednji	Visoki
Postignuto inicijalno opterećenje	≥ 6 MET-a	75 W ili 4 – 6.9 MET-a	≤ 50 W ili ≤ 4 MET-a
EKG znaci ishemije	Nema ili eventualno pri velikom opterećenju	Pri srednjem opterećenju	Pri niskom opterećenju
Istisna frakcija lijeve klijetke	≥ 50 %	31 – 49 % uz održani funkcionalni kapacitet	≤ 40 % i snižen funkcionalni kapacitet
Kompleksne aritmije	Nema	Salve VES	Hemodinamski značajne ili VT
Provođenje tjelesnog treninga	Samostalno uz povremene kontrole	Pod kontrolom	Pod kontrolom i uz praćenje EKG-om

Kratice: MET – metabolički ekvivalent, W – watt, VES – ventrikulska ekstrasistola, EKG – elektrokardiografija, VT – ventrikulska tahikardija

Izvor: Peršić V, Boban M, Laškarin G, Pehar-Pejčinović V, Miletić B, Brozina A i sur. Suvremeni programi kardiološke rehabilitacije u globalnom bremenu kardiovaskularnih bolesti. *Medicina Fluminensis*. 2012;48(4):395-402.

Praksa je pacijente, ovisno o rezultatima početne evaluacije, svrstati u postojeće skupine različitog intenziteta tjelovježbe. Obično se dijele u 3 skupine. To su redom: oni koji podnose opterećenje od 100 W ili više zatim oni koji podnose napor u vrijednosti od 75 W te naposljetku, oni koji podnose opterećenje od 50 W (10). Sukladno tome, varira i stupanj samostalnosti i nadzora pacijenta u tjelesnoj aktivnosti.

Program vježbanja u ovoj je fazi raznovrstan. Provode se generalne kondicione vježbe, vježbe gibljivosti i oblikovanja te respiratorne vježbe. Pacijent vježba intervalnim načinom odnosno izmjenjuju se faze treninga i faze odmora. Vježbe se temelje na kontroliranoj progresiji njihove

težine i trajanja. Pritom je nužno poštivanje strukture samog treninga odnosno njegova tijeka u vidu 5 do 10 minuta početnog zagrijavanja, 30 minuta izvedbe glavnog dijela treninga te ponovnih 5 do 10 minuta završne relaksacije (36). Osim spomenutih vježbi, kao jedan od važnijih elemenata tjelovježbe u drugoj fazi kardiološke rehabilitacije ističe se intervalni trening na biciklergometrima (Slika 4.). U njemu se kraća razdoblja intenzivnije aktivnosti kombiniraju s dužim razdobljima lagane aktivnosti (37), obično u vremenskom omjeru 1:2. Osim opisanih aerobnih vježbi, u program tjelovježbe u ovoj fazi može se uvrstiti i trening s otporom. On se dodaje ukoliko se prethodno procijenio sigurnim za pojedinačnog pacijenta (43).



Slika 4. Grupni intervalni trening na biciklergometrima

Izvor: <https://www.medicos-aufschalke.de/medizin-diagnostik/herz-gefuesse/ambulante-kardiologische-reha>

Tjelesna aktivnost je u drugoj fazi dopustiva i u bazenu. U pacijenata koji su u početnom testiranju postigli veće vrijednosti opterećenja indicirane su vježbe u bazenu i plivanje rekreacijskog karaktera. Pritom je nužno da voda bude optimalne temperature odnosno u rasponu od 28°C do 32°C (34). Nadalje, sastavni dio tjelovježbe u ovoj fazi su i terenske kure u obliku hodanja trim-stazama. Pritom je, ovisno o pojedinoj stazi, poznat broj MET jedinica potreban za održavanje odabranog intenziteta hodanja. Težina opterećenja je individualna. U pravilu su navedene staze opskrbljene adekvatnim mjestima za odmor (1), a mogu sadržavati i dodatne materijale koji pacijentima mogu biti od pomoći pri praćenju i evaluaciji provedbe zadanog oblika tjelesne aktivnosti (Slika 5.).





Slika 5. Primjer pratećeg materijala za pacijente na trim-stazi (Thalassotherapie Opatija)  
 Izvor: vlasništvo autora

Fizioterapeuti su zaduženi za kontinuirano praćenje vježbanja pacijenata. Svaki pacijent posjeduje svoj karton u koji se bilježe vrijednosti arterijskog krvnog tlaka i pulsa prije i poslije tjelovježbe, iznos najvećeg zapaženog pulsa tijekom vježbanja ili pak stupanj zapaženog napora prema Borgovoj skali. Osim toga, prati se i pojava vidljivih znakova pretjeranog opterećenja (10). Kako nalaže literatura, nadgledanje tjelovježbe EKG-om indicirano je u prvom treningu te u situaciji kada postoji potreba za premještanje pacijenta u težu ili lakšu skupinu vježbanja (34).

### 5.5.3.3. Treća faza

Posljednja formalna faza kardiološke rehabilitacije podrazumijeva provedbu raznovrsnih oblika tjelesne aktivnosti. Preporučuje se provođenje vježbi iz druge faze s posebnim naglaskom na hodanje, biciklizam te opće kondicione vježbe, a poželjne su i timske igre (44). Cerovec potiče vježbanje na dnevnoj bazi ili u najmanje 3 navrata tijekom tjedna, po 30 minuta sa postupnom progresijom njihove težine i trajanja, pri čemu je pacijent podučan samokontroli (34).

U koronarnih pacijenata dugoročno održavanje tjelesne aktivnosti često predstavlja velik problem. Shodno tome, ciljevi su ove faze održavati i poboljšavati rehabilitacijom postignute rezultate. U tom je segmentu od iznimne važnosti procjena pacijentovih barijera za nastavak vježbanja, njegova edukacija i motivacija za uvećavanje stupnja aktivnosti. U tome korisna može biti njegova spoznaja brojnih pozitivnih učinaka različitih oblika tjelesne aktivnosti (43).

#### *5.5.4. Tipovi tjelesne aktivnosti za koronarne bolesnike*

Pregledom literature doznaje se kako se tjelesna aktivnost koja se preporuča koronarnom pacijentu može podijeliti u više oblika. To su: aerobni trening i visoko intenzivni intervalni trening, vježbe s otporom te ostali oblici aktivnosti. Poznato je kako provedba tjelesne aktivnosti dovodi do niza promjena u organizmu koje, osim o odabranom tipu aktivnosti, ovise i o brojnim drugim obilježjima aktivnosti, ali i o samom pacijentu. Učinci tjelesne aktivnosti u koronarnih pacijenata još uvijek su predmet brojnih istraživanja. Naime, nužno je reći da u koronarnih pacijenata izniman izazov predstavlja izolirati učinke tjelovježbe budući da su ovi pacijenti često pod kontinuiranom farmakološkom terapijom (31).

##### *5.5.4.1. Aerobni trening*

Aerobni trening podrazumijeva vježbe koje iziskuju uključivanje velikih skupina mišića pri čemu se energija, koja je potrebna za izvedbu, dobiva iz kemijskih procesa u prisutnosti kisika. Ovakav je način vježbanja obično duljeg trajanja te podrazumijeva veći broj ponavljanja (45).

Za formiranje adekvatnog odgovora organizma na aeroban oblik tjelovježbe uključuju se mnogobrojni organski sustavi s posebnim naglaskom na kardiovaskularnom sustavu. Aerobna tjelesna aktivnost iziskuje povećane napore kardiovaskularnog sustava u dostavljanju potrebnog kisika radnoj muskulaturi te otklanjanju neželjenih produkata odnosno ugljikova dioksida. Navedeni zahtjevi dovode po povećanja HR-a te udarnog volumena, a time i minutnog volumena srca (46). Redovito aerobno vježbanje pozitivno utječe na morfologiju i fiziološku izvedbu srca u koronarnih pacijenata. Iako je u njih stupanj remodeliranja srca odnosno srčane hipertrofije manji nego li u zdravih pojedinaca, ipak se manifestira u boljoj srčanoj funkciji, a time i većem aerobnom kapacitetu ( $VO_{2max}$ ) odnosno većoj aerobnoj izdržljivosti (27). Kao jedna od funkcionalnih sposobnosti, ona dopušta vježbanje ciljanim intenzitetom u duljem vremenskom razdoblju, bez zamora. Veći aerobni kapacitet zahtijeva i manji napor pri svakodnevnim aktivnostima što, posredstvom vagusa i smanjivanjem aktivnosti simpatikusa, dovodi do smanjenja HR-a te smanjenja arterijskog krvnog tlaka. To rezultira smanjenjem miokardne potrebe za kisikom te u koronarnog pacijenta postiže antiishemijski i antiaritmični efekt (37). Navedeni učinci potvrđuju se rezultatima istraživanja koje prenose Xing i suradnici. Istraživanje je pokazalo kako su u pacijenata po AIM-u, koji su provodili aerobnu tjelovježbu u periodu od 6 tjedana, uočene značajne pozitivne promjene u vrijednosti HR-a u mirovanju te  $VO_{2max}$ , ali i u vremenu trajanja same tjelovježbe te postignutim MET jedinicama (41).

Nadalje, antiishemijski učinak vidljiv je i u djelovanju tjelesne aktivnosti na povećanje koronarne cirkulacije. Naime, pokazalo se kako aerobna tjelesna aktivnost utječe na elastičnost stijenke koronarnih arterija, njihovu vazodilataciju te povećanje lumena žila arteriogenezom, ali i na stvaranje kolateralne cirkulacije angiogenezom (31). Djelovanje tjelovježbe na endotelnu disfunkciju koja se pojavljuje pri razvoju aterosklerotskog plaka, također je jedan od njenih antiishemijskih učinaka. Stres koji pri aktivnosti doživljavaju stanice endotela potiče proizvodnju dušikova oksida s vazodilatatornim i vazoprotektivnim učincima, a opisano povoljno djeluje na endotelnu funkciju te sprječava progresiju KBS (31). Tjelovježba je pokazala utjecaj i na vazomotorni mehanizam zavisan o kalciju što stabilizira arterije i djeluje dilatirajuće (11). Može se zaključiti kako se tjelesnom aktivnošću pospješuje žilna reaktivnost.

U koronarnih pacijenata dokazano je kako aerobna tjelesna aktivnost brojnim mehanizmima sprječava daljnju progresiju ateroskleroze čime utječe i na pojavnost drugih oboljenja. Poznato je da ovakav oblik tjelesne aktivnosti dovodi do sniženja obaju vrijednosti krvnog tlaka, a ono je u osoba koje boluju od hipertenzije još i veće. Niže vrijednosti sistoličkog i dijastoličkog tlaka rezultat su mnogobrojnih procesa koji dovode do manjeg perifernog žilnog otpora (24). Nadalje, aerobna tjelovježba dokazano utječe na dislipidemiju odnosno dovodi do značajna smanjenja vrijednosti serumskih triglicerida, ali i do povećanja vrijednosti HDL-kolesterola koji ima svojstva koja ne podupiru aterogenezu (47). Budući da je opisano djelovanje aktivnosti kratkotrajno, za održavanje postignutih rezultata uputno je da koronarni bolesnici aerobnu tjelesnu aktivnost provode redovito. Učinci koji se postižu ovakvim oblikom tjelesne aktivnosti djeluju i na manju raširenost prekomjerne mase i pretilosti u pacijenata odnosno povećana je kontrola nad tjelesnom masom (30). Aeroban oblik vježbe može i smanjiti stupanj inzulinske rezistencije i poboljšati homeostazu glukoze te tako spriječiti pojavu ili češće, kontrolirati tijek dijabetesa u koronarnih pacijenata. Osim već opisanih čimbenika za nastanak ateroskleroze, nužno je spomenuti i ulogu faktora upale. Pregledom studija koje su ispitivale protuupalni učinak tjelesne aktivnosti, Ghahramani i suradnici su 2019. godine zaključili kako aerobni tip aktivnosti djeluje na markere upalnog procesa, poglavito na C reaktivni protein (48). Osim navedenog markera, Backshall i suradnici prenose rezultate istraživanja čiji su rezultati pokazali kako aerobna tjelesna aktivnost u razdoblju od 12 tjedana statistički značajno ( $p=0,002$ ) smanjuje vrijednosti upalnog citokina IL-6 u koronarnih pacijenata (47). Naposljetku, nužno je navesti i potencijalni značaj ovakve aktivnosti u prevenciji pojave tromboze koronarne arterije. Antitrombotski učinak podrazumijeva povećanu razgradnju fibrina, smanjenu vrijednost proteina fibrinogena, smanjenu koagulabilnost krvi i manju aktivaciju trombocita (23, 43).

Osim opisanih fizičkih i fizioloških učinaka, aerobna tjelesna aktivnost dokazano djeluje i na psihičkoj razini. Smatra se kako tjelovježba pozitivno djeluje na prevalenciju anksioznosti i depresije u koronarnih pacijenata (23). Uključivanjem u razne programe tjelovježbe, pacijent stječe socijalne kontakte te se reintegrira u sredinu. Autori Bruning i Sturek navode kako u koronarnih pacijenata aeroban program tjelovježbe dovodi do bolje kvalitete života te manje stope ponovne hospitalizacije, nego što se to postiže isključivom provedbom uobičajenih svakodnevnih aktivnosti (31).

Način provedbe treninga aerobne izdržljivosti u koronarnih pacijenata ovisi o dobi i spolu pacijenta, o njegovom prethodnom iskustvu i kondiciji, komorbiditetima te afinitetima i motivaciji. Najprimjenjiviji oblik treninga je trening na bicklrgometru koji omogućuje precizno postavljanje intenziteta tjelovježbe te minimalno opterećuje gornji dio tijela što omogućuje kontinuirano praćenje raznih parametara. Opisani se trening može provoditi i na pokretnoj traci. Nadalje, za pacijente koji prethodno nisu bili tjelesno aktivni literatura preporučuje uključivanje hodanjem (43). Takav tip vježbe uklapa se u svakodnevne aktivnosti pacijenta što pruža dodatnu motivaciju dok istovremeno praćenjem aktivnosti spoznaju vlastite mogućnosti i ograničenja. U tom kontekstu može se provoditi i nordijsko hodanje koje iziskuje uključivanje dodatnih mišićnih skupina te zahtijeva veću potrošnju kisika i energije (Slika 6). Biciklizam i plivanje, ukoliko su prilagođeni sposobnostima pacijenta, predstavljaju optimalne aerobne rekreacijske aktivnosti. U naprednijih pacijenata razvoj aerobnih sposobnosti potiče se i trčanjem (43). Smjernica je da se aerobne aktivnosti u koronarnih bolesnika provode u umjerenom intenzitetu odnosno od 50% do 70% VO<sub>2</sub>max (47) sa stupnjevitom progresijom njena trajanja do 60 minuta dnevno te frekvencije od 5 puta tjedno (11).



Slika 6. Nordijsko hodanje

Izvor: <https://www.capitalnordicwalking.com.au/pages/the-evidence>

#### 5.5.4.1.1. Visoko intenzivni intervalni trening

U rehabilitaciji srčanih bolesnika kontinuirani je aerobni trening umjerenog intenziteta dugi niz godina predstavljao temeljnu komponentu tjelovježbe (49). Međutim, mnogobrojna posljednja istraživanja dovela su do spoznaje prednosti intervalnog treninga, posebice onog visokog intenziteta. Visoko intenzivni intervalni trening (engl. *High-intensity interval training*, HIIT) je sve češća komponenta u smjernicama svjetskih kardioloških društava za rehabilitaciju pacijenata s KBS. Ovakav oblik treninga podrazumijeva izmjenu vremenskih intervala aktivnosti visokog intenziteta, većeg od 85% VO<sub>2</sub>max, s intervalima aktivnosti laganog intenziteta ili pak odmora (50).

Manje intenzivni intervali u HIIT treningu osposobljavaju koronarnog pacijenta da kraće intervale provede vježbajući većim intenzitetom (49). Ovakvim se treningom savladava veće opterećenje odnosno dulji je vremenski period proveden vježbanjem visokim intenzitetom, nego pri kontinuiranom treningu. Shodno tome, veći je fiziološki stres, a time i odgovor. Kako prenose Lavie i suradnici, u koronarnih se pacijenata HIIT trening pokazao učinkovitijim od kontinuiranog treninga u nizu parametara. To je ponajprije veći utjecaj na kardiorespiratornu sposobnost te morfologiju i funkciju srca odnosno na dinamiku krvotoka, srčane markere i ehokardiografske pokazatelje (27). Velik je naglasak pritom stavljen na utjecaj HIIT treninga na poboljšanje aerobnog kapaciteta budući da je u tom segmentu pozamašan broj meta analiza potvrdio njegovu prednost nad kontinuiranim vježbanjem koronarnih pacijenata (49). Pokazalo se kako odgovor pacijenta na ovakav oblik aktivnosti ovisi o intenzitetu aktivnosti koji se primjenjuje te trajanju intervala, ali i načinu provedbe manje intenzivnog intervala. Ribeiro i suradnici prenose kako se HIIT trening kratkih intervala u trajanju od 15 sekundi, pokazao sigurnim i podnošljivim u pacijenata s KBS. S druge strane, HIIT trening dužih intervala u trajanju do 4 minute, iako može dovesti do boljih rezultata, povezan je s manjom podnošljivošću u pacijenata te slabijim pridržavanjem programa vježbanja (50). Slijedom navedenog, nužno je obratiti na pozornost na često postavljeno pitanje sigurnosti HIIT treninga. Ribeiro i suradnici, pregledom odgovarajuće literature, ističu kako je ovakav oblik treninga u koronarnih pacijenata siguran. Štoviše, u usporedbi s kontinuiranim treningom, ne postoji značajna razlika u jačini i učestalosti pojave akutnih kardiovaskularnih incidenata tijekom aktivnosti (50). Usprkos tomu, za održavanje sigurnosti ovakvog oblika vježbanja, nužan je probir koronarnih pacijenata, kandidata za HIIT trening, koji se provodi na temelju njihove detaljne početne procjene. S ciljem implementacije HIIT treninga u kardiološku rehabilitaciju, nužna su daljnja istraživanja.

#### 5.5.4.2. Vježbe s otporom

Vježbe s otporom definiraju se kao vježbe u kojih se mišići dinamički ili statički kontrahiraju protiv vanjskog otpora. Kontrakcija mišića protiv zadanog otpora usmjerena je ka povećanju mišićne snage i izdržljivosti (51).

Trening s otporom primarno nije smatran odgovarajućim oblikom aktivnosti u pacijenata sa razvijenom kliničkom slikom KBS, prvenstveno radi sigurnosnih razloga. Međutim, sve je veći interes za ovakav način treninga što dovodi do većeg broja studija i više znanstvenih dokaza koji pokazuju da je on učinkovit u koronarnih bolesnika. Slijedom navedenog, vježbe s otporom sve su učestalija komponenta rehabilitacije pacijenata koji boluju od KBS (52). Hollings i suradnici su sustavnim pregledom i meta analizom došli do zaključka kako se u koronarnih pacijenata poboljšanja kardiorespiratorne funkcije odnosno aerobnog kapaciteta ne razlikuju značajno ovisno o tome jesu li postignuta treningom otpora ili pak aerobnim treningom (51). Shodno tome, u vidu poboljšanja vrijednosti VO<sub>2</sub>max, vježbe s otporom mogu biti efikasna nadomjesna aktivnost za pacijente u kojih aerobni trening nije održiv. Nadalje, trening s otporom, kao najpovoljniji oblik aktivnosti za snaženje muskulature, od velike je koristi u koronarnih pacijenata čija je mišićna funkcija često narušena. Studija Hollingsa i suradnika zaključuje kako dodatak vježbi s otporom u program tjelovježbe baziran na aerobnom treningu dovodi do znatno većeg povećanja snage, nego u slučaju provedbe samo aerobnih vježbi. Veća snaga, kako navode autori, značajna je u kontekstu bolje prognoze bolesti i većeg stupnja preživljenja te veće sposobnosti uključivanja u aktivnosti svakodnevnog života i radne navike što vodi poboljšanoj kvaliteti života (51). Na taj način dobiveni veći prirast u mišićnoj masi dovodi do većih promjena u sastavu tijela odnosno do smanjenja udjela masne komponente i povećanja udjela nemasne komponente tijela. Opisano veže niz promjena u metabolizmu glukoze te serumskih masnoća, ali i u kardiovaskularnim parametrima poput nižeg arterijskog krvnog tlaka (23). Objašnjen se učinak vježbi s otporom može vrlo dobro iskoristiti u koronarnih pacijenata koji nisu u mogućnosti aerobne aktivnosti provoditi intenzitetom potrebnim za gubitak masne komponente radi nedostatka motivacije i vremena ili pak postojećih komorbiditeta. Štoviše, pokazalo se kako vježbe s otporom smanjuju opterećenje na zglobove i ekstremitete, a istovremeno su podnošljive u pacijenata s KBS (52). Usprkos nadmoći aerobnih vježbi u rehabilitaciji pacijenata s KBS, studija iz 2017. godine preporučuje kombinaciju odnosno nadogradnju aerobnih vježbi vježbama s otporom (51).



Trening s otporom može se provoditi pomoću raznih trenažnih pomagala. U rehabilitaciji koronarnih pacijenata pogodnima se pokazala primjena elastičnih traka (Slika 7.) te utega i bučica radi njihove jednostavnosti korištenja u individualnim ili grupnim vježbama. Osim toga, mogu se provoditi i vježbe na spravama za vježbanje koje nude veći stupanj regulacije zadanog intenziteta, a time i veću sigurnost pri tjelovježbi (43). Nužno je da se pri vježbanju naizmjenice kontrahiraju veće mišićne skupine gornjeg i donjeg dijela tijela. Programi u literaturi obično navode uključivanje pektoralne muskulature, mišića ramenog obruča i gornjeg ekstremiteta zatim kontrakcije fleksorne i ekstenzorne muskulature trupa te mišića natkoljenice i potkoljenice (23).



Slika 7. Vježbe s elastičnom trakom

Izvor: <https://magistercorpblog.wordpress.com/2013/02/04/resistance-exercise-and-cardiac-patients-what-to-consider/>

Za tjelovježbu je s otporom poznato kako može dovesti do velikih porasta u vrijednostima arterijskog krvnog tlaka (43). Uvriježeno mišljenje o utjecaju otpora na tlak te pretpostavljenom većem riziku kardiovaskularnih komplikacija pri većem intenzitetu vježbi uzrok je ograničenog intenziteta ovog tipa vježbi na lagani do umjereni u brojnim smjernicama. Međutim, novije studije pokazuju da su vježbe visokog intenziteta s većim postotkom jednog RM-a, odnosno one s većim opterećenjem kroz manji broj ponavljanja podnošljive u koronarnih pacijenata. Osim toga, pokazalo se kako one dovode do manjeg porasta tlaka, nego što je to u vježbama s manjim opterećenjem i većim brojem ponavljanja (52). Nesuglasje po pitanju odgovarajućeg intenziteta nameće potrebu za daljnjim istraživanjima. Vježbe se izvode umjerenom ili sporom brzinom u punom opsegu pokreta, 2 do 3 puta tjedno (23). Pacijenta je nužno pratiti te educirati kako pravilno ukomponirati akt disanja u tjelovježbu s ciljem izbjegavanja pojave Valsalvina manevra. Naime, forsirani ekspirij naspram zatvorenog glotisa uzrokuje rast intraabdominalnog tlaka što značajno opterećuje kardiovaskularni sustav i može dovesti do ishemije (43).

#### *5.5.4.3. Ostali oblici aktivnosti*

U literaturi se, osim opisanih oblika tjelovježbe, progovara i o ostalim aktivnostima koje su se pokazale korisnima u rehabilitaciji pacijenata koji boluju od KBS. Jednom ih se imenom na pojedinim mjestima naziva gimnastičkim vježbama, a sastoje se od respiratornih vježbi te vježbi gibljivosti i oblikovanja (10). Te su vježbe usmjerene na poboljšanje motoričkih sposobnosti, od kojih posebice na fleksibilnost, agilnost, ravnotežu i koordinaciju. U rehabilitaciji koronarnih pacijenata njihova svrha jest postaviti temelje za sigurno i uspješno savladavanje vježbi opisanih u prethodnim poglavljima. One imaju ulogu u sprječavanju nastanka ozljeda lokomotornog aparata i otklanjanju rizika od pada, posebice u pacijenata starije životne dobi (43). Budući da doziranje ovih vježbi nije jednostavno, nužno je podučiti pacijenta praćenju svoje aktivnosti putem praćenja disanja i prisutnosti simptoma prenaprezanja te samoprocjene napora. Za ostvarenje predodređenih ciljeva, u rehabilitaciju koronarnih bolesnika mogu se implementirati i timske igre koje su pokazale pozitivan utjecaj na motivaciju i socijalnu integraciju pacijenata (43).

#### *5.5.5. Rizici i sigurnost tjelesne aktivnosti u koronarnih bolesnika*

Usprkos mnogobrojnim pozitivnim učincima tjelesne aktivnosti u koronarnih pacijenata, čest je slučaj u praksi da je njihov odaziv na dugotrajnu tjelovježbu nakon akutnih kardiovaskularnih događaja prilično nizak. Nerijetko prisutna nesigurnost po pitanju uključivanja u tjelesnu aktivnost te odabira i provedbe odgovarajućeg volumena i tipa aktivnosti dovodi do izbjegavanja vježbanja. Osim toga, u praksi se prepoznaje i faktor straha koji proizlazi iz pretpostavke da je fizički napor opasan za koronarne bolesnike. Poznato je naime da tjelovježba može povećati rizik pojave ishemičnih događaja te iznenadne srčane smrti. Podaci o pojavi neželjenih događaja pri tjelovježbi pacijenata koji boluju od KBS proizlaze iz studija koje su analizirale njihovu pojavu u sklopu tjelovježbe kao dio oformljenog plana rehabilitacije. Na taj način, Sorić i suradnici u preglednom radu navode podatke koji pokazuju kako se AIM pojavljuje svakih 220 000 sati tjelovježbe dok je iznenadna srčana smrt rjeđa sa pojavnošću na svakih 752 500 sati tjelovježbe (53). Opisani povoljni rezultati pripisuju se ponajprije kontroliranim uvjetima programa kardiološke rehabilitacije gdje se pacijenta educira sigurnom načinu provedbe tjelovježbe. Međutim, pregledom literature, nužno je iznijeti zaključak kako prednosti tjelovježbe znatno nadilaze njene rizike. Naime, istraživanja su pokazala kako je rizik od smrti najveći u koronarnih bolesnika koji nisu tjelesno uključeni (53).



Komponenta tjelesne aktivnosti u kardiološkoj rehabilitaciji, osim same njene provedbe, uključuje i sveobuhvatnu edukaciju pacijenta pri čemu je jedan od ciljeva i sigurno izvođenje vježbi (40). Bolesnici trebaju biti educirani da tjelovježbu počinju zagrijavanjem. Pokazalo se kako postepeno povećavanje napora kroz dinamičke pokrete odgađa pojavu ishemije, omogućavajući stupnjevito povećavanje koronarnog protoka (37). Osim početnog zagrijavanja, nužno je i hlađenje po svršetku vježbanja koje podrazumijeva vježbe pasivnog istezanja aktivirane muskulature te manje zahtjevne aktivnosti. Pacijent aktivnost provodi dozirano i progresivno te posjeduje vještine prepoznavanja simptoma preopterećenja. Podučavanje pacijenta različitim načinima praćenja odgovora tijela na aktivnost pozitivno utječe na njegovu svijest o vlastitim ograničenjima te smanjuje njegovu nesigurnost (43). Nadalje, nužno je koronarne bolesnike podučiti da se ne podvrgavaju fizičkom naporu ukoliko osjećaju opću slabost ili pate od akutnih oboljenja drugih sustava (37). Brojne preporuke kardioloških društava navode i važnost educiranja pacijenta o adekvatnoj hidraciji te opasnostima tjelovježbe u neprikladnim okolišnim uvjetima poput povišene temperature prostorije ili pak velike vlažnosti (24). U uvjetima formalnih programa kardiološke rehabilitacije, sigurnosti tjelesne aktivnosti koronarnih pacijenata definitivno pridonosi i prisutnost stručnog osoblja poput fizioterapeuta koji vode i pomno nadziru program tjelovježbe, a u slučaju potrebe educirani su i spremni promptno reagirati.

## 6. ZAKLJUČAK

Opsežni pregled recentne literature nameće zaključak kako je tjelesna aktivnost komponenta koja rezultira boljim ishodima rehabilitacije u pacijenata koji boluju od KBS. Aerobne vježbe poput treninga na bicikli ili nordijskog hodanja predstavljaju osnovu programa kardiološke rehabilitacije. One nizom mehanizama djeluju protiv ishemije, aritmije, ateroskleroze i tromboze sprječavajući daljnji napredak oboljenja te povećavajući kvalitetu življenja. Visoki intenziteti HIIT treninga zabilježenim ishodima nadilaze kontinuiranu aktivnost zbog čega se potiče njihova integracija u program vježbanja. Vježbanje s elastičnim trakama i utezima u koronarnih pacijenata djeluje na aerobnu izdržljivost i funkciju miškulature te tako opravdava svoju ulogu u rehabilitaciji. Individualizirana količina opisanih oblika tjelesne aktivnosti propisuje se ovisno o fazi kardiološke rehabilitacije. Slijedom navedenog, niskointenzivne aktivnosti u prvoj fazi predstavljaju pripremu za drugu fazu čiji je program intenzivniji i raznovrsniji dok treća faza podrazumijeva trajne aktivnosti pacijenta s ciljem sekundarne prevencije KBS. Ono što, međutim, predstavlja problem jest često vidljiv neuspjeh u dugotrajnom održavanju odgovarajuće razine tjelesne aktivnosti u koronarnih bolesnika. Obzirom na ozbiljne destruktivne posljedice, koje ovo oboljenje ima na zdravlje i kvalitetu života, neophodni su daljnji napori zdravstvenih stručnjaka u edukaciji i poticanju koronarnih pacijenata većem uključivanju u tjelesnu aktivnost. U tom je kontekstu značajna uloga fizioterapeuta koji vještine određivanja adekvatne tjelovježbe nadograđuju vještinama motiviranja pacijenata za održavanje aktivnog načina života.

## LITERATURA

1. Čustović F, Goldner V, Čikeš I i sur. Klinička kardiologija. Zagreb: Medicinska naklada; 1995.
2. Bajek S, Bobinac D, Jerković R, Malnar D, Marić I. Sustavna anatomija čovjeka. Rijeka: Digital point tiskara d.o.o.; 2007.
3. Bobinac D, Dujmović M. Osnove anatomije. 3.izd. Rijeka: Glosa; 2011.
4. Miličić D. Ishemijska bolest srca (koronarna bolest). U: Šmalcelj A, Miličić D, Sertić J. Miokard - od funkcijskih poremećaja do zatajenja. Zagreb: Medicinska naklada; 2003. p. 37-43.
5. World Health Organization [Internet]. The top 10 causes of death; 09.12.2020. [pristupljeno 03.05.2021.]. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
6. Hrvatski zavod za javno zdravstvo [Internet]. Odjel za srčano-žilne bolesti; 04.02.2019. [pristupljeno 03.05.2021.]. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevenција-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/>
7. Ivanušić M. Smrtnost od ishemijske bolesti srca i akutnog infarkta miokarda u Gradu Zagrebu i Republici Hrvatskoj od 2001. do 2016. godine. *Cardiologia Croatica*. 2019;14(7-8):184-190.
8. Kralj V, Sekulić K, Šekerija M i sur. Kardiovaskularne bolesti u Republici Hrvatskoj. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo; Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske; 2013. [pristupljeno 03.05.2021.]. Dostupno na: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/02/KVBbilden\\_2011-10-5-2013-3.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/02/KVBbilden_2011-10-5-2013-3.pdf)
9. Mirić D. Etiologija koronarne bolesti. U: Mirić D, Vuković I, Giunio L i sur. Koronarna bolest (drugo, prošireno izdanje). Split: Hrvatsko kardiološko društvo – ogranak Split; 2009. p. 3-7.
10. Vincelj J. Odabrana poglavlja iz kardiovaskularnih bolesti: udžbenik za studente stručnih zdravstvenih studija. Zagreb: Školska knjiga; 1998.
11. Babić Z. Tjelesna aktivnost i koronarna bolest srca. U: Babić Z, Pintarić H, Mišigoj-Duraković M, Miličić D, urednici. Sportska kardiologija – Kardiologija sporta, tjelesne i radne aktivnosti. Zagreb: Medicinska naklada; Kineziološki fakultet; 2018. p. 169-183.
12. Kuzmanić A. Ishemijska bolest srca. U: Mirić D, Vuković I, Giunio L i sur. Koronarna bolest (drugo, prošireno izdanje). Split: Hrvatsko kardiološko društvo – ogranak Split; 2009. p. 362-374.

13. Boateng S, Sanborn T. Acute myocardial infarction. *Dis Mon.* 2013;59(3):83-96.
14. Miličić D. Akutni koronarni sindrom [Internet]. 2009 [pristupljeno 06.05.2021.]. Dostupno na: <https://www.kardio.hr/2009/10/28/milii-d-akutni-koronarni-sindrom-13/>
15. MSD medicinski priručnik za pacijente [Internet]. Zagreb: Placebo d.o.o.; 2014. Akutni koronarni sindromi; [pristupljeno 06.05.2021.]. Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kardiologija/koronarna-bolest/akutni-koronarni-sindromi>
16. Peršić V, Boban M. Almanah 2014.: stabilna koronarna bolest. *Cardiologia Croatica.* 2014;9(1-2):53-59.
17. Lakušić N. Ergometrijski test – jučer i danas. Iz povijesti svjetske i hrvatske kardiologije. *Cardiologia Croatica.* 2018;13(9-10):283-286.
18. Kolakušić M, Tomić M. Koronarografija kao elektivna metoda otkrivanja bolesti koronarnih arterija. *Zdravstveni glasnik.* 2020;6(1):42-50.
19. Margetić E, Baričević Ž. Koronarna bolest u Hrvatskoj – trenutna situacija i budući izazovi. *Cardiologia Croatica.* 2016;11(5-6):176-186.
20. Krčmar T. Što je muškarac bez stenta? Kako dugoročno liječiti bolesnike nakon preboljelog infarkta miokarda?. *Medicus.* 2016;25(2):159-166.
21. Sinožić A, Medved I. Liječenje koronarne bolesti perkutanom koronarnom intervencijom (PCI). Balon u krvnoj žili [Internet]. [pristupljeno 11.05.2021.]. Dostupno na: <https://www.zzjzpgz.hr/nzl/85/balon.htm>
22. Sorić M. Ključni pojmovi i epidemiologija tjelesne (ne)aktivnosti. U: Babić Z, Pintarić H, Mišigoj-Duraković M, Miličić D, urednici. *Sportska kardiologija – Kardiologija sporta, tjelesne i radne aktivnosti.* Zagreb: Medicinska naklada; Kineziološki fakultet; 2018. p. 14-25.
23. Wise FM. Coronary heart disease--the benefits of exercise. *Aust Fam Physician.* 2010;39(3):129-33.
24. Mišigoj-Duraković M, Sorić M, Duraković Z. Tjelesna aktivnost u prevenciji, liječenju i rehabilitaciji srčanožilnih bolesti. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2012;63(Supplement 3):13-21.
25. World Health Organization [Internet]. Physical activity; [pristupljeno 15.05.2021.]. Dostupno na: [https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab\\_2](https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab_2)
26. Winzer EB, Woitek F, Linke A. Physical Activity in the Prevention and Treatment of Coronary Artery Disease. *J Am Heart Assoc.* 2018;7(4):e007725.

27. Lavie CJ, Arena R, Swift DL, Johannsen NM, Sui X, Lee DC i sur. Exercise and the cardiovascular system: clinical science and cardiovascular outcomes. *Circ Res.* 2015;117(2):207-19.
28. Kachur S, Lavie CJ, Morera R, Ozemek C, Milani RV. Exercise training and cardiac rehabilitation in cardiovascular disease. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2019;17(8):585-596.
29. Lozo P. Tjelesna aktivnost i koronarna bolest. U: Mirić D, Vuković I, Giunio L i sur. *Koronarna bolest (drugo, prošireno izdanje)*. Split: Hrvatsko kardiološko društvo – ogranak Split; 2009. p. 174-181.
30. Vuori I. Physical activity and cardiovascular disease prevention in europe: an update. *Kinesiology.* 2010;42(1):5-15.
31. Bruning RS, Sturek M. Benefits of exercise training on coronary blood flow in coronary artery disease patients. *Prog Cardiovasc Dis.* 2015;57(5):443-53.
32. Wenger NK. Current status of cardiac rehabilitation. *J Am Coll Cardiol.* 2008;51(17):1619-31.
33. Babić Z, Zeljković I, Pintarić H, Mišigoj-Duraković M, Vrsalovic M. Razina tjelesne aktivnosti u bolesnika s akutnim koronarnim sindromom. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik.* 2013;28(2):67-70.
34. Cerovec D. Značaj rehabilitacije u bolesnika s koronarnom bolešću srca. U: Babić Z, Pintarić H, Mišigoj-Duraković M, Miličić D, urednici. *Sportska kardiologija – Kardiologija sporta, tjelesne i radne aktivnosti*. Zagreb: Medicinska naklada; Kineziološki fakultet; 2018. p. 254-269.
35. Peršić V, Boban M, Laškarin G, Pehar-Pejčinović V, Miletić B, Brozina A i sur. Suvremeni programi kardiološke rehabilitacije u globalnom bremenu kardiovaskularnih bolesti. *Medicina Fluminensis.* 2012;48(4):395-402.
36. Peršić V, Miletić B, Boban M, Ružić A, Cerovec D, Ciglencečki N. Cardiovascular prevention and rehabilitation: where are we and where are we heading to?. *Cardiologia Croatica.* 2012;7(5-6):158-169.
37. Taylor A, Bell J, Lough F. Cardiac rehabilitation. U: Pryor JA, Prasad SA, urednici. *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems: Adults and Paediatrics*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2002. p. 493-516.
38. Kranjčec M. Specifičnosti fizioterapijskog tretmana kod osoba s akutnim kardijalnim stanjima [Internet]. 2012 [pristupljeno 20.05.2021.]. Dostupno na:

<https://fizioterterra.com/2012/06/17/specificnosti-fizioterapijskog-tretmana-kod-osoba-s-akutnim-kardijalnim-stanjima/>

39. Ivanuša M, Narančić Skorić K, Glavaš Vražić S, Kruhek Leontić D, Heinrich M, Brkljačić Mažuran L i sur. Ambulantna kardiovaskularna rehabilitacija u Hrvatskoj. *Cardiologia Croatica*. 2015;10(1-2):28-42.
40. Kachur S, Chongthammakun V, Lavie CJ, De Schutter A, Arena R, Milani RV i sur. Impact of cardiac rehabilitation and exercise training programs in coronary heart disease. *Prog Cardiovasc Dis*. 2017;60(1):103-114.
41. Xing Y, Yang SD, Wang MM, Feng YS, Dong F, Zhang F. The Beneficial Role of Exercise Training for Myocardial Infarction Treatment in Elderly. *Front Physiol*. 2020;11:270.
42. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin N i sur. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(1):1-12.
43. Niebauer J. *Cardiac Rehabilitation Manual* [Internet]. London: Springer-Verlag London; 2011. Chapter 4, Exercise Training in Cardiac Rehabilitation. [pristupljeno 22.05.2021.]. Dostupno na: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-84882-794-3>
44. Piotrowicz R, Wolszakiewicz J. Cardiac rehabilitation following myocardial infarction. *Cardiol J*. 2008;15(5):481-7.
45. Mašanović M. Što je to aerobno i anaerobno vježbanje? [Internet]. [pristupljeno 27.05.2021.]. Dostupno na: <https://www.zzjzdnz.hr/zdravlje/tjelesna-aktivnost/334>
46. Mišigoj-Duraković M. Akutna i kronična prilagodba organizma na vježbanje, zdravstvene koristi i rizici. U: Babić Z, Pintarić H, Mišigoj-Duraković M, Miličić D, urednici. *Sportska kardiologija – Kardiologija sporta, tjelesne i radne aktivnosti*. Zagreb: Medicinska naklada; Kineziološki fakultet; 2018. p. 1-11.
47. Backshall J, Ford GA, Bawamia B, Quinn L, Trenell M, Kunadian V. Physical activity in the management of patients with coronary artery disease: a review. *Cardiol Rev*. 2015;23(1):18-25.
48. Ghahramani M, Karbalaieifar S, Zokaei A. The Effect of Physical Activity on Cardiovascular Markers, *J Clin Res Paramed Sci*. 2019;8(2):e92521.
49. Ito S, Mizoguchi T, Saeki T. Review of High-intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation. *Intern Med*. 2016;55(17):2329-36.

50. Ribeiro PAB, Boidin M, Juneau M, Nigam A, Gayda M. High-intensity interval training in patients with coronary heart disease: Prescription models and perspectives. *Ann Phys Rehabil Med.* 2017;60(1):50-57.
51. Hollings M, Mavros Y, Freeston J, Fiatarone Singh M. The effect of progressive resistance training on aerobic fitness and strength in adults with coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(12):1242-1259.
52. Gjøvaag TF, Mirtaheri P, Simon K, Berdal G, Tuchel I, Westlie T i sur. Hemodynamic Responses to Resistance Exercise in Patients with Coronary Artery Disease. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(4):581-8.
53. Sorić M, Mišigoj-Duraković M, Duraković Z. Kardiovaskularni rizici vezani uz vježbanje. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2012;63(Supplement 3):95-101.

## **PRIVITCI**

Privitak A: Popis ilustracija

### **Tablice**

Tablica 1. Stratifikacija rizika pacijenata u procesu kardiološke rehabilitacije.....	21
Tablica 2. Mjere za izražavanje intenziteta tjelesne aktivnosti i njegova podjela .....	23
Tablica 3. Parametri početne evaluacije koronarnog pacijenta za odabir odgovarajućeg načina tjelovježbe .....	25

### **Slike**

Slika 1. Prikaz koronarnih arterija.....	8
Slika 2. Usporedba normalne arterije i arterije s aterosklerotskim plakom .....	10
Slika 3. Prikaz ergometrijskog testiranja.....	14
Slika 4. Grupni intervalni trening na biciklergometrima .....	26
Slika 5. Primjer pratećeg materijala za pacijente na trim-stazi (Thalassotherapia Opatija).....	27
Slika 6. Nordijsko hodanje .....	30
Slika 7. Vježbe s elastičnom trakom .....	33



## ŽIVOTOPIS

### OSOBNI PODACI:

Ime i prezime: Anamaria Komen

Datum i mjesto rođenja: 15.12.1999., Postojna (Republika Slovenija)

Državljanstvo: hrvatsko

Adresa stanovanja: Hahlić 21, 51 000 Rijeka

E-mail: [anamaria.komen@gmail.com](mailto:anamaria.komen@gmail.com)

Telefon: +385919297496

### OBRAZOVANJE:

2006. – 2014. Osnovna škola Klana

2014. – 2018. Prva riječka hrvatska gimnazija, opći smjer

2018. – 2021. Fakultet zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, Preddiplomski stručni studij Fizioterapija

### DODATNO:

2020. – 2021. Predstavnica preddiplomskog stručnog studija Fizioterapija i tajnica Studentskog zbora Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci

### OSOBNJE VJEŠTINE:

Jezici: kompetentno služenje engleskim jezikom, samostalno služenje talijanskim jezikom

Digitalne vještine: osnove rada na računalu, vještine u korištenju Microsoft Office programa

Vozačka dozvola: B kategorija