

UNIVERZITET CRNE GORE  
FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE

GENTIANA BEQA-AHMETI

EFEKTI SPECIJALIZOVANOG AEROBIK  
PROGRAMA NA POZITIVAN  
VARIJABILITET MORFOLOŠKIH,  
MOTORIČKIH, KARDIO I BIOHEMIJSKIH  
PARAMETARA

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor:  
Prof. dr Kemal Idrizović

Nikšić, 2020.

UNIVERSITY OF MONTENEGRO  
FACULTY FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

GENTIANA BEQA-AHMETI

THE EFFECTS OF A SPECIALIZED  
AEROBICS PROGRAM ON THE POSITIVE  
VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL,  
MOTOR, CARDIO AND BIOCHEMICAL  
PARAMETERS

PHD DISSERTATION

Mentor:  
Prof. dr Kemal Idrizović

Nikšić, 2020

## PODACI I INFORMACIJE O DOKTORANDU

Ime i prezime: Gentiana Beqa Ahmeti

Datum i mjesto rođenja: 02.09.1982. godine, Đakovica, Kosovo

Naziv završenog postdiplomskog studijskog programa: Akademske postdiplomske magistarske studije, Fizička kultura

Godina završetka: 2013.

## INFORMACIJE O DOKTORSKOJ DISERTACIJI

Naziv doktorskih studija: Akademske doktorske studije, Fizička kultura

Naslov teze: *Efekat specijalizovanog aerobik programa na pozitivan varijabilitet morfoloških, motoričkih, kardio i biohemijskih parametara*

Fakultet na kojem je disertacija odbranjena: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje u Nikšiću, Univerzitet Crne Gore.

## UDK, OCJENA I ODBRANA DOKTORSKE DISERTACIJE

Datum prijave doktorske teze: 13. 03. 2019. godine.

Datum sjednice Senata Univerziteta na kojoj je prihvaćena teza: 03. 04.2019.godine.

Komisija za ocjenu podobnosti teze i kandidata:

1. Dr Kemal Idrizović, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, mentor
2. Dr Duško Bjelica, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, član
3. Dr Stevo Popović, vanredni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, član

Komisija za ocjenu doktorske disertacije:

1. prof. dr Duško Bjelica, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore, predsjednik komisije,
2. prof. dr Kemal Idrizović, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore, mentor,
3. prof. dr Stevo Popović, vanredni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore, član,
4. prof. dr Zoran Milošević, redovni profesor Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanje, Univerziteta u Novom Sadu, član,
5. doc. dr Bojan Mašanović, docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore, član.

Komisija za odbranu doktorske disertacije:

1. prof. dr Duško Bjelica, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore, predsjednik komisije,
2. prof. dr Kemal Idrizović, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore, mentor,
3. prof. dr Stevo Popović, vanredni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore, član,
4. prof. dr Zoran Milošević, redovni profesor Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanje, Univerziteta u Novom Sadu, član,
5. doc. dr Bojan Mašanović, docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore, član.

Datum odbrane: 05. 04. 2021. godine

## ZAHVALNICA

Posebno zahvaljujem Mentoru Prof. dr Kemal Idrizović za profesionalne savjete i kontinuiranu pomoć, od samog početka doktorskih studija, pa sve do završetka doktorske disertacije.

Takođe, zahvaljujem Fakultetu za fizičko vaspitanje i Sport u Nikšiću, fitness klub Gettfit, trenerima, kolegama i svima koji su dali doprinos i pomogli u realizaciji projekta: Efekti specijalizovanog aerobik programa na pozitivan varijabilitet morfoloških, motoričkih, kardio i biohemijskih parametara.

Beskrajno zahvaljujem mojoj porodici koja me sve vrijeme podržavala u svim aspektima ličnog i profesionalnog usavršavanja.

## SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje efekata specijalizovanog aerobik programa na sastav tijela, kao i utvrđivanje razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik programa i treninga snage na morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti, kardio i biohemijske parametre kod žena.

Ukupan broj ispitanika je 80, i svi su ženskog pola. Ispitanice su podijeljene u 4 subuzorka od kojih tri čine eksperimentalne grupe i jedna kontrolna grupa, a svaka grupa je imala po 20 ispitanica. Uzorak varijabli je primijenjen na četiri (4) reprezentativna pokazatelja tjelesne kompozicije, jedanaest (11) varijabli morfoloških karakteristika, sedam (7) varijabli za procjenu motoričkog statusa, tri (3) parametara za procjenu kardio funkcije i pet (5) parametara za određivanje lipida i glukoze u krvi.

Obrada podataka u ovoj disertaciji je izvršena putem statističkog programa SPSS paketa verzija 23.00 za Windows, za sve primijenjene pokazatelje i parametre, i to za svaki subuzorak posebno su izračunati statistički parametri centralne tendencije i mjera variabiliteta dobijenih deskriptivnom analizom. Univarijantne razlike između grupa ispitanika na pojedinim varijablama utvrđene su primjenom T-testa za zavisne uzorke. Za utvrđivanje statističke značajnosti razlika u efektima eksperimentalnog aerobik programa, klasičnog aerobik programa kao i treninga snage primijenjena je multivarijantna analiza kovarijanse (MANCOVA), univarijantna analiza kovarijanse (ANCOVA) i post hoc analiza.

Na osnovu dobijenih rezultata, nakon promjene multivarijantne analize kovarijanse (MANCOVA), univarijantne analize kovarijanse (ANCOVA) i post-hoc analize kod primijenjenih varijabli za procjenu sastava tijela, morfoloških karakteristika, motoričke sposobnosti, kardio (osim sistoličkog i dijastoličkog pritiska) i biohemijske parametre može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja kod sve tri eksperimentalne grupe ispitanica.

Rezultati ovog istraživanja pružaju informacije o uticaju programiranog vježbanja u okviru fitnes i aerobik programa na transformaciju morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i na sastav tijela kod žena, što pored teorijske, ovom istraživanju daje i svoju praktičnu primjenljivost u procesu planiranja i programiranja fizičke aktivnosti. Praktična vrijednost ovog istraživanja može biti ta što se na osnovu dobijenih rezultata može pretpostaviti kakve karakteristike i sposobnosti treba da posjeduju žene, što se može uzeti kao jedan od faktora koji doprinosi da žene imaju bolje tijelo i u biti i bolje zdravlje.

**Ključne riječi:** Antropometrija, motorika, kardio i biohemijske, mjerenje, ženski pol.

## ABSTRACT

The aim of this research is to establish the effect of aerobic program on body composition, and also to establish differences of effects of specialized aerobic program, classic aerobic program and strength training on morphological characteristics, motoric abilities, cardio and biochemical parameter in women.

There were 80 female samples divided into four (4) sub-samples; three experimental groups and one controlled group, each consisting of 20 samples. The samples of variables were conducted on four (4) representative indicators of body composition, eleven (11) variables of motoric characteristics, seven (7) variables for estimation of motoric status, three (3) parameters for estimation of cardio function and five (5) parameters for determination of lipid and glucoses in blood. Data processing of this dissertation was conducted with statistical software package SPSS 23.00 version for windows, for all applied indicators and parameters, for each sub-sample separately, statistical parameters of central tendency were calculated and the measurement of variability resulted with descriptive analysis. Univariate differences between the samples on particular variables were establish with application of T-test for all samples. In order to establish statistical significance of differences in effects of experimental aerobic program, classic aerobic program and strengthening training Multivariate analysis of covariance (MANCOVA), Analysis of covariance (ANCOVA) and post hoc analysis were conducted.

Based on obtained results upon change of Multivariate analysis of covariance (MANCOVA), Analysis of covariance (ANCOVA) and post hoc analysis in applied variables for estimation of body composition, morphological characteristics, cardio (apart from systolic and diastolic pressure) and biochemical parameters it can be concluded that there are significant statistical differences between initial and final measurement of all three experimental groups of samples.

The results of this research provide information of effect of programed exercises within the frame of fitness and aerobic program on transformation of morphological characteristics, motoric and functional abilities and body composition in women, where besides theoretical value, the research also provides practical application in the process of planning and programing physical activities. Practical value of this research might be that based on obtained results it can be assumed what kind of characteristics and abilities women should possess, which can be taken as one of contributing factors in better body and health in women.

**Keywords:** Anthropometry, motoric, cardio and biochemical, measurement, female gender.

# SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
2.	TEORIJSKI OKVIR RADA .....	10
2.1	Definicije osnovnih pojmova .....	11
2.2	Pregled dosadašnjih istraživanja .....	14
3.	PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA .....	24
4.	HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA .....	25
5.	METOD RADA .....	26
5.1	Tok i postupci istraživanja .....	26
5.2	Uzorak ispitanika .....	27
5.3	Uzorak mjernih instrumenata .....	27
5.3.1	Uzorak mjernih instrumenata za procenu morfološkog statusa .....	27
5.3.2	Uzorak mjernih instrumenata za procjenu motoričkog statusa .....	28
5.4	Opis mjernih instrumenata .....	30
5.4.1	Opis mjernih instrumenata za procenu morfološkog statusa .....	30
5.4.2	Opis mjernih instrumenata za procenu motoričkog statusa .....	33
5.4.3	Opis mjernih instrumenata za procjenu kardio funkcije .....	37
5.4.4	Opis biohemijskih parametara .....	38
5.5	Eksperimentalna grupa I - Kangoo Jumps fitness program rada .....	39
5.6	Eksperimentalna grupu II - Klasični aerobik program .....	44
5.7	Eksperimentalna grupa III - Program standardnih vježbi snage .....	45
5.8	Metode obrade podataka .....	47
6.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	48
6.1	Deskriptivni statistički podaci .....	48
6.1.1	Centralni i disperzioni parametri inicijalnog statusa .....	48
6.1.2	Centralni i disperzioni parametri finalnog statusa .....	55
6.2	Intragrupne razlike inicijalnog i finalnog statusa .....	60



6.3	Intergrupne razlike finalnog statusa .....	65
6.4	Grafički prikaz procentualnog iznosa transformacija .....	71
7.	DISKUSIJA REZULTATA .....	75
7.1	Transformacije i diferencije antropometrijskih mjera i tjelesnog sastava.....	75
7.2	Transformacije i diferencije motoričkih pokazatelja .....	79
7.3	Transformacije i diferencije kardio i biokemijskih pokazatelja .....	84
8.	ZAKLJUČAK .....	90
	LITERATURA .....	95

## 1. UVOD

Moderan način življenja u velikoj mjeri eliminiše fizičku aktivnost kao fundamentalni stimulans života (World Health Organization [WHO], 2006). Procjenjuje se da je fizička neaktivnost u Evropi odgovorna za oko 600 000 smrti godišnje. Dvije trećine odraslih osoba u Evropskoj Uniji (osobe iznad 15. godina starosti) ne postižu preporučen nivo fizičke aktivnosti (WHO, 2006). Ovako dobijeni podaci su u vezi sa socioekonomskim statusom, koji je direktno povezan sa učestvovanjem u fizičkim aktivnostima u slobodno vrijeme. Ljudi sa slabim materijalnim uslovima nemaju dovoljno slobodnog vremena a i nedovoljan pristup centrima za rekreativne svrhe, ili najčešće žive u sredinama koje slabo podstiču kineziološke aktivnosti, pa su zbog toga i u manjoj mjeri uključeni u tim centrima (Heimer, 2010).

Prema izveštaju Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 2006) nedovoljna fizička aktivnost proglašena je za samostalni faktor rizika i predstavlja najveći zdravstveni problem jedne nacije. Hipokinezija (smanjeno kretanje, smanjena fizička aktivnost) je faktor koji doprinosi razvoju mnogih hroničnih bolesti i poremećaja, a takođe dovodi do povećanja faktora rizika od kardiovaskularnih i drugih hroničnih oboljenja, kao što su dijabetes, gojaznost, hipertenzija, bolesti kostiju i zglobova i ostale bolesti. (Warburton, Gledhill, i Quinney, 2001). Bolesti koje se javljaju zbog ovakvog načina života i negativnih faktora sredine dominantne su u zdravstvenim statistikama suvremenog doba. Aktivno učestvovanje pojedinaca je presudno za smanjenje i sprječavanje ovakvog stanja zato je posebno važno da se «običnom » čovjeku iznesu podaci kako i na koji način bi trebao da živi i održava zdravlje putem fizičkih vježbi. Ugrožavanje zdravlja sedantarnih osoba uslovljeno je smanjenjem funkcionisanja lokomotornih, kardio-vaskularnih, respiratornih i ostalih organa i organskih sistema organizma. Uključivanjem ljudi u fizičke aktivnosti smanjio bi se rizik za nastanak kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa, povišenog krvnog pritiska, pojedinih oblika raka, mišićno-skeletnih bolesti i psiholoških poremećaja. Raspoloživom i lako dostupnom (brzom) hranom većina zapadnih zemalja posljednjih godina doživljava zabrinjavajući porast gojaznosti (WHO, 2006).

Gojaznost nije samo pitanje fizičkog izgleda, ljepote, već je povezana s ozbiljnim poremećajima zdravlja: značajno povećan rizik dijabetesa i kardiovaskularnih bolesti.

Na osnovu naprijed navedenog, jasno je da fizička aktivnost predstavlja ključni faktor u održavanju ili poboljšanju sposobnosti ljudskog organizma, kao i u umanjenu posljedica funkcionalnih i degenerativnih oboljenja.

Nacionalna istraživanja zdravlja i druga populaciona istraživanja koja uključuju zdravlje, su široko prihvaćene statističke metode koje obezbjeđuju vrijedne informacije o zdravstvenom stanju stanovništva i faktorima koji na njega utiču. Iako većina ovih istraživanja koriste instrumente za mjerenje zdravlja koji su preporučeni na međunarodnom ili evropskom nivou, potrebno je naglasiti da ne postoji uvijek jedinstven instrument za mjerenje određene pojave u vezi sa zdravljem. To otežava uporedivost podataka nacionalnih istraživanja zdravlja. Istovremeno, oblasti obuhvaćene nacionalnim istraživanjima zdravlja nijesu iste u svim zemljama, dinamika i godine istraživanja razlikuju se od zemlje do zemlje i, štaviše, koriste se različiti dizajni istraživanja i procedure prikupljanja podataka. Iz tih razloga definisana je metodologija istraživanja zdravlja – anketa o zdravlju za zemlje Evropske Unije kao standard u toj oblasti istraživanja. Glavni cilj evropskog istraživanja zdravlja “Evropska zdravstvena anketa” (European Health Interview Survey), je da se korišćenjem ankete o zdravlju dobiju podaci koji su međunarodno uporedivi. Istraživanje zdravlja/anketa o zdravlju je vrsta istraživanja u kojem se informacije o zdravlju stanovništva prikupljaju sistematski, putem intervjua i mjerenja, na reprezentativnom uzorku stanovništva uz poštovanje svih elemenata precizno definisane metodologije.

Većina evropskih zemalja sprovodi istraživanja čiji je predmet istraživanja isključivo zdravlje i njegove determinante. U nekim zemljama, kao što su Njemačka i Velika Britanija, postoje istraživanja koja imaju višestruku namjenu i u kojima je sadržan specifičan modul koji se odnosi na zdravlje. Prijednost istraživanja koje se posebno bavi zdravljem stanovništva je u tome što se omogućava sprovođenje šire i detaljnije analize zdravlja i svih aspekata u vezi sa zdravljem, a da se pritom ne preklapa sa drugim domenima u okviru jednog istraživanja. Proteklih nekoliko decenija većina zemalja se susretala sa problemom nedostatka pravovremenih i kvalitetnih podataka koji bi obezbjedili sveobuhvatnu sliku zdravlja u populaciji. Istraživanje zdravlja putem intervjua je tokom vremena postalo neophodna dopuna postojećim zdravstvenim informacionim sistemima. U istraživanju zdravlja najčešće se koristi intervju kao

metoda za prikupljanje informacija o zdravlju, što znači, za dobijanje informacije u tu svrhu se koristi direktni pristup.

Nekoliko vrsta informacija (lične osobine ispitanika, zdravstveno stanje, kako gleda na zdravstvenu zaštitu, za čuvanje i unaprjeđenje zdravlja) istovremeno se prikuplja za svakog pojedinca. Dobija se jasna slika zdravlja stanovništva uz pomoć informacija koje omogućavaju identifikaciju nekoliko esencijalnih problema, odnosno najvažnijih prioriteta. Pošto se informacije prikupljaju periodično, u mogućnosti smo da u određenom periodu pratimo promjene i napredak zdravstvenog statusa stanovništva, politike zdravstvene zaštite i intervencije za bolje zdravstveno stanje stanovništva. Sprovođenje istraživanja zdravlja uz pomoć metode intervjua doprinose argumentaciji za povećanje ulaganja u promociju zdravlja stanovništva i za prevenciju raznih bolesti, kao i u promovisanju zdravstvene zaštite i za racionalizaciju potrošnje. Iz tog razloga ove informacije su važne za proces donošenja odluka kod zdravstvene zaštite stanovništva.

Nedovoljna fizička aktivnost je najveći zdravstveni problem jedne nacije, a dokazano je da je to faktor koji doprinosi razvoju hroničnih bolesti i poremećaja (Blair, La Monte, i Nichaman, 2004). Interesovanje o funkcionalno-motoričkim sposobnostima suvremenog čovjeka tokom posljednjih godina sve više postaje predmet naučnih istraživanja. Postoje brojni razlozi za naučno istraživanje čovjekovih psihofizičkih sposobnosti kao što su: utvrđivanje efekata određenih programa vježbanja, verifikacija programa vježbanja, utvrđivanje određenih parametara za procjenu trenutnih sposobnosti, kao osnova za izgradnju i realizaciju programa vježbanja u budućnosti i sl. Sa aspekta kibernetike poznato je da se čovjekov organizam smatra kao složen, samoregulacioni i dinamičan sistem. Složen jer se sastoji od niza povezanih podistema (kardiovaskularnog, respiratornog, nervnog i dr.). Samoregulacioni sistem jer može da samostalno nalazi najoptimalniji režim životne aktivnosti pri promjeni spoljašnjih ili unutrašnjih uslova. Dinamičan je jer može da mijenja svoje stanje pod uticajem drugih spoljašnjih faktora (Blagajac, Stejić, i Ćorović, 1991).

Upravo njegova dinamičnost predstavlja važan činilac za pravilno planiranje i programiranje fizičkih aktivnosti. Svaka fizička aktivnost, kao specifična vrsta "stresa", izaziva u organizmu kompleksne biokemijske, fiziološke, psihološke reakcije koje su međusobno povezane. Kao rezultat adaptacije organizma na opterećenje u toku rada, misli se prevashodno na sposobnost organizma da izvodi fizički rad određenog obima

i intenziteta, a koji mu ranije nije bio dostupan (Matveev i Meerson, 1984). Upravo pravilnim programiranjem različitih oblika fizičkih aktivnosti, mogu se očekivati transformacije pojedinih dimenzija psihosomatskog statusa čovjeka. Pod programiranim vježbanjem možemo definisati i upravljanje procesom prevođenja čovjekovog organizma iz aktuelnog inicijalnog stanja u željeno programirano stanje, putem operatora, odnosno primjenom odgovarajućih modela programa fizičkih aktivnosti (Mikalački, 2005). Da bi se obezbedilo normalno funkcionisanje svih organa i sistema u organizmu i da bi se smanjili rizici od nastanka kardiorespiratornih bolesti, bolesti kostiju, šećerne bolesti, visokog krvnog pritiska i drugih bolesti, neophodno je redovno sprovoditi neku od fizičkih aktivnosti. Mnoge studije pokazuju da je nedovoljna fizička aktivnost i ishrana sa nedovoljnim kalorijama, mineralima i vitaminima u organizmu povezana sa oko 400.000 smrti godišnje (Lanningham-Foste, Foser, McCrady, Manohar, Jensen i sar., 2008).

Budući da stopa adipoziteta i dalje brzo raste kod odraslih i djece širom svijeta, nedavno je izvještaj naglasio „potrebu prevencije kao jedino izvodljivo rješenje za podjednako razvijene i nerazvijene zemlje“ (Lobstein, Baur, i Uauy, 2004). Djetinjstvo je ciljno razdoblje prevencije iz više razloga:

- a) Gojaznost teži ka praćenju, tako da je veća vjerovatnoća da će deblja djeca postati deblja odrasla osoba (Power, Lake, i Cole, 1997).
- b) Gomilaju se dokazi da djeca, poput odraslih, trpe štetne zdravstvene posljedice koje se odnose na njihovu gojaznost (Reilly, Methven, McDowell, Hacking, Alexander i sar., 2003).
- c) Djeca mogu biti teže podložna strategijama intervencije od odraslih, (Epstein, Valoski, Kalarchian i McCurley, 1995).
- d) Liječenje gojaznosti (Reilly i sar., 2003).

Uz to, životni činioci koji mogu uticati na gojaznost, poput fizičke aktivnosti i prehrane, uglavnom pokazuju umjereno praćenje tokom vremena i tvrdi se da se kod djece trebaju podsticati zdrave životne navike, a ne dozvoliti da se uspostave nezdrave navike, što će možda zahtijevati promjene kasnije (Telama, Leskinen, i Yang, 1996).

Iako su prekomjerna tjelesna težina i gojaznost povezani s povećanim rizikom od kardiovaskularnih bolesti (Lavie, Milani, i Ventura, 2009) viši nivo fizičke aktivnosti povezan je sa smanjenim rizikom od kardiovaskularnih bolesti (Manson, Greenland, i LaCroix, 2002). Međutim, u kojoj mjeri fizička aktivnost može uravnotežiti rizik povezan s prekomjernom težinom i gojaznošću ostaju nejasni.

Pretpostavlja se da je rizik od infarkta miokarda i moždanog udara povezanih s prekomjernom težinom i pretilošću smanjen kod starijih odraslih osoba (Janssen, 2007).

To može biti zato što je BMI kod starijih odraslih osoba loš pokazatelj raspodjele tjelesne masti, a sam BMI možda nije dobar pokazatelj rizika kod kardiovaskularnih bolesti (Dhana, Van Rosmalen, i Vistisen, 2016). Mišićna masa i masna masa mogu djelovati kao prehrambeni sastojci tokom bolesti. Nivoi fizičke aktivnosti imaju tendenciju smanjivanja s godinama (Sun, Norman, i While, 2013), pa bi uloga fizičke aktivnosti u vezi između BMI i kardiovaskularnih bolesti mogla biti različita između mlađih, srednjih i starijih odraslih.

Mnoge studije su pokazale da su eksperimentalni programi primijenjenih kinezioloških aktivnosti proizvele značajne transformacione efekte morfoloških karakteristika ispitanica kod tretiranih eksperimentalnih grupa. Prema mnogim autorima, motoričke sposobnosti ispitanica se poboljšavaju u periodu od adolescencije do 30. godine života (Makivić, Đorđević, Macura, i Sojiljković, 2007).

Opadajući trend se očitava u cijelom posmatranom periodu od 30. do 44. godine života ispitanica. Isto tako mnoge studije su pokazale da se od motoričke sposobnosti, fleksibilnost kod žene održava i poboljšava vježbanjem od perioda adolescencije do 30. godine života. U periodu od 20. do 30. godine života žene u svim testovima motoričke sposobnosti pokazuju najbolje rezultate. Nakon ovog perioda u svim testovima motoričke sposobnosti, dolazi do manje, ili više, osjetnog pada rezultata sa manjim odstupanjima kod testova preklone na klupici i prednoženje. Opadajući trend očitava se u cijelom posmatranom periodu od 30-44 godine života ispitanica. Nakon 37. godine života primjećuje se značajan pad svih rezultata testova fleksibilnosti i on se nastavlja sve do kraja posmatranog perioda, odnosno do 44. godine života, što je u skladu sa istraživanjima. Ako se ima u vidu da je trend opadanja motoričkih sposobnosti vrlo izražen ukoliko se ne radi na njihovom održavanju i razvijanju, onda i ne čude ovakvi rezultati i tendencija opadanja ovih sposobnosti sa povećavanjem godina života (Kostić i Zagorc, 2005).

Aerobik i fitnes su dvije različite aktivnosti i nikako se ne mogu porediti. Obje aktivnosti u suvremenom načinu života i rada, imaju značajnu ulogu u očuvanju sposobnosti i zdravlja ljudskog organizma. Suvremeno društvo ostvaruje brz i konstantan napredak u svim oblastima ljudske djelatnosti. Uslijed automatizacije i robotizacije čovjek sadašnjice nema velike potrebe za kretanjem u toku života i rada, što dovodi u krajnjem slučaju do smanjenja njegovih psihofizičkih aktivnosti.

Nedostatak kretanja oslikava vrijeme u kome čovjek sadašnjice živi i radi, a poznato je da kretanje predstavlja jedan od važnih faktora zdravlja (Nalić i Rakić, 2003).

Fitnes kao fizička vježba je prepoznatljiv u svijetu i kod nas kako po popularnosti, raznovrsnosti programa vježbanja, tako i po značaju za zdrav život današnjeg čovjeka. Fitnes nije samo vježbanje, fitnes je i vođenje računa o svom zdravlju, izgledu, o svom raspoloženju, o kondiciji, ali i mnogo više od toga, fitnes je način života - životna filozofija. Fitnes aktivnostima se bave imladi i stariji, žene i muškarci, bogati i siromašni, obrazovani i neobrazovani jednom riječju svi koji vode računa prvenstveno o svom zdravlju. Suvremeni način života, posmatrano sa funkcionalnog i motoričkog pogleda, u potpunosti ne odgovara zahtjevima i potrebama čovjeka, a naročito kada je u pitanju fizička aktivnost. Bolji uslovi života današnje vrijeme koji su kao rezultat tehnološkog razvoja pokazuju ublažavajuće situacije za današnju populaciju. To znači da suvremeni čovjek ima malo vremena da se kreće (korišćenje lifta, automobila, mobilnih telefona, kompjutera, pokretnih stepenica, blizu mini marketi i sl.), što je kao rezultat dovelo do mnogih bolesti, što je i dokazano od strane Svjetske zdravstvene organizacije i nazvano hipokinezija (Nićin, 2005).

Aerobni trening povećava aerobni kapacitet čovjeka kroz adaptaciju sistema prijenosa i potrošnje kiseonika i uključuje povećanje količine kiseonika u mišićnim ćelijama, čime se povećava kapacitet mitohondrija u radu mišića za unos i proces kiseonika za proizvodnju ATP-a. Tako dolazi do povećanja krvi bogate kiseonikom u mišićima, pa rad mišića ima povećanu sposobnost mobilizacije i oksidacije masti, a time je povećana i sposobnost za oksidaciju i ugljenih hidrata. Aerobnim treningom osigurava se dovoljno kardiovaskularno opterećenje za stimulaciju tj. poboljšanje kardiorespiratorne izdržljivosti. Koristeći specifičan princip treninga, kardiovaskularno preopterećenje mora se postići istodobno sa povećanjem cirkulacije i odgovarajućim mišićnim grupama. Aerobnim treningom povećava se kondicija, a to se postiže kroz: aerobni intervalni trening, aerobni kontinuirani trening (intenzivno preopterećenje aerobnog sistema) i fartlek trening.

Aerobni kapacitet pokazuje funkcionalnu sposobnost i ukazuje da se metabolički proces izvodi u aerobnim uslovima (uz prisustvo kiseonika) što znači da metaboličkim procesima (oksidativnom razgradnjom organskih materija, posebno ugljenih hidrata) stvara energiju za bazalni metabolizam i za kretanje odnosno za fizičku aktivnost. Veličina aerobnog kapaciteta zavisi od funkcionisanja svih organskih

sistema koji učestvuju prilikom prijema i transporta kiseonika do tkiva i korišćenja kiseonika za stvaranje energije koja je potrebna i neophodna za rad mišića.

Aerobik i fitnes kao fizičke aktivnosti s kojima možemo da očuvamo i unapređujemo zdravlje, dugo vremena nijesu bile priznate kao sredstvo u liječenju ljudi sa kardiovaskularnim problemima. Prema suvremenoj literaturi postavlja se pitanje u kojoj mjeri fizička aktivnost utiče na lipoproteinski metabolizam (u smanjenju vrijednosti loših lipoproteina u krvi) i kako odgovarajućom dijetom možemo smanjiti rizik od kardiovaskularnih bolesti (Mijailović, 2004).

Ako pogledamo genezu kardiovaskularnih bolesti smanjena fizička aktivnost ili nedovoljno kretanje je jedan od glavnih faktora rizika. Postoje mnogi dokazi koji ukazuju da fizička rekreativna aktivnost utiče na metabolizam lipoproteina, usporava stepen arterioskleroze i ostale bolesti arterija, i pojedinci koji se bave fizičkom aktivnošću imaju bolje zdravlje (Thompson, Buchner, Pina, Balady, Williams, i sar., 2003). Postoji mnogo različitih mehanizama putem kojih fitnes i aerobik modifikuju rizik kardiovaskularnog obolijevanja, uključujući efekte na metabolizam lipida, arterijski pritisak, funkcije endotela, vazodilataciju, koagulaciju, fibrinolizu, senzitivnost na insulin i tjelesni sastav (Lee, Folsom, i Blair, 2003). Studije pokazuju da umjereni fitnes i aerobik redukuju rizik od kardiovaskularne bolesti za 20%, a kod osoba koje su fizički znatno aktivnije i do 27%.

Tjelesni sastav predstavlja totalni procenat masnog, mišićnog i koštanog tkiva u ukupnoj masi tijela. Kod svakog pojedinca, veličine sastava tijela se mogu mjeriti i izraziti u raznim mjernim vrijednostima. Od svih parametara sastava tijela od najvećeg značaja kako u sportskoj medicini tako i u kineziologiji su procenat mišićnog i masnog tkiva. Kada govorimo o korekciji sastava tijela često govorimo o smanjenju mase tijela, a to je pogrešno. Smanjenje tjelesne mase istovremeno ne znači i smanjenje samog masnog tkiva, jer se može smanjiti i mišićno tkivo, a to nije dobro posebno u sportu. Suština svakog kineziološkog programa je smanjiti procenat masnog tkiva i istovremeno očuvati i povećati mišićnu masu (Bozoljac, 2019).

Donja fiziološka granica masti u strukturi sastava tijela kod muškaraca iznosi oko 5%, a kod žena sportistkinja između 12 i 16% masti. Mišićna masa takođe je veća kod sportista i kod muškaraca i može preći vrijednost od 55%, pa i 60% ukupne mase tijela (Rađević, 2012; Martin, Spent, Drinkwater, i Clarys, 1990). Pored toga, gustina bezmasne tjelesne mase pojedinaca je veća nego kod sedentarnih osoba, sa većim



sadržajem minerala, koštanom gustinom i mišićnom masom (Rađević, 2012; Heyward, 2010).

Utvrđeno je da viši nivo fizičke aktivnosti smanjuje učestalost i smrtnost od kardiovaskularnih bolesti (Barengo, Hu, Lakka, Pekkarinen, Nissinen, i sar., 2004). Ovo smanjenje rizika se pokazalo u nekim slučajevima da je nezavisno od gubitka težine ili gubitka tjelesne masti (Lee i sar., 2001). Nacionalna komisija za razvoj konsenzusa o zdravlju proglasila je fizičku neaktivnost glavnim faktorom rizika za kardiovaskularne bolesti, navodeći primjetno poboljšanje nivoa HDL-a koji je povezan s fizičkom aktivnošću. Realizovan je veliki broj posmatračkih i eksperimentalnih studija koje su istraživale odnos fizičke aktivnosti i plazma lipida i lipoproteina. Međutim, malo je tih studija uključivalo značajan broj učesnika koji nijesu bili bijeli, a podaci o rasnoj i etničkoj razlici u reakciji lipida na aktivnost su rijetki (Physical activity and cardiovascular health, 1996).

Aerobni fitnes u istraživanjima aerobnog karaktera sprovodi se u sportu s ciljem povećanja funkcionalnih sposobnosti kardio-respiratornog sistema, povećanjem sposobnosti sistema za sprovođenje kiseonika, povećanjem mišićne sposobnosti za iskorištavanjem kiseonika i sposobnosti oporavka nakon aktivnosti visokog intenziteta. Svaki sport ima specifične zahtjeve što se tiče aerobne pripremljenosti. U zavisnosti od potreba same sportske aktivnosti, planira se aerobni trening. Dobra aerobna pripremljenost će omogućiti rad većeg intenziteta kroz duži vremenski period (Milanović, 1996; Nešić, 2014).

U zavisnosti od zahtjeva pojedinih sportskih aktivnosti, specifični oblici snage potrebni za isti će se razvijati. Specifičnosti treninga snage za pojedine aktivnosti manifestovat će se kroz topološke promjene određenih segmenata u zavisnosti od vrste treninga. Kao i kod aerobnog treninga prije početka planiranja trenažnog postupka bitno je postaviti dijagnozu početnog stanja ispitanika radi objektivnog određivanja opterećenja tokom trenažnog postupka. U zavisnosti od specifičnih zahtjeva treninga radi se dijagnostika za repetitivnu, statičku, maksimalnu ili eksplozivnu snagu (Nešić, 2014; Sudarov i Fratrić, 2010.). Unutar ovog istraživanja testirana je apsolutna snaga ruku i ramenog pojasa i apsolutna snaga donjih ekstremiteta pomoću 1RM (jedno maksimalno ponavljanje) i repetitivna snaga pregibača trupa brojem ponavljanja u minuti. U skladu s ciljevima trenažnog procesa, i prethodno dijagnostifikovanim stanjem ispitanika odabere se jedna od metoda za razvoj snage: piramidalna metoda, metoda maksimalnih dinamičnih podsticaja, eksplozivnih dinamičnih podsticaja, repetitivnih

dinamičnih podsticaja, izometričnih podsticaja, metoda naprezanja sa popuštanjem, (Milanović, 1996; Nešić, 2014).

Provjera efikasnosti nekog programa transformacionih procesa spada u red temeljnih kinezioloških istraživanja. Broj radova te vrste na zadovoljavajućem nivou još uvijek je nedovoljan iz više razloga. Nedovoljan je djelom zbog nedostatka adekvatnih modela strukture pojedinih segmenata antropoloških karakteristika, a s tim u vezi i nepostojanja adekvatnog instrumentarija za provjeru hipoteza s tim karakteristikama, a zatim i zbog nedostatka adekvatnih statističko-matematičkih procedura kojima bi se mogao pratiti efekat promjena antropoloških karakteristika, na taj način da se minimiziraju efekti koji nijesu posljedica kineziološkog tretmana. Ti su problemi zadnjih decenija u znatnoj mjeri prevaziđeni, ali ne u potpunosti i riješeni, što se odnosi na antropometrijske karakteristike, uprkos velikom broju istraživanja tog prostora s istim ili sličnim rezultatima.

## 2. TEORIJSKI OKVIR RADA

Ne treba zaboraviti da se dobro organizovanim i planiranim aerobik i fitnes programom može doći do značajnih pomaka i poboljšanja u morfološkom, motoričkom i funkcionalnom prostoru, odnosno u antropološkom pogledu.

Unaprjeđenje fitnes i aerobnih programa kao područje fizičke aktivnosti u prvom redu zavisi od želje svakog pojedinca i od toga šta ima za cilj da se postigne odabirom fizičke aktivnosti, kako prema trajanju tako i prema intenzitetu u određenom vremenskom periodu. Fitnes i aerobik programi zavise od želje svakog pojedinca i od sklonosti da funkcionalnim i motoričkim sposobnostima unaprijede zdravlje. Bilo koji pojedinac koji želi da se baviti fitnes i aerobnim vježbanjem trebao bi odabrati različite oblike fizičke aktivnosti uzimajući u obzir vanjske klimatske faktore, godišnja doba i ponude mjesta u kojem se živi što omogućuje ravnomjeran efekat na više antropoloških karakteristika. Postizanje pozitivnih promjena može se dogoditi samo ako je zbog podsticaja izazvanog tjelesnim vježbanjem, potrebna adaptacija organizma na povećane napore. Adaptacija se može dogoditi kod bilo kojeg pojedinca i zavisi od mnogih faktora, ali najvažniji su fizičke aktivnosti i to ako su te fizičke aktivnosti česte, traju dugo, intenzitet rada bude visok, i ako je odnos između intenziteta i ekstenziteta ispravan tako da može da uzrokuje pozitivne kineziološke promjene.

Primjenom fitnes i aerobik programa u određenom periodu kod žena, dobićemo čitav niz korisnih informacija o tome kakav je uticaj na tjelesnu konstituciju (somatotip), kod motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, a koje su za kineziologiju veoma važne. Naravno da ne možemo zaključiti da je jedan trening sedmično dovoljan za poboljšanje motoričkih sposobnosti, ali u novonastalim uslovima vježbanja kod ove populacije, dok se organizam ne navikne na nova opterećenja, izaziva određene promjene. Još više informacija će donijeti finalno provjeravanje koje će pokazati hoće li se ovaj trend povećanja nastaviti ili će ostati na istom nivou. Zna se da je antropološki prostor multidimenzionalan i interaktivan. Zbog toga sam se opredijelila da posebno analiziram teorijske modele relevantnih podprostora (morfološkog, motoričkog, funkcionalnog i biohemijskog statusa) koji su u velikoj mjeri odgovorni za dobro zdravlje i koji imaju značajan uticaj na uspješnost u skoro svim sportovima.

## 2.1 Definicije osnovnih pojmova

Danas, ljudsko poreklo i razvoj su predmet proučavanja raznih prirodnih i društvenih naučnih oblasti. Međutim, sva dosadašnja saznanja o čovjeku su integrirana u jedinstvenu nauku, antropologiju, koja se najčešće kao nauka o čovjeku u vrijeme i prostoru. Dakle, sam naziv ove nauke protiče od grčke riječi *anthropos* – čovjek i *logos* – nauka, što znači nauka o čovjeku (Madić, 2000; Medved, Barbir, Brdaric, Gjuric, Heimer, i sar, 1987).

Smatra se da su antropološke karakteristike organizovani sistemi i međusobna relacija svih osobina, sposobnosti i informacija. Antropološke karakteristike se dalje dijele na antropometrijske karakteristike, motoričke sposobnosti, motoričke informacije, funkcionalne sposobnosti, kognitivne sposobnosti, konativne sposobnosti i socijalni status. (Malacko, 1986).

Antropometrijske karakteristike, kao dio antropoloških karakteristika, se tretiraju kao biološki i fiziološki osnovi koji rezultiraju iskazivanjem antropoloških mjera, kao što su tjelesna visina i težina, obim trupa i ekstremiteta, dužina i debljina dugačkih kostiju kožni nabori i ostalo. Na osnovu istih definiše se razvoj i rast dece, tjelesna građa time što se utvrđuje struktura morfoloških karakteristika (Bala, 2007).

Prema istraživaču (Bokan, 2009) motoričke sposobnosti predstavljaju kompleksne strukture koje se sastoje od opšte i specifične komponente koje se razvijaju na osnovu pojedinačnog razvoja drugih osobina koje nastaju u svojstvu uređenih osobina i ispoljavaju se kao rezultat razvoja i rada. Iste predstavljaju mogućnosti čovjeka da kao bio-psiho-socijalno i kulturno biće ostvari uspjeh u određenoj aktivnosti.

Motoričke sposobnosti se poboljšavaju tokom rasta i razvoja, ali ne uvijek na linearan način. Između dječaka i djevojčica utvrđene su izvesne razlike koje, međutim, nisu upadljive. Suštinske razlike ispoljiće se tek u periodu adolescencije (Bala i Popović, 2007; Halaši, 2011).

Snaga je sposobnost suprotstavljanja otporu uz pomoć mišićnog naprezanja. Zavisno od mišićnog naprezanja i načina na koji se vrši, snaga se djeli na eksplozivnu, repetitivnu i statičku snagu (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević, i sar, 1975).

Izdržljivost prema Gajić (1985) podrazumijeva sposobnost čovjeka da produži trajanje započetog rada. Pa zato izdržljivost možemo definisati kao sposobnost vršenja rada zadatog intenziteta bez značajnijeg pada radnog učinka.

Fleksibilnost se može definisati kao sposobnost da se izvode pokreti velikih amplituda (Gajić, 1985).

Koordinacija je najsloženija motorička sposobnost, čija se uloga reflektuje na racionalno upravljanje svih potencijalnih pojedinaca tokom izvođenja pokreta ili kretanja. Imajući u obzir da je koordinacija upravljačkog karaktera, smatra se da ista koordinira uticaje ostalih motoričkih sposobnosti tokom izvođenja pokreta (Sekulić i Metikoš, 2007).

Funkcionalne sposobnosti su sposobnosti odgovorne za funkcionisanje najvažnijih sistema organizma, odnosno održavanje homeostatskih uslova u organizmu. Funkcionalna sposobnost kardio-vaskularnog sistema je sposobnost srca i krvnih sudova da obezbede organizmu dovoljne količine krvi pri mirovanju i pri raznim opterećenjima. Funkcionalne sposobnosti temeljne su biološke karakteristike koje podrazumijevaju aktiviranje glavnih funkcionalnih sistema za održavanje odgovarajućeg intenziteta trenažnih i takmičarskih aktivnosti i korisno odlaganje pojave umora (Heimer i Medved, 1997).

Termini fizička aktivnost (*physical activity*), "vježba (*exercise*)" i fizička kondicija (*physical fitness*) su pojmovi koji opisuju različite koncepte. Termini su konfuzni jedni s drugima, jer se ponekad koriste kao sinonimi. Međutim, Caspersen, Powell, i Christenson (1985) su predložili definiciju svakog termina radi razlikovanja. Fizička aktivnost se definiše kao fizički pokret proizveden radom skeletnih mišića koji rezultiraju potrošnjom energije.

Svjetska zdravstvena organizacija prema kojoj fizička aktivnost obuhvata sve pokrete, tj. kretanje u svakodnevnom životu, uključujući posao, transport, kućne poslove, rekreaciju i sportske aktivnosti, a kategorisana je prema nivou intenziteta, od niskog preko-umjerenog, do snažnog tj. visokog intenziteta (World Health Organization, 2012).

Fizički fitnes definiše se kao sposobnost izvođenja umjerenog do intenzivnog stepena fizičke aktivnosti bez osjećaja umora kao i održavanje te sposobnosti tokom cijelog života. Osjećati se zdravo, zadovoljno i sposobno za obavljanje svakodnevnih aktivnosti cilj je svakog pojedinca. Dobar fizički fitnes omogućava efikasno funkcionisanje tijela pri obavljanju bilo koje fizičke aktivnosti bilo na poslu ili u slobodno vrijeme. Fizički fitnes može biti opšti (podrazumijeva optimalno stanje

zdravlja i dobre fizičke kondicije) i specifični - definiše fizičke sposobnosti specifične za postizanje tačno određenih ciljeva u sportu ili svakodnevnom životu (American College of Sports Medicine, 1998).

Fitness je pokret retroaktivnog vježbanja čiji je cilj stvaranje specifičnog stila života koji doprinosi dobrom zdravlju, psihofizičkom stanju i funkciji organizma. Fitness je također niži nivo elastičnih karakteristika, stila motoričkih sposobnosti koje su putem različitih načina vježbanja pružene suvremenom ljudskom biću. Brojni naučni radovi govore o pozitivnom uticaju fizičke aktivnosti, gdje se pojavio i novi izraz 'zdravstveni fitness' (*Health-related fitness*) kojim su obeleženi povoljni i nepovoljni uticaji fizičke aktivnosti, pa na taj način reflektuje na zdravstveni status (Heimer i Mišigoj-Duraković, 1999).

Aerobik je kombinacija ritmičke aerobne vježbe koja se sastoji od istezanja i vježbi snage, sa ciljem povećanja snage, elastičnosti kardio-vaskularnog kapaciteta organizma (Zagorc, Zaletel, i Itanc, 1998).

Termin „aerobik“ je izvorno iz grčke riječi aer-vazduh, i bios -život. Sama definicija aerobika se odnosi na fizičke aktivnosti koje zahtijevaju veću potrošnju kiseonika i koje u principu traju dovoljno dugo, kako bi na efikasan način angažovao kardio-vaskularni i respiratorni sistem, kao i drugi sistemi organizma (Casten i Jordan, 1999).

Na osnovu istraživanja sprovedenog od strane Ugarkovića (2001), kompozicija ljudskog organizma reflektuje veličinu i grupisanje postojećih mjerljivih segmenata od koji se sastoji.

World Health Organization (2002) gojaznost smatra za hroničnu bolest koja se ispoljava prekomjernim nakupljanjem masti u organizmu i povećanjem tjelesne težine. Prema ovoj organizaciji, svako povećanje tjelesne težine za 10% i više od idealne označava se kao gojaznost.

Prema navodima Bjelice i Fratrića (2011) procenat tjelesne masti predstavlja iznos sadržaja masti u tijelu. Oni smatraju daje mast neophodna za funkcionisanje organizma i da postoji određena dozvoljena količina prema polu i uzrastu. Takođe navode da tjelesna mast reguliše tjelesnu temperaturu, obavlja i štiti organe i tkiva i predstavlja rezervnu energiju za rad organizma.

## 2.2 Pregled dosadašnjih istraživanja

Istraživanja koja se bave uticajem fitnes i aerobik treninga u tjelesnom sastavu, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti su rijetki. Iz tog razloga nećemo ih podijeliti po antropološkim karakteristikama i sposobnostima, nego ćemo ih tretirati zajedno.

Hardman (1999) je u svojoj studiji imao za cilj utvrditi uticaj fizičke aktivnosti na krvnu dislipidemiju i prekomjernu težinu. Koristila se različita literatura o interakcijama fizičke aktivnosti u metabolizmu lipoproteina i masti u tijelu. Gojaznost ili pretilost, posebno pretilost u trbuhu, povezana je s dislipidemijom - posebno s povišenim koncentracijama triglicerida (TAG) s niskim koncentracijama lipoproteinskog holesterola visoke gustoće (HDL) u krvi. Redovna fizička aktivnost doprinosi izbjegavanju pretilosti, a nakon toga i razvoju dislipidemije. Iako nizak nivo tjelesne masti doprinosi visokom nivou HDL holesterola i niskom nivou TAG triglicerida kod sportista, postoje i druge važne odrednice tih karakteristika. Naime, dugotrajna fizička aktivnost poboljšava metaboličku sposobnost TAG triglicerida, moguće kroz mehanizme koji uključuju povećanu aktivnost lipoprotein lipaze. To zauzvrat ima efekte na ostale vrste lipoproteina, tako da je transport TAG triglicerida i holesterola u cirkulaciji poboljšan.

U istraživanju obavljenom od strane Arandelović i saradnika (2004) koji je za cilj imao utvrđivanje uticaja stepena fizičke aktivnosti na profil lipida seruma i glikemije i rizika na razvoj ateroskleroze u doba adolescencije učestvovalo je 30 učesnika starosti od 14. godina koji su bili dio studije Jugoslovenska studija prekursora ateroskleroze (JUSAD). U ovom istraživanju su primijenjeni sljedeći biohemijski parametri: ukupan holesterol (TC), glukoza u krvi (GL), trigliceridi (TGL), holesterol (HDL) i holesterol (LDL), indeks ateroskleroze ( $IA = LDL-C/HDL-C$ ) i faktora rizika za razvoj kardio-vaskularnih bolesti ( $FR = TC/HDL-C$ ). Ispitanici su podijeljeni u četiri grupe prema stepenu fizičke aktivnosti (Grupa I -fizički neaktivni, grupa II i III rekreativci i grupa IV sportisti) kao i prema polu. Dobijeni rezultati su statistički obrađeni T-testom. Vrijednosti ukupnog holesterola, LDL holesterola, IA i FR su statistički značajno niži kod dječaka koji su aktivni sportisti u odnosu na one koji su fizički neaktivni. Vrijednosti triglicerida u krvi su niži kod ispitanika oba pola koji se bave sportom dok za holesterol HDL-C u krvi nije utvrđena neka značajnastatistička razlika. Glukoza u krvi je niža kod djevojčica u odnosu na ispitanice koje se ne bave

fizičkom aktivnošću. Može se zaključiti da fizička aktivnost djece u adolescenciji koja se bave sportom, pretežno muškog pola imaju manje vrijednosti kod većine lipidnih parametara u krvi, manji indeks ateroskleroze i manji preduslov za razvoj raznih kardiovaskularnih bolesti (IA i FR).

Nićin (2005) je u svom radu istraživao stavove vježbača Beograda i Novog Sada prema fitnes aktivnostima. Istraživanjem je obuhvaćeno 116 vježbačica od 18 do 51. godine. Anketni upitnik je sadržao 16 pitanja sa skalom Likertovog tipa. Od 16 pitanja, na njih 7 je utvrđena statistički značajna razlika u stavovima vježbača i to po kriterijumu starosnih grupa na 2 pitanja, po kriterijumu sistematskog vježbanja na jedno pitanje i po kriterijumu učestalosti vježbanja, na 4 pitanja. U ostalim pitanjima, nijesu utvrđene statistički značajne razlike u stavovima prema fitnes aktivnostima, prema uzrastima, prema sistematskom vježbanju, a ni prema učestalosti vježbanja. Autor je zaključio da kod vježbača koji učestalo vježbaju više puta nedjeljno, statistički značajne razlike u stavovima su dobijene u ocjeni da aerobik ima veliki značaj za intelektualne sposobnosti i emocionalnu stabilnost, da su treninzi prijatniji kada se vježba sa najboljom drugaricom i kada se i druže, da treba konzumirati tečnost u toku i posle vježbanja, čime potvrđuju da su dobro edukovane u pogledu nadoknade tečnosti. Pozitivnim stavom vježbača da vlasnik fitnes kluba treba da obezbedi ljekarski pregleda vježbača, jasno se poručuje vlasnicima fitnes klubova da očekuju od njih da i oni treba da vode računa o zdravlju svojih klijenata-vježbača, što je u interesu obje strane.

Kostić i Zagorc (2005) u svom istraživanju su uporedili efekat dva HI-LO modela aerobnog vježbanja (plesnog aerobika) na kardiovaskularni fitnes 29 žena starih od 25 do 30 godina. Eksperimentalni program su realizovale dvije eksperimentalne grupe (eksperimentalna grupa 1 koja se sastojala od 15 žena i eksperimentalna grupa 2 koja se sastojala od 14 žena). "A" HI-LO model plesnog aerobika realizovan je osam nedjelja, tri puta nedjeljno sa pojedinačnim trajanjem treninga 50 minuta. "B" HI-LO model plesnog aerobika realizovan je osam nedjelja, pet puta nedjeljno sa pojedinačnim trajanjem treninga 35 minuta. Intenzitet vježbanja A i B modela je bio isti (60-75% maksimalnog srčanog rada). Za procjenu kardiovaskularnog fitnesa primijenjeni su ovi parametri: puls u mirnom stanju, puls u opterećenju, sistolni krvni pritisak, dijastolni krvni pritisak, relativna vrijednost maksimalnog unosa kiseonika i apsolutna vrijednost maksimalnog unosa kiseonika. Za obradu rezultata koji su dobijeni nakon inicijalnog i finalnog mjerenja primijenjena je diskriminaciona analiza. Između eksperimentalne



grupe (E1) i eksperimentalne grupe (E2) na inicijalnom mjerenju nije postojala značajna statistička razlika u primijenjenim varijablama. Nakon primjene A" HI-LO model plesnog aerobik programa kod eksperimentalne grupe (E1) i primjene B" HI-LO model plesnog aerobika kod eksperimentalne grupe (E1) nije proizvela značajne razlike između eksperimentalne grupe (E1) i eksperimentalne grupe (E2) u primijenjenim varijablama. Programi oba modela, A i B HI-LO modeli plesnog aerobik programa uticali su na kardiovaskularni fitnes jer dobijeni rezultati su statistički značajni na nivou značajnosti  $p < 0.05$ . Parametri koji su značajno doprinijeli diskriminaciji rezultata između inicijalnog i finalnog stanja eksperimentalne grupe (E1) grupe i eksperimentalne grupe E2 su: relativna vrijednost maksimalnog unosa kiseonika i puls u fazi mirovanja. Autor zaključuje da će efekti dva HI-LO modela plesnog aerobika podjednako uticati na kardiovaskularni fitnes i transformaciju organizma ako se HI-LO model program u kontinuitetu sprovodi duže vrijeme, tri ili više puta u nedjelji.

Autori Parsons, Manor, i Power (2006) sproveli su istraživanje sa ciljem utvrđivanja da li učestalost fizičke aktivnosti adolescenata utiče na kasniji indeks tjelesne mase (BMI) do sredine odrasle dobi. U istraživanju su bili uključeni stanovnici Velike Britanije (svi koji su rođeni prve nedjelje u martu 1958. g.) gdje su dobijeni podaci o frekvenciji fizičke aktivnosti i BMI za nekoliko životnih doba, 11–45 godina. Ispitali su odnos između aktivnosti u adolescenciji i putanje BMI koristeći modele za više nivoa. Učinci promjene aktivnosti na BMI i na promjenu BMI testirani su korišćenjem ANOV-u. Oni ističu da fizička aktivnost u dobi od 11 godina nije imala uticaja na putanju BMI kod muškaraca i žena. Aktivnije žene u doba od 16 godina dobijaju BMI sporije od ostalih, 0,007 kg / m<sup>2</sup> godišnje kategorije aktivnosti. Taj efekat kod muškaraca nije bio vidljiv na putanji BMI-ja od 23. do 45. godine. U skladu s ovim analizama, promjena aktivnosti bila je povezana s promjenom BMI kod žena, npr. aktivne žene sa 16 i 42 godine stekle su manje BMI od neaktivnih (2,1 vs 2,5 kg / m<sup>2</sup> / 10 godina). Rezultati za muškarce nijesu bili konzistentni tokom ispitivanih perioda. Fizička aktivnost može smanjiti dobitak BMI od adolescencije pa nadalje, ali odnosi zavise o dobi, a u kasnijoj adolescenciji pokazuju i suprotan učinak na muškarce i žene. Smanjenje aktivnosti između adolescencije i srednjeg odraslog doba kod muškaraca i neaktivnosti u oba životna doba mogu povećati dobitak BMI.

Istraživači Makivić, Đorđević, Macura, i Stojiljković (2007) istraživali su rekreativni trening žena u teretani, efekte na zdravlje, motoričke i funkcionalne sposobnosti gdje su promjeravali efekat treninga snage 2-3 puta nedjeljno, po 60 minuta

na uzorke 7 zdravih žena  $31 \pm 8,1$  godina. Kod svih uzoraka dominira sedentarni život sa malim mogućnostima kretanja. Nakon mjerenja i posle obrade podataka dobijene su ove vrijednosti: zastupljenost masovnog tkiva u tjelesni sastav je:  $30,3 \pm 8,2\%$ ; indeks tjelesne mase iznosio je  $23 \pm 2,6$  kg/m<sup>2</sup>; prosječna zastupljenost mišićnog tkiva iznosila je  $44,6\%$ ; mišićno-masni odnos iznosio je  $1,7 \pm 0,89$  (masni morfotip). Maksimalan unos kiseonika za sve ispitanice iznosio je  $48,9 \pm 6,3$  mlO<sub>2</sub>/kg/min. Relativna snaga trbušnih mišića i snaga mišića rebara je bila malo iznad prosjeka. Rezultati govore da su primarne navike u ishrani ispitanica najvećim dijelom usklađene sa standardima pravilne ishrane. Žene koje su učestvovala u istraživanju su uz hranu najčešće koristile vitamin C a i ostale vitamine kao što je A, B i D u kombinaciji sa mineralima. Ispitanice u čijem životu dominira hipokinezija imaju preveliki nivo masti u tjelesnoj strukturi što upućuje na pozitivan energetske skor. Na kraju se naglašava da moramo uzeti u obzir odnos između unosa energije i njihovu potrošnju sa fizičkom aktivnošću.

Autori Pantelić, Savić i Randelović (2008) u svom istraživanju su dokazali promjenu desetodnevnog programa fizičkih aktivnosti u prirodi na funkcionalne sposobnosti muškaraca. Odabrani uzorak za ovo istraživanje činili su studenti Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu, starosti od 22 do 25 godina. Ovo istraživanje je trebalo potvrditi uticaj ovakvog treninga na pojedine pokazatelje funkcionalnih sposobnosti. Primijenjeno je 5 varijabli iz područja funkcionalnih sposobnosti (fitnes indeks, puls u opterećenju, maksimalni unos kiseonika, sistolni krvni pritisak i dijastolni krvni pritisak). Za sve rezultate dobijene mjerenjima izračunati su osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina (Mean), minimalni rezultat (Min), maksimalni rezultat (Max), raspon (raspon između rezultata (Ras), i standardna devijacija (Sdev). Razlika između početnog (inicialnog) i konačnog (finalnog) stanja u testovima funkcionalne sposobnosti dobijena je primjenom diskriminacione statističke analize T-test za zavisne grupe. Nakon statističke obrade rezultati istraživanja pokazuju da je došlo do značajnih statističkih promjena ( $p=.041$ ;  $p<0.05$ ). Dobijeni rezultati nakon obrade pokazuju najveće promjene koje su se pojavile kod varijable sistolni krvni pritisak i kod varijable pulsa u opterećenju, a nešto manje kod varijabli dijastolni arterijski krvni pritisak, fitnes indeksa i maksimalnog unosa kiseonika.

U svom radu autori Stojiljković, Obradović, Mitić, i Macura (2010) istraživali su efekte primjene omnibus aerobika na tjelesnu kompoziciju žena. Omnibus aerobik kao program vježbanja u novije vrijeme sve se više primjenjuje kod žena sa ciljem

zadovoljenja potreba žena u rekreativne svrhe isto tako i kao motiv za poboljšanje spoljašnjeg izgleda, regulisanje tjelesne mase, za bolju kondiciju i bolje funkcionalne sposobnosti. Ovaj oblik vježbanja u sebi sadrži razne vrste kretanja gdje je primarni cilj osim opšteg i lokalnog djelovanja na ženski organizam ima za cilj da vježbe budu što zanimljivije, pristupačnije za žene. Cilj istraživanja je bio da se utvrde efekti dizajniranog grupnog fitnes programa na neke morfološke karakteristike žena. Istraživanjem su obuhvaćeni ispitanici ženskog pola ( $n=10$ ), starosti  $33,6 \pm 6$  godina, koje su prije primjene ovog programa eksperimentalnog karaktera imale sedentaran način života bez dovoljne fizičke aktivnosti, odnosno manje od 30 minuta fizičke aktivnosti sedmično. Na početku istraživanja tjelesna visina žena je bila  $170 \pm 6$  cm, a prosječna tjelesna masa iznosila je  $74,2 \pm 12,73$  kg. Nakon eksperimentalnog programa, koji je trajao šest mjeseci, tri puta nedjeljno u trajanju od po sat vremena, došlo je do statistički značajnih promjena kod većine ispitanih varijabli. Učinci aerobike „omnibus“ oblika vježbanja uočeni su u području morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti iz područja sile. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da ovaj tip aerobik programa dovodi do poboljšanja i promjena u kompoziciji tijela u jednom broju testova motoričkih sposobnosti.

Kako bi odredio nivo fizičke pripremljenosti istraživač Del Boscolo, Del Michelini Helena Anelita, Gonçalves Aguinaldo, Franchini Emerson, i Roberto Carlos (2011), sproveli su istraživanje sa ciljem potvrđivanja odnosa između bioloških markera performanse elitnih džudista i njihovih rezultata na različitim testovima. Ukupan broj ispitanih džudista koji su učestvovali u istraživanju je bio 21. Dermatološke varijable i odnos 2D:4D smatrani su biološkim markerima, dok su varijable za fizičku pripremljenost koje su analizirane bile tjelesna masnoća, maksimalna snaga, mišićna snaga, aerobni i anaerobni profil, i rezultati postignuti na pojedinim testovima. Statistička obrada podataka obuhvatala je kanoničke korelacije i multivarijantnu tehniku. Visoka i značajna kanonička korelacija utvrđena je između grupa varijabli. Prva je izražena kroz  $1=0.999$  ( $p<0.0001$ ) a druga kroz  $2=0.997$  ( $p<0.001$ ). Čini se da su, pored visine i tjelesne mase, sveukupni broj brazdi, intenziteta otiska prsta i odnos 2D:4D imali veći kanonički uticaj. Komponenta fizičke pripremljenosti prve kanoničke varijable je obuhvatala, sa visokim intenzitetom: ukupnu sumu debljine nabora kože, duboki pretklon na klupici (1RM), aerobnu snagu gornjeg i donjeg dijela tijela. U drugoj kanoničkoj varijabli, fizička pripremljenost se sastoji od čučnja 1RM, vrijeme visa u zgibu, SJFT-indeks, i srednje vrijednosti snage

tokom Wingate testa za gornji dio tijela. Podaci prikupljeni tokom ovog istraživanja pokazali su međusobnu vezu između bioloških markera performanse i fizičke pripremljenosti kod elitnih džudista.

Autori Mandarić, Sibinović, i Stojiljković (2011) su u svom istraživanju imali za cilj da utvrde učinak programiranog aerobik treninga high-low aerobika na morfološke karakteristike, funkcionalne i motoričke sposobnosti učenika osnovne školeškenskog pola. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 31 učenice iz osnovne škole „Vožd Karađorđe“ iz Leskovca, koje su podijeljene u dvije grupe: eksperimentalna grupa (N = 16) i kontrolna grupa (N = 15). Učinci high-low aerobik programa praćeni su u područjumorfoloških karakteristika (osam varijabli), području funkcionalnih sposobnosti (jedna varijabla) i područjumotoričkih sposobnosti (12 varijabli). Eksperimentalni program high-low aerobika je trajao osam nedjelja, i ostvarivao se tokom redovne nastave. Kontrolna grupa prisustvovala je programu propisanom Nacionalnim kurikulumom Ministarstva prosvjete Republike Srbije. Rezultati istraživanja pokazali su da aerobni program high-low aerobik dovodi do poboljšanjamorfoloških karakteristika, funkcionalnih i motoričkih sposobnosti učenica iz eksperimentalne grupe u odnosu na učenice kontrolne grupe. Rezultati dobijeni istraživanjem pokazali su pozitivne aspekte high-low aerobika za očuvanje redovnog rasta i razvoja djece i njenu praktičnu primjenu kod časovafizičkog vaspitanja.

Radević (2012) je na uzorku od 32 džudista mlađeg seniorskog uzrasta sa teritorije grada Banja Luka i opštine Laktaši primijenio specifični model treninga u trajanju od deset nedjelja, a džudisti su bili podijeljeni u dvije grupe. Jedna grupa je bila kontrolna, a druga eksperimentalna. Eksperimentalna grupa realizovala je 60 treninga, od čega 40 džudo treninga (25 tehničko-taktičkih i 15 situacionih džudo treninga – randorija) i 20 treninga sa opterećenjem (50-80% od 1 RM). Kontrolna grupa je u navedenom periodu radila samo džudo treninge, odnosno 40 treninga. Statistička obrada dobijenih rezultata je podijeljena u dva segmenta - deskriptivna statistika i primjena metoda inferencijalne statistike. Urađena su inicijalna i finalna mjerenja tjelesnog sastava grupa bioelektričnom impedancom (BIA metodom), a u radu je korišćen dvokomponentni (2C) model - koji cijelo tijelo dijeli na ukupnu tjelesnu mast (*fat mass*) i bezmasnu tjelesnu masu (*fat-free mass*). Iz prostora deskriptivne statistike na nivou čitavog uzorka izračunati su centralni i disperzivni parametri. Iz statističkih metoda u ovom znanstvenom istraživanju primijenjen je T-test za zavisne i nezavisne grupe ispitanika i multivarijantna analiza kovarijanse (MANCOVA) i univarijantna

analiza kovarijanse (ANCOVA). Značajne statističke promjene u postotku tjelesne masti su stečene kod eksperimentalne grupe koja je bila podvrgnuta kinekološkom tretmanu u trajanju od deset nedjelja. Masti tijela iz početnog stanja 23,10 %, nakon kinekološkog tretmana ili trenažnog protokola, smanjene su na 20,41%, što je značajna na nivou  $p < 0,01$ . Kineziološki tretmani prema primijenjenom protokolu u trajanju od deset nedjelja pokazalo se da je vrlo efikasna u smanjenju potkožnog masnog tkiva.

Nešić (2014) u svom istraživanju kao cilj je imao da ustanovi razlike u morfološkim karakteristikama za varijable MIN (minerali), LBM (mišićna masa tela), TBW (cjelokupna količina vode u tijelu), MBF (masa tjelesne masti) nastale kao posljedica dva različita eksperimentalna tretmana (aerobnog treninga AT i treninga snage TS), kao i funkcionalne promjene nastale kao posljedica istih. Uzorak ispitanika za ovo eksperimentalno, longitudinalno istraživanje činilo je ukupno 42 ispitanika, sedentarne populacije studenata, I i II god studija fizioterapije u Vukovaru (22 muškarca starosti  $20 \pm 4$  godine, 20 žena starosti  $19 \pm 2$  godine). Varijable morfoloških karakteristika dobijene su analizom sastava tjelesne građe, metodom bioelektrične impedance BIA. Varijable za procjenu funkcionalnih karakteristika u grupi koja je učestvovala u AT treningu ustanovljene su Cooper testom, u grupi TS 1RM za apsolutnu snagu (gornjeg i donjeg dijela tijela) i broj ponavljanja pregiba trupa u minutu za repetitivnu snagu. Ispitanici obje grupe bili su podvrgnuti trenažnom postupku u trajanju od 8 nedjelja, tri puta nedjeljno. S obzirom na normalnu raspodjelu podataka za testiranje razlika funkcionalnih karakteristika između inicijalnog i finalnog mjerenja, korišćen je T-test za zavisne male uzorke. Razlike varijabli za procjenu morfoloških karakteristika testirane su repeated measures ANOVA testom (ANOVA za ponovljena mjerenja). Statistička značajnost određena je na nivou  $p = 0,05$ . Dobijeni rezultati jasno ukazuju na pozitivne promjene funkcionalnih karakteristika nastalih kao posljedica različitih eksperimentalnih tretmana bez obzira na pol. U skupini koja je učestvovala u AT treningu kod oba pola došlo je do povećanja  $VO_{2max}$ , u skupini koja je učestvovala u TS došlo je do povećanja apsolutne i repetitivne snage takođe kod oba pola. Rezultati dobijeni za promjene morfoloških karakteristika jasno ukazuju na polne razlike. U skupini žena ni AT, niti TS nijesu doveli do statistički značajnih promjena morfoloških karakteristika koje su praćene. U skupini muškaraca AT je doveo do statistički značajnog smanjenja MBF, TS je doveo do statistički značajnog povećanja nivoa MIN, LBM i TBW. Trening snage pokazao se kao efikasna metoda u povećanju nivoa minerala, kao i povećanju mršave

mase tijela i cjelokupne tjelesne vode. Aerobni trening je pokazao bolje rezultate u redukciji masnog tkiva.

Mijatović, Mijatović, Stamković, Ahmeti, Ganiu, i sar. (2016), su u svom istraživanju ispitivali efekte različitih kinezioloških aktivnosti na transformaciju morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti ženarazličite starosti. Uzorak za ovo istraživanje su činili 160 ispitanica – radnica u industriji obuće “Obuća” Zvornik, uzrasta od 20-44 godine. Uzorak ispitanica je bio podijeljen u 4 grupe - subuzorka i to: 20-25 godina, 26-31 godinu, 32-37 godina i 38-44 godine. Primijenjeno je deset (10) varijabli za mjerenje morfoloških karakteristika i deset (10) varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti. Za utvrđivanje razlika između grupa u inicijalnom mjerenju i u finalnom mjerenju, i utvrđivanja uticaja trenažnog programa na pozitivne promjene u morfološkim karakteristikama i motoričkim varijablama primijenjena je multivarijantna analiza kovarijanse (MANCOVA) i univarijantna analiza kovarijanse (ANCOVA). Uopšteno gledano možemo konstatovati da je kineziološki tretman u trajanju od 6 mjeseci uticao na poboljšavanjemorfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod žena koje su bile uključene u kineziološki tretman u trajanju od 6 mjeseci. Najveći pozitivni efekti primjenom kineziološkog tretmana primjećuju se kod prve i druge grupe žena starosti 20 do 25 godina i 26 do 31 godinu.

Povezanost između rizika od prekomjerne težine i gojaznosti i kardio-vaskularnih bolesti kao funkcije tjelesne aktivnosti u populaciji srednjih godina i starijih osoba je bio predmet ispitivanja autora Koolhaas i sar. (2017) Istraživanja su bila prospektivna kohortine studije. U istraživanju je bilo uključeno 5344 učesnikastarosti od 55 godina i stariji. Učesnici su klasifikovani kao osobe sa visokom ili niskom fizičkomaktivnošću na osnovu prosječne populacije. Normalna težina (18,5–24,9 kg / m<sup>2</sup>), prekomjerna težina (25,0–29,9 kg / m<sup>2</sup>) i gojazni učesnici ( $\geq 30$  kg / m<sup>2</sup>) kategorisani su s visokom ili niskom tjelesnom aktivnošću kako bi formirali šest kategorija. Procijenili su povezanost šest kategorija s rizikom od kardiovaskularnih bolesti primjenom Cox-ovih proporcionalnih modela opasnosti prilagođenih konfuzijama. Kao referentne grupe korišćene su visoka fizička aktivnost i normalna težina. Tokom 15 godina praćenja (srednja 10,3 godina, interkvartilni raspon 8,2–11,7 godina), 866 (16,2%) učesnika je doživjelo kardiovaskularne bolesti. Učesnici s prekomjernom tjelesnom tezinom i gojazni s niskom fizičkomaktivnošću imali su veći rizik od kardiovaskularnih bolesti od onih s normalnom tjelesnom tezinom s visokom fizičkomaktivnošću. HR i 95% intervala pouzdanosti (CI) bili su

1,33 (1,07–1,66) i 1,35 (1,04–1,75). Učesnici s prekomjernom težinom i gojazni s visokom fizičkom aktivnošću nijesu pokazali veći rizik od kardiovaskularnih bolesti (HR (95% CI) 1,03 (0,82–1,29) i 1,12 (0,83–1,52) respektivno). Dobijeni rezultati sugerišu da blagotvoran uticaj tjelesne aktivnosti na kardiovaskularne bolesti moženadmašitinegativan uticaj indeksa tjelesne mase kod ljudi srednjih godina i starijih osoba. Ovo naglašavava važnost tjelesne aktivnosti za sve ljude tokom čitavog indeksa tjelesne mase, ističući rizik povezan s neaktivnošću čak i kod ljudi normalne težine. Autori su zaključili da prekomjerna težina ili gojaznost povezana je s povećanim rizikom od kardiovaskularnih bolesti. Fizička aktivnost može smanjiti rizik povezan s prekomjernom težinom i gojaznošću.

Pekas (2019) u svom radu ističe da prekomjerna tjelesna težina i pretilost postaju ozbiljan problem javnog zdravlja širom svijeta. Istraživanje je sprovedeno na populaciji od 60 žena u dobi starosti 18-40 godina. Ispitanice su raspoređene u tri grupe: kontrolna grupa; grupa koja je vježbala umjerenim intenzitetom; grupa koja vježbala visokim intenzitetom. Program je bio umjerenog intenziteta kružnog oblika rada i trajao je 12 nedjelja. Prostor antropološkog statusa su pokrili sa 17 antropometrijskih karakteristika. Kompozicija tijela je bila procijenjena na tri različita načina: bioimpedancijom; algoritmom baziranim na mjerenju 9 kožnih nabora; vazdušnom pletizmografijom. Ventilacijski i metabolički parametri, izmjereni su spiroergo-metrijskim sastavom i progresivnim testom opterećenja na pokretnu snagu. Bazalni metabolizam u mirovanju je mjereno spiroergometrijskim sistemom. Opterećenje na treninzima praćeno je uz pomoć monitora srčane frekvencije. Visceralna mast je mjerena pomoću Tanite AB 140. Kao cilj istraživanja imali su da utvrde uticaj programa vježbanja visokog intenziteta i programa vježbanja umjerenog intenziteta na redukciju potkožnog masnog tkiva i visceralne masti kod žena. Zaključak autora je da, efikasnost ove dvije organizovane aktivnosti pokazuju kontraverzne rezultate, ali ipak istraživanje je utvrdilo pozitivan uticaj kružnog treninga različitih intenziteta kod ženske populacije.

Bozoljac (2019) je u radu "Utvrđivanje efekata različitih modela kinezioloških aktivnosti na transformaciju antropoloških dimenzija žena" želio dokazati uticaj efekata različitih modela kinezioloških (sportsko-rekreativnih) aktivnosti na transformaciju morfoloških karakteristika, sastava tijela (tjelesne kompozicije), motoričkih i funkcionalnih sposobnosti žena. Uzorak ispitanica je izvučen iz populacije radnica fabrike obuće „Obuća“ u Zvorniku. Uzorkom je obuhvaćeno 160 ispitanica starosti od 25 do 50 godina. Uzorak je podijeljen na četiri subuzorka od po 40 ispitanica, i to tri

(3) eksperimentalne i jedna (1) kontrolna grupa. Prva eksperimentalna grupa (E1) je bila uključena u program aerobika, druga eksperimentalna grupa (E2) je bila uključena u program plivanja a treća eksperimentalna grupa (E3) je bila uključena u program hodanja-pješčenja. Sve tri eksperimentalne grupe su bile uključene u različite programe kinezioloških aktivnosti u trajanju od 6 mjeseci ili 72 časa. U istraživanju je primijenjeno devet (9) varijabli morfoloških karakteristika, sedam (7) varijabli za procjenu sastava tijela, devet (9) varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti i četiri (4) varijable za procjenu funkcionalnih sposobnosti. Na osnovu postavljenog cilja i odabranih hipoteza odabrao je i adekvatne metode za obradu mjerinih rezultata. Promjene između aritmetičkih sredina, između morfoloških karakteristika, funkcionalnih, motoričkih sposobnosti i odabranih varijabli kompozicije tijela, između dva vremenska razdoblja, inicijalnog i finalnog stanja kod svake posebne grupe ispitanica, utvrđene su putem statističkog T-testa za zavisne uzorke. Pomoću diskriminativnih metoda, multivarijantne analize kovarijanse (MANCOVA) i univarijantne analize kovarijanse (ANCOVA) uočene su razlike i uticaj programa rada na transformaciju motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, morfoloških karakteristika i kompoziciju tijela kod sve tri grupe uključene u eksperiment. Dobijeni rezultati nakon statističke obrade potvrdili su cilj i iznijete hipoteze o postojanju razlika između inicijalnog i finalnog stanja između grupa žena (koje su učestvovalе u eksperimentu) u transformacijskim efektima sva tri programa kinezioloških aktivnosti.



### **3. PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

Osnovni problem ovog istraživanja predstavlja efikasnost specijalizovanog aerobik programa u poboljšanju morfoloških, motoričkih, kardio i biohemijskih parametara kod žena.

Predmet ovog istraživanja predstavljaju, morfološki, motorički, kardio i biohemijski parametri žena koje se rekreativno bave fizičkim vježbanjem kao i specijalizovani aerobik program, kojim će te žene biti tretirane.

Osnovni cilj ovog istraživanja predstavlja utvrđivanje efekata specijalizovanog aerobik programa na morfološke karakteristike, tjelesni sastav, motoričke sposobnosti, kardio i biohemijske parametre žena rekreativnih vježbačica.

Pored osnovnog definisani su i sledeći alternativni ciljevi:

- Utvrditi razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik programa i treninga snage na tjelesni sastav;
- Utvrditi razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik programa i treninga snage na morfološki status;
- Utvrditi razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik programa i treninga snage na motorički status;
- Utvrditi razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik programa i treninga snage na kardio parametre;
- Utvrditi razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik programa i treninga snage na biohemijske parametre.

### 3. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Na osnovu predmeta, problema i ciljeva istraživanja, definisana je generalna hipoteza i pet alternativnih hipoteza:

H<sub>g</sub>: Postoje statistički značajne razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa na tjelesni sastav, morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti, kardio i biohemijske parametre u odnosu na klasični aerobik program i trening snage.

Pored glavne hipoteze, a na osnovu definisanih posebnih ciljeva postavljene su sljedeće alternativne hipoteze:

H<sub>1</sub>: Postoje statistički značajne razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik program i treninga snage na tjelesni sastav.

H<sub>2</sub>: Postoje statistički značajne razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik program i treninga snage na morfološki status.

H<sub>3</sub>: Postoje statistički značajne razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik program i treninga snage na motorički status.

H<sub>4</sub>: Postoje statistički značajne razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik program i treninga snage na kardio parametre.

H<sub>5</sub>: Postoje statistički značajne razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik program i treninga snage na biohemijske parametre.

## **4. METOD RADA**

### **4.1 Tok i postupci istraživanja**

Istraživanje je realizovano kao eksperimentalna studija longitudinalnog karaktera. Cjelokupno prikupljanje podataka o morfološkim karakteristikama, tjelesnom sastavu, motoričkim sposobnostima i funkcionalnim parametrima ispitanica uzrasta 20 - 30 godina je bilo realizovano kroz osmonedjeljni proces, koji se odvijao tokom početnih mjeseci 2019. godine. Za potrebe istraživanja stvoreni su optimalni uslovi prilikom mjerenja ispitanica, a to su:

- Prije mjerenja, ispitanice nijesu vježbale niti izvodile fizički zahtijevne aktivnosti;
- Ispitanice nijesu imale obrok najmanje 1,5 sati prije mjerenja;
- Ispitanice nijesu smjele da se tuširaju neposredno prije mjerenja;
- Ispitanice su prije mjerenja obavile fiziološke potrebe;
- Mjerenje tjelesnog sastava sprovedeno je u toku prijepodneva od 8:00 do 13:00 časova;
- Instrumenti su standardne izrade i baždareni svakodnevno prije početka mjerenja;
- Sva mjerenja su obavljala dva mjerioca sa pomoćnicima koji su zapisivali rezultate obavljenih mjerenja;
- Svako mjerenje se ponavljalo tri puta;
- Ispitanice na kojima je vršeno mjerenje su bile bose, a na sebi su imale samo sportske majice i gaćice koje su pri mjerenju određenih dimenzija bile malo spuštene ili podignute;
- Rezultat mjerenja se očitavao dok je instrument bio na ispitanici, a osobe koje su evidentirale podatke, su radi kontrole, iste glasno ponavljali pri upisu u listu mjerenja;
- Prostor u kojem su izvršeni testovi je bio dovoljno prostran i osvijetljen, a temperatura vazduha takva da su se ispitanice osjećale prijatno (17-22C);
- Rezultati su upisivani kada je ispitanica završila motorički zadatak, a osoba koja je evidentirala podatke, radi kontrole, glasno ih je ponavljala pri upisu u listu mjerenja;

- Parametri za procjenu kardio funkcije i biohemijski parametri izvedeni su u Centru Porodične Medicine u Đakovici na analizatoru "Cobas Integra 400 plus".

Program rada je bio organizovan u „Gettfit centru“ u Prištini sa svim preduslovima za normalan rad.

## **4.2 Uzorak ispitanika**

U ovom istraživanju uzorak ispitanica je izdvojen iz populacije osoba ženskog pola starosti 20-30 godina, koje se do tada nisu bavile ovakvim oblikom vježbanja.

Ukupan uzorak je uključio 78 ispitanica koje su podijeljene u 4 subuzorka od kojih su prva dva imala 19, a druga dva po 20 ispitanica.

Prvi subuzorak (eksperimentalna grupa I) je tri puta nedjeljno u trajanju od 50 do 70 minuta izvodila eksperimentalni aerobik program – Kangoo Jumps.

Drugi subuzorak (eksperimentalna grupa II) je tri puta nedjeljno izvodila klasični aerobik program - trčanje na tredmilu.

Treći subuzorak (eksperimentalna grupa III) je tri puta nedjeljno izvodila standardne vježbe snage.

Četvrti subuzorak je bila netrenirajuća, kontrolna grupa.

## **4.3 Uzorak mjernih instrumenata**

### **5.3.1 Uzorak mjernih instrumenata za procjenu morfološkog statusa**

Mjerenja su sprovedena u skladu sa IBP standardima (Lohman, Roche, i Martorell, 1988) i uputstvima Svjetske zdravstvene organizacije, (*World Health Organization*, 1997). Tjelesni sastav se procijenjivao aparatom “*TANITA*” BC-601 metodom bioelektrične impedancije, koja je postala referentni metod u istraživačkim studijama analize tjelesne kompozicije (Sudarov i Fratrić, 2010; Lohman i sar., 1988).

- Za procjenu tjelesne kompozicije korišćena su sljedeća četiri pokazatelja:
  - Tjelesna masa.

- Indeks tjelesne mase (BMI,  $\text{kg/m}^2$ ) – određen pomoću “TANITA” BC-601 analizatora tjelesne strukture. Indeks se izračunavao prema formuli:  $\text{BMI} = \text{tjelesna težina (kg)} / \text{tjelesna visina (m}^2\text{)}$ .
- Bezmasna masa tijela (kg) – mjerena pomoću “TANITA” BC-601 analizatora tjelesne kompozicije.
- Procenat masti u tijelu(%) – mjeren pomoću “TANITA” BC-601 analizatora tjelesne kompozicije.

Za procjenu morfoloških karakteristika upotrijebljeni su sljedeći antropometrijski pokazatelji:

- Za mjerenje volumena i mase tijela:
  - Obim nadlaktice (AOBND)
  - Obim struka (AOBST)
  - Obim grudnog koša (AOBGK)
  - Obim natkoljenice (AOBNK)
  - Obim potkoljenice (AOBPO)
- Za mjerenje potkožnog masnog tkiva:
  - Kožni nabor nadlaktice (AKNNL)
  - Kožni nabor leđa (AKNLE)
  - Kožni nabor trbuha (AKNTR)
  - Kožni nabor natkoljenice (AKNNK)
  - Kožni nabor potkoljenice (AKNPK)

### 5.3.2 Uzorak mjernih instrumenata za procjenu motoričkog statusa

Prostor motoričkih sposobnosti je procijenjen pomoću baterije motoričkih testova (Bala, 2010; Kurelić i sar., 1975).

Primijenjeni motorički testovi su realizovani u Fitnes centru “Gettfit” u Prištini.

Uzorak mjernih instrumenata za procjenu motoričkog statusa su činili sljedeći motorički testovi:

- Za procjenu fleksibilnosti:
  - Preklon u sjedu (MFPRES)
  - Iskret palicom (MFISKP)

- Za procjenu maksimalne snage:
  - Dinamometrija šake, desne (MSDIŠD)
  - Dinamometrija šake, lijeve (MSDIŠL)
- Za procjenu maksimalne snage opružača u zglobu koljena:
  - Modifikovani izdržaj u čučnju (MSČUČ)
- Za procjenu maksimalne snage opružača u zglobu lakta:
  - Modifikovani sklekovi (MMSKL)
- Za procjenu aerobne izdržljivosti:
  - Rockport fitness test (MROFT)

Za mjerenje krvnog pritiska i frekvencije srca je korišćen aparat "Microlife barometar BP A 150 AFIB". Tačnost i preciznost ovog aparata klinički je validirana u skladu s protokolom Britanskog udruženja za hipertenziju.

- Parametri za procjenu kardio funkcije:
  - Frekvencija srca u mirovanju (FFSRC)
  - Sistolni pritisak (FSIPR)
  - Dijastolni pritisak (FDIPR)

Parametri za određivanje lipida i glukoze u krvi za potrebe ove studije izvođene u hematološkoj biohemijskoj laboratoriji „Biohem O.P.“ u Đakovici, aparatom kompanije "COBASINTEGRA 400 Plus".

- Parametri biohemijske analize krvi:
  - Glukoza u krvi (GLKRV)
  - HDL (*High Density Lipoprotein*), lipoproteini velike gustine (HDLKRV)
  - LDL (*Low Density Lipoprotein*), lipoproteini male gustine (LDLKRV)
  - Trigliceridi u krvi (TRGKRV)
  - Holesterol u krvi (HLKRV)

## 5.4 Opis mjernih instrumenata

### 5.4.1 Opis mjernih instrumenata za procjenu morfološkog statusa

a) *Tjelesna masa* (ATEMA) – mjeri se decimalnom vagom postavljenom na horizontalnu podlogu. Ispitanica je bosa u donjem vešu, stane na sredinu vage i mirno stoji u uspravnom stavu. Kada se brojke na vagi stabilizuju, rezultat se očitava sa tačnošću od 0,1 kg.

b) *Indeks tjelesne mase* (AITMA) ili (BMI) – predstavlja visinsko/težinski odnos koji se koriste za izračunavanje indeksa tjelesne mase (BMI) (eng. Body mass index), i predstavlja značajan pokazatelj stanja uhranjenosti (Janssen, Katzmarzyk, & Ross, 2004), a na osnovu vrijednosti varijabli: tjelesne visine i tjelesne težine izračunat je indeks tjelesne mase tako što se vrijednost tjelesne težine ispitanika u kilogramima dijelila sa kvadratom tjelesne visine u metrima, po sljedećoj formuli:  $BMI = (TT(kg)/TV(m^2))$ .

Tabela 1. Referentne vrijednosti BMI i stanja uhranjenosti (National Institutes of Health [NIH], 1998).

Ocjena BMI	Kategorija
<16 (kg/m <sup>2</sup> )	Ozbiljna pothranjenost
16-16,9 (kg/m <sup>2</sup> )	Srednja pothranjenost
17-18,4 (kg/m <sup>2</sup> )	Umjerena pothranjenost
18,5-24,9 (kg/m <sup>2</sup> )	Normalan obim uhranjenosti
25-29,9 (kg/m <sup>2</sup> )	Prekomjerna težina
30-39,9 (kg/m <sup>2</sup> )	Gojaznost
>40 (kg/m <sup>2</sup> )	Patološka gojaznost

c) *Postotak nemasne mase* (APMIM) ili Lean Body Mass (LBM) – izračunata tanitom.

d) *Postotak masne mase* (APMAM) Body Fat Mass (BFM) – izračunata tanitom.

e) *Obim grudnog koša* (AOBGK) – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju, ispitanica je bosa u donjem vešu i stoji u uspravnom stavu sa rukama opuštenim niz tijelo. Mjerna traka joj se obavije oko grudnog koša uspravno na osovinu

tijela, prolazeći horizontalno kroz tačku pripoja 3. i 4. rebra na grudnu kost. Rezultat mjerenja se čita kada je grudni koš u srednjem položaju (pri kraju normalnog izdisaja). Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1cm.

f) *Obim nadlaktice* (u relaksiranom položaju) (AOBNL) – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju, ispitanica je bosa u donjem vešu i stoji u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama uz tijelo. Mjerna traka se obavije oko lijeve nadlaktice ispitanice, uspravno na njenu osovinu na nivou koji odgovara sredini između akromiona i olekranona. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1cm.

g) *Obim natkoljenice* (AOBNK)– mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju, ispitanica je bosa u donjem vešu i stoji u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama uz tijelo. Mjerna traka se obavija oko mjesta najvećeg obima natkoljenice u njenoj gornjoj trećini. Gornja ivica trake sa zadnje strane treba da dodiruje glutealnu brazdu. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm..

h) *Obim potkoljenice* (AOBPK)– mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju ispitanica je bila bosa u donjem vešu i sjedi na stolu ili visokoj klupi tako da potkoljenica slobodno visi. Mjerna traka se obavije oko lijeve potkoljenice uspravno na njenu osovinu i u njenoj gornjoj trećini (proba se na 2-3mesta) i izmjeri na mjestu najvećeg obima. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm.

i) *Kožni nabor trbuha* (AKNTR) – mjeri se kaliperom po John Bull-u, podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/mm<sup>2</sup>. Pri mjerenju, ispitanice su bile u donjem vešu koji je bio malo spušten i stajale su u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz telo i relaksiranim trbuhom. Ispitivač palcem i kažiprstom vodoravno odigne nabor kože na levoj strani trbuha u nivou pupka (umbilicusa) i 5 cm ulevo od njega, pazeći da ne zahvati i mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljeni medijalno od svojih vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm<sup>2</sup> pročita rezultat. Čitanje rezultata vrši se dvije sekunde posle postizanja ovog pritiska (u slučaju dužeg intervala vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan). Mjerenje se vrši tri puta, a kao konačna vrijednost uzima se prosječna vrijednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,2 mm.

j) *Kožni nabor leđa* (AKNLE) – mjeri se kaliperom po John Bull-u, podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/mm<sup>2</sup>. Pri mjerenju ispitanica je u donjem vešu i stoji u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Ispitivač palcem i kažiprstom ukoso odigne nabor kože neposredno ispod donjeg ugla lijeve lopatice pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvati nabor kože



vrhovima krakova kalipera (postavljen niže od svojih vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm<sup>2</sup> pročitati rezultat. Čitanje rezultata vrši se dvije sekunde posle postizanja ovog pritiska (u slučaju dužeg intervala vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan). Mjerenje se vrši tri puta, a kao konačna vrijednost uzima se prosječna vrijednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,2 mm.

k) *Kožni nabor nadlaktice* (AKNNL) – mjeri se kaliperom po John Bull-u, podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/mm<sup>2</sup>. Pri mjerenju ispitanica je u donjem vešu i stoji u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Ispitivač palcem i kažiprstom uzdužno odigne nabor kože na zadnjoj strani (nad m. tricepsom) lijeve nadlaktice na 1 cm iznad nivoa koji odgovara sredini između akromiona i olekranona, pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljen niže od svojih vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm<sup>2</sup> pročitati rezultat. Čitanje rezultata vrši se dvije sekunde posle postizanja ovog pritiska (u slučaju dužeg intervala vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan). Mjerenje se vrši tri puta, a kao konačna vrijednost uzima se prosječna vrijednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,2 mm.

l) *Kožni nabor na natkoljenici* (AKNNK) – mjeri se kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/mm<sup>2</sup>. Pri mjerenju ispitanica je u donjem vešu i stoji u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Ispitivač palcem i kažiprstom horizontalno odigne nabor kože na sredini prednjeg dijela lijeve butine, pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenih medijalno od svojih vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm<sup>2</sup> pročitati rezultat. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,2 mm.

m) *Kožni nabor na potkoljenici* (AKNPK) – mjeri se kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/mm<sup>2</sup>. Pri mjerenju ispitanica je u donjem vešu i sjedi na stolu ili visokoj klupi tako da potkoljenica slobodno visi. Ispitivač palcem i kažiprstom uzdužno odigne nabor kože na medijalnoj strani lijeve potkoljenice na nivou njenog najvećeg obima, pazeći da ne zahvati i mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenih niže od svojih vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm<sup>2</sup> pročitati rezultat. Mjerenje se vrši tri puta, a kao konačna vrijednost uzima se prošćena vrijednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,2 mm.

#### 5.4.2 Opis mjernih instrumenata za procjenu motoričkog statusa

Postupak testiranja motoričkih sposobnosti sproveden je po opštim uputstvima za testiranje prema mnogim autorima (Bala, 2010; Bokan, 2009; Kurelić i sar., 1975). To podrazumijeva testiranje u zatvorenom prostoru, kružni sistem rada, određeni redoslijed izvođenja testova i standardizovane uslove. Svaki ispitivač je bio zadužen za jedno radno mjesto, i sa njim je bio pomoćni ispitivač.

##### a) *Pretklon u sjedu - Sit and reach* (MFPRES)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednu ispitanicu iznosi 2 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač i 1 pomoćnik ispitivača

Rekviziti: drveni sanduk dužine 35 cm, širine 45 cm i visine 32 cm. Mjere gornje ploče su 55x45 cm, a ta ploča prelazi 15 cm stranu sanduka o koju se ispitanik opire nogama. Skala raspona od 0 do 50 cm je označena na sredini gornje ploče, dok se nepričvršćeni lenjir dužine 30 cm nalazi na ploči po kojoj ga ispitanik gura rukama.

Početni položaj ispitanice: Ispitivač se nalazi u sjedećem položaju bez obuće, sa potpuno opruženim nogama i oslonjenim stopalima o prednju stranu klupice. Na prvoj stepenici markiramo u centimetrima skalu po kojoj očitavamo rezultat. Ruke su opružene i postavljene na početak gornje strane (dodiruju klizni graničnik).

Izvođenje zadatka: Na znak mjerioca, ispitanica se spušta u pretklon (noge moraju biti opružene i ruke klize duž vrha kutije). Zadatak ispitivača je da izvede što dublji pretklon ispruženim rukama i pokuša ostvariti što bolji rezultat. Zadrži se 2 sekunde u tom položaju. Zadatak se izvodi tri puta.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak je završen kada ispitivač očita rezultat sa tri pokušaja.

Ocjenjivanje: Upisuje se maksimalna dubina dohvata u centimetrima u sva tri pokušaja.

Napomena: ispitanice moraju biti bose, sastavljenih stopala, a vrhovi prstiju postavljeni do ivice sanduka. Ispitanica dodiruje metar objema rukama, a nepravilan pokušaj ispitanica treba da ponovi.

**b) *Stisak šake - dinamometrija desne šake (MSDIŠD)***

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednu ispitanicu iznosi 2 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač i 1 pomoćnik ispitivača

Rekviziti: Oprema i rekviziti potrebni za izvođenje testa su kalibrisani ručni dinamometar sa podesivim hvatom.

Početni položaj ispitanice: ispitanica uzima dinamometar u desnu ruku. Instrument se drži u liniji sa podlakticom i visi sa strane, dok ruka i šaka ne dodiruju tijelo.

Izvođenje zadatka: Ispitanica na početku uzima dinamometar u desnu ruku, stisne ga naj snažnije što je moguće, bez kontakta sa tijelom. Tokom testa dinamometar ne smije dodirivati ispitanicu. Stiska se postepeno i bez prekida najmanje dvije sekunde. Test se obavlja tri puta. Tokom testiranja ispitivači treba da vrata dinamometar na nulu prije testiranja svake ispitanice i provjere da li je brojčanik dinamometra okrenut prema ispitaniku tokom testiranja. Potrebno je tražiti od ispitanice da koristi ruku po izboru. Podešava se hvat tako da dvije šipke odgovaraju prvoj falangi srednjeg prsta. Prilikom testiranja, ruka i šaka kojom se drži dinamometar, ne smiju biti u dodiru sa tijelom. Instrument se drži u liniji sa podlakticom i visi sa strane. Nakon kraće pauze izvodi se drugi pokušaj, a kazaljka na brojčanicu mora biti opet na nuli. Ispitivač mora samo da provjeri da li je drugi pokušaj bio bolji od prvog.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak je završen kada ispitivač očita rezultat za oba pokušaja.

Ocjenjivanje: bolji rezultat od dva pokušaja, izražen u kg sa tačnošću od 0.1 kg

Napomena: Ispitivač ne smije da pokreće desnu ruku.

**c) *Stisak šake - dinamometrija lijeve šake (MSDIŠL)***

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednu ispitanicu iznosi 2 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač i 1 pomoćnik ispitivača

Rekviziti: Oprema i rekviziti potrebni za izvođenje testa su kalibrisani ručni dinamometar sa podesivim hvatom.

Početni položaj ispitanica: ispitanica uzima dinamometar u lijevu ruku. Instrument se drži u liniji sa podlakticom i visi sa strane, dok ruka i šaka ne dodiruju tijelo.

Izvođenje zadatka: Prilikom testiranja potrebno je da ispitanica uzme dinamometar u lijevu ruku, stisne ga što može snažnije držeći ga udaljenog od tijela. Tokom testa

dinamometar ne smije dodirivati ispitanicu. Stiska se postjepeno i bez prekida najmanje dvije sekunde. Test se obavlja tri puta. Tokom testiranja ispitivači treba da vrate dinamometar na nulu prije testiranja svake ispitanice i provjere da li je brojčanik dinamometra okrenut prema ispitanici tokom testiranja. Potrebno je tražiti od ispitanice da koristi ruku po izboru. Podešava se hvat tako da dvije šipke odgovaraju prvoj falangi srednjeg prsta. Tokom testiranja lijeva ruka i šaka kojom se drži dinamometar ne smiju dodirivati tijelo. Instrument se drži u liniji sa podlakticom i visi sa strane. Posle kratkog odmora vrši se drugi pokušaj, a kazaljka na brojčanicu se mora vratiti na nulu posle prvog pokušaja. Ispitivač mora samo da provjeri da li je drugi pokušaj bio bolji od prvog.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak je završen kada ispitivač očita rezultat za oba pokušaja.

Ocjenjivanje: Bolji rezultat od dva pokušaja, izražen u kg sa tačnošću od 0.1 k

Napomena: Ispitivač ne smije da pokreće lijevu ruku.

#### d) *Trbušnjaci - Repetitivna snaga tijela (MRSTRB)*

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednu ispitanicu iznosi 2 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač i 1 pomoćnik ispitivača

Rekviziti: štoperica, strunjača.

Početni položaj ispitanica: ispitanica legne leđima na strunjaču, koljena su savijena pod uglom od 90°, stopala razmaknuta u širini kukova i položena pravo na strunjaču, dok su šake sklopljene iza glave. Ispitivači ispitanicama fiksira stopala na tlo.

Izvođenje zadatka: Na znak ispitivača koji mjeri vrijeme i broj urađenih trbušnjaka krene se sa izvođenjem trbušnjaka. Potrebno je da se dođe do položaja sjeda i da se laktovima dodirnu koljena (butine), i zatim se treba vratiti u početni položaj. Takva dizanja i vraćanja treba da izvodi što brže u trajanju od 30 sekundi. Računaju se samo pravilno urađeni trbušnjaci.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak je završen po isteku 30 sekundi.

Ocjenjivanje: rezultat je ukupan broj pravilno izvedenih podizanja trupa za 30 sekundi.

Napomena: Neispravno izvedeni trbušnjaci (podizanja trupa) se ne priznaju.

e) *Vis u zgibu* - (MSZGIB)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednu ispitanicu iznosi 5 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač i 1 pomoćnik ispitivača

Rekviziti: šipka prečnika 2,5 cm postavljena tako da je ispitanik, kada stoji ispod nje, može dohvatiti bez skakanja, štoperica, strunjača za doskok ispod šipke, krpa i magnezijumska kreda i po izboru klupa ili stolica.

Početni položaj ispitanica: ispitanik nathvatom dovodi tijelo u zgib uz pomoć ispitivača koji ga podiže i umiri. Ruke ispitanika su u širini ramena, a brada iznad šipke. Ispitivač pušta ispitanika i mjeri vrijeme izdržaja.

Izvođenje zadatka: Test se izvodi održavanjem položaja u zgibu na šipci. Izvođenje zadatka: Prilikom izvođenja testaispitanik stane ispod šipke i uhvati je prstima sa gornje strane i palcem sa donje strane, postavi ruke na šipku u širini ramena sa prednjim hvatom. Ispitanik se uz pomoć podiže dok mu brada ne bude iznad šipke. Ovaj položaj je potrebno zadržati što duže bez oslanjanja brade na šipku. Kada se nivo očiju spusti ispod šipke, test je završen. Ispitivači moraju pratiti da se ruke ispitanika postavljene na šipku u širini ramena. Visina šipke treba da je postavljena prema visini najvišeg ispitanika, jer šipka ne smije da bude postavljena previsoko. Sa štopericom u jednoj ruci ispitivač treba da uhvati ispitanika preko butina drugom rukom i podigne ga u ispravan položaj. Sa mjerenjem vremena se započinje u trenutku kad ispitanikova brada pređe preko šipke. Kretanje tijela ispitanika nije dozvoljeno i moguće je ohrabrivati ispitanika tokom trajanja visa. Štoperica se isključuje kada ispitanik više ne uspijeva da zadržava propisani položaj.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak se prekida kada ispitanca spusti nivo očiju ispod šipke.

Ocjenjivanje: rezultat je vrijeme izdržaja izraženo u sekundama, sa tačnošću od 0.1 s.

Napomena: Ne smije se saopštavati vrijeme ispitanici tokom testiranja.

f) *Rockport fitness test* - (MROCFT)

Potrebna oprema: štoperica, stetoskop, atletska staza duga jednu milju (1.61 km), papir i olovka, mjerač otkucaja srca (opcija), vaga za tjelesnu masu. Njime se može

procjenjivati kardiorespiratorni fitnes osoba u dobi od 20 do 69 godina, pogodan je za oba pola zbog toga što zahtijeva samo brzo hodanje (Heyward, 2010).

Početni položaj ispitanica: Ispitanica stoji u uspravan stav ispred startne linije staze koja je duga 1 milju (1.61 km). Prije nego što smo damo znak za start objasnili smo postupke ispitivanja subjektu. Ispitanice su bile zdravstveno spremne za hodanje. Pripremljeni su osnovni obrasci i zapisi poput starosti, visine, tjelesne težine, pola i uslova ispitivanja. Označili smo kurs hodanja. Ispitanice su prije početka radile vježbe zagrijavanja 10 minuta.

Izvođenje zadatka: ispitanica hoda što brže jer se mjeri vrijeme potrebno da se savlada udaljenost od 1 milje (1.61 km), ili samostalno kreće brzinom hodanja koja joj odgovara.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak se prekida kada ispitanica prelazi stazu od jedne milje (1.61 km). Svrha ovog testa je hodati što je moguće brže.

Napomene: Ispitanice bi trebale biti u mogućnosti hodati dovoljno brzo da im frekvencija srca bude iznad 120 u minuti. Ne smiju započeti trčati niti u jednom dijelu testa (American College of Sports Medicine [ACSM], 2008).

#### 5.4.3 Opis mjernih instrumenata za procjenu kardio funkcije

a) *Frekvencija srca (FFSRC)* - za mjerenje otkucaja srca korišten je aparat "Microlife barometar BP A 150 AFIB" za nadlakticu. Frekvencija srca je broj srčanih ciklusa u jednoj minuti. Vrijednosti frekvencije srca mjerene su u mirnom sjedećem položaju nakon mirovanja od 5 minuta. Postavimo manžetu oko nadlaktice 2 do 3cm iznad lakta i dobro zategnuto u visini srca. Pritisnimo dugme start i uređaj će pokrenuti odbrojanje u roku od 15 sekundi. Nakon ovog vremena rezultati se prikazuju na ekranu. Ispod brojeva koji pokazuju sistolni i dijastolni krvni pritisak nalazi se broj otkucaja srca u minuti.

b) *Sistolni krvni pritisak(FSIPR)* - za mjerenje sistolnog pritiskakorišten je aparat "Microlife barometar BP A 150 AFIB" za nadlakticu. Postavimo manžetu oko nadlaktice 2 do 3cm iznad lakta i dobro zategnemo u visini srca. Pritisnemo dugme start i uređaj će pokrenuti odbrojanje u roku od 15 sekundi. Nakon ovog vremena rezultati se prikazuju na ekranu. U gornjem uglu ekrana se prikazuje sistolni krvni pritisak.

c) *Dijastolni krvni pritisak*(FDIPR) - za mjerenje dijastolnog pritiskakorišten aparat “Microlife barometar BP A 150 AFIB” za nadlakticu. Postavimo manžetu oko nadlaktice 2 do 3cm iznad lakta i dobro zategnuto u visini srca. Pritisnimo dugme start i uređaj će pokrenuti odbrojanje u roku od 15 sekundi. Nakon ovog vremena rezultati se prikazuju na ekranu. U gornjem uglu ekrana ispod broja gdje je prikazan sistolni krvni pritisak prikazuje se dijastolni krvni pritisak.

#### 5.4.4 Opis biohemijskih parametara

a) *Glukoza u krvi*(GLKRV) - mjerena u hematološkoj biohemijskoj laboratoriji „Biohem O.P“ u Đakovici, aparatom kompanije "COBASINTEGRA 400 Plus" u prijepodnevnim časovima i prije jela. Vrijednost šećera u krvi mijenja se tokom dana stoga je potrebno napraviti više mjerenja. Ako dva mjerenja pokažu veće vrijednosti od 6.1 mmol/l potreban je oprez i redovno praćenje stanja za slučaj da se šećer povisi. Idealna količina glukoze u krvi je od 3.5-6.1 mmol/L.

b) *Lipoproteini* (HDLKRV) (high density lipoprotein) - mjereni u hematološkoj biohemijskoj laboratoriji „Biohem O.P.“ u Đakovici, aparatom kompanije "COBASINTEGRA 400 Plus" u prijepodnevnim časovima i prije jela. Lipoprotein velike gustoće prikuplja kolesterol iz tkiva u tijelu i odnosi ga u jetru, često se još naziva i “dobar kolesterol”. Kod muškarca je veći od 1.0 mmol/l a kod žena manji od 1.2 mmol/l. To znači da se kreće od 1.03-1.55 mmol/l.

c) *Lipoproteini* (LDLKRV) (low density lipoprotein) - mjereni u hematološkoj biohemijskoj laboratoriji „Biohem O.P.“ u Đakovici, aparatom kompanije "COBASINTEGRA 400 Plus" u prijepodnevnim časovima i prije jela. Lipoprotein male gustoće prenosi kolesterol od jetre prema ćelijama u tijelu, često se još naziva i “loš kolesterol”. Idealno je kod muškarca » manji od 3.0 mmol/l a kod žena » manji od 1.2 mmol/l. Nivo Lipoproteina male gustoće se kreće od 1.55-4.53 mmol/l.

d) *Trigliceridi* (TRGKRV) mjereni u hematološkoj biohemijskoj laboratoriji „Biohem O.P“ u Đakovici, aparatom kompanije "COBASINTEGRA 400 Plus" u prijepodnevnim časovima i prije jela. Idealna vrijednost kod muškarca i kod žena je oko 1.7 mmol/l.

## 5.5 Eksperimentalna grupa I - Kangoo Jumps fitness program rada

Ovaj aerobik program je u osnovi kao i svaki drugi aerobik primarno kondicioni program. Program je bio niže intenziteta gdje su se koraci, odnosno pokreti izvodili uz upotrebu osnovnog rekvizita na podlozi na kojoj se vježbalo. Kao i svaki aerobik program i ovaj je bio strukturiran od: zagrijavanja (warm-up), kondicionog dijela (conditioning), smirivanja-hlađenja (cool-down) i pasivnog istezanja (stretching) (Naville, Boyer-Hollana, i Naville, 2014).

Ispitanice na početku programa, tokom prve dvije nedjelje, upražnjavale dio programa u kojem je u glavnom dijelu treninga naglasak bio na razvoju aerobne izdržljivosti, a program je bio niskog intenziteta (low impact) gdje je tokom izvođenja koraka jedno stopalo uvijek u kontaktu s podlogom (npr: V step korak). Brzina muzike je bila na nivou step aerobik-a (125-135 BPM).

U trećoj i četvrtoj nedjelji ispitanice su pohađale programe umjerenog intenziteta (moderate impact) u kojima su se koraci izvodili tako da se obje pete mogu dići od podloge, dok prsti ostaju na podlozi (npr: lounge korak). Brzina muzike je bila na low to moderate nivou (130- 145 BPM).

U posljednje četiri nedjelje ispitanice su pohađale programe srednjeg prema visokom intenzitetu (moderate to high impact) u kojem su se koraci izvodili tako da su u pojedinim trenucima oba stopala bila u vazduhu (npr: jumping jack korak). Brzina muzike je bila na moderate to high nivou (140 – 160 BPM).

Tabela 2. *Kangoo Jumps* program rada za eksperimentalnu grupu I, opterećenje:  $\approx 60\%$ , od 1-6. treninga (prve dvije nedjelje)

PHASE	BPM	DURATION
Warm up	115 - 120 bpm	5-7 minuta
Music	125 - 135 bpm	30 minuta
Cool down	118 - 122 bpm	3-5 minuta

Legenda: Phase – Faza treninga, BPM – ritam muzike, Duration- trajanje; Warm up – zagrijavanje, Music – muzika, Cool down– smirivanje.

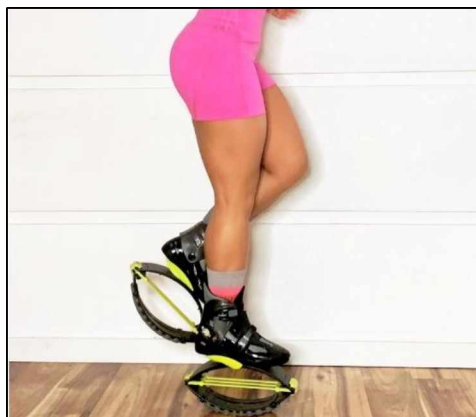
*Vježba 1* - Hodanje u mjestu (*walking in place*): Prvi korak je uvijek bio kompresija, slijedio je skok uvis, a posljednji korak je spuštanje, koje je faza kompresije za sljedeći pokret.





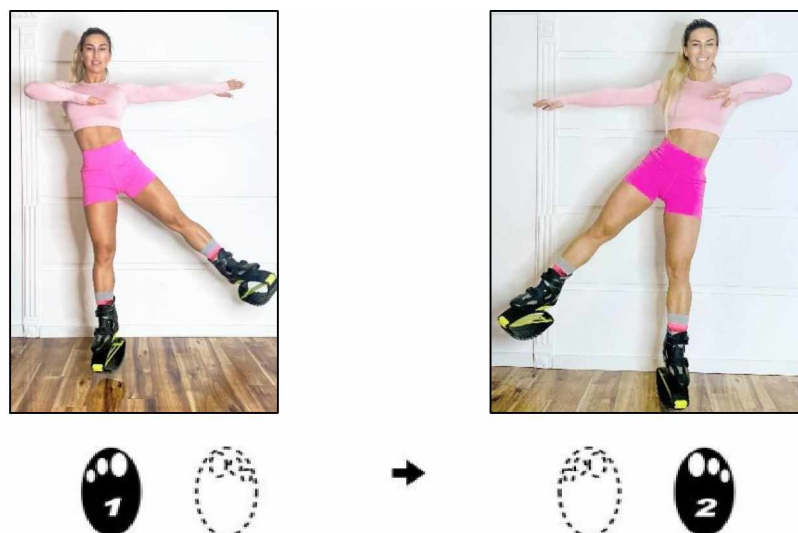
*Slika 1. Vježba 1*

*Vježba 2 - Trčanje (running):* Za vrijeme laganog trčanja noge su morale biti paralelne. Podizanja pri skoku nisu bila toliko visoko zbog održavanja osnovnog i pravilnog stava tijela.



*Slika 2. Vježba 2*

*Vježba 3 - Pendulum:* Sa početkom muzike se podizalo desno stopalo, a drugo stopalo bi se pritislulo. Sve se ponavljalo u drugu stranu. Pokreti nogama sa jedne u drugu stranu su se morali izvoditi energično. Pritisci i pokreti nogama su se izvodili pravo iz kuka. Vježbačice su okretale tijelo unazad u sredinu i ponavljale pokret sa druge strane. Gornji dio tijela se morao držati uspravno kako bi se postiglo dobro poravnanje kičme. Pomjeranjem koljena u stranu ne bi smjela da se gubi liniji sa prstima stopala. Pokreti nadlaktica i podlaktica su se uključivali poslije dobro savladanih pokreta nogu.



Slika 3.Vježba 3

*Vježba 4 - Side Lift: Jumps with Lifts:* Podizanje lijeve noge uz istovremeni pritisak desne. Vraćanjem lijeve noge u početni položaj vježbačice bi pritiskale oba stopala. Sve se ponavljalo i na drugu stranu. Podizanje desne noge u stranu - pokret je trebao da dolazi iz kuka. Nakon toga obje noge na podu pa ponavljanje na drugu stranu.



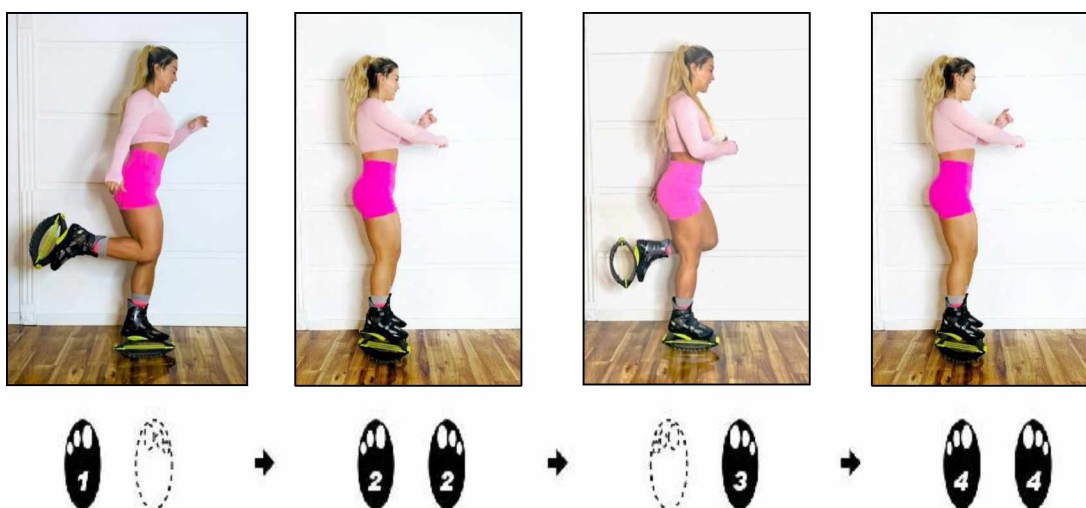
Slika 4.Vježba 4

*Vježba 5 - Knee Up:* Vježbačice su podizale desno koljeno naprijed, pokret bi dolazio iz kuka. Potom bi obje noge bile na podu pa ponavljanje na drugu stranu. Koljeno se nije smjelo podizati previše visoko, kako se ne bi izgubio pravilan položaj.



Slika 5. Vježba 5

*Vježba 6 - Hamstring Curl:* Savijanje koljena i podizanje pete prema sjedalnom dijelu tijela, potom obje noge na podu pa ponavljanje na drugu stranu.



Slika 6. Vježba 6

*Vježba 7 - Jumping Jack:* Skakanje sa obje noge i sa razdvojenim nogama sa doskokom unazad na početnu poziciju, noge su se ravno držale ispod kukova. Težina je jednako morala biti podijeljena između nogu. Noge su se lagano okretale prema vani, a kod spuštanja nakon skoka, kukovi, koljena i nožni prst su morali biti u ravni.



### *Kangoo Dance*

Program je primarno bio funkcionalan, a vježbačice su se učile efikasnoj tehnici skoka uz maksimalan efekat zabaveprevenirajući u isto vrijeme moguće povrjede. Ovakav aerobik program je imao veliki broj pogodnosti iz razloga što čizme KJ rebound djeluju uz pomoć amortizera koji smanjuju udar u poređenju sa uobičajenim aktivnostima aerobika izvođenim u standardnim sportskim patikama. Čizme KJ rebound su doprinosile stvaranju osjećaja trampoline sa smanjenim dejstvom akcije i reakcije na tijelo što je umnogome povećavalo efekat zabave i značajno smanjilo pritisak na zglobove (Tabela 3).

Tabela 3. Program Kangoo Dance, opterećenje:  $\approx 70\%$ , od 6-12. treninga (druge dvije nedjelje)

PHASE	BPM	DURATION
Warm up	115 - 120 bpm	5-7 minuta
Music	130 - 145 bpm	35 minuta
Cool down	118 - 122 bpm	3-5 minuta

### Program *Kangoo Power*

*Kangoo Power* je intenzivniji oblik kangoo aerobika jako motivirajući i specijalno koncipiran za treniranje cijelog tijela, odnosno snažnog i kardiorespiratornog potencijala. Osnovni pokreti su se izvodili u kompleksnom spletu pokreta sa pojačanim intenzitetom. Program je bio usklađen sa aktuelnim kondicionim statusom ispitanica. Njegovu osnovu je predstavljalo korišćenje pliometrijske metode treninga uz pomoć čizama KJ rebound, koje su istovremeno prevenirale neželjena i impaktna dejstva na zglobove.

Tabela 4. Program Kangoo Power, opterećenje:  $\approx 80\%$ , od 13-24. treninga (druge četiri nedjelje)

PHASE	BPM	DURATION
Warm up	115 - 120 bpm	5-10 minuta
Music	140 – 160 bpm	35-40 minuta
Cool down	118 - 122 bpm	5-8 minuta

### 5.6 Eksperimentalna grupu II - Klasični aerobik program

Svaki trening ove grupe je bio strukturiran od ovih djelova:

- Uvodni dio treninga se sastojao od vježbi zagrijavanja i istezanja. Ove vježbe su trajale u intervalu od 5-8 min. Cilj uvodnog dijela treninga je bio podizanje kako fizioloških tako i psiholoških funkcija na optimalan nivo.
- Glavni dio treninga se sastojao od aktivnosti predviđenog intenziteta, odnosno intenziteta koji obezbjeđuje odgovarajuće stimulanse za pokretanje adaptabilnih mehanizama organizma.
- Završni dio treninga je kao zadatak imao postjepeno smirivanje i hlađenje organizma, a trajanje ovog dijela treninga bilo je od 5 – 7 min.

Za određivanje intenziteta opterećenja na pokretnoj traci primijenjena je Karvonen formula.

Karvonen formula:

$$TFS = k (FS_{\max} - FS_{\min}) + FS_{\min}$$

TFS – Trenažni puls

FSmax – maksimalna frekvencija srca koja se računa po sljedećoj formuli:

FSmax = 220 - broj godina starosti

FSmin – vrijednost jutarnjeg pulsa mjereno u postelji neposredno posle buđenja

FSmax – FSmin – vrijednost maksimalne rezerve srčanog rada ili maksimalan nivo adaptacionog odgovora kardiovaskularnog sistema na rad k-vrijednost koeficijenta, k je 0,5 u početnom (uvodnom) programu, 0,6 u prelaznom, a 0,7 u stalnom programu rekreacije (Macura, 2008). Da bi izračunali zonu treninga od 70% za ženu staru 20 godina sa frekvencijom srca u miru 70 otkucaja u minuti formula glasi: Ciljna FS zona = (Maksimalna FS-FS u miru) x 70% + FS u miru = (200 – 70) x 0.7 + 70 = 91 + 70 = 161 otkucaja u minuti.

Tabela 5. Klasični aerobik program (Schroeder, 2015)

Sedmica	Tredmil aerobik program					
	Prvi dan		Drugi dan		Treći dan	
	Minuti	Intenzitet	Minuti	Intenzitet	Minuti	Intenzitet
1	20	40	20	40	30	50
2	30	50	30	50	35	60
3	35	60	40	65	40	65
4	45	65	45	70	45	70
5	50	70	50	70	55	70
6	55	70	60	70	60	70
7	60	70	60	70	60	70
8	60	70	60	70	60	70

Za implementaciju klasičnog aerobnog programa kod eksperimentalne grupe II iskorišćene su trake za trčanje „InSPORTline in Condi T40“. Traka za trčanje je imala ove funkcije: mjerenje pulsa (broj otkucaja srca), pređena udaljenost (km), brzina (km/h), potrošnja kalorija i vrijeme trajanja (Tabela 5).

## 5.7 Eksperimentalna grupa III - Program standardnih vježbi snage

Prije početka eksperimentalnog tretmana ispitanice su podijeljene u parove na osnovu rezultata sprovedenih testova snage.

Tabela 6. Prikaz 12 vježbi koje su ispitanice izvodile tokom osam nedjelja (Schroeder, 2015)

Br	Vježbe za donji i gornji dio tijela
1	Sjedeći potisak, horizontalni (chest press)
2	Potisak vertikalni (shoulder press)
3	Povlačenje na prsa na lat mašini (pull-down)
4	Hiperekstenzija (lower back)
5	Trbušne kontrakcije (abdominal crunch)
6	Rotacija tijela (torso rotation)
7	Pregib podlaktice na „scott“ klupi biceps curl
8	Jednoručna ekstenzija podlaktice iznad glave (triceps extension)
9	Nožni potisak (leg press)
10	Ekstenzija potkoljenice (quadriceps extension)
11	Pregib potkoljenica na spravi (leg curl)
12	Stojeća abdukcija noge (abduction)

Svaki trening snage započinjao je hodanjem u trajanju od 5-8 minuta i vježbama za istezanje svih grupa mišića. Nakon završetka treninga slijedilo je takođe istezanje za sve grupe mišića u trajanju od 5-7 minuta. Eksperimentalni tretman treće grupe je trajao takođe 8 nedjelja, *treninzi su bili organizovani* tri puta nedjeljno, sa ukupno 24 treninga.

Tabela 7. Program standardnih vježbi snage (Schroeder, 2015)

Trening snage									
Sedmica	Prvi dan			Drugi dan			Treći dan		
	Setovi	Ponavljanja		Setovi	Ponavljanja		Setovi	Ponavljanja	
		Gornji	Donji		Gornji	Donji		Gornji	Donji
1	1	18	20	1	18	20	2	18	20
2	2	18	20	2	18	20	2	18	20
3	2	15	18	2	15	18	2	15	18
4	2	15	18	2	15	18	2	15	18
5	2	12	16	2	12	16	2	12	16
6	2	12	16	2	12	16	2	12	16
7	3	10	14	3	10	14	3	10	14
8	3	10	14	3	10	14	3	10	14

Eksperimentalna grupa III izvodila je 12 vježbi snage, koje su se sastojale od vježbi za ruke i ramena, vježbi za leđa, trbušne mišiće i vježbi za noge (tabela 6). Karakteristike plana rada III eksperimentalne grupe date su u tabeli 7. Standardi za opterećenja su postavljeni na osnovu spremnosti, tjelesne visine i mase, i to za svaku mašinu, koristeći *TechnoGym Wellness System*.

## 5.8 Metode obrade podataka

Obrada podataka u ovoj disertaciji je izvršena statističkim program-paketom SPSS (verzija 23.00) za Windows. Za sve primijenjene pokazatelje i parametre, i to za svaki subuzorak posebno, izračunati su sljedeći statistički parametri centralne tendencije i mjera varijabiliteta:

- Aritmetička sredina (Mean),
- Standardna devijacija (SD),
- Minimalni rezultat (MIN),
- Maksimalna (MAX),
- Raspon rezultata (R),
- Standardna greška aritmetičke sredine (Se),
- Koeficijent varijacije (Cv)

Takođe izračunati su statistički parametri asimetrije (Skjunis) i spljoštenosti distribucije (Kurtosis).

Univarijantne razlike unutar grupa ispitanica na pojedinim varijablama utvrđene su primjenom T-testa za zavisne uzorke.

Za utvrđivanje statističke značajnosti razlika u efektima eksperimentalnog aerobik programa, klasičnog aerobik programa kao i treninga snage primijenjena je multivarijantna analiza kovarijanse (MANCOVA), univarijantna analiza kovarijanse (ANCOVA) i post hoc analiza. Nivo značajnosti za sve statističke analize određen je na  $p=0,05$ .



## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja biće prezentovani u nekoliko pod-poglavlja.

- U prvom pod-poglavlju prikazani su deskriptivni statistički podaci.
- Drugo pod-poglavlje uključuje analize kojima su utvrđene promjene od inicijalnog do finalnog mjerenja.
- U trećem pod-poglavlju su dati rezultati analiza kojima su utvrđene razlike između grupa u finalnom mjerenju.
- U četvrtom pod-poglavlju je dat grafički prikaz promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja, dat u procentualnim vrijednostima, kako bi se stekao kvalitetniji prijedlog promjena, koje su nastale kod grupa uključenih u istraživanje.
- 

### 6.1 Deskriptivni statistički podaci

#### 6.1.1 Centralni i disperzioni parametri inicijalnog statusa

Rezultati analize deskriptivnim statističkim procedurama prikazani su u oblasti antropometrije, motorike, kardio funkcije i biohemijskih varijabli kod ispitanica za svaku grupu koji su prikazani u tabelarnom formatu. Deskriptivnom analizom prikazani su sljedeći podaci: broj entiteta (n), minimalni rezultat (Min), maksimalni rezultat (Max), koeficijent varijacije (Cv), raspon rezultati (R), srednja vrijednost i standardna devijacija (Mean $\pm$ SD), standardna greška aritmetičke sredine (Se), parametar asimetrije (Skew) i spljoštenosti distribucije (Kurt).

Tabela 8. Deskriptivna statistika za ukupan uzorak– inicijalno mjerenje na total (n = 78)

Varijable	Min	Max	R	Mean±SD	CV	SE	Skew	Kurt
Tjelesna masa (kg)	53.50	84.60	31.10	66.79±7.24	10.84	0.81	0.48	0.05
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	18.17	30.19	12.02	24.37±2.58	10.57	0.29	0.14	-0.32
ANMAS (kg)	28.40	41.10	12.70	35.59±3.09	8.68	0.35	-0.44	-0.58
AMMAS (%)	35.60	52.10	16.50	43.40±3.27	7.53	0.37	-0.10	-0.10
AOBND (cm)	24.00	37.50	13.50	29.01±2.73	9.42	0.31	0.54	0.23
AOBST (cm)	63.00	97.50	34.50	75.48±7.13	9.45	0.80	0.83	0.54
AOBGK (cm)	83.00	110.80	27.80	93.20±6.08	6.53	0.68	0.70	0.53
AOBNK (cm)	46.00	69.70	23.70	59.23±4.94	8.34	0.55	0.01	-0.10
AOBPO (cm)	29.00	44.00	15.00	37.60±3.07	8.15	0.34	-0.08	-0.05
AKNNL (mm)	11.50	40.10	28.60	22.52±5.50	24.41	0.61	0.51	-0.03
AKNLE (mm)	11.20	41.50	30.30	19.18±5.75	29.99	0.64	1.11	1.83
AKNTR (mm)	10.10	50.30	40.20	24.86±7.40	29.77	0.83	0.66	0.93
AKNNK (mm)	13.70	66.10	52.40	41.11±9.43	22.94	1.05	-0.33	0.09
AKNPK (mm)	2.20	50.10	47.90	26.45±9.00	34.01	1.01	0.15	0.30
BF% (%)	22.87	47.39	24.52	35.08±5.72	16.32	0.64	0.07	-0.51
MFPRES (cm)	18.00	34.00	16.00	25.58±3.88	15.19	0.43	0.15	-0.63
MFISKP (cm)	44.00	108.00	64.00	84.14±11.93	14.18	1.33	-0.68	1.06
MSDIŠD (N)	24.00	92.00	68.00	64.68±11.27	17.43	1.26	-0.15	1.95
MSDIŠL (N)	40.00	88.00	48.00	61.24±10.71	17.49	1.20	0.16	0.17
MSCUC (s)	13.10	36.80	23.70	18.38±5.68	30.88	0.63	1.38	1.54
MMSKL (rep)	6.00	27.00	21.00	14.38±4.79	33.30	0.54	0.47	-0.42
MROFT (index)	19.26	34.10	14.84	27.06±2.30	8.52	0.26	0.04	1.56
FFSRC (u/min)	66.00	82.00	16.00	73.18±3.93	5.37	0.44	-0.03	-0.74
FSIPR (mmHg)	100.00	135.00	35.00	119.06±8.50	7.14	0.95	-0.38	-0.19
FDIPR (mmHg)	70.00	95.00	25.00	82.63±6.31	7.64	0.71	-0.31	-0.48
GLKRV (mmol/)	3.86	6.20	2.34	5.01±0.53	10.61	0.06	0.21	-0.53
HLKRV (mmol/)	3.54	5.97	2.43	4.73±0.56	11.82	0.06	-0.13	-0.60
HDLKRV (mmol/)	1.30	2.20	0.90	1.65±0.23	14.03	0.03	0.33	-0.47
LDLKRV (mmol/)	2.04	4.36	2.32	3.30±0.50	15.10	0.06	0.16	-0.28
TRGKRV (mmol/)	0.88	1.90	1.02	1.18±0.19	16.34	0.02	1.26	1.96

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, R – raspon rezultata, Mean±SD – srednja vrijednost i standardna devijacija, CV – koeficijent variranja, SE – standardna greška aritmetičke sredine, Skew – koeficijent asimetričnosti, Kurt – koeficijent zakrivljenosti. Varijable: MASA - Tjelesna masa, AITMA - indeks tjelesne mase, ANMAS - bezmasna masa tijela, AMMAS - procenat masti u tijelu, AOBND - obim nadlaktice (AOBND), AOBST - obim struka, AOBGK - obim grudnog koša, AOBNK - obim natkoljenice, AOBPO - obim potkoljenice, AKNNL - Kožni nabor nadlaktice, AKNLE - kožni nabor leđa, AKNTR - kožni nabor trbuha, AKNNK - kožni nabor natkoljenice, AKNPK - kožni nabor potkoljenice, BF% - postotak masti izračunat iz kožnih nabora, MFPRES - pretklon u sjedeći, MFISKP - iskret palicom, MSDIŠD - dinamometrija šake (desna), MSIDŠL - dinamometrija šake (lijeva), MSČUČ - modifikovani izdržaj u čučnju, MMSKL – modifikovani sklekovi, MROFT - Rockport test izdržljivosti, FFSRC - frekvencija srca u mirovanju, FSIPR – sistolni pritisak, FDIPR – dijastolni pritisak, GLKRV – glukoza u krvi, HLKRV – kolesterol u krvi, LDLKRV - lipoproteini male gustine, HDLKRV - lipoproteini velike gustine, TRGKRV - trigliceridi u krvi.

Tabela 8 prikazuje rezultate deskriptivnih statističkih procedura za ukupan uzorak ispitanica na inicijalnom mjerenju. Ova tabela važna je kako bi se ukratko pokušalo osvrnuti na deskriptivne parametre na osnovu kojih se može govoriti o distribuciji rezultata. Stoga se neće posebno interpretirati parametri aritmetičke sredine, minimuma i maksimuma, ali će se zato detaljnije opisati podaci o Skewnesu i Kurtosisu koji govore o zakrivljenosti odnosno spljoštenosti distribucija rezultata pojedinih varijabli. Treba napomenuti kako statistički program kojim su rađene analize Skewness i Kurtosis se postavlja na numeričku nulu. To znači ukoliko je nula zabilježena na nekom od ovih parametara radi se o idealnoj spljoštenosti, odnosno zakrivljenosti distribucije. Kao što se može primijetiti iz parametara Skewnessa gotovo sve vrijednosti kreću se od -1 do +1. Jedine varijable kod kojih se ovo ne događa su varijable kožnog nabora leđa (AKNLE), čučnjevi (MSCUC) i koncentracija triglicerida u krvi. U slučaju sve tri varijable radi se o pozitivnom predznaku, što u stvari znači da se na pozitivnoj strani distribucije rezultata javlja određeni manjak ispitanica. Međutim, kako u analizama koje su kasnije rađene ukupan uzorak ispitanica nije tretiran kao uzorak koji se razmatra, ovi podaci bitni su samo u opisne svrhe. Vrlo slična situacija kao i sa Skewnessom, događa se i s Kurtosisom koji pokazuje spljoštenost distribucije rezultata. Tako se relativno veliko raspon rezultata i velika standardna devijacija uočavaju kod varijable trigliceridi u krvi, a što je već vidljivo i na osnovu samih deskriptivnih parametara. Slično, kožni nabor leđa ima takođe veliku distribuciju. Ovo ne začuđuje s obzirom na to da se radi o relativno netreniranom uzorku ispitanica. Generalno, može se ipak zaključiti kako su sve varijable distribuirane po pravilima normalne distribucije, te se mogu dalje obrađivati.

Glavna eksperimentalna grupa je grupa koja je pohađala program Kangoo. Inicijalni podaci i distribucije rezultata u svim varijablama ukazuju na odlične rezultate mjera zakrivljenosti i spljoštenosti (tabela 9), a nastavljaju se trendovi koji su uočeni u prethodnim grupama ispitanica. Tako za trigliceride, uočavamo pozitivnu asimetričnost, uz relativnu spljoštenost distribucije. To je vidljivo iz parametara minimalnog i maksimalnog rezultata, i vrijednosti aritmetičke sredine, te je jasno da se veći broj ispitanica grupiše u području nižih rezultata. S obzirom da se radi o zdravim ispitanicima, to nije začuđujuće.

Tabela 9. Deskriptivna statistika za kangoo grupu – inicijalno mjerenje (n = 20)

Varijable	Min	Max	R	Mean±SD	CV	SE	Skew	Kurt
MASA (kg)	58.10	79.30	21.20	67.88±5.86	8.63	1.31	0.14	-0.77
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	19.72	28.29	8.57	24.45±2.49	10.20	0.56	-0.46	-0.41
ANMAS (kg)	28.40	41.10	12.70	35.38±3.92	11.08	0.88	-0.44	-1.04
AMMAS (%)	39.20	47.60	8.40	43.13±2.08	4.81	0.46	0.13	0.28
AOBND (cm)	24.00	37.50	13.50	29.04±3.14	10.83	0.70	0.87	1.39
AOBST (cm)	67.00	92.00	25.00	75.21±6.46	8.60	1.45	1.13	1.41
AOBGK (cm)	88.00	99.00	11.00	93.07±3.53	3.80	0.79	-0.02	-1.08
AOBNK (cm)	52.00	68.50	16.50	59.18±4.47	7.56	1.00	0.54	-0.28
AOBPO (cm)	35.00	44.00	9.00	38.10±2.35	6.17	0.53	0.97	0.57
AKNNL (mm)	15.50	30.15	14.65	22.82±4.59	20.11	1.03	0.43	-1.13
AKNLE (mm)	11.90	31.11	19.21	19.50±5.31	27.25	1.19	0.35	-0.44
AKNTR (mm)	10.10	40.30	30.20	24.41±7.07	28.98	1.58	0.09	0.22
AKNNK (mm)	27.90	60.00	32.10	40.63±9.79	24.09	2.19	0.20	-1.12
AKNPK (mm)	4.10	42.00	37.90	28.01±9.51	33.96	2.13	-0.66	0.77
BF% (%)	25.33	46.87	21.53	34.77±5.79	16.66	1.30	0.33	-0.50
MFPRES (cm)	18.00	33.00	15.00	24.25±4.35	17.94	0.97	0.25	-0.91
MFISKP (cm)	60.00	95.00	35.00	77.20±8.95	11.59	2.00	0.01	0.02
MSDIŠD (N)	44.00	90.00	46.00	64.90±10.56	16.27	2.36	0.07	1.19
MSDIŠL (N)	43.00	88.00	45.00	62.30±10.89	17.48	2.44	0.26	0.39
MSCUC (s)	13.20	32.20	19.00	18.20±5.75	31.60	1.29	1.17	0.42
MMSKL (rep)	7.00	23.00	16.00	15.55±4.83	31.05	1.08	0.18	-0.91
MROFT (index)	24.79	31.77	6.98	27.49±1.53	5.57	0.34	0.79	2.02
FFSRC (u/min)	68.00	78.00	10.00	73.85±3.15	4.27	0.70	-0.46	-0.69
FSIPR (mmHg)	100.00	130.00	30.00	119.00±8.37	7.03	1.87	-0.47	-0.23
FDIPR (mmHg)	70.00	95.00	25.00	84.75±5.95	7.03	1.33	-0.52	0.32
GLKRV (mmol/)	4.08	5.90	1.82	4.94±0.48	9.62	0.11	0.30	-0.40
HLKRV (mmol/)	3.94	5.41	1.47	4.75±0.47	9.93	0.11	-0.23	-0.96
HDLKRV (mmol/)	1.30	1.90	0.60	1.63±0.15	9.14	0.03	-0.26	0.01
LDLKRV (mmol/)	2.44	3.91	1.47	3.25±0.47	14.53	0.11	-0.23	-0.96
TRGKRV (mmol/)	1.01	1.62	0.61	1.20±0.17	14.25	0.04	1.26	1.17

S druge strane, neke druge varijable imaju određeni nivo negativne asimetrije (kožni nabor natkoljenice), te se može govoriti o grupisanju ispitanica u području viših numeričkih rezultata na distribuciji ove varijable. Ovo sve skupa govori o raznolikosti uzorka ispitanica, uključenih u istraživanje. Konačno, kada se podaci pokušaju generalno analizirati, može se kazati da kod grupe Kangoo u inicijalnom mjerenju, nema značajnijeg odstupanja distribucija varijabli od teoretski normalne, što omogućuje i upotrebu parametrijskih metoda obrade rezultata.

Tabela 10. Deskriptivna statistika za treadmill grupu – inicijalno mjerenje (n = 20)

Varijable	Min	Max	R	Mean±SD	CV	SE	Skew	Kurt
MASA (kg)	53.50	84.60	31.10	67.35±8.39	12.45	1.88	0.59	0.10
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	20.42	30.19	9.77	25.11±2.69	10.70	0.60	0.04	-0.45
ANMAS (KG)	29.50	39.80	10.30	36.67±2.85	7.76	0.64	-1.06	0.69
AMMAS (%)	36.60	52.10	15.50	44.23±4.06	9.17	0.91	-0.24	-0.34
AOBND (cm)	24.00	34.30	10.30	29.20±2.95	10.10	0.66	0.11	-0.74
AOBST (cm)	63.00	97.50	34.50	76.40±8.68	11.36	1.94	0.86	0.79
AOBGK (cm)	83.00	109.50	26.50	93.71±7.49	7.99	1.67	0.54	-0.14
AOBNK (cm)	46.00	69.00	23.00	58.75±6.13	10.44	1.37	-0.34	-0.17
AOBPO (cm)	29.00	43.00	14.00	37.44±3.28	8.77	0.73	-0.57	1.28
AKNNL (mm)	14.00	30.60	16.60	22.87±5.46	23.88	1.22	0.38	-1.32
AKNLE (mm)	12.00	30.50	18.50	20.57±4.41	21.44	0.99	0.61	0.70
AKNTR (mm)	18.00	40.19	22.19	26.78±6.58	24.58	1.47	0.51	-0.38
AKNNK (mm)	28.20	50.90	22.70	41.11±8.00	19.45	1.79	-0.27	-1.19
AKNPK (mm)	19.00	40.40	21.40	26.36±7.20	27.31	1.61	0.76	-0.68
BF% (%)	25.79	47.39	21.60	36.43±5.43	14.90	1.21	-0.01	-0.52
MFPRES (cm)	20.00	34.00	14.00	25.70±3.87	15.05	0.86	0.60	-0.54
MFISKP (cm)	68.00	108.00	40.00	87.50±10.47	11.96	2.34	0.27	-0.18
MSDIŠD (N)	43.00	80.00	37.00	62.25±9.27	14.89	2.07	-0.18	0.50
MSDIŠL (N)	40.00	75.00	35.00	60.15±8.99	14.94	2.01	-0.71	0.69
MSCUC (s)	13.10	24.60	11.50	16.79±3.76	22.41	0.84	1.10	0.03
MMSKL (rep)	6.00	21.00	15.00	13.55±4.48	33.05	1.00	0.02	-0.94
MROFT (index)	23.36	29.88	6.52	26.31±1.59	6.03	0.35	0.14	0.24
FFSRC (u/min)	68.00	80.00	12.00	73.30±3.47	4.73	0.77	0.06	-0.65
FSIPR (mmHg)	100.00	130.00	30.00	121.00±8.05	6.65	1.80	-0.87	1.02
FDIPR (mmHg)	70.00	90.00	20.00	81.50±6.90	8.47	1.54	-0.20	-0.81
GLKRV (mmol/)	3.86	5.77	1.91	4.89±0.54	11.15	0.12	-0.12	-0.84
HLKRV (mmol/)	3.62	5.97	2.35	4.94±0.56	11.43	0.13	-0.70	0.85
HDLKRV (mmol/)	1.30	2.20	0.90	1.74±0.27	15.64	0.06	0.05	-1.13
LDLKRV (mmol/)	2.69	4.36	1.67	3.36±0.43	12.83	0.10	0.80	0.72
TRGKRV (mmol/)	0.88	1.66	0.78	1.18±0.23	19.66	0.05	0.76	-0.13

Tabela 10 pokazuje vrijednosti deskriptivnih statističkih parametara u inicijalnom mjerenju kod grupe koja je kasnije učestvovala u programu vježbanja na treadmillu. Brzo se uočava kako se radi o grupi čije distribucije rezultata zaista po pravilu imaju vrijednosti normalne distribucije, a manja se odstupanja uočavaju samo u nekim varijablama. Takvi slučajevi vidljivi su kod čučnja. Vrlo slična je situacija i kod Kurtosisa, gdje svi podaci ukazuju na normalnu distribuciju rezultata. U nekim slučajevima javlja se pozitivna distribucija, a u drugim slučajevima negativna distribucija rezultata (HDLKRV), ali ni u jednoj od varijabli koje su analizirane u ovom radu ne primjećuju se veća odstupanja od normalne distribucije.

Tabela 11. Deskriptivna statistika za fitness grupu – inicijalno mjerenje (n = 20)

Varijable	Min	Max	R	Mean±SD	CV	SE	Skew	Kurt
MASA (kg)	56.10	81.70	25.60	66.56±6.34	9.52	1.42	0.96	1.26
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	18.17	28.78	10.61	24.16±2.41	9.96	0.54	-0.32	0.87
ANMAS (kg)	30.80	39.80	9.00	35.22±2.86	8.11	0.64	0.14	-1.12
AMMAS (%)	38.90	48.40	9.50	43.29±2.78	6.43	0.62	0.36	-1.07
AOBND (cm)	25.50	32.10	6.60	28.97±1.81	6.25	0.40	0.25	-0.58
AOBST (cm)	68.50	90.00	21.50	76.44±5.54	7.25	1.24	0.86	0.63
AOBGK (cm)	84.00	107.00	23.00	93.05±5.80	6.24	1.30	0.57	0.50
AOBNK (cm)	54.50	67.00	12.50	60.05±3.37	5.61	0.75	-0.01	-0.38
AOBPO (cm)	32.20	43.50	11.30	37.73±3.32	8.80	0.74	0.22	-0.76
AKNNL (mm)	12.50	40.10	27.60	22.01±6.38	28.99	1.43	1.23	2.18
AKNLE (mm)	12.30	41.50	29.20	18.42±6.88	37.36	1.54	2.19	5.97
AKNTR (mm)	13.50	40.00	26.50	24.92±6.21	24.90	1.39	0.30	0.55
AKNNK (mm)	13.70	66.10	52.40	42.04±11.11	26.43	2.49	-0.55	1.65
AKNPK (mm)	2.20	50.10	47.90	25.82±10.38	40.20	2.32	0.22	1.26
BF% (%)	22.87	46.89	24.02	35.17±5.75	16.34	1.28	-0.06	0.03
MFPRES (cm)	20.00	33.00	13.00	26.60±3.90	14.66	0.87	-0.11	-0.52
MFISKP (cm)	44.00	102.00	58.00	82.10±15.21	18.53	3.40	-1.18	1.19
MSDIŠD (N)	56.00	79.00	23.00	65.55±7.21	11.00	1.61	0.60	-0.68
MSDIŠL (N)	40.00	79.00	39.00	60.60±9.33	15.39	2.09	-0.42	1.90
MSCUC (s)	13.40	36.80	23.40	19.07±6.39	33.50	1.43	1.42	2.00
MMSKL (rep)	8.00	27.00	19.00	15.65±5.59	35.74	1.25	0.41	-0.80
MROFT (index)	19.26	34.10	14.84	27.37±3.35	12.22	0.75	-0.25	0.94
FFSRC (u/min)	66.00	80.00	14.00	72.95±4.26	5.84	0.95	0.12	-1.02
FSIPR (mmHg)	100.00	135.00	35.00	119.50±9.45	7.90	2.11	-0.05	-0.47
FDIPR (mmHg)	70.00	90.00	20.00	83.00±6.37	7.67	1.42	-0.50	-0.25
GLKRV (mmol/)	4.18	6.15	1.97	5.17±0.55	10.60	0.12	-0.03	-0.64
HLKRV (mmol/)	3.56	5.62	2.06	4.55±0.59	12.89	0.13	0.22	-0.79
HDLKRV (mmol/)	1.30	2.10	0.80	1.64±0.25	15.12	0.06	0.18	-0.73
LDLKRV (mmol/)	2.84	4.33	1.49	3.40±0.48	14.11	0.11	0.50	-1.30
TRGKRV (mmol/)	0.98	1.57	0.59	1.15±0.15	13.06	0.03	1.49	2.40

Tabela 11 prikazuje deskriptivne statističke parametre za grupu koja je upražnjavala program „fitnes“ u inicijalnom mjerenju. S obzirom da se radi o nešto manjem uzorku ispitanica, ne začuđuje kako i parametri Skewnessa i Kurtosisa prate podatke iz ukupnog uzorka ispitanica, s tim da se numeričke vrijednosti malo povećavaju. Tako je na primjer kod triglicerida u krvi zabilježena vrijednost od 1,49, kod čučnja 1,32, a kod kožnog nabora leđa 2,19. Ovo nije neočekivano s obzirom da je kompletna analiza na manjem uzorku naglašenije prirode nego analiza na većem uzorku, a što je onda rezultiralo ovakvim podacima. Ipak, ono što je ovdje bitnije, je da upravo trendovi pokazuju da svi ovi parametri u uzorku ispitanica koje su učestvovala u programu fitnesa zapravo prate vrijednosti iz ukupnog uzorka. Isto se uočava i kod Kurtosisa, ali se ovdje ipak pojavljuje i određeni nivo negativne asimetričnosti distribucije rezultata, pa je to na primjer uočljivo kod bezmasne i masne mase tijela te kod LDL lipoproteina u krvi. To nije neočekivano, a niti su vrijednosti takve da bi trebale zabrinjavati i upućivati na odudaranje distribucije rezultata od teoretske normalne.

Tabela 12. Deskriptivna statistika za kontrolnu grupu – inicijalno mjerenje (n = 20)

Varijable	Min	Max	R	Mean±SD	CV	SE	Skew	Kurt
MASA (kg)	53.60	84.40	30.80	65.38±8.32	12.73	1.86	0.52	-0.08
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	20.23	30.19	9.96	23.77±2.71	11.41	0.61	1.03	0.56
ANMAS (KG)	28.90	39.20	10.30	35.08±2.52	7.17	0.56	-0.67	0.64
AMMAS (%)	35.60	48.60	13.00	42.96±3.87	9.00	0.86	-0.44	-0.69
AOBND (cm)	24.90	34.90	10.00	28.85±3.03	10.49	0.68	0.64	-0.35
AOBST (cm)	65.20	91.00	25.80	73.86±7.67	10.38	1.72	0.81	-0.40
AOBGK (cm)	83.30	110.80	27.50	92.99±7.16	7.70	1.60	0.93	0.46
AOBNK (cm)	51.40	69.70	18.30	58.94±5.60	9.51	1.25	0.57	-0.67
AOBPO (cm)	32.00	43.00	11.00	37.14±3.35	9.02	0.75	-0.03	-0.99
AKNNL (mm)	11.50	30.60	19.10	22.39±5.79	25.88	1.30	-0.04	-0.96
AKNLE (mm)	11.20	31.50	20.30	18.25±6.23	34.17	1.39	1.05	0.32
AKNTR (mm)	13.20	50.30	37.10	23.34±9.46	40.51	2.11	1.41	2.38
AKNNK (mm)	20.20	50.90	30.70	40.64±9.23	22.70	2.06	-0.84	-0.19
AKNPK (mm)	13.00	46.20	33.20	25.61±9.09	35.52	2.03	0.72	0.05
BF% (%)	23.48	46.79	23.32	33.94±6.06	17.86	1.36	0.17	-0.34
MFPRES (cm)	20.00	33.00	13.00	25.75±3.26	12.65	0.73	0.33	0.08
MFISKP (cm)	70.00	104.00	34.00	89.75±8.39	9.35	1.88	-0.62	0.63
MSDIŠD (N)	24.00	92.00	68.00	66.00±16.44	24.91	3.68	-0.41	1.08
MSDIŠL (N)	43.00	88.00	45.00	61.90±13.69	22.12	3.06	0.41	-0.89
MSCUC (s)	13.20	36.40	23.20	19.46±6.44	33.10	1.44	1.26	1.12
MMSKL (rep)	7.00	23.00	16.00	12.75±3.74	29.33	0.84	0.87	1.77
MROFT (index)	23.33	31.06	7.73	27.08±2.27	8.37	0.51	-0.02	-0.96
FFSRC (u/min)	66.00	82.00	16.00	72.60±4.82	6.63	1.08	0.24	-0.76
FSIPR (mmHg)	100.00	130.00	30.00	116.75±8.16	6.99	1.82	-0.55	0.27
FDIPR (mmHg)	70.00	90.00	20.00	81.25±5.82	7.16	1.30	-0.10	0.07
GLKRV (mmol/)	4.26	6.20	1.94	5.04±0.55	10.93	0.12	0.69	-0.23
HLKRV (mmol/)	3.54	5.74	2.20	4.67±0.57	12.31	0.13	0.10	-0.23
HDLKRV (mmol/)	1.30	2.10	0.80	1.60±0.23	14.45	0.05	0.55	-0.06
LDLKRV (mmol/)	2.04	4.24	2.20	3.18±0.60	18.83	0.13	0.24	-0.20
TRGKRV (mmol/)	0.92	1.90	0.98	1.20±0.22	18.22	0.05	1.79	4.85

Zadnja grupa je kontrolna grupa, a koja u inicijalnom mjerenju po pitanju parametara spljoštenosti i zakrivljenosti distribucija rezultata prati trendove prethodno predstavljenih distribucija (Tabela 12). Konkretno, naglašenije je odstupanje zabilježeno kod triglicerida u krvi, gdje se javlja izrazita asimetričnost i spljoštenost. Međutim, kod drugih varijabli trendovi rezultata ukazuju na činjenicu da je ova skupina gotovo potpuno predstavnik uzorka ispitanica koji je analiziran u ovom radu jer nema značajnijih razlika u parametrima spljoštenosti distribucija u odnosu na one koji su prethodno analizirane za tri eksperimentalne grupe, kao i za ukupan uzorak ispitanica. Više će se o podacima ipak moći govoriti kada se analiziraju finalna mjerenja i uporede s rezultatima variranjima, o čemu će riječi biti u daljem tekstu.

## 6.1.2 Centralni i disperzioni parametri finalno statusa

Tabela 13. Deskriptivna statistika za ukupan uzorak– finalno mjerenje na total (n = 80)

Variable	Min	Max	R	Mean±SD	CV	SE	Skew	Kurt
MASA (kg)	45.60	86.50	40.90	61.14±7.78	12.72	0.87	0.73	0.58
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	16.00	29.10	13.10	22.46±2.67	11.89	0.30	0.13	0.25
ANMAS (KG)	21.50	40.10	18.60	32.29±3.85	11.94	0.43	-0.18	0.02
AMMAS (%)	35.80	55.20	19.40	46.40±4.35	9.38	0.49	-0.46	-0.08
AOBND (cm)	21.00	35.60	14.60	27.63±2.66	9.62	0.30	0.73	1.19
AOBST (cm)	57.00	90.90	33.90	69.77±6.86	9.83	0.77	0.82	0.82
AOBGK (cm)	79.50	111.40	31.90	90.04±5.72	6.36	0.64	0.87	1.91
AOBNK (cm)	41.00	69.70	28.70	55.66±5.11	9.18	0.57	0.28	0.92
AOBPO (cm)	30.00	44.00	14.00	36.73±3.04	8.27	0.34	-0.01	-0.33
AKNNL (mm)	10.00	33.00	23.00	18.40±5.13	27.87	0.57	0.84	0.59
AKNLE (mm)	8.20	32.50	24.30	16.02±5.01	31.25	0.56	1.29	2.05
AKNTR (mm)	9.50	50.30	40.80	19.64±6.28	31.96	0.70	1.95	7.17
AKNNK (mm)	2.16	50.90	48.74	29.01±11.45	39.48	1.28	0.02	-0.30
AKNPK (mm)	5.10	46.20	41.10	24.30±7.53	31.00	0.84	0.39	0.97
BF% (%)	14.37	47.09	32.72	27.88±6.25	22.42	0.70	0.47	0.47
MFPRES (cm)	20.00	38.00	18.00	29.33±3.92	13.38	0.44	-0.11	-0.44
MFISKP (cm)	41.00	102.00	61.00	79.50±12.83	16.13	1.43	-0.50	0.26
MSDIŠD (N)	23.00	91.00	68.00	69.13±12.44	18.00	1.39	-0.66	1.11
MSDIŠL (N)	48.00	93.00	45.00	68.43±10.78	15.76	1.21	-0.18	-0.66
MSCUC (s)	12.80	56.90	44.10	22.17±8.53	38.50	0.95	1.79	4.06
MMSKL (rep)	9.00	48.00	39.00	21.75±7.78	35.79	0.87	0.99	1.36
MROFT (index)	23.91	39.26	15.35	31.91±3.14	9.83	0.35	-0.29	0.13
FFSRC (u/min)	64.00	82.00	18.00	71.80±3.82	5.32	0.43	0.18	-0.42
FSIPR (mmHg)	105.00	140.00	35.00	116.56±7.14	6.13	0.80	0.66	0.61
FDIPR (mmHg)	70.00	90.00	20.00	79.00±5.30	6.71	0.59	-0.24	-0.47
GLKRV (mmol/)	3.20	5.52	2.32	4.44±0.56	12.62	0.06	-0.06	-0.86
HLKRV (mmol/)	3.12	5.43	2.31	4.07±0.58	14.29	0.07	0.48	-0.78
HDLKRV (mmol/)	0.85	2.03	1.18	1.29±0.27	21.16	0.03	0.86	0.18
LDLKRV (mmol/)	1.30	3.93	2.63	2.55±0.53	20.88	0.06	0.32	-0.34
TRGKRV (mmol/)	0.40	1.70	1.30	0.73±0.24	32.72	0.03	1.21	2.35

Deskriptivni statistički parametri i parametri distribucija rezultata za finalno mjerenje ukupnog uzorka ispitanica prikazani su u tabeli 13. Kod pratećeg prikaza rezultata iz inicijalnog mjerenja za ukupni uzorak potrebno je kratko osvrnuti se na parametre spljoštenosti i zakrivljenosti distribucija rezultata. U tom smislu treba istaknuti kako se mogu primijetiti vrlo slični trendovi kao što je bio slučaj u inicijalnom mjerenju. Ipak, u većini varijabli došlo je do određenog „normalizovanja“ distribucija, te je uočljivo kako su parametri Skewness-a i Kurtosis-a bolji nego u inicijalnom mjerenju. Izuzetak su varijable kožnog nabora natkoljenice, i dinamijske sile stiska šake, a kod kojih je po pitanju Skewness-a vidljiva naglašenija pozitivna simetričnost. Drugim riječima, kod ovih varijabli ispitanice se



grupišu u području numerički manjih rezultata. Biće zanimljivo stoga vidjeti da li je ova pojava rezultat nekog specifičnog transformacionog efekta u pojedinoj grupi ispitanica, ili se radi o generalnom trendu. Kod mjere spljoštenosti distribucije rezultata (Kurtosis) ukupan uzorak ispitanica ima trendove koji ukazuju na gotovo idealnu distribuciju na svim analiziranim varijablama. Ovo je važno napomenuti s obzirom da to zapravo znači da su varijable koje su analizirane u radu adekvatno odabrane prvenstveno po pitanju uzorka ispitanica koji je analiziran.

Tabela 14. Deskriptivna statistika za kangoo grupu – finalno mjerenje (n = 20)

Varijable	Min	Max	R	Mean±SD	CV	SE	Skew	Kurt
MASA (kg)	50.60	72.60	22.00	59.91±5.87	9.79	1.31	0.29	-0.37
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	16.85	25.18	8.33	21.58±2.32	10.76	0.52	-0.52	-0.27
ANMAS (KG)	25.20	38.60	13.40	31.94±3.93	12.30	0.88	-0.30	-0.85
AMMAS (%)	42.10	53.20	11.10	48.59±2.37	4.87	0.53	-0.70	2.20
AOBND (cm)	23.00	31.00	8.00	27.15±2.24	8.26	0.50	-0.16	-1.04
AOBST (cm)	60.00	78.00	18.00	68.10±5.19	7.62	1.16	0.23	-0.86
AOBGK (cm)	83.80	93.80	10.00	88.98±2.90	3.26	0.65	-0.49	-0.49
AOBNK (cm)	47.00	63.00	16.00	54.53±4.15	7.62	0.93	0.44	-0.18
AOBPO (cm)	34.00	44.00	10.00	37.23±2.59	6.95	0.58	1.04	1.04
AKNNL (mm)	10.40	27.00	16.60	18.09±4.24	23.44	0.95	0.82	0.86
AKNLE (mm)	8.20	26.50	18.30	15.71±4.52	28.80	1.01	0.27	0.18
AKNTR (mm)	10.50	29.50	19.00	18.61±4.75	25.54	1.06	0.27	0.81
AKNNK (mm)	2.16	40.00	37.84	25.76±10.77	41.79	2.41	-0.85	0.46
AKNPK (mm)	5.10	40.00	34.90	23.66±9.15	38.66	2.05	-0.53	0.09
BF% (%)	14.37	35.79	21.42	26.15±5.41	20.71	1.21	-0.51	0.51
MFPRES (cm)	23.00	36.00	13.00	29.45±4.30	14.59	0.96	-0.16	-1.17
MFISKP (cm)	55.00	98.00	43.00	71.85±9.94	13.84	2.22	0.54	1.34
MSDIŠD (N)	48.00	82.00	34.00	66.75±9.37	14.04	2.09	-0.26	-0.24
MSDIŠL (N)	50.00	81.00	31.00	67.00±10.05	15.00	2.25	-0.30	-1.03
MSCUC (s)	12.80	29.30	16.50	18.66±4.85	25.98	1.08	0.97	-0.18
MMSKL (rep)	12.00	30.00	18.00	20.60±5.26	25.51	1.18	0.20	-0.83
MROFT (index)	29.17	36.84	7.67	33.07±1.75	5.30	0.39	0.18	0.76
FFSRC (u/min)	66.00	76.00	10.00	71.85±3.15	4.38	0.70	-0.46	-0.69
FSIPR (mmHg)	105.00	130.00	25.00	115.50±6.26	5.42	1.40	0.51	-0.09
FDIPR (mmHg)	70.00	90.00	20.00	78.50±5.87	7.48	1.31	0.00	-0.73
GLKRV (mmol/)	3.90	5.50	1.60	4.52±0.41	9.16	0.09	0.66	-0.03
HLKRV (mmol/)	3.15	5.11	1.96	4.03±0.53	13.10	0.12	0.44	-0.11
HDLKRV (mmol/)	0.95	1.62	0.67	1.23±0.16	13.24	0.04	0.70	0.75
LDLKRV (mmol/)	1.65	3.18	1.53	2.44±0.41	16.73	0.09	-0.20	-0.54
TRGKRV (mmol/)	0.40	0.83	0.43	0.57±0.12	21.17	0.03	0.71	-0.35

U tabeli 14 prikazani su rezultati analiza kojima su utvrđeni deskriptivni parametri i mjere distribucije kod grupe koja je tokom eksperimentalnog postupka provodila program „Kangoo“ a za finalno mjerenje. Ono što se prvo treba primijetiti je praktično identičan trend promjena u mjerama spljoštenosti i zakrivljenosti distribucija

rezultata kao i onaj koji je prethodno zabilježen za preostale grupe koje su podvrgnute tretmanu vježbanja. Ukratko, u gotovo svim varijablama mjere spljoštenosti i zakrivljenosti distribucije numerički su bolje nego je to bio slučaj s distribucijama u inicijalnom mjerenju. Tako su u mjerama Skewness-a sve numeričke vrijednosti osim AOBPO u rasponu od -1 do +1 što ustvari ukazuje na gotovo idealnu simetričnost distribucija rezultata. Kod mjere spljoštenosti (Kurtosis) javljaju se određene diskrepancije, ali generalno se može govoriti o vrlo malim i nebitnim odstupanjima distribucija rezultata od idealne teoretski normalne distribucije u većini varijabli. Ovo je naročito važno primijetiti za varijable motoričkog statusa, jer to zapravo znači da su iste dobro odabrane i da metrijskim karakteristikama (u prvom redu osjetljivošću) odgovaraju uzorku ispitanica u ovom istraživanju.

Tabela 15. Deskriptivna statistika za treadmill grupu – inicijalno mjerenje (n = 20)

Varijable	Min	Max	R	Mean±SD	CV	SE	Skew	Kurt
MASA (kg)	45.60	77.20	31.60	59.38±8.56	14.41	1.91	0.54	-0.02
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	17.57	27.04	9.47	22.09±2.79	12.62	0.62	0.07	-0.82
ANMAS (KG)	25.45	35.85	10.40	31.99±2.62	8.20	0.59	-0.69	0.56
AMMAS (%)	39.80	55.20	15.40	47.57±4.40	9.25	0.98	0.15	-1.05
AOBND (cm)	21.00	35.00	14.00	27.18±3.26	12.00	0.73	0.61	0.80
AOBST (cm)	57.00	87.00	30.00	68.35±8.07	11.81	1.81	0.80	0.53
AOBGK (cm)	79.50	97.50	18.00	89.20±5.66	6.34	1.27	-0.34	-1.02
AOBNK (cm)	41.00	66.00	25.00	54.30±5.66	10.43	1.27	-0.44	0.80
AOBPO (cm)	30.00	42.50	12.50	36.65±3.07	8.39	0.69	-0.08	-0.27
AKNNL (mm)	10.00	33.00	23.00	17.31±5.29	30.54	1.18	1.40	2.99
AKNLE (mm)	11.10	26.50	15.40	16.70±3.70	22.15	0.83	1.66	3.52
AKNTR (mm)	12.00	28.50	16.50	19.39±4.03	20.80	0.90	0.54	0.51
AKNNK (mm)	13.50	46.30	32.80	25.74±7.52	29.23	1.68	0.99	1.63
AKNPK (mm)	19.50	33.10	13.60	24.58±4.35	17.69	0.97	0.74	-0.68
BF% (%)	20.78	33.81	13.02	27.14±4.04	14.90	0.90	0.10	-1.24
MFPRES (cm)	25.00	38.00	13.00	29.55±3.66	12.40	0.82	0.62	-0.15
MFISKP (cm)	60.00	102.00	42.00	80.25±10.46	13.03	2.34	0.38	0.17
MSDIŠD (N)	49.00	81.00	32.00	66.40±9.77	14.71	2.18	-0.46	-0.62
MSDIŠL (N)	49.00	79.00	30.00	65.35±9.52	14.56	2.13	-0.34	-0.67
MSCUC (s)	13.50	32.30	18.80	19.48±4.89	25.09	1.09	0.99	0.90
MMSKL (rep)	16.00	27.00	11.00	22.05±3.78	17.13	0.84	-0.09	-1.42
MROFT (index)	29.62	35.54	5.92	32.62±1.68	5.16	0.38	0.08	-0.85
FFSRC (u/min)	66.00	78.00	12.00	71.30±3.47	4.86	0.77	0.06	-0.65
FSIPR (mmHg)	105.00	135.00	30.00	117.50±7.52	6.40	1.68	0.57	0.19
FDIPR (mmHg)	70.00	90.00	20.00	79.25±5.45	6.87	1.22	-0.22	-0.20
GLKRV (mmol/)	3.20	4.94	1.74	4.25±0.60	14.02	0.13	-0.36	-1.29
HLKRV (mmol/)	3.12	5.12	2.00	3.77±0.47	12.50	0.11	1.64	2.81
HDLKRV (mmol/)	1.08	1.79	0.71	1.25±0.18	14.59	0.04	1.83	3.56
LDLKRV (mmol/)	1.30	3.30	2.00	2.21±0.46	20.75	0.10	0.54	0.86
TRGKRV (mmol/)	0.50	1.02	0.52	0.72±0.16	22.37	0.04	0.62	-0.57

Tabela 15 prikazuje rezultat deskriptivnih analiza kod grupe koja je tokom eksperimentalnog programa vježbala na treadmill-u, a za finalno mjerenje. Za pojedine varijable javljaju se negativne asimetrije distribucija rezultata. Takav je slučaj kod varijable AKNLE. Podsjetimo, ovo se nekoliko puta pojavilo i u inicijalnom mjerenju. Očito je dakle, kako se radi o mjeri kod koje je prisutno grupisanje rezultata ispitanica na negativnom polu distribucije rezultata. S obzirom da se ne radi o motoričkom nego o morfološkom testu, ne može se govoriti da je test „pretežak“ ili „prelagan“ za dati uzorak, već je očigledno činjenica da se radi o neselektiranom uzorku uslovlila pojavu ovakvih rezultata. Zanimljivo, isti se trend javlja i kod parametara HLKRV, HDLKRV i LDLKRV. Stoga je zapravo opravdano pretpostaviti kako su mehanizmi uticaja na ove četiri varijable zapravo jednaki ili barem slični. Ono što svakako treba istaknuti jeste da su parametri distribucija rezultata za mjere motoričkih sposobnosti vrlo dobri, što ukupno govori o primjerenosti korištenih testova za ovdje analizirani uzorak ispitanica.

Tabela 16. Deskriptivna statistika za fitnes grupu – finalno mjerenje (n = 20)

Varijable	Min	Max	R	Mean±SD	CV	SE	Skew	Kurt
MASA (kg)	49.40	75.50	26.10	60.50±6.42	10.62	1.44	0.90	1.11
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	16.00	26.59	10.59	21.98±2.43	11.06	0.54	-0.24	0.80
ANMAS (KG)	21.50	39.50	18.00	30.68±3.79	12.37	0.85	0.29	2.15
AMMAS (%)	37.00	53.80	16.80	46.91±3.99	8.50	0.89	-0.75	0.95
AOBND (cm)	25.00	30.00	5.00	27.01±1.36	5.02	0.30	0.83	-0.12
AOBST (cm)	61.00	84.00	23.00	69.78±5.75	8.25	1.29	0.62	0.51
AOBGK (cm)	80.00	102.00	22.00	88.83±5.58	6.28	1.25	0.52	0.21
AOBNK (cm)	48.00	60.50	12.50	55.06±3.70	6.71	0.83	-0.45	-0.58
AOBPO (cm)	30.70	40.70	10.00	36.13±3.29	9.11	0.74	-0.43	-0.98
AKNNL (mm)	11.00	21.00	10.00	16.25±3.34	20.54	0.75	-0.44	-1.10
AKNLE (mm)	10.00	20.50	10.50	13.53±3.21	23.70	0.72	1.00	-0.32
AKNTR (mm)	9.50	23.00	13.50	16.88±3.75	22.23	0.84	-0.33	-0.84
AKNNK (mm)	3.18	42.00	38.82	23.92±9.79	40.92	2.19	0.02	-0.01
AKNPK (mm)	16.50	42.00	25.50	24.04±6.49	27.00	1.45	1.73	3.12
BF% (%)	15.60	32.30	16.69	24.19±4.50	18.59	1.01	0.12	-0.71
MFPRES (cm)	20.00	37.00	17.00	30.20±4.26	14.11	0.95	-0.91	0.78
MFISKP (cm)	41.00	97.00	56.00	76.15±15.38	20.20	3.44	-0.87	0.37
MSDIŠD (N)	65.00	88.00	23.00	79.25±6.12	7.72	1.37	-0.31	-0.37
MSDIŠL (N)	65.00	86.00	21.00	75.25±5.62	7.47	1.26	0.08	0.30
MSCUC (s)	17.50	56.90	39.40	30.71±10.93	35.61	2.44	0.99	0.57
MMSKL (rep)	21.00	48.00	27.00	30.15±8.01	26.56	1.79	0.82	-0.31
MROFT (index)	28.05	39.26	11.21	33.76±3.09	9.14	0.69	0.01	-0.85
FFSRC (u/min)	64.00	78.00	14.00	70.95±4.26	6.01	0.95	0.12	-1.02
FSIPR (mmHg)	105.00	140.00	35.00	115.25±7.86	6.82	1.76	1.63	3.99
FDIPR (mmHg)	70.00	85.00	15.00	78.75±3.93	4.99	0.88	-0.95	1.12
GLKRV (mmol/)	3.61	5.06	1.45	4.03±0.42	10.31	0.09	1.53	1.59
HLKRV (mmol/)	3.25	5.24	1.99	3.96±0.54	13.66	0.12	0.61	-0.11
HDLKRV (mmol/)	0.85	1.39	0.54	1.08±0.16	15.22	0.04	0.61	-0.27
LDLKRV (mmol/)	2.02	3.61	1.59	2.56±0.48	18.67	0.11	0.57	-0.70
TRGKRV (mmol/)	0.44	0.84	0.40	0.60±0.13	21.57	0.03	0.37	-1.24

Grupa „fitnes“ i rezultati deskriptivnih statističkih procedura za finalno mjerenje, prikazani su u tabeli 16. Potrebno je primijetiti kako se i u ovom slučaju primjećuje trend koji je prethodno kratko interpretiran za ukupan uzorak ispitanica. Naime, parametri Skewness-a i Kurtosis-a bitno su bolji nego u inicijalnom mjerenju. Ovo znači da se jednim dijelom izgubila pozitivna asimetrija i spljoštenost distribucije rezultata, a koja je u nekim varijablama bila uočena kod inicijalnog mjerenja za ovu grupu. Ono što se isto treba primijetiti jest da se kod varijable TRGKRV javlja negativna asimetrija, što zapravo znači da ispitanice u ovoj mjeri pretenduju postizanju viših numeričkih rezultata. Za sada se ne može govoriti o tome što je uzrok ovoj pojavi, te će se o tome više govoriti nakon što se interpretiraju sve statističke procedure. Naglašena pozitivna asimetrija (grupiranje ispitanika u području nižih rezultata) vidljiva je kod sistoličkog pritiska.

Tabela 17. Deskriptivna statistika za kontrolnu grupu – finalno mjerenje (n = 20)

Varijable	Min	Max	R	Mean±SD	CV	SE	Skew	Kurt
MASA (kg)	53.90	86.50	32.60	64.79±9.12	14.08	2.04	0.66	-0.06
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	21.10	29.10	8.00	24.20±2.49	10.28	0.56	0.91	-0.41
ANMAS (KG)	23.50	40.10	16.60	34.55±4.09	11.85	0.92	-0.94	1.33
AMMAS (%)	35.80	48.40	12.60	42.55±3.94	9.26	0.88	-0.27	-1.00
AOBND (cm)	25.60	35.60	10.00	29.19±2.91	9.96	0.65	0.82	0.03
AOBST (cm)	65.10	90.90	25.80	72.86±7.43	10.20	1.66	1.16	0.46
AOBGK (cm)	83.90	111.40	27.50	93.16±7.14	7.66	1.60	1.11	0.80
AOBNK (cm)	51.40	69.70	18.30	58.77±5.64	9.60	1.26	0.65	-0.64
AOBPO (cm)	32.00	43.00	11.00	36.92±3.27	8.86	0.73	0.14	-0.80
AKNNL (mm)	11.50	30.60	19.10	21.97±5.72	26.03	1.28	0.15	-0.84
AKNLE (mm)	10.00	32.50	22.50	18.17±6.92	38.09	1.55	0.99	0.04
AKNTR (mm)	13.20	50.30	37.10	23.68±9.19	38.81	2.05	1.49	2.70
AKNNK (mm)	20.20	50.90	30.70	40.64±9.23	22.71	2.06	-0.84	-0.19
AKNPK (mm)	13.00	46.20	33.20	24.91±9.50	38.12	2.12	0.74	-0.09
BF% (%)	23.85	47.09	23.24	34.02±6.22	18.29	1.39	0.16	-0.42
MFPRES (cm)	21.00	35.00	14.00	28.10±3.39	12.05	0.76	0.01	0.42
MFISKP (cm)	72.00	102.00	30.00	89.75±7.40	8.24	1.65	-0.60	0.77
MSDIŠD (N)	23.00	91.00	68.00	64.10±16.58	25.87	3.71	-0.25	0.85
MSDIŠL (N)	48.00	93.00	45.00	66.10±13.91	21.04	3.11	0.54	-0.88
MSCUC (s)	13.40	34.40	21.00	19.83±5.73	28.89	1.28	1.03	0.57
MMSKL (rep)	9.00	22.00	13.00	14.20±3.19	22.46	0.71	0.62	0.48
MROFT (index)	23.91	31.89	7.98	28.17±2.29	8.13	0.51	-0.24	-0.72
FFSRC (u/min)	68.00	82.00	14.00	73.10±4.23	5.79	0.95	0.52	-0.62
FSIPR (mmHg)	105.00	130.00	25.00	118.00±6.96	5.90	1.56	-0.23	-0.09
FDIPR (mmHg)	70.00	90.00	20.00	79.50±6.05	7.61	1.35	-0.38	-0.78
GLKRV (mmol/)	4.28	5.52	1.24	4.94±0.36	7.23	0.08	-0.07	-0.88
HLKRV (mmol/)	3.48	5.43	1.95	4.52±0.54	12.05	0.12	-0.37	-0.82
HDLKRV (mmol/)	1.11	2.03	0.92	1.60±0.26	16.21	0.06	-0.19	-0.84
LDLKRV (mmol/)	2.22	3.93	1.71	2.99±0.49	16.27	0.11	0.13	-1.09
TRGKRV (mmol/)	0.78	1.70	0.92	1.02±0.22	21.31	0.05	1.69	4.15

Parametri deskriptivne statistike i mjere distribucije rezultata kod kontrolne skupine u finalnom mjerenju prikazani su u tabeli 17. Uočavaju se manja odstupanja od teoretski normalne distribucije, i to prvenstveno u pogledu pozitivne asimetričnosti (grupisanje rezultata u području nižih vrijednosti) za varijable TRGKRV, AKNTR, AOBGK, AOBST. Isto tako, može se kazati da kod nekih varijabli dolazi do izrazite spljoštenosti i velikog varijabiliteta rezultata (TRGKRV, AKNTR). Generalno, mjere asimetričnosti i spljoštenosti distribucija kod kontrolne grupe nijesu onako dobre kao kod eksperimentalnih grupa. Međutim, tome je svakako pridonijela činjenica da kontrolna grupa nije između inicijalnog i finalnog mjerenja bila podvrgnuta programu vježbanja, pa je i logično da do promjena u mjerama distribucija rezultata nije došlo.

## 6.2 Intragrupne razlike inicijalnog i finalnog statusa

Tabela 18. T-test za zavisne uzorke – analiza razlika inicijalnog i finalnog mjerenja za grupu Kangoo (n= 20)

Varijable	inicijalno		finalno		t-value	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
MASA (kg)	67.88	5.86	59.91	5.87	24.56	0.01
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	24.45	2.49	21.58	2.32	21.44	0.01
ANMAS (kg)	35.38	3.92	31.94	3.93	13.79	0.01
AMMAS (%)	43.13	2.08	48.59	2.37	-22.26	0.01
AOBND (cm)	29.04	3.14	27.15	2.24	3.32	0.01
AOBST (cm)	75.21	6.46	68.10	5.19	5.58	0.01
AOBGK (cm)	93.07	3.53	88.98	2.90	10.33	0.01
AOBNK (cm)	59.18	4.47	54.53	4.15	12.93	0.01
AOBPO (cm)	38.10	2.35	37.23	2.59	2.82	0.06
AKNNL (mm)	22.82	4.59	18.09	4.24	5.35	0.01
AKNLE (mm)	19.50	5.31	15.71	4.52	3.44	0.01
AKNTR (mm)	24.41	7.07	18.61	4.75	4.57	0.01
AKNNK (mm)	40.63	9.79	25.76	10.77	5.37	0.01
AKNPK (mm)	28.01	9.51	23.66	9.15	1.56	0.13
BF% (%)	34.77	5.79	26.15	5.41	6.32	0.01
MFPRES (cm)	24.25	4.35	29.45	4.30	-7.22	0.01
MFISKP (cm)	77.20	8.95	71.85	9.94	8.18	0.01
MSDIŠD (N)	64.90	10.56	66.75	9.37	-0.68	0.50
MSDIŠL (N)	62.30	10.89	67.00	10.05	-1.77	0.12
MSCUC (s)	18.20	5.75	18.66	4.85	-0.38	0.71
MMSKL (rep)	15.55	4.83	20.60	5.26	-14.37	0.01
MROFT (index)	27.49	1.53	33.07	1.75	-18.41	0.01
FFSRC (u/min)	73.85	3.15	71.85	3.15	13.22	0.01
FSIPR (mmHg)	119.00	8.37	115.50	6.26	2.01	0.59
FDIPR (mmHg)	84.75	5.95	78.50	5.87	5.22	0.01
GLKRV (mmol/)	4.94	0.48	4.52	0.41	6.45	0.01
HLKRV (mmol/)	4.75	0.47	4.03	0.53	17.43	0.01
HDLKRV (mmol/)	1.63	0.15	1.23	0.16	15.01	0.01
LDLKRV (mmol/)	3.25	0.47	2.44	0.41	20.59	0.01
TRGKRV (mmol/)	1.20	0.17	0.57	0.12	29.91	0.01

Legenda: Mean - srednja vrijednost, SD – standardna devijacija, T-value – koeficijent značajnosti, P-value – nivo značajnosti koeficijenta,

Tabela 18 prikazuje rezultate T-testa za zavisne uzorke kojim su utvrđene promjene od inicijalnog do finalnog mjerenja za grupu koja je sprovodila program „Kango“<sup>o</sup>. U istoj tabeli date su aritmetičke sredine i standardne devijacije u inicijalnom i finalnom mjerenju kako bi bilo jasno o kakvim promjenama se zapravo radi. U antropometrijskim morfološkim mjerama uočavaju se značajne pozitivne promjene. Konkretno, smanjena je tjelesna masa, te je došlo do pada vrijednosti u gotovo svim mjerama kožnih nabora. Dalje, promjene u opsezima tjelesnih regija ukazuju kako su se opsezi smanjili, a što je u pravilu rezultata gubitka masnog tkiva kod ispitanica. Gore navedene promjene prate i promjene u sastavu tijela. Tako je došlo do pada količine masnog tkiva (izraženo kao postotak tjelesne mase).

Tabela 19. T-test za zavisne uzorke – analiza razlika inicijalnog i finalnog mjerenja za grupu „treadmill“ (n = 20)

Variable	inicijalno		Finalno		t-value	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
MASA (kg)	67.35	8.39	59.38	8.56	35.37	0.01
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	25.11	2.69	22.09	2.79	25.77	0.01
ANMAS (kg)	36.67	2.85	31.99	2.62	10.72	0.01
AMMAS (%)	44.23	4.06	47.57	4.40	-4.25	0.01
AOBND (cm)	29.20	2.95	27.18	3.26	5.02	0.01
AOBST (cm)	76.40	8.68	68.35	8.07	22.69	0.01
AOBGK (cm)	93.71	7.49	89.20	5.66	6.09	0.01
AOBNK (cm)	58.75	6.13	54.30	5.66	6.59	0.01
AOBPO (cm)	37.44	3.28	36.65	3.07	1.72	0.01
AKNNL (mm)	22.87	5.46	17.31	5.29	4.35	0.01
AKNLE (mm)	20.57	4.41	16.70	3.70	5.08	0.01
AKNTR (mm)	26.78	6.58	19.39	4.03	6.45	0.01
AKNNK (mm)	41.11	8.00	25.74	7.52	10.08	0.01
AKNPK (mm)	26.36	7.20	24.58	4.35	1.43	0.10
BF% (%)	36.43	5.43	27.14	4.04	9.62	0.01
MFPRES (cm)	25.70	3.87	29.55	3.66	-7.89	0.01
MFISKP (cm)	87.50	10.47	80.25	10.46	12.04	0.01
MSDIŠD (N)	62.25	9.27	66.40	9.77	-3.51	0.01
MSDIŠL (N)	60.15	8.99	65.35	9.52	-3.68	0.01
MSCUC (s)	16.79	3.76	19.48	4.89	-4.43	0.01
MMSKL (rep)	13.55	4.48	22.05	3.78	-13.95	0.01
MROFT (index)	26.31	1.59	32.62	1.68	-22.56	0.01
FFSRC (u/min)	73.30	3.47	71.30	3.47	14.55	0.01
FSIPR (mmHg)	121.00	8.05	117.50	7.52	1.82	0.09
FDIPR (mmHg)	81.50	6.90	79.25	5.45	1.25	0.21
GLKRV (mmol/)	4.89	0.54	4.25	0.60	11.78	0.01
HLKRV (mmol/)	4.94	0.56	3.77	0.47	14.04	0.01
HDLKRV (mmol/)	1.74	0.27	1.25	0.18	11.09	0.01
LDLKRV (mmol/)	3.36	0.43	2.21	0.46	19.96	0.01
TRGKRV (mmol/)	1.18	0.23	0.72	0.16	16.05	0.01

Ovaj podatak vidljiv je i kod mjerenja koje je sprovedeno primjenom Tanita aparature, ali i kada je postotak masti izračunat iz kožnih nabora. Promjene u motoričkim mjerama nijesu tako naglašene kao kod fitnes programa i vježbanja na treadmill-u. Tako nije došlo do promjene u dinamometrijskoj sili stiska desne i lijeve šake i mjeri snage opažača nogu. Ovo se može pripisati karakteristikama programa u kojem nijesu primjenjivane vježbe za razvoj snage. Konačno, uočavaju se pozitivne promjene u svim mjerama kardiovaskularnog rizika osim u parametru FSIPR. Ovo su izrazito ohrabrujući podaci, jer su upravo promjene u ovim varijablama pokazatelj zdravstvene usmjerenosti ovog trening programa. Promjene od inicijalnog do finalnog mjerenja u analiziranim varijablama za grupu koja je sprovodila program vježbanja na treadmill-u prikazane su u tabeli 19, gdje je dat i sumaran prikaz rezultata T-testa za zavisne uzorke. Slično kao i kod programa fitnesa, i kod ove su grupe uočene brojne pozitivne promjene. One se u prvom redu odnose na poboljšanje stanja u morfološkim antropometrijskim parametrima. Tako je došlo do značajnog smanjenja u gotovo svim mjerama debljine kožnih nabora. Izuzetak je kao i kod grupe „fitnes“ kožni nabor potkoljenice koji se nije značajno promijenio od inicijalnog do finalnog mjerenja. To međutim nije umanjilo mogućnost da podaci o postotku masnog tkiva ukazu na značajno smanjenje postotka masnog tkiva od inicijalnog do finalnog mjerenja. Motoričke sposobnosti takođe su značajno poboljšane i kod grupe koja je vježbala na treadmill-u. Ovo je posebno važno jer se ipak radi o grupi koja nije posebno radila na tretmanu pojedinih tjelesnih regija, već je u prvom redu trenirala aerobnu izdržljivost. Konačno, ohrabruje i podatak da su uočene značajne promjene u mjerama kardiovaskularnog rizika. Konkretno, došlo je do značajnog smanjenja koncentracije svih komponenti masnoća. Nema značajnih promjena kod dijastoličkog i sistoličkog pritiska.

Rezultati T-testa za zavisne uzorke (ponovljena mjerenja) kojim su utvrđene razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja za grupu koja je provodila fitnes program vježbanja, prikazani su u tabeli 19. U krajnjem desnom stupcu tabele vidljive su statističke značajnosti promjena koje su uočene, pa se ovdje neće detaljnije govoriti o istima, nego će se pokušati opisati sami trendovi promjena koje su uočene. U gotovo svim varijablama antropometrijskih morfoloških karakteristika dobijene su značajne promjene. Izuzetak je jedino varijabla AKNPK, a kod koje nijesu uočene značajne razlike inicijalnog i finalnog mjerenja. Što se tiče trendova promjena, očito je kako je došlo do značajnog smanjenja u mjerama kožnih nabora i opsezima tjelesnih regija. Isti trend uočljiv je i kod mjera tjelesnog sastava. Generalno, uočava se smanjen postotak masnog tkiva uz porast mišićne mase. Sve motoričke varijable značajno su se promijenile od inicijalnog do finalnog mjerenja, te se u

svim slučajevima radi o poboljšanju rezultata. Može se tako kazati kako su ispitanice i u ovim mjerama napredovale. Konačno, najviše ohrabruju pozitivne promjene koje su uočene u mjerama kojima je procijenjen kardiovaskularni rizik (koncentracija masnoća u krvi). Može se stoga kazati kako je problem fitnesa u trajanju od osam nedjelja doprinio poboljšanju pokazatelja u ovim važnim parametrima zdravstvenog statusa.

Tabela 20. T-test za zavisne uzorke – analiza razlika inicijalnog i finalnog mjerenja za grupu „fitnes“ (n = 20)

Varijable	Inicijalno		Finalno		t-value	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
MASA (kg)	66.56	6.34	60.50	6.42	32.17	0.01
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	24.16	2.41	21.98	2.43	32.88	0.01
ANMAS (KG)	35.22	2.86	30.68	3.79	8.11	0.01
AMMAS (%)	43.29	2.78	46.91	3.99	-3.88	0.01
AOBND (cm)	28.97	1.81	27.01	1.36	8.23	0.01
AOBST (cm)	76.44	5.54	69.78	5.75	16.28	0.01
AOBGK (cm)	93.05	5.80	88.83	5.58	9.61	0.01
AOBNK (cm)	60.05	3.37	55.06	3.70	8.36	0.01
AOBPO (cm)	37.73	3.32	36.13	3.29	4.24	0.01
AKNNL (mm)	22.01	6.38	16.25	3.34	4.77	0.01
AKNLE (mm)	18.42	6.88	13.53	3.21	4.49	0.01
AKNTR (mm)	24.92	6.21	16.88	3.75	7.01	0.01
AKNNK (mm)	42.04	11.11	23.92	9.79	8.54	0.01
AKNPK (mm)	25.82	10.38	24.04	6.49	0.98	0.34
BF% (%)	35.17	5.75	24.19	4.50	10.82	0.01
MFPRES (cm)	26.60	3.90	30.20	4.26	-6.86	0.01
MFISKP (cm)	82.10	15.21	76.15	15.38	7.73	0.01
MSDIŠD (N)	65.55	7.21	79.25	6.12	-14.92	0.01
MSDIŠL (N)	60.60	9.33	75.25	5.62	-9.82	0.01
MSCUC (s)	19.07	6.39	30.71	10.93	-4.90	0.01
MMSKL (rep)	15.65	5.59	30.15	8.01	-10.05	0.01
MROFT (index)	27.37	3.35	33.76	3.09	-13.11	0.01
FFSRC (u/min)	72.95	4.26	70.95	4.26	14.55	0.01
FSIPR (mmHg)	119.50	9.45	115.25	7.86	1.43	0.17
FDIPR (mmHg)	83.00	6.37	78.75	3.93	3.34	0.01
GLKRV (mmol/)	5.17	0.55	4.03	0.42	9.46	0.01
HLKRV (mmol/)	4.55	0.59	3.96	0.54	6.10	0.01
HDLKRV (mmol/)	1.64	0.25	1.08	0.16	11.05	0.01
LDLKRV (mmol/)	3.40	0.48	2.56	0.48	14.14	0.01
TRGKRV (mmol/)	1.15	0.15	0.60	0.13	17.53	0.01



Tabela 21. T-test za zavisne uzorke – analiza razlika inicijalnog i finalnog mjerenja za grupu „kontrolna“ (n = 20)

Variable	Inicijalno		Finalno		t-value	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
MASA (kg)	65.38	8.32	64.79	9.12	0.84	0.41
AITMA (kg/m <sup>2</sup> )	23.77	2.71	24.20	2.49	-1.17	0.22
ANMAS (KG)	35.08	2.52	34.55	4.09	0.91	0.37
AMMAS (%)	42.96	3.87	42.55	3.94	1.27	0.21
AOBND (cm)	28.85	3.03	29.19	2.91	-1.06	0.30
AOBST (cm)	73.86	7.67	72.86	7.43	1.60	0.12
AOBGK (cm)	92.99	7.16	93.16	7.14	-0.41	0.68
AOBNK (cm)	58.94	5.60	58.77	5.64	1.00	0.32
AOBPO (cm)	37.14	3.35	36.92	3.27	1.00	0.32
AKNNL (mm)	22.39	5.79	21.97	5.72	1.00	0.32
AKNLE (mm)	18.25	6.23	18.17	6.92	0.20	0.84
AKNTR (mm)	23.34	9.46	23.68	9.19	-1.00	0.32
AKNNK (mm)	40.64	9.23	40.64	9.23	-1.00	0.32
AKNPK (mm)	25.61	9.09	24.91	9.50	1.00	0.32
BF% (%)	33.94	6.06	34.02	6.22	-0.39	0.70
MFPRES (cm)	25.75	3.26	28.10	3.39	-8.03	0.01
MFISKP (cm)	89.75	8.39	89.75	7.40	0.00	0.99
MSDIŠD (N)	66.00	16.44	64.10	16.58	2.11	0.04
MSDIŠL (N)	61.90	13.69	66.10	13.91	-5.25	0.01
MSCUC (s)	19.46	6.44	19.83	5.73	-1.35	0.19
MMSKL (rep)	12.75	3.74	14.20	3.19	-4.04	0.01
MROFT (index)	27.08	2.27	28.17	2.29	-8.57	0.01
FFSRC (u/min)	72.60	4.82	73.10	4.23	-0.75	0.45
FSIPR (mmHg)	116.75	8.16	118.00	6.96	-0.71	0.49
FDIPR (mmHg)	81.25	5.82	79.50	6.05	1.79	0.08
GLKRV (mmol/)	5.04	0.55	4.94	0.36	0.73	0.47
HLKRV (mmol/)	4.67	0.57	4.52	0.54	1.04	0.31
HDLKRV (mmol/)	1.60	0.23	1.60	0.26	-0.16	0.87
LDLKRV (mmol/)	3.18	0.60	2.99	0.49	1.47	0.16
TRGKRV (mmol/)	1.20	0.22	1.02	0.22	5.57	0.01

Promjene od inicijalnog do finalnog mjerenja kod kontrolne grupe, uz prateći T-test za zavisne uzorke prikazani su u tabeli 21. Već se površnom analizom uočava kako je broj značajnih koeficijenata u T-test analizi bitno manji nego kod prethodno interpretiranih grupa koje su sprovodile programe vježbanja. Tako konkretno nije došlo ni do jedne značajne promjene u morfološkim antropometrijskim varijablama, niti u mjerama sastava tijela. Ipak, u nekim mjerama motoričkog statusa vidljive su značajne promjene i to u vidu poboljšanja rezultata. U prvom redu, to se odnosi na mjeru fleksibilnosti MFPRES i mjeru stiska šake MSDIŠL. U ovom trenutku neće se ponuditi niti diskutirati moguća objašnjenja za ove rezultate, već će se o tome govoriti u idućem poglavlju. Od inicijalnog do finalnog mjerenja došlo je do pada koncentracije triglicerida u krvi, a u ostalim mjerama kardiovaskularnog rizika kod kontrolne grupe nisu uočene značajne promjene od inicijalnog do finalnog mjerenja.

### 6.3 Intergrupne razlike finalnog statusa

U posebnoj seriji statističkih analiza utvrđivane su razlike između grupa u finalnom mjerenju. Za tu namjenu korištena je multivarijatna analiza kovarijanse, a potom i analize varijanse i kovarijanse.

Tabela 22. Multivarijatna analiza kovarijanse (MANCOVA) – multivarijatne razlike između grupa u finalnom mjerenju u morfološkim/antropometrijskim varijablama

Test	Vrijednost testa	F	p
Pilai-ov Trag	0,69	2,02	0,001
Wilksova Lambda	0,56	2,87	0,001
Hottelling-ov Trag	0,50	2,11	0,001
Roy-ev Korjen	0.41	5,40	0,001

*Napomena: MANCOVA nije uključivala varijable koje su dobivene izračunavanjem iz ostalih (indeks tjelesne mase)*

Tabela 23. Analiza varijanse (ANOVA) i analiza kovarijanse (ANCOVA) – analiza razlika između grupa u finalnom mjerenju za morfološke/antropometrijske varijable

	Kangoo	Treadmill	Fitness	Kontrol	Anova		Mancova	
Varijable	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	F test	p	F test	p
MASA	59.91±5.87	59.38±8.56	60.5±6.42	64.79±9.12	2.11	0.11	70.63	0.00
AITMA	21.58±2.32 <sup>C</sup>	22.09±2.79	21.98±2.43	24.2±2.49	4.41	0.01	58.32	0.00
AOBND	27.15±2.24	27.18±3.26	27.01±1.36	29.19±2.91	3.35	0.02	9.56	0.00
AOBST	68.1±5.19	68.35±8.07	69.78±5.75	72.86±7.43	2.12	0.10	17.57	0.00
AOBGK	88.98±2.9	89.2±5.66	88.83±5.58	93.16±7.14	2.84	0.04	22.63	0.00
AOBNK	54.53±4.15	54.3±5.66 <sup>C</sup>	55.06±3.7	58.77±5.64	3.70	0.02	22.14	0.00
AOBPO	37.23±2.59	36.65±3.07	36.13±3.29	36.92±3.27	0.46	0.71	2.48	0.07
AKNNL	18.09±4.24	17.31±5.29	16.25±3.34 <sup>C</sup>	21.97±5.72	5.54	0.00	9.11	0.00
AKNLE	15.71±4.52	16.7±3.7	13.53±3.21 <sup>C</sup>	18.17±6.92	3.29	0.03	7.29	0.00
AKNTR	18.61±4.75	19.39±4.03	16.88±3.75 <sup>C</sup>	23.68±9.19	4.87	0.00	16.88	0.00
AKNNK	25.76±10.77 <sup>C</sup>	25.74±7.52 <sup>C</sup>	23.92±9.79 <sup>C</sup>	40.64±9.23 <sup>C</sup>	13.76	0.00	22.38	0.00
AKNPK	23.66±9.15	24.58±4.35	24.04±6.49	24.91±9.5	0.11	0.96	0.47	0.71

LEGENDA: Mean– aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, p – nivo značajnosti, MASA - Tjelesna masa, AITMA - indeks tjelesne mase, AOBND- obim nadlaktice (AOBND), AOBST - obim struka, AOBGK - obim grudnog koša, AOBNK - obim natkoljenice, AOBPO - obim potkoljenice, AKNNL - Kožni nabor nadlaktice, AKNLE - kožni nabor leđa, AKNTR - kožni nabor trbuha, AKNNK - kožni nabor natkoljenice, AKNPK - kožni nabor potkoljenice, <sup>C</sup> označava značajne razlike u odnosu na kontrolnu grupu

Multivarijatna analiza izračunata je posebno za svaki „prostor“ koji je analiziran u ovom istraživanju, uz kontrolu razlika u istim varijablama u inicijalnom mjerenju. Dodatno, izračunata je serija univarijatnih analiza razlika kako bi se jasnije opisale dobijene razlike.

Tabela 22 prikazuje rezultate numeričkih testova multivarijatnih razlika za prostor antropometrijskih/morfoloških varijabli u finalnom mjerenju. Svi multivarijatni testovi su statistički značajni, što zapravo znači da među grupama postoji statistički značajna razlika u finalnom mjerenju uz kontrolu razlika u inicijalnom mjerenju.

Tabela 23 prikazuje detaljnije podatke o razlikama među grupama. Tako su značajne razlike jasno uočljive u gotovo svim varijablama kožnih nabora, te i većini opsega. Izuzetak je mjera AOBPO kod opsega tjelesnih regija i mjera AKNPK kod kožnih nabora. Post-hoc analizom utvrđene su pojedinačne razlike među parovima grupa.

Generalno, sve tri eksperimentalne grupe razlikuju se od kontrolne grupe u svim mjerama kod kojih postoji značajnost ANCOVA-a. Prijegledom deskriptivnih pokazatelja jasno je kako u finalnom mjerenju imaju niže vrijednosti kožnih nabora i

opsega. Ovo sve skupa potvrđuje i prethodnu interpretaciju t-testa kad se govorilo o značajnom uticaju eksperimentalnih programa na promjene u analiziranim varijablama morfološkog/antropometrijskog statusa.

Multivarijatne (tabela 24) i univarijatne (tabela 25) analize razlika grupa u varijablama sastava tijela za finalno mjerenje potvrđuju prethodne rezultate istih analiza za morfološko antropometrijske varijable. Konkretno, svi multivarijatne analize razlika su dostigle zadovoljavajuću statističku značajnost. Univarijatne analize razlika ukazuju na to da postoji značajnost razlika u svim mjerama sastava tijela.

Uvidom u deskriptivne parametre uočava se da sve tri eksperimentalne grupe imaju značajno manje vrijednost masnog tkiva nego kontrolna grupa uzimajući u obzir razlike u inicijalnom mjerenju. Isto su potvrdile i post-hoc analize, kojima je utvrđena značajna razlika sve tri eksperimentalne grupe i kontrolne grupe u dvije od tri varijable.

Tabela 24 Multivarijatna analiza kovarijanse (MANCOVA) – multivarijatne razlike između grupa u finalnom mjerenju u morfološkim/antropometrijskim varijablama

Test	Vrijednost testa	F	p
Pilai-ov Trag	0,91	2,98	0,001
Wilks-ova Lambda	0,91	3,43	0,001
Hottelling-ov Trag	0,98	2,87	0,001
Roy-ev Korjen	0.55	5,34	0,001

*Napomena: MANCOVA nije uključivala varijable koje su dobijene izračunavanjem iz ostalih (indeks tjelesne mase, postotak masnog tkiva)*

Tabela 25. Analiza varijanse (ANOVA) i analiza kovarijanse (ANCOVA) – analiza razlika između grupa u finalnom mjerenju za varijable sastava tijela

	Kangoo	Treadmill	Fitness	Kontrol	Anova		Mancova	
Varijable	Mean±SD	MeanS±SD	Mean±SD	Mean±SD	F test	p	F test	p
ANMAS	31.94±3.93	31.99±2.62	30.68±3.79 <sup>C</sup>	34.55±4.09	3.94	0.01	15.81	0.00
AMMAS	48.59±2.37 <sup>C</sup>	47.57±4.4 <sup>C</sup>	46.91±3.99 <sup>C</sup>	42.55±3.94	10.07	0.00	16.05	0.00
BF%	26.15±5.41 <sup>C</sup>	27.14±4.04 <sup>C</sup>	24.19±4.5 <sup>C</sup>	34.02±6.22	13.99	0.00	30.23	0.00

Tabela 26. Multivarijatna analiza kovarijanse (MANCOVA) – multivarijatne razlike između grupa u finalnom mjerenju u motoričkim varijablama

Test	Vrijednost testa	F	p
Pilai-ov Trag	0,56	3,00	0,001
Wilksova Lambda	0,49	2,56	0,001
Hottelling-ov Trag	0,71	1,99	0,001
Roy-ev Korjen	0.49	4,44	0,001

Tabela 27 Analiza varijanse (ANOVA) i analiza kovarijanse (ANCOVA) – analiza razlika između grupa u finalnom mjerenju za motoričke varijable

Varijable	Kangoo	Treadmill	Fitness	Kontrol	Anova		Mancova	
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD	F test	p	F test	p
MFPRES	29.45±4.3	29.55±3.66	30.2±4.26	28.1±3.39	1.01	0.39	4.25	0.01
MFISKP	71.85±9.94 <sup>c</sup>	80.25±10.46	76.15±15.38 <sup>c</sup>	89.75±7.4	9.36	0.00	14.84	0.00
MSDIŠD	66.75±9.37	66.4±9.77	79.25±6.12 <sup>T,K,C</sup>	64.1±16.58	7.58	0.00	19.14	0.00
MSDIŠL	67±10.05	65.35±9.52	75.25±5.62 <sup>K</sup>	66.1±13.91	4.06	0.01	9.65	0.00
MSCUC	18.66±4.85	19.48±4.89	30.71±10.93 <sup>T,K,C</sup>	19.83±5.73	13.08	0.00	16.82	0.00
MMSKL	20.6±5.26 <sup>C</sup>	22.05±3.78 <sup>C</sup>	30.15±8.01 <sup>T,K,C</sup>	14.2±3.19	29.60	0.00	47.65	0.00
MROFT	33.07±1.75	32.62±1.68	33.76±3.09 <sup>T,K,C</sup>	28.17±2.29	24.80	0.00	66.49	0.00

Tabela 26 prikazuje rezultate multivarijatnih analiza razlika kojim je utvrđeno da li se grupe razlikuju značajno u prostoru motoričkih varijabli u finalnom mjerenju. Kao što se može vidjeti, svi numerički parametri multivarijatne analize kovarijanse su statistički značajni, te se pristupilo izračunavanju univarijatnih razlika.

Tabela 27 prikazuje univarijatne testove razlika grupa u finalnom mjerenju za motoričke varijable. Kao što se moglo pretpostaviti iz rezultata T-testa za zavisne uzorke, u svim motoričkim varijablama primjećuju se značajne razlike među grupama. Isto tako, analizom deskriptivnih parametara postaje jasno kako kontrolna grupa postiže značajno slabije rezultate od sve tri eksperimentalne. Ipak, u nekim varijablama motoričkog statusa ne primjećuje se post-hoc razlika između kontrolne i nekih eksperimentalnih grupa. To je u slučaj s varijablama stiska lijeve i desne šake (dinamometrijska sila), ali i mjere modificovanog izdržaja u čučnju (MSCUC).

Post-hoc analize ukazuju kako najbolje rezultate postižu ispitanice koje su pohađale program fitnesa, s obzirom da u većini varijabli uočavamo značajne razlike između ove grupe i svih ostalih grupa. Ono što je važno za napomenuti kako je fitnes

grupa značajno bolja od svih preostalih grupa u Rockport test izdržljivosti, mada su prethodne analize pokazale kako su sve tri eksperimentalne grupe značajno napredovale u ovom testu.

Tabela 28. Multivarijatna analiza kovarijanse (MANCOVA) – multivarijatne razlike između grupa u finalnom mjerenju u kardio varijablama

Test	Vrijednost testa	F	p
Pilai-ov Trag	0,11	1,11	0,54
Wilksova Lambda	0,98	1,32	0,44
Hottelling-ov Trag	0,36	0,21	0,67
Roy-ev Korjen	0,22	0,01	0,34

Tabela 29. Analiza varijanse (ANOVA) i analiza kovarijanse (ANCOVA) – analiza razlika između grupa u finalnom mjerenju za biohemijske varijable

Variable	Treadmill	Fitness	Kontrol	Anova	Mancova		Kangoo	
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	mean±SD	F test	p	F test	p
FFSRC	71.85±3.15	71.3±3.47	70.95±4.26	73.1±4.23	1.23	0.31	14.30	0.00
FSIPR	115.5±6.26	117.5±7.52	115.25±7.86	118±6.96	0.75	0.53	0.95	0.42
FDIPR	78.5±5.87	79.25±5.45	78.75±3.93	79.5±6.05	0.14	0.93	1.03	0.39

Tabela 28 prikazuje multivarijatne razlike između grupa u finalnom mjerenju uz kontrolu razlika u inicijalnom mjerenju za varijable kardio funkcije. Multivarijatna analiza nije pokazale značajne razlike u ovom setu varijabli. To je vidljivo i iz rezultata u tabeli 29 gdje su prikazane univarijatne razlike u istim varijablama. Naime, prema je statistička značajno testa za utvrđivanje razlika u varijabli FFSRC zadovoljavajuća, te se grupe globalno razlikuju u ovo varijabli, u ostalim testovima kardio funkcije nijesu evidentne značajne razlike među grupama.

Tabela 30. Multivarijatna analiza kovarijanse (MANCOVA) – multivarijatne razlike između grupa u finalnom mjerenju u biohemijskim varijablama

Test	Vrijednost testa	F	p
Pilai-ov Trag	0,90	5,11	0,001
Wilksova Lambda	0,75	4,04	0,001
Hottelling-ov Trag	0,67	2,42	0,001
Roy-ev Korjen	0,50	5,02	0,001

Tabela 31. Analiza varijanse (ANOVA) i analiza kovarijanse (ANCOVA) – analiza razlika između grupa u finalnom mjerenju za biohemijske varijable

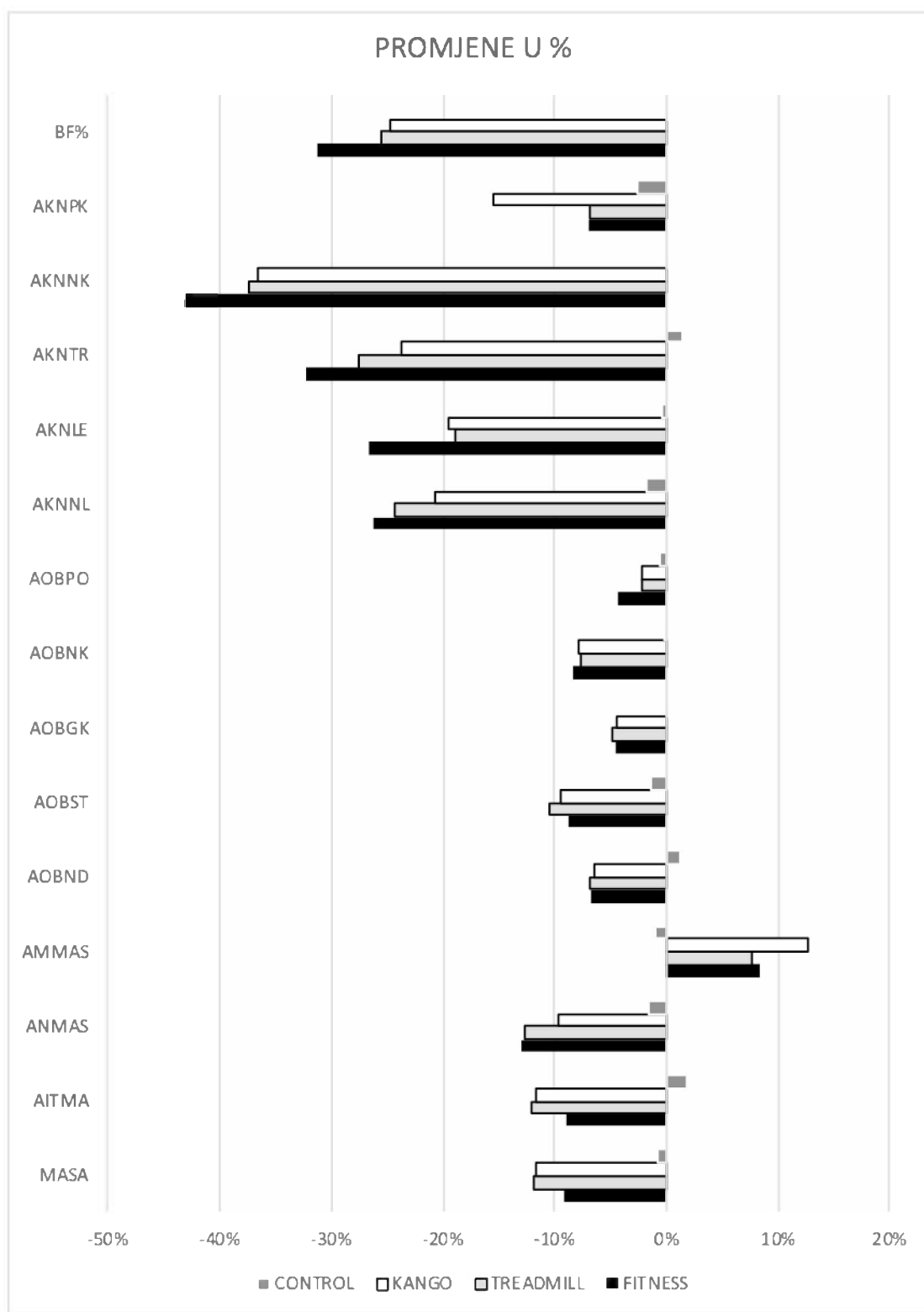
	Kangoo	Treadmill	Fitness	Kontrol	Anova		Mancova	
Varijable	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	F test	p	F test	p
GLKRV	4.52±0.41	4.25±0.6	4.03±0.42 <sup>K,C</sup>	4.94±0.36	14.61	0.00	23.24	0.00
HLKRV	4.03±0.53	3.77±0.47	3.96±0.54 <sup>T,K,C</sup>	4.52±0.54	7.38	0.00	17.22	0.00
HDLKRV	1.23±0.16	1.25±0.18	1.08±0.16 <sup>T,K,C</sup>	1.6±0.26	25.59	0.00	42.98	0.00
LDLKRV	2.44±0.41	2.21±0.46	2.56±0.48 <sup>T,K,C</sup>	2.99±0.49	10.13	0.00	26.59	0.00
TRGKRV	0.57±0.12 <sup>C</sup>	0.72±0.16 <sup>K,C</sup>	0.6±0.13 <sup>T,K,C</sup>	1.02±0.22	31.84	0.00	70.28	0.00

Tabela 30 prikazuje multivarijatne razlike grupa u prostoru biohemijskih varijabli. Kada se govori o multivarijatnom prostoru, i ovdje se uočavaju značajne razlike grupa, a svi multivarijatni testovi su statistički značajni.

Tabela 31 prikazuje univarijatne testove razlika za biohemiju i kardiovaskularne varijable. Statistička značajnost uočljiva je za varijable GLKRV, HLKRV, HDLKRV, LDLKRV i TRGKRV. Post-hoc analize ukazuju na slijedeće. Glukoza u krvi značajno je manja kod fitnes i treadmill grupe u odnosu na preostale dvije grupe, a isti je slučaj i sa ukupnim kolesterolom. U HDLKRV značajne su razlike između fitnes grupe i kontrolne grupe, a u LDLKRV između treadmill grupe i kontrolne grupe. Konačno trigliceridi u krvi značajno su manji kod sve tri eksperimentalne grupe u odnosu na kontrolnu.

## 6.4 Grafički prikaz procentualnog iznosa transformacija

Grafikon 1. Promjene u morfološkim/antropometrijskim varijablama u procentima





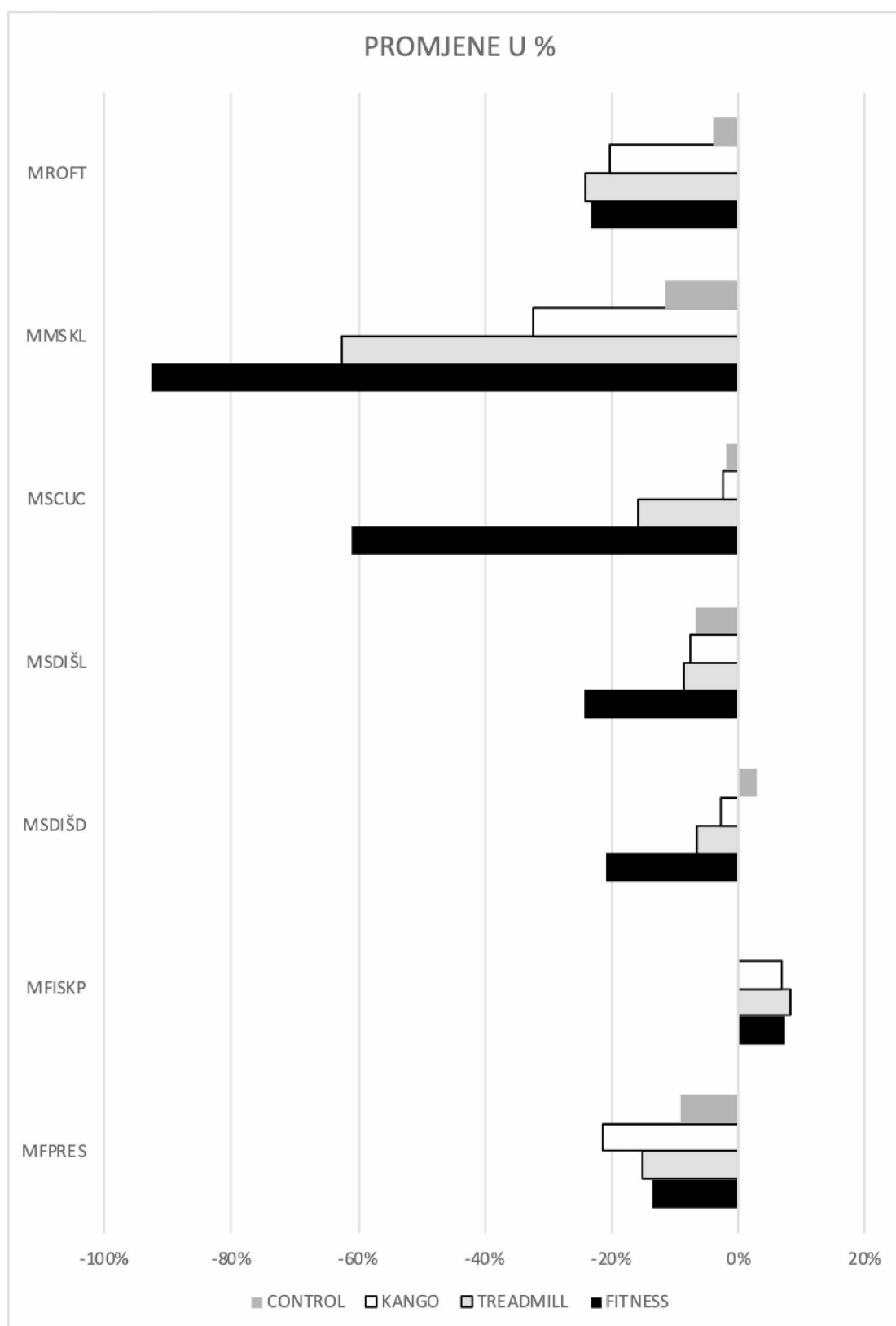
Kako bi se slikovito prikazali rezultati promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja, izračunati su postotci promjena po varijablama i prikazani u grafičkim prikazima. Iako se ne radi o statističkoj analizi koja dozvoljava testiranje hipoteza, ovi rezultati slikovito pokazuju dobijene promjene pa ih je zanimljivo interpretirati.

Grafikon 1 prikazuje promjene u morfološkim/antropometrijskim varijablama, te varijablama sastava tijela. Već se na prvi pogled može primijetiti kako su promjene u debljini kožnih nabora bitno veće nego promjene u opsezima tjelesnih regija. Takođe, jasno je kako su promjene u eksperimentalnim grupama bitno uočljivije nego one kod kontrolne grupe. Kada se eksperimentalne grupe uporede između sebe ne uočavaju se bitne razlike u promjenama koje su se dogodile kod grupe koja je vježbala na treadmill-u i grupe koja je provodila program Kangoo. Međutim, u većini kožnih nabora grupa koja je vježbala u fitness-u postigla je bolje rezultate i uočljiva su nešto veća smanjenja kožnih nabora nego kod prethodne dvije grupe. Ipak, ne može se govoriti da se radi o većim odstupanjima i razlikama, pa se isto neće detaljnije interpretirati.

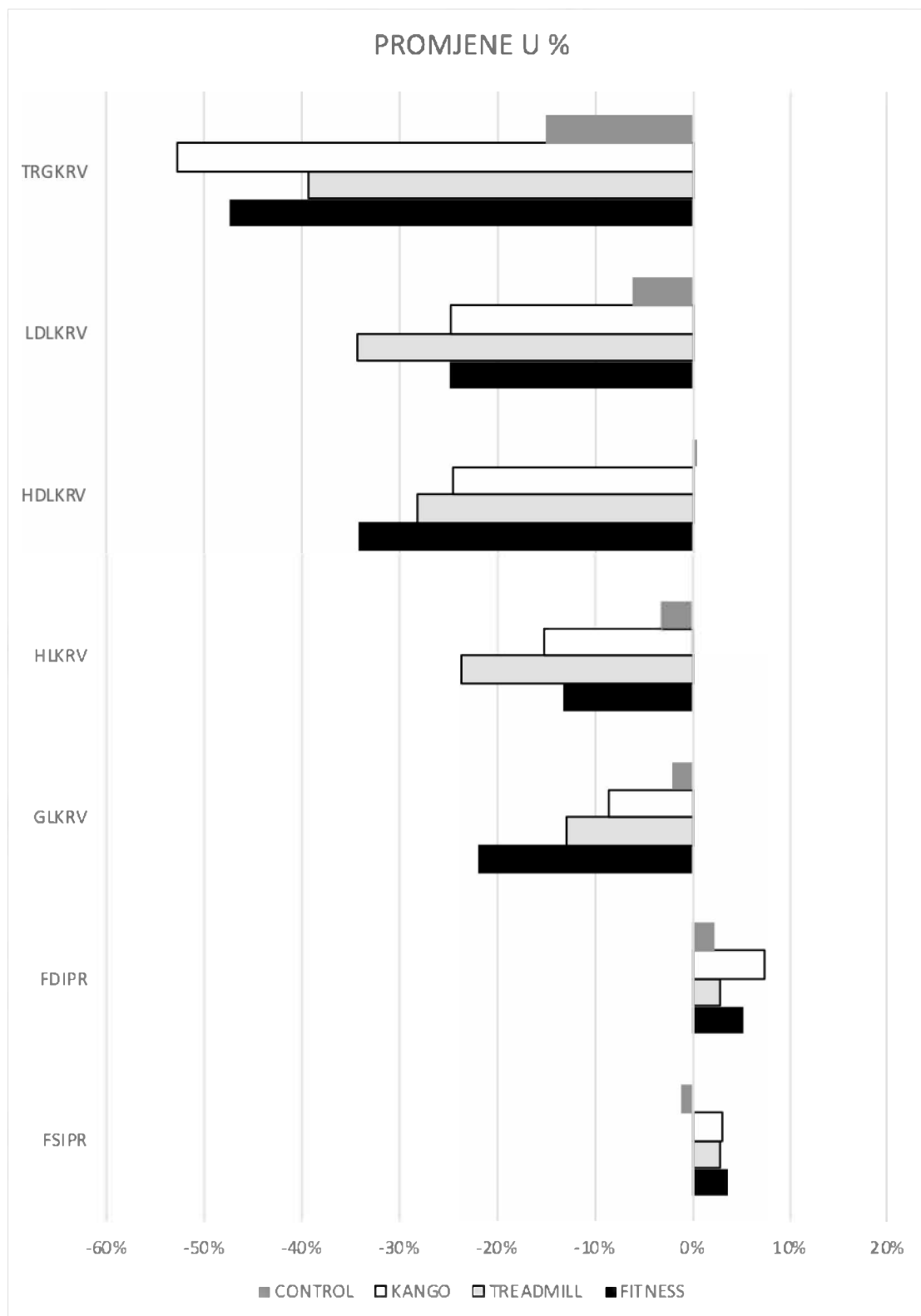
Grafikon 2 prikazuje promjene u postotcima u varijablama motoričkog statusa. I u ovom slučaju jasno je kako je kontrolna grupa ostvarila bitno slabiji napredak od eksperimentalnih grupa. Puno je zanimljivije za primijetiti kako je fitness grupa napredovala bitno više od treadmill i Kangoo grupe. To nije vidljivo u mjerama fleksibilnosti, ali jeste u mjerama dinamometrijske sile i snage, gdje je napredak fitness grupe 3-5 puta veći nego napredak ostale dvije eksperimentalne grupe.

U varijablama kardiovaskularnog rizika takođe je uočljiv određen broj diferencijalnih učinaka programa vježbanja. Parametri krvnog pritiska mijenjali su se podjednako kod svih grupa. Međutim, glukoza u krvi je u bitno većem padu kod fitness grupe (22%), nego kod grupa koje su vježbale na treadmill-u (13%) i Kangoo programu (8%). Ukupni holesterol je kod treadmill grupe u padu za 24%, što je očito više nego kod fitness grupe (13%) i Kangoo grupe (15%).

Grafikon 2. Promjene u motoričkim varijablama u procentima



Grafikon 3. Promjene u biohemijskim varijablama i varijablama kardio funkcije u procentima



## **7. DISKUSIJA I REZULTATA**

Na osnovu prikazanih rezultata diskusija će biti podijeljena u nekoliko poglavlja, u skladu s ciljevima istraživanja.

- U prvom dijelu će se diskutovati o promjenama i razlikama dobijenim u antropometrijskim varijablama i mjerama sastava tijela.
- U drugom dijelu će se diskutovati o rezultatima dobijenim analizama kojima su se utvrdili efekti tretmana u varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti.
- U trećem dijelu će se diskutovati o podacima koji se tiču promjena u varijablama kardio rizika.

### **7.1 Transformacije i diferencije antropometrijskih mjera i tjelesnog sastava**

Prvi dio diskusije će se bazirati na rezultatima koji su dobijeni analizama kojima su utvrđene promjene u antropometrijskim varijablama i mjerama sastava tijela, ali će se ovi rezultati upotrijebiti podacima statističkih procedura kojima su utvrđivane razlike između grupa u finalnom mjerenju, a kontrolišući razlike u inicijalnom mjerenju. Stoga će se za ovu svrhu kratko ponoviti rezultati kako bi se mogli jasnije diskutovati. Generalno kod sve tri eksperimentalne grupe uočene su značajne promjene u mjerama antropometrijskog statusa, kao i kod varijabli kojima se opisuje sastav tijela. Radi se o pozitivnim promjenama koje su prvenstveno označene smanjenjem količine masnog tkiva, bilo kroz smanjenje debljine kožnih nabora ili smanjenje količine masnog tkiva (postotka masnog tkiva).

S druge strane kontrolna grupa nije se značajno promijenila od inicijalnog do finalnog mjerenja ni u jednoj od analiziranih antropometrijskih/morfoloških varijabli. Ovo je sve zajedno pokazalo jasne razlike u finalnom mjerenju. Tako se može kazati kako su eksperimentalne grupe u finalnom mjerenju postigle kvalitativno gledano bolje rezultate u mjerama antropometrijskog/morfološkog statusa nego što je to imala kontrolna grupa. Stoga nema nikakve sumnje kako su eksperimentalni programi vježbanja proizveli dobre rezultate.

Ono što se treba istaknuti jeste činjenica kako je očigledno da postoji određeni diferencijalni uticaj programa vježbanja. To je u prvom redu vidljivo iz toga što je

većina značajnih razlika u finalnom mjerenju uočena kada se upoređivala grupa koja je pohađala program fitnesa i kontrolna grupa. Stoga se u određenoj mjeri može govoriti o tome da je upravo fitnes grupa „najviše napredovala“ u parametrima antropometrijskog/morfološkog statusa i sastava tijela. Mada ovaj podatak u određenoj mjeri može iznenaditi, za njega postoje objektivna objašnjenja, a o kojima će se nešto kazati u narednom tekstu, nakon što se predstave neka od istraživanja koja su se bavila problematikom antropometrijskog/morfološkog statusa i promjenama ovog statusa pod uticajem različitih oblika vježbanja kod žena.

Istraživači u posljednje vrijeme često analiziraju efekte različitih oblika vježbanja na promjene u antropometrijskim, odnosno varijablama tjelesnog sastava. U tom smislu naročito su popularna istraživanja koja se bave ženama, s obzirom na nekoliko problema koji se bilježe u ovoj populaciji. Prvi i osnovni razlog je to da suvremeni život u populaciji odraslih žena kreira relativnu zaposlenost, te zauzetost koja se naročito vidi u obavljanju dnevnih poslova, koji su kod žena svakako više zastupljeni nego kod muškaraca (Bročić, 1980; Daly, 2002; Festini, 2009; Im i Choe, 2004; Verbrugge, 1986). To se najviše odnosi na kućne poslove, poslove oko djece i sl. Ovome svakako dodatno doprinosi i činjenica da su žene danas vrlo često profesionalno zaposlene, a da pri tome nemaju dovoljno vremena da se posvete same sebi. Tome treba dodati i činjenicu da je kretanje i aktivni transport (hodanje, vožnja biciklom) jako ograničeno s obzirom na ukupne dnevne obaveze, i postaje jasno kako je fizička aktivnost žena u znatnom padu u odnosu na neke prethodne periode. Taj manjak fizičke aktivnosti kreira malu kalorijsku potrošnju, a koja zajedno s velikim unosom kalorija kroz kalorijski jako zasićenu hranu dovodi do porasta masnog tkiva, prekomjerne tjelesne težine i gojaznosti (Behzad, King, i Jacobson, 2013; Brown i sar., 2016; Poli, Sanches, Moraes, Fidalgo, Nascimento, i sar., 2017; Rosenheck, 2008). Ne treba se stoga čuditi velikom broju studija koje su problematiku smanjenja masnog tkiva, odnosno promjene u sastavu tijela, proučavale upravo u populaciji žena, i to onih odraslih (Chyu i sar., 2013; Savkin & Aslan, 2017; Tan, Wang, Cao, Guo, i Wang, 2016; Velthuis, Schuit, Peeters, i Monninkhof, 2009). Jednostavno, radi se o populaciji koja je kritična i kojoj je na sve moguće načine potrebno pružiti podršku i osigurati uslove za regulisanje antropometrijskog statusa – sastava tijela.

U nedavnoj studiji koju su sproveli Baranco-Ruiz i sur, analizirana je populacija žena iz Španije koje su po svom ponašanju smatrane sedentarnima (Barranco-Ruiz, Ramirez-Velez, Martinez-Amat, i Villa-Gonzalez, 2019). Autori su u

toj studiji analizirali relativno dug period vježbanja od čak 16 nedjelja, a tokom kojeg su se pokušali približiti željama i interesima ispitanica, na način da su primjenjivali odnedavno vrlo popularni program Zumba fitness. Radi se o koreografskom sastavu vježbanja u kojem se kroz različite plesne pokrete postiže nivo aerobnog vježbanja i očekuje se da će kroz takav rad povećati kalorijsku potrošnju i skladno tome smanjiti masno tkivo, odnosno modifikovati sastav tijela. Zaključci studije su ohrabrujući, te su autori utvrdili kako 16-nedjeljni zumba fitness program koji se sprovodio tri puta nedjeljno po jedan sat dovodi do značajnog poboljšanja u sastavu tijela (smanjenje masne mase i povećanje mišićne mase) kod ispitanica koje su učestvovala u samom programu. Sam eksperimentalni pristup studije po pravilu nije bio bitno drugačiji od ovdje prezentovanog istraživanja. Ovo je zbog toga što je i studija Španskih istraživača radila kontrolu kroz analizu promjena koje su se u istom periodu dogodile kod kontrolne grupe koja je kroz period od 12 nedjelja bila zapravo neaktivna (Barranco-Ruiz i sar., 2019).

Nešto kraća studija koju su sproveli Litvanski istraživači, analizirala je program koji je bio sličan programu koji je sproveden u ovome radu (treadmill vježbanje) (Stasiulis, Mockiene, Vizbaraite, i Mockus, 2010). Istraživači su u tom radu sprovodili 2-mjesečni program vježbanja koji se izvodio na sobnom biciklu. Radilo se o nešto mlađim ispitanicama nego u prethodnoj studiji (20-30 god), ali su i u ovom slučaju tokom programa zabilježena značajna poboljšanja u sastavu tijela, i to prvenstveno kroz gubitak masne mase. Ono što se treba spomenuti jeste kako ovdje prezentovana studija bilježi nešto bolje numeričke rezultate u smislu smanjenja tjelesne mase nego Litvanska studija koja je jednako trajala (Stasiulis i sar., 2010). Ipak, ne treba se čuditi uzimajući u obzir činjenicu da Litvanska studija prikazuje nešto manji indeks tjelesne mase (BMI) i manju količinu masnog tkiva (BF%) nego što je slučaj u ovom istraživanju. Tako je kod Litvanskih vježbačica BMI iznosio  $23 \text{ kg/m}^2$ , a imale su 31% masnog tkiva. Ovo zajedno proizvodi efekte koji su nešto slabiji nego efekti zabilježeni u našem istraživanju, a s obzirom na to numerički „bolji“ napredak se može očekivati kod ispitanica slabijeg inicijalnog statusa. Kod takvih ispitanica jednostavno postoji veći prostor za napredovanje. Dinamika napredovanja se usporava s povećanjem nivoa utreniranosti. U ovom slučaju potpuno je jasno kako manji postotak masnog tkiva, odnosno manji BMI podrazumijeva i bolju utreniranost.

Kao što je već kazano, očito je kako fitness program vježbanja proizvodi nešto bolje rezultata nego što je slučaj s ostala dva eksperimentalna programa, a koji su se

prvenstveno bazirali na vježbama izdržljivosti. Konkretno, i treadmill program i program Kangoo u svojoj su osnovi zapravo treninzi izdržljivosti.

Oba navedena programa rade se kroz cikličke kretnje bilo monostrukturnog, bilo polistrukturnog karaktera, ali je logika da se intenzitet vježbanja zadržava na nivou koja osigurava uključivanje masnih kiselina u energetske procese, te je zapravo i glavna namjena ovih programa vježbanje u aerobnom režimu rada. Kod fitnes programa s vanjskim opterećenjem to nije slučaj. Kod ovog oblika vježbanja vježba se izvodi u fosfagenom metabolizmu, sa prelazom u glikolitički. Potom slijedi određena „pasivna“ pauza u kojoj se resintetiziraju energenti potrebni za rad (Kraemer, Fleck, i Deschenes, 1988; Wilmore, Costill, i Kenney, 2008). Po pravilu se fitnes vježbanje s vanjskim opterećenjem zna smatrati kao „manje efikasno“ u smislu smanjenja potkožnog masnog tkiva nego aerobno vježbanje. Međutim, eksperimentalne studije ne govore tome u prilog.

Tako su studije koje su do sada sprovedene na temu fitnes vježbanja – vježbanja s vanjskim opterećenjem ukazale kako upravo ovaj oblik vježbanja ima izuzetno dobre efekte u smislu smanjenja potkožnog masnog tkiva. Tome svjedoče i studije koje su se radile na ženama, ali i one koje su ispitivale muškarce (Mayhew i Grose, 1974; Brick, 1996; Broeder, Burrhus, Svanevik, Volpe, i Wilmore, 1997; Fritz i sar., 2018; Lopes i sar., 2017;). Razlog za ovu pojavu treba tražiti u činjenici da fitnes vježbanje s vanjskim opterećenjem, a nezavisno od toga što se sam program sprovodi primjenom vježbi koje su prvenstveno anaerobnog karaktera (fosfagenog ili glikogenskog), a stvaraju relativno veliku potrošnju energije. Ta potrošnja energije kreira metabolizovanje masnih kiselina u energetske procese u pauzama između vježbi, a svakako tome doprinosi i velika energetska potrošnja i potreba za resintezom energetskih izvora nakon što se trening završi (Wilmore, Costill i Kenney, 2008; Casperen, i sar., 1985; Nikolić, 2003; Macura, 2008). Možda najvažniji efekat vježbanja s opterećenjem, a koji doprinosi gubitku masnog tkiva i modifikaciji sastava tijela jeste povećani bazalni metabolizam. Naime, istraživanja koja su sprovedena ukazuju kako je bazalni metabolizam nakon treninga s vanjskim opterećenjem više u porastu nego nakon treninga aerobnog karaktera – treninga izdržljivosti (Fielding, 1995; McSwegin, Plowman, Wolff, i Guttenberg 1998; Duxbury, 2003; Ahtiainen i sar., 2015; Damas i sar., 2018; Trabelsi i sar., 2012; Wilmore i sar., 2008; Đorđić i Bala, 2006). Ovo dovodi do povećane potrebe za energijom u periodima nakon rada što u daljim periodima doprinosi i smanjenju masnih stanica zbog korišćenja masti kao energetskog resursa.

Sve navedeno već je potvrđeno u studijama koje su se bavile problemom treninga s opterećenjem i koje su pokazale značajne promjene u mjerama sastava tijela pod uticajem upravo programa vježbanja s opterećenjem. Tako je na primjer u brazilskoj studiji (Ferreira i sar., 2010) koja je ispitivala efekte treninga s opterećenjem kod sedentarnih žena (33-40 godina) ukazala na značajno smanjenje u postotku masti (sa 37% na 31%), što je u skladu s rezultatima koji su zabilježeni u ovdje prezentiranom istraživanju. Vrlo slične rezultate dobila je i australijska studija, a pozitivni efekti treninga s vanjskim opterećenjem zabilježeni su i na starijim ženama u postmenopauzi (Endres i sar., 2003; Franklin i sar., 2015; Ghanbari-Niaki i sar., 2018). Ne treba zanemariti činjenicu da nijesu sve studije ukazale na pozitivne efekte vježbanja s vanjskim opterećenjem u smislu pozitivnih promjena na sastav tijela. Tako na primjer američka studija koja je istraživala žene u predmenopauzi, a koja je trajala 8 nedjelja nije utvrdila značajne efekte programa vježbanja na promjene u mjerama antropometrijskog/morfološkog statusa (Franklin i sar., 2015; Ghanbari-Niaki, 2018). Međutim, ovo je moguće rezultat toga što su ispitanice u zadnje spomenutoj studiji trenirale samo dva puta nedjeljno. Naime, čak i u tom istraživanju rezultati promjena za BMI i postotak masnog tkiva ukazuju na obećavajuće rezultate. Konkretno, rezultati u oba parametra su u padu, ali promjene nisu dosegle statističku značajnost. Ovo sve zapravo govori u prilog činjenici kako se vježbanje s vanjskim opterećenjem u uslovima kontrolisanog rada može smatrati vrlo efikasnim programom u smislu izazivanja promjena u sastavu tijela kod odraslih mladih žena. Ovo je prvenstveno uslovljeno relativno velikom energetsom potrošnjom i povećanim bazalnim metabolizmom kao rezultatom ove vrste rada.

## **7.2 Transformacije i diferencije motoričkih pokazatelja**

U ovom dijelu diskusije govoriće se o promjenama koje su dobijene u prostoru motoričkih sposobnosti, a pod uticajem različitih vrsta treninga, te ove rezultate uporediti s dosadašnjim istraživanjima koja su se na ovu problematiku do sada sprovodila. Odmah na početku ipak treba kazati kako su istraživanja promjena u motoričkim sposobnostima kod odraslih zdravih žena relativno rijetka, a za što postoji veći broj razloga. Prvo, jasno je kako motoričke sposobnosti nijesu u središtu interesa



drugih profesija, osim istraživača iz područja sportskih nauka, te je samim tim ograničen i broj istraživača koji se ovom problematikom bave. To dovodi do manjeg istraživanja koje se bavilo efektima različitih tretmana na promjene u motoričkim sposobnostima. Ovo je naročito izraženo kod populacije zdravih osoba, kao što su žene koje su bile uključene u ovo istraživanje. To dodatno umanjuje broj istraživanja koje su se ovom problematikom bavila u svijetu. Konačno, ne treba se zanemariti ni činjenica da su motoričke sposobnosti relativno novi prostor istraživanja, s obzirom da je pad u motoričkim sposobnostima i uopšteno loše stanje u ovom segmentu antropološkog statusa tek od nedavno prepoznato kao zdravstveni problem. Ovo sve zajedno zainteresuje i relativno mali broj istraživača, i samim tim umanjuje mogućnost upoređivanja rezultata sa rezultatima ove studije.

Kako bi objektivno diskutovali o problematici motoričkih sposobnosti i promjenama koje su dobijene u ovom radu najprije ću se kratko osvrnuti na dobijene rezultate. Uzimajući u obzir i rezultate analiza promjena i rezultate analiza razlika može se tvrditi kako su eksperimentalne grupe po pravilu više napredovale u mjerama motoričkih sposobnosti nego kontrolna grupa, kod koje su primijećeni minimalni porasti u pojedinim mjerama. Drugo, očigledno je kako je u motoričkim sposobnostima snage i sile najviše napredovala grupa koja je sprovodila fitnes program vježbanja s vanjskim opterećenjem. Treće, kod testa aerobne izdržljivosti (Rockport test) nema značajnih razlika između grupa koje su sprovodile različite oblike vježbanja u pogledu njihovog napretka.

Kao što je već kazano motoričke sposobnosti relativno su mlad prostor istraživanja, a pogotovo kod zdravih odraslih osoba. Ovo se područje intenzivno istraživalo u području sporta, s obzirom da su motoričke sposobnosti poznate kao značajna determinanta uspjeha u nizu sportova i sportskih aktivnosti (Gravelle, i Blessing, 2000; Jakovljević, Karalejić, Pajić, Macura, i Erculj, 2012; Schroder, 2015; Chaabene i sar., 2019). S druge strane postoje i istraživanja koja su motoričke sposobnosti pratila i istraživala efekte različitih tretmana na promjene u motoričkim sposobnostima kod djece, a to je naročito slučaj u kontekstu nastave fizičke kulture (Granacher, Muehlbauer, Doerflinger, Strohmeier, i Gollhofer, 2011; Halaši, 2011; Faigenbaum i sar., 2015; Ten Hoor i sar., 2018). Međutim, istraživanja motoričkih sposobnosti kod zdrave odrasle populacije po pravilu su rijetka. Ovaj trend se mijenja u zadnjih 20-ak godina, s obzirom da je svjetski autoritet u području zdravstveno usmjerenog fizičkog vježbanja American College of Sports Medicine (1998) objavio

preporuke po kojima se motoričke sposobnosti trebaju razmatrati kao važan dio zdravstvenog statusa i kod odraslih zdravih osoba (Haskell, Lee, Pate, Powell, Blair, i sar., 2007). To je objašnjeno činjenicom da pad motoričkih sposobnosti ima jasne posljedice na stanje zdravlja i to kako po pitanju većeg rizika od povrjeđivanja, tako i po pitanju problema koji su vezani sa samostalnošću života u starijoj životnoj dobi (Haskell i sar., 2007). Ovo je naročito postalo važno upravo kod žena, s obzirom da su rizici povrjeđivanja kod žena u periodu postmenopauze bitno izraženiji nego kod muškaraca, s obzirom na poznati problem osteoporoze (Burke, Franca, Meneses, Pereira, i Marques, 2012; Stanghelle i sar., 2020). Stoga je porastao interes za istraživanje trening programa i efikasnih metoda za unaprjeđenje pojedinih motoričkih sposobnosti povezanih sa zdravstvenim statusom.

Već je rečeno kako je fitnes program s vanjskim opterećenjem proizveo bolje efekte u smislu unaprjeđenja dinamometrijske sile i snage od ostalih istraživanih trening programa. To nije začuđujuće. Fitnes trening s vanjskim opterećenjem jedini se od tri analizirana programa sprovodio u anaerobnim uslovima rada, te su ispitanice uključene u ovaj program zapravo tokom treninga izvodile vježbe i sadržaje koji su usmjereni na poboljšanje anaerobnih energetske kapaciteta, i to kako fosfagenih, tako i glikogenskih. Nema sumnje da je fitnes trening s vanjskim opterećenjem izazvao i druge pozitivne adaptacije, povezane s vježbanjem u anaerobnim uslovima povećanog intenziteta. Tako je sigurno došlo do nervnih adaptacija koje su osigurale uslove za kvalitetnije uključivanje i isključivanje agonista i antagonista koje učestvuju prilikom izvođenja pojedine kretnje (Costill, Coyle, Fink, Lesmes, i Witzmann, 1979; Kline i sar., 1987; Häkkinen, Alen, Kraemer, Gorostiaga, i sar., 2003). To je svakako doprinijelo i boljim rezultatima u mjerama dinamometrijske sile i snage, kako ruku i ramenog pojasa, tako i nogu. Sve su to neke očekivane adaptacije te s tim povezano se moglo i očekivati kako će fitnes grupa imati bolji napredak u mjerenim motoričkim sposobnosti nego je to slučaj s drugim grupama koje su bile uključene u programe vježbanja.

Ove rezultate potvrđuju i druge studije koje su se problemom motoričkih sposobnosti bavile kod odraslih zdravih žena. Treba napomenuti kako je većina tih studija ipak istraživala starije žene i to one preko 50 godina, a upravo je ta grupa najosjetljivija po pitanju prethodno navedenih zdravstvenih problema (Stojiljković, 2010; Li i sar., 2018; Prestes i sar., 2018; Garcia-Alfaro, i sar., 2019). Ipak postoje i neka istraživanja koja su se ovom problematikom bavila i kod mlađih žena, a kod kojih

ne treba očekivati zdravstvene probleme. Jedna od takvih studija je ona Chilibecka i sur. koja je ispitala uticaj treninga snage na mišićnu hipertrofiju, ali i na promjene u mjerama snage kod žena uključenih u istraživanje (Calder, Chilibeck, Webber, i Sale, 1994; Chilibeck i sar., 1997). Tako je primijećeno kako je tokom 20-nedeljnog programa došlo do značajnih promjena u mjerama snage pregiba podlaktice i preklona na ravnoj klupi, a važno je napomenuti kako je taj napredak bio kontinuiran kroz cijelo trajanje eksperimenta. Naime, istraživači su se bavili problemom snage tako da su mjerili ispitanice na početku, sredini i kraju studije, te su zabilježene značajne promjene kroz cijeli tok studija. Ovo je jako važno jer govori o tome da se promjene na funkcionalnom nivou (promjene na nivou nervne strukture i inervacije mišića), a koje se događaju u prvim fazama treninga, u nastavku treninga nastavlja sa strukturalnim promjenama mišića. Ovo je i potvrđeno u samoj studiji koja je citirana, s obzirom da su istraživači zajedno s mjerama snage analizirali i stanje u mjerama sastava tijela (Chilibeck i sar., 1997; Vladimir, Nedeljko, Ameti, Ganiu, i Memishi, 2015).

Druga studija, Calder i sar. (1994) istraživala je 30 mladih žena koje su podijeljene u tri grupe u zavisnosti od toga koju su vrstu treninga odrađivale (trening cijelog tijela ili „podijeljeno“ + kontrolna grupa). Oba programa vježbanja proizvela su podjednake efekte u smislu promjena u mjerama snage, a analizirani su pregib podlaktice, preklona na ravnoj klupi i preklona na nožnoj presi. Razlike u napretku između ispitanica koje su sprovodile dva programa treninga snage nijesu velike, pa istraživači nijesu mogli govoriti o eventualnom diferencijalnom uticaju pojedinih vrsta treninga. Generalno govoreći, istraživanja ustvari potvrđuju rezultate ove studije, a koja je pokazala da 8-nedjeljni program vježbanja s vanjskim opterećenjem izaziva značajne promjene u mjerama snage kod mladih žena. Logično, te su promjene najnaglašenije upravo u mjerama koje se tiču vježbi snage s obzirom da su vježbe snage i osnovni sadržaj treninga s vanjskim opterećenjem. Ipak treba naglasiti da je ohrabrujuće to da su promjene dobijene testovima koji uključuju maksimalni napor odnosno maksimalni broj ponavljanja. S druge strane sam trening s vanjskim opterećenjem nije uključivao maksimalni broj ponavljanja. To govori o pozitivnim efektima vježbanja s vanjskim opterećenjem u mjerama snage nezavisno od specifičnosti intenziteta i prateće adaptacije. Ovo je važan podatak jer ukazuje na to da se promjene događaju nezavisno od specifičnosti opterećenja. To govori o velikim mogućnostima ovog oblika vježbanja.

Jedine motoričke mjere kod kojih se kod treninga nijesu uočile značajne razlike između grupa su mjere fleksibilnosti. Ono što je važno je da su sve tri grupe koje su

bile uključene u tjelesnovježbanje napredovale u mjerama fleksibilnosti, pa čak i grupa koja je radila trening s vanjskim opterećenjem. Ovo je takođe važan podatak jer se upravo kod fleksibilnosti često pretpostavlja da trening s vanjskim opterećenjem izaziva negativne efekte (Alnasir i Masuadi, 2004). Očito je da se teoretski negativni efekti vježbanja s opterećenjem na fleksibilnost mogu efikasno izbjeći. To se ovdje potvrdilo jer je vrlo kratko istezanje na kraju svakog treninga doprinijelo napretku u fleksibilnosti nezavisno od toga što su ispitanice značajno napredovale u snazi. Nema sumnje da je tonus miškulature nužno prateća promjena i adaptacija kod treninga s vanjskim opterećenjem nije dovela do smanjenja fleksibilnosti, nego se to uspješno izbjeglo vrlo kratkim, ali kontrolisanim istezanjem na kraju svakog sata vježbanja.

Vrlo je zanimljiv podatak da sve tri grupe jednako napreduju u jedinom testu aerobne izdržljivosti koji je korišten u ovom radu – Rockport testu. Preciznije, za očekivati je bilo da će grupe koje su sprovodile Kangoo vježbanjei program na treadmill-u, s obzirom na aerobni karakter ovog vježbanja ostvariti veći napredak od grupe koje je trenirala s vanjskim opterećenjem. Međutim, to se nije dogodilo. Razloga za ovo ima nekoliko o kojima će seprodiskutovati u narednom tekstu.

Prvo, sam trening na treadmill-u i trening u Kangoo programu sigurno utiču na poboljšanje kardiovaskularne funkcije (McMiken i Daniels, 1976). Konačno, ove vrste vježbanja direktno su i usmjerene na poboljšanje ovog segmenta antropološkog statusa. Program vježbanja fitnes programa s vanjskim opterećenjem, a kao što je već kazano proizveo je odlične efekte u smislu smanjenja masnog tkiva, a ti su efekti bili i bolji nego efekti postignuti treningom izdržljivosti. Ovo je vjerovatno pridonijelo poboljšanju aerobne izdržljivosti kroz uticaj morfoloških mjera na njenu manifestaciju. Preciznije, poznato je kako manifestacije aerobne izdržljivosti podrazumijevaju i savladavanje sopstvene tjelesne mase. Ukoliko je u tjelesnoj masi sadržana i veća količina balastne mase (masno tkivo) postavlja se pitanje koliko aerobna izdržljivost treba biti razvijena, a da se prevlada masno tkivo? Konačno, nema nikakve sumnje da je upravo zbog smanjenja količine masnog tkiva kroz trening došlo do poboljšanja aerobne izdržljivosti iz jednostavnih „mehaničkih“ razloga (manja masa – manji rad).

Poboljšanje aerobne izdržljivosti pod uticajem treninga aerobnog karaktera je zapravo bilo i očekivano i tome u prilog govore ishodi niza studija koje su se ovom problematikom bavile i koje su dokazale poboljšanje u mjerama dobijanja kiseonika (Proscurshim i sar., 1989; Brurok, Helgerud, Karlsen, Leivseth, i Hoff, 2011; Lee, Lee, i Stone, 2019). Poboljšanje aerobne izdržljivosti pod uticajem treninga snage

rjeđe su istraživana i s tim u vezi relativno je mali broj studija ovo prijavilo. U nekim studijama ipak autori su se osvrnuli na ovaj problem. Takva studija je i Gravelle i Bleesinga koja je dokazala da trening snage doprinosi poboljšanju VO<sub>2</sub> max jednako kao i trening snage koji je kombinovan s treningom izdržljivosti u periodu od 11-nedjeljnog treninga (Gravelle & Blessing, 2000). Stoga je očigledno kako su i ovdje prikazani rezultati zapravo u skladu s očekivanjima mada se inicijalno moglo pretpostaviti kako će treninzi izdržljivosti (Kangoo i treadmill) dovesti do većeg porasta u aerobnoj izdržljivosti nego trening s vanjskim opterećenjem.

### **7.3 Transformacije i diferencije kardio i biohemijskih pokazatelja**

Programi tjelesnog vježbanja često se sprovode s ciljem unaprjeđenja pojedinih komponenti zdravstvenog statusa. Među tim komponentama posebno mjesto imaju upravo varijable tzc. koronarnog rizika ili kardio rizika. U tu grupu ubrajaju se varijable morfološkog/antropometrijskog statusa i biomarkeri „lipidnog panela“. Lipidni panel je naziv koji se koristi kako bi se opisao nivo lipida/masnoće u krvi, te uključuje ukupni holesterol, lipoprotein male gustine (LDL), lipoprotein velike gustine (HDL) i trigliceride. Dokazano je kako ove mjere ukazuju na nivo kardiovaskularnog statusa, pa se zbog toga ove varijable često nazivaju varijablama „koronarnog rizika“. Konkretno, LDL i trigliceridi pokazali su se u istraživanjima kao pokazatelji koji direktno pokazuju rizik kardiovaskularnog insulta (Crews Jr, Harrison, i Wright, 2008). Ove varijable su čak pokazale visoku korelaciju s problemima kardiovaskularnog statusa nezavisno od stanja tjelesne težine/gojaznosti, rase, pola i okoline što zapravo govori kako bi se samo „izolacijom“ ovih parametara mogla dobiti jasna slika o zdravstvenim rizicima kod odrasle populacije (Alnasir i Masuadi, 2006; Mann, Beedie, i Jimenez, 2014; Marandi, i sar., 2013; Saghafi-Asl i sar., 2013). Samim tim ovo je važnije ako se zna da su upravo problemi kardiovaskularnog statusa i bolesti glavni uzrok prerane smrtnosti kod odraslih osoba u razvijenim zemljama u svijetu danas. Stoga se gotovo svakodnevno traže načini da se ovi rizici smanje, a tjelesno vježbanje i fizička aktivnost jedan su od načina kojim je to moguće postići.

U proteklih nekoliko decenija dolazi do značajnog pada fizičke aktivnosti u globalnoj populaciji. Ova pojava je globalni fenomen, i jasno je kako za to postoji veliki broj razloga koji se mogu smatrati „nepovratnima“. Tako je aktivni transport u padu,

ljudi sve manje hodaju, a teško se može očekivati da će se dogoditi pozitivna promjena u budućnosti jer dnevne obaveze i ritam života uslovljavaju neaktivni prevoz (automobile, javni prevoz i sl.). Dalje, fizički rad takođe je smanjen. Mašine i aparati umanjile su potrebu za fizičkim radom u obavljanju svakodnevnih životnih poslova. Mada se radi o tehnološkom napretku koji je sigurno olakšao život, nema nikakve sumnje da je ova promjena izazvala pad fizičke aktivnosti.

Mada se često susrećemo sa preporukama kako povećati svakodnevni fizički angažman (fizičku aktivnost) sve su te preporuke više ili manje ograničene jer je fiziološki nemoguće postići povećanje koje bi iznosilo više od 100-njak kcal dnevno, a to je premalo da bi se osigurala adekvatna fizička angažovanost odrasle osobe uz sve „nedostatke“ koji su prethodno nabrojeni. Dodatno, povećanom koronarnom riziku pridonosi i način ishrane koji je danas izuzetno nezdrav i u samoj hrani unosi se puno više masnoća nego je to bio slučaj prije 40 ili 50 godina (REF). Zato se upravo tjelesno vježbanje nameće kao jedan od mogućih načina da se umanje negativni efekti fizičke neaktivnosti kod odrasle populacije, te da se utiče na parametre kardiovaskularnog rizika. Za bolje razumijevanje problematike potrebno je razlikovati termin „fizičke aktivnosti“ od termina „fizičko vježbanje“. Ukratko, „fizička aktivnost“ podrazumijeva „bilo kakav oblik kretanja tijela koji se događa uključivanjem skeletnih mišića, što za posljedicu ima povećanje energetske potrošnje iznad nivoa koji je potreban za mirovanje“. S druge strane „fizičko vježbanje“ je planirana, programirana i strukturirana fizička aktivnost koja se sprovodi sa „specifičnim ciljem“, i konačno posmatra se kao trening s opterećenjem, aerobni trening ili kombinovani aerobni trening i trening s opterećenjem (Mann, Beedie, i Jimenez, 2014; Im, i Choe, 2004 ).

Iz prethodnih razloga ovo je istraživanje imalo za cilj ispitati upravo neke specifične oblike fizičkog vježbanja u pogledu promjena koje nastaju u varijablama koronarnog rizika kod zdravih mladih žena. Premda na prvi pogled može izgledati kako populacija zdravih mladih žena nije odgovarajući uzorak koji bi se trebao uključiti u ovakva istraživanja, to zapravo nije tako. Preciznije, benefiti fizičkog vježbanja relativno su dobro dokumentovani (Alberga, Farnesi, Lafleche, Legault, i Komorowski, 2013; Delgado-Floody, Latorre-Roman, Jerez-Mayorga, Caamano-Navarrete, i Garcia-Pinillos, 2019; Hottenrott, Ludyga, i Schulze, 2012; Paoli i sar., 2013; Stangier, Abel, Mierau, Hollmann, i Struder, 2016). Ipak, i pored svih dokaza o benefitima fizičkog vježbanja jedan problem ističe se kao posebno važan, a to je problem regularnosti/redovnosti u fizičkom vježbanju. Jednostavno, moderan život ima niz

prijednosti, ali istovremeno mladim odraslim ljudima nameće čitav niz vremenskih ograničenja, te s tim povezano dan postaje jako zauzet. Dodatno, ovo nameće ljudima povećan nivo stresa. Nema nikakve sumnje da su upravo mlade odrasle žene u tom smislu pod dodatnim opterećenjem iz jednostavnog razloga što su danas one često zaposlene (profesionalno angažovane), a istovremeno imaju mnogo veći broj svakodnevnih poslova i kućnih obaveza od muškaraca (APA. Annual Convention report. September 2013; Duxbury, 2003). Zato je jasno kako su one u pogledu fizičkog vježbanja zapravo „kritična grupa“, te su posebno zanimljive u istraživanjima ovakve vrste, kao što je ovo koje se radilo u ovoj disertaciji. To je sve potvrđeno i u studijama koje su ukazivale na „negativnu povezanost“ ženskog pola i fizičke aktivnosti kako onog „svakodnevnog“, tako i fizičkog vježbanja. Zanimljivo, ova povezanost utvrđena je u različitim dobnim grupama žena, nezavisno od drugih potencijalno važnih faktora kao što su obrazovanje, socijalni status, majčinstvo i sl. (Aleksavska, Puggina, Giralidi, Buck, Burns, i sar., 2019).

Rezultati ovog istraživanja jasno govore kako programi vježbanja koji su sprovedeni imaju pozitivne efekte na promjene u mjerama koronarnog rizika. Sva tri programa vježbanja proizvela su pozitivne efekte, te su se sve varijable koronarnog rizika smanjile pod uticajem fizičkog vježbanja. Ipak, dodatne post-hoc analize pokazuju kako je program fitnes vježbanja koji se sprovodio s vanjskim opterećenjem (engl. resistance training) pružio najbolje efekte od sva tri programa vježbanja u kojima su ispitanice učestvovala. Stoga će se u daljem tekstu pokušati objasniti razlozi za ove promjene, i to kako za sva tri programa, tako i parcijalno za pojedine vrste treninga. U tom smislu će se programi Kangoo i treadmill nazivati „treenzi izdržljivosti“, s obzirom da i jedan i drugi imaju tu karakteristiku da se trening sprovodio u aerobnom režimu rada koji je prvenstveno usmjeren razvoju izdržljivosti.

Smanjenje koncentracije glukoze u krvi kod ispitanica koje su polazile sva tri programa nije neočekivano. Konkretno, poznato je kako su ugljeni hidrati (glukoza u plazmi i glikogen u mišićima) jedan od osnovnih izvora energije za mišićni rad (Holloszy i Kohrt, 1996). S druge strane, diferencijalni uticaj programa takođe je bio moguć i očekivan. Naime, iskorišćavanje glukoze u plazmi povećava se s intenzitetom vježbanja iz razloga što se uključuje više mišića koji rade u anaerobnom režimu rada. To je vjerovatnije kod intenzivnog vježbanja kao što je vježbanje s vanjskim opterećenjem. Preciznije, iskorišćavanje glukoze je uslovljeno intenzitetom mišićnog rada (koji je jasno bitno veći kod vježbanja s opterećenjem nego kod treninga

izdržljivosti), ali i intenzitetom kontrakcije svakog pojedinog mišića (koji je opet veći kod vježbanja s vanjskim opterećenjem. Najbolji se efekti međutim postižu kada se oba mehanizma povećaju veći broj uključenih mišićnih stanica i povećan intenzitet (Coggan, 1991).

Logično se nameće problem dužine rada jer jasno je da pod uslovima koji su opisani, a koji su definitivno bili karakteristični za trening s vanjskim opterećenjem, rad ne bi mogao dugo trajati. Međutim, ovaj problem prevazišao se u ovom eksperimentu tako što su ispitanice redovno mijenjale mišićne grupe koje su bile angažovane prilikom izvođenja vježbi, a što je omogućavao rad u dobro opremljenom fitnes centru. Na taj način izbjegla se mogućnost da dođe do „otkaza“, te da se logično treba prekinuti rad. Ovo je sve skupa direktno odredilo i mogućnost da se radi dovoljno intenzivno, ali i dovoljno dugo, što je sve zajedno doprinijelo i značajnom efektu na smanjenje glukoze u plazmi. Treba napomenuti i to da vježbanje povećava insulinsku osjetljivost staničnih receptora. To je naravno još jedan mehanizam koji je gotovo sigurno doveo do ovih rezultata. Međutim, ovo je fiziološka pojava koja je zabilježena kod svih oblika tjelesnog vježbanja, pa se s tim povezano može pretpostaviti kako je ovaj mehanizam jednako odgovoran za efekte u sva tri istraživana modaliteta treninga.

Povezanost između visokih nivoa holesterola i ishemijske bolesti srca poznata je već više od 20 godina. Rezultati studija koje su istraživale metode za smanjenje nivoa holesterola pokazuju kako se ovaj rizik značajno smanjuje s padom holesterola u krvi (Murray i sar., 2003). Međutim, treba primijetiti i to da je globalno prisutan pad visokih nivoa holesterola u posljednjih 20 godina, ali je značajan dio tog rezultata povezan s velikom upotrebom lijekova koji se koriste u svijetu, a koji služe smanjenju holesterola u krvi. Na primjer, procjenjuje se da stanovnici SAD danas koriste 4 puta više lijekova za smanjenje holesterola nego je to bio slučaj u ranim 90-tim godinama prošlog vijeka (Go, Mozaffarian, Roger, Benjamin, Berry, i sar., 2014). Upravo iz toga razloga, rezultati ove studije, a koja je uključivala isključivo ispitanice koje ne koriste lijekove za sniženje holesterola su još značajniji. Dodatno, treba kazati kako se ovi rezultati mogu gotovo isključivo pripisati vježbanju, jer koliko je poznato autorki, ispitanice nijesu pratile neke specijalne i individualne programe ishrane koji bi takođe mogli djelovati na smanjenje holesterola.

Programi treninga izdržljivosti (treadmill i Kangoo) su doveli do značajnog poboljšanja stanja u svim parametrima lipidnog panela. Ovi podaci su bili i očekivani jer su i dosadašnje studije uglavnom pokazivale dobre i značajne efekte sličnih



programa treninga na lipidni status. Tako je na primjer u studiji koja je trajala 6 mjeseci, a koja je sprovedena na mješovitom uzorku muškaraca i žena koji su bili sedentarni, dokazano kako program vježbanja izaziva značajne efekte u ukupnom holesterolu, LDL holesterolu, i odnosu između ukupnog i HDL holesterola. (Dunn i sar., 1997). Prije je rečeno kako su muškarci ipak rizična grupa, pa su studije koje su istraživale isključivo žene relativno rijetke.

Jedna od takvih istraživala je program vježbanja izdržljivosti koji je trajao 16 nedjelja, te su zabilježena značajna povećanja u HDL holesterolu, ali i smanjenje triglicerida u krvi (LeMura i sar., 2000). Nedavno su u sličnoj studiji istraživane mlade zdrave žene, te su praćene promjene u indikatorima lipidnog panela, a pod uticajem 9-nedjeljnog programa vježbi izdržljivosti (Kyrolainen i sar., 2018). U toj studiji trigliceridi se nijesu značajno smanjili ( $1.17 \pm 0.34$  and  $1.01 \pm 0.29$  mmol/L), ali je u padu bio ukupni holesterol ( $5.0 \pm 0.05$  mmol/L and  $4.4 \pm 0.7$  mmol/L), a u porastu HDL holesterol  $1.37 \pm 0.29$  and  $1.51 \pm 0.27$  mmol/L (Kyrolainen i sar., 2018). Zbog toga je očigledno kako su naše ispitanice nešto više napredovale od onih koje su prikazane u dosadašnjim istraživanjima. Međutim, to se može vjerovatno objasniti time što su ispitanice u većini prethodnih studija sprovodile program na bicikl ergometru (sobnom biciklu). Rezultat toga je i manji angažman ukupne muskulature, pa je vjerovatno i to uticalo na smanjenje efekata. Naime, poznato je kako treadmill treninzi (ali logično i Kangoo trening), imaju veću energetska zahtjevnost nego vožnja bicikla, te samim tim imaju i veće metaboličke zahtjeve (Millet, Vleck, i Bentley, 2009), što je vjerovatno dovelo i do značajnijih promjena kod ispitanica posmatranih u ovoj disertaciji nego kod ispitanica koje su uključene u prethodne studije.

U ovom istraživanju program treninga s opterećenjem proizveo je bolje efekte u lipidnom panelu nego treninzi izdržljivosti, mada se moglo očekivati da će zbog relativno dugog kontinuiranog rada u programima treninga izdržljivosti rezultati biti obratni. Dodatno, preporuke svjetskih zdravstvenih autoriteta češće naglašavaju efikasnost treninga izdržljivosti u pogledu djelovanja na pokazatelje lipidnog panela, nego što preporučuju trening s vanjskim opterećenjem u istom pogledu.

Međutim, rezultati koji su prikazani, a iz kojih je očito, kako trening s vanjskim opterećenjem daje bolje rezultate što je u skladu s dosadašnjim istraživanjima koja su sprovedena u svijetu. Na primjer, Prabhakaran i sar. su istraživali žene u menopauzi i prijavili su značajno smanjenje ukupnog holesterola ( $4,6$  na  $4,26$  mmol/l) i LDL kolesterola ( $2,99$  na  $2,57$  mmol/l), kao rezultat 14-

nedjeljnog treninga s vanjskim opterećenjem (Prabhakaran, Dowling, Branch, Swain, i Leutholtz, 1999). Takođe, u studiji koja je istraživala muškarce, visoko intenzivni trening s opterećenjem i srednje intenzivni trening s opterećenjem koji su sprovedeni tokom 6 nedjelja rezultirali su u snižavanju ukupnog holesterola, LDL holesterola, te smanjenju odnosa ukupnog i HDL holesterola (Sheikholeslami Vatani, Ahmadi, Ahmadi-Dehrashid, i Gharibi, 2011). Konačno, trening s vanjskim opterećenjem proizveo je značajne efekte u pogledu smanjenja ukupnog holesterola i triglicerida kod žena s prekomjernom tjelesnom težinom (Fett, Fett, i Marchini, 2009). Svi ovi rezultati zajedno ukazuju na velike mogućnosti treninga s vanjskim opterećenjem u pogledu pozitivnog djelovanja na varijable lipidnog panela.

Ako bi se pokušao pronaći glavni razlog zašto je upravo trening s vanjskim opterećenjem proizveo najbolje efekte u poboljšanju stanja u mjerama lipidnog panela, vjerovatno bi se moglo kazati da trening s opterećenjem koji se sprovodio u fitnes centru je bio precizno planiran i programiran. To u prvom redu znači da su sve ispitanice učestvovala u individualno programiranom treningu, koji je bio primjeren njihovim tehničkim znanjima, ali i sposobnostima. Ovakav pristup omogućio je da svaka ispitanica ostvari svoj optimum na svakom treningu što je konačno dovelo i do promjena u svim analiziranim segmentima antropološkog statusa, pa tako i u mjerama lipidnog panela.

## 8. ZAKLJUČAK

Učestvovanje žena u raznim rekreativnim fizičkim aktivnostima, pa i u fitnes još uvijek nije na zadovoljavajućem nivou, iako postoji rastuća tendencija u tom smjeru na Kosovu. Ova niska participacija događa se zbog uloge koju žene imaju u društvu u kulturnom, ekonomskom, tradicionalnom, uobičajenom, političkom i ideološkom smislu. Podizanje svijesti o ulozi i uticaju tjelesnog vježbanja na zdravlje i izgled žene u zadnje vrijeme uticao je na povećanje broja žena koje idu na fitnes. U današnje vrijeme trend fitnesa je privukao sve veći broj žena u cilju poboljšanja i unaprijeđena zdravstvenog stanja, poboljšanja spoljašnjeg izgleda i kao preventivna mjera za mnoge kardiovaskularne i druge bolesti. Postoji mnogo fizičkih vježbi unutar fitnesa kojima možemo uticati na smanjenje potkožnog masnog tkiva, lipida u krvi kao i u poboljšanju nekih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, posebno snage i aerobne izdržljivosti, to jest u parametrima na koje genetski faktor ima najmanji uticaj.

Ovo istraživanje je definisano kao longitudinalna studija sa ciljem utvrđivanja efekata specijalizovanog aerobik programa na tjelesni sastav, morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti, kardio i biohemijske parametre žena rekreativnih vježbačica.

U ovom istraživanju uzorak ispitanica je izdvojen iz populacije osoba ženskog pola starosti 20-30 godina, koje se do tada nijesu bavile rekreativnim vježbanjem.

Ukupan uzorak uključio 80 ispitanica koje su bile podijeljene u 4 subuzorka od kojih svaka grupa imala po 20 ispitanica.

- Prvi subuzorak (eksperimentalna grupa III) tri puta nedjeljno izvodila standardne vježbe snage.
- Drugi subuzorak (eksperimentalna grupa II) tri puta nedjeljno izvodila klasični aerobik program - trčanje na tredmilla sa 50-70% maksimalne srčane frekvence.
- Treći subuzorak (eksperimentalna grupa I) tri puta nedjeljno u trajanju od 50 do 70 minuta izvodila eksperimentalni aerobik program – Kangoo Jumps.
- Četvrti subuzorak je netrenirajuća, kontrolna grupa.

U istraživanju su primijenjena četiri (4) reprezentativna pokazatelja tjelesne kompozicije, jedanaest (11) varijabli morfoloških karakteristika, sedam (7) varijabli za procjenu motoričkog statusa, tri (3) parametara za procjenu kardio funkcije i pet (5) parametara za određivanje lipida i glukoze u krvi.

Uzimajući u obzir postavljeni problem, predmet, ciljeve i hipotezu izvršen je i adekvatan odabir metoda obraderezultata. Za utvrđivanje statističke značajnosti razlika u efektima eksperimentalnog aerobik programa, klasičnog aerobik programa kao i treninga snage primjenjena je multivarijantna analiza kovarijanse (MANCOVA), univarijantna analiza kovarijanse (ANCOVA) i post hoc analiza.

Na osnovu dobijenih rezultata poslije promjene multivarijantne analize kovarijanse (MANCOVA), univarijantne analize kovarijanse (ANCOVA) i post-hoc analize kod primjenjenih varijabli za procjenu sastava tijela, morfoloških karakteristika, motoričke sposobnosti, kardio (osim sistoličkog i dijastoličkog pritiska) i biohemijskih parametara može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja kod sve tri eksperimentalne grupe ispitanica. Ovim je potvrđena prva generalna hipoteza  $H_g$  koja glasi:  $H_g$ : Postoje statistički značajne razlike u efektima specijalizovanog aerobik programa na tjelesni sastav, morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti, kardio i biohemijske parametre u odnosu na klasični aerobik program i trening snage. Dobijene promjene u istraživanom prostoru se mogu smatrati posljedicom efekta specijalizovanog aerobik programa.

Pod uticajem eksperimentalnih programa, specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik program i treninga snage došlo je do značajnih kvantitativnih promjena uprimijenjenim varijablama tjelesne kompozicije, čime je potvrđena prva Hipoteza  $H_1$ , koja glasi:  $H_1$ : Postoje statistički značajne razlike u efektima specijaliziranog aerobnog programa, klasičnog aerobnog programa i treninga snage na sastav tijela.

Pod uticajem eksperimentalnih programa, specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik program i treninga snage došlo je do značajnih kvantitativnih promjena uprimijenjenim varijablama morfoloških karakteristika, čime je potvrđena druga Hipoteza  $H_2$ , koja glasi:  $H_2$ : Postoje statistički značajne razlike u efektima specijaliziranog aerobnog programa, klasičnog aerobnog programa i treninga snage na morfološki status.

Pod uticajem eksperimentalnih programa, specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik program i treninga snage došlo je do značajnih kvantitativnih promjena uprimijenjenim varijablama motoričkih sposobnosti, čime je potvrđena treća Hipoteza  $H_3$ , koja glasi:  $H_3$ : Postoje statistički značajne razlike u efektima specijalizovanog aerobnog programa, klasičnog aerobnog programa i treninga snage na motorički status.

Pod uticajem eksperimentalnih programa, specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik program i treninga snage došlo je do značajnih kvantitativnih promjena uprimijenjenim varijablama kardiovaskularne sposobnosti (samo kod broja otkucaja u minuti), čime je parcijalnopotvrđena četvrta Hipoteza H<sub>4</sub>, koja glasi: H<sub>4</sub>: Postoje statistički značajne razlike u učincima specijalizovanog aerobnog programa, klasičnog aerobnog programa i treninga snage na kardio parametre.

Pod uticajem eksperimentalnih programa, specijalizovanog aerobik programa, klasičnog aerobik program i treninga snage došlo je do značajnih kvantitativnih promjena uprimijenjenim varijablama motoričkih sposobnosti, čime je potvrđena peta Hipoteza H<sub>5</sub>, koja glasi: H<sub>5</sub>: Postoje statistički značajne razlike u učincima specijalizovanog aerobnog programa, klasičnog aerobnog programa i treninga snage na biohemijske parametre.

Možemo naglasiti da su kod fitness programa vježbanja bili nešto bolji rezultati nego što je to slučaj s ostala dva eksperimentalna programa, a koji su se prvenstveno bazirali na vježbama izdržljivosti. Konkretno, i treadmill program i program Kangoo u svojoj su osnovi zapravo treninzi izdržljivosti. Oba navedena programa rade se kroz cikličke kretnje bilo monostrukturalnog, bilo polistrukturalnog karaktera, ali je logika da se intenzitet vježbanja zadržava na nivou koja osigurava uključivanje masnih kisjelina u energetske procese, te je zapravo i glavna namjena ovih programa vježbanje u aerobnom režimu rada. Kod fitness programa s vanjskim opterećenjem to nije slučaj. Kod ovog oblika vježbanja vježba se izvodi u fosfagenom metabolizmu, sa prelazom u glikolitički. Potom slijedi određena „pasivna“ pauza u kojoj se resintetiziraju energenti potrebni za rad. Po pravilu se fitness vježbanje s vanjskim opterećenjem kolokvijalno zna smatrati kao „manje efikasno“ u smislu smanjenja potkožnog masnog tkiva nego aerobno vježbanje. Međutim, eksperimentalne studije ne govore tome u prilog. Ovo sve zapravo govori u prilog činjenici kako se vježbanje s vanjskim opterećenjem u uslovima kontrolisanog rada može smatrati vrlo efikasnim programom u smislu izazivanja promjena u sastavu tijela kod odraslih mladih žena. Ovo je prvenstveno uslovljeno relativno velikom energetsom potrošnjom i povećanim bazalnim metabolizmom kao rezultatom ove vrste rada.

Jedine motoričke mjere gdje se kod treninga nijesu uočile značajne razlike između grupa su mjere fleksibilnosti. Ono što je važno je da su sve tri grupe koje su bile uključene u tjelesno vježbanje napredovale u mjerama fleksibilnosti, pa čak i grupa koja je radila trening s vanjskim opterećenjem. Ovo je takođe važan podatak jer se

upravo kod fleksibilnosti često pretpostavlja da trening s vanjskim opterećenjem izaziva negativne efekte.

Rezultati ovog istraživanja jasno govore kako programi vježbanja koji su sprovedeni imaju pozitivne efekte na promjene u mjerama koronarnog rizika. Sva tri programa vježbanja proizvela su pozitivne efekte, te su se sve varijable koronarnog rizika smanjile pod uticajem fizičkog vježbanja. Ipak, dodatne post-hoc analize pokazuju kako je program fitnes vježbanja koji se sprovodio s vanjskim opterećenjem (engl. resistance training) imao najbolje efekte od sva tri programa vježbanja u kojima su ispitanice učestvovala.

Gledano uopšte, sve tri eksperimentalne grupe razlikuju se od kontrolne grupe u svim mjerama antropometrijskih karakteristika kod kojih postoji značajnost ANCOVA-a. Prijegledom deskriptivnih pokazatelja jasno je kako u finalnom mjerenju imaju niže vrijednosti kožnih nabora i opsega.

Isto tako, analizom deskriptivnih parametara postaje jasno kako kontrolna grupa postiže značajno slabije rezultate od sve tri eksperimentalne. Ipak, u nekim varijablama motoričkog statusa ne primjećuje se post-hoc razlika između kontrolne i nekih eksperimentalnih grupa. To je slučaj s varijablama stiska lijeve i desne šake (dinamometrijska sila), ali i mjere modifikovanog izdržaja u čučnju (MSCUC).

Kod biohemijskih parametara post-hoc analiza ukazuju da je glukoza u krvi značajno manja kod fitnes i treadmill grupe u odnosu na preostale dvije grupe, a isti je slučaj i sa ukupnim kolesterolom. U HDLKRV značajne su razlike između fitnes grupe i kontrolne grupe, a u LDLKRV između treadmill grupe i kontrolne grupe. Konačno trigliceridi u krvi značajno su manji kod sve tri eksperimentalne grupe u odnosu na kontrolnu.

U današnjim uslovima života i rada javljaju se karakteristični problemi, a to su: hipokinezija (nedostatak kretanja), povišena tjelesna težina, povećana psihička napetost i problem pravilnog korišćenja slobodnog vremena. U rješavanju ovih problema važnu ulogu ima fizička aktivnost, sa svojim mnogobrojnim sadržajima i programima tjelesnog vježbanja. Jedni od tih sadržaja su svakako raznovrsni fitnes i aerobik programi koji se primjenjuju na časovima rekreativnog tjelesnog vježbanja u fitnes centrima, a koji su naročito popularni kod žena.

Teoretsko značenje rada može da se analizira iz perspektive velikog nedostatka istraživanja ove vrste kod nas i u svijetu. Postoji mali broj radova koji su razmatrali

problematiku slične prirode i ovaj mali broj radova koji se mogu naći, imaju djelimičan pristup na objašnjenju ove problematike.

Teorijska određenost sastava tijela, morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti žena koje se bave zdravstvenim i rekreativnim vježbanjem razlike između tih grupa u tim antropološkim dimenzijama, pruža veoma korisne informacije opromjenama ovih dimenzija pod uticajem tjelesnog vježbanja, njihovim međusobnim relacijama kao i zakonitostima koje u njima vladaju.

To znači, rezultati ovog istraživanja pružaju informacije o uticaju programiranog vježbanja u okviru fitnes i aerobik programa na transformaciju morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i na sastav tijela kod žena, što pored teorijske, ovom istraživanju daje i svoju praktičnu primjenljivost u procesu planiranja i programiranja fizičke aktivnosti. Praktična vrijednost ovog istraživanja može biti ta što na osnovu dobijenih rezultata se može pretpostaviti kakve karakteristike i sposobnosti treba da posjeduje žena, što se može uzeti kao jedan od faktora koji doprinosi da žene imaju bolje tijelo u biti i bolje zdravlje.

## LITERATURA

- Ahtiainen, J. P., Nyman, K., Huhtaniemi, I., Parviainen, T., Helste, M., Rannikko, A., & Hakkinen, K. (2015). Effects of resistance training on testosterone metabolism in younger and older men. *Experimental Gerontology*, 69, 148-158.
- Alberga, A. S., Farnesi, B. C., Lafleche, A., Legault, L., & Komorowski, J. (2013). The effects of resistance exercise training on body composition and strength in obese prepubertal children. *PhysicalSports Medicine*, 41(3), 103-109.
- Aleksovska, K., Puggina, A., Giraldi, L., Buck, C., Burns, C., Cardon, G., & Carlin, A. (2019). Biological determinants of physical activity across the life course: a "Determinants of Diet and Physical Activity" (DEDIPAC) umbrella systematic literature review. *The Physician and Sports Medicine*, 5(1), 2-4.
- Alnasir, F. A., & Masuadi, E. M. (2006). The effect of loss of body weight on lipid profile in overweight individuals. *Saudi Medicine Journal*, 27(5), 687-692.
- Alter, M. J. (2004). *Science of flexibility*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- American College of Sports Medicine (2008). *Health-Related Physical Fitness Assesment Manual, 2nd*. Philadelphia, United States of America.
- American College of Sports Medicine (1998). Position Stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(6), 975-991.
- Arandžević, D., Marjanović, B., Bokonjić, J., Grujić-Ilić, G., Vujović, V., Milenković, S., Conić, N., & Aleksić, B. (2004). Značaj fizičke aktivnosti na profil lipida seruma i glikemije i rizik za razvoj ateroskleroze u adolescenata. *Sportska medicina*, 4(1), 4-11.
- Bala, G. (2010). *Metodologija kineziometrijskih istraživanja*. Novi Sad, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Bala, G. (2007). *Relacije antropoloških karakteristika i sposobnosti predškolske dece*: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerzitet Novi Sad



- Bala, G. & Popović, B. (2007). Motoričke sposobnosti predškolske dece. U G. Bala (Ur.) *Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske dece* (str. 101-151). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet Novi Sad.
- Barengo N. C., Hu G., Lakka T. A., Pekkarinen H., Nissinen A., & Tuomilehto J. (2004). Low physical activity as a predictor for total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men and women in Finland. *European Heart Journal*, 25, 2204–2211.
- Barranco-Ruiz, Y., Ramirez-Velez, R., Martinez-Amat, A., & Villa-Gonzalez, E. (2019). Effect of Two Choreographed Fitness Group-Workouts on the Body Composition, Cardiovascular and Metabolic Health of Sedentary Female Workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(24), 4986-4998.
- Behzad, B., King, D. M., & Jacobson, S. H. (2013). Quantifying the association between obesity, automobile travel, and caloric intake. *Preventive Medicine*, 56(2).
- Bjelica, D., & Fratrić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore.
- Blagajac, M., Stejić, M., & Ćorović, A. (1991). Dijagnostika i procena opterećenja u realizaciji nekih modela programa sportske rekreacije, *Zbornik radova Studije u funkciji razvoja naučnih disciplina*, (5), 11-22.
- Blair, S.,N., LaMonte, M.J., & Nichaman, M.,Z. (2004). The evolution of physical activity recommendations: How much is enough? *American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5), 913-920.
- Bokan, M. (2009). Motoričke sposobnosti odbojkaša i testovi za njihovu procenu. *Fizička kultura*, 1(63), 116-125.
- Bozoljac, J. (2019). *Utvrdjivanje efekata različitih modela kinezioloških aktivnosti na transformaciju antropoloških dimenzija žena*, doktorska disertacija, Fakultet zdravstvenih nauka,. Evropski Univerzitet Brčko Distrikta.
- Brick, L. (1996). *Fitness Aerobics (Fitness Spectrum Series)*. Champaign, Illinois, United States of America, Human Kinetics.
- Bročić, L. (1980). Slobodno vreme imladi. *Sociološki pregled*, 14(3-4), 43-58.

- Broeder, C. E., Burrhus, K. A., Svanevik, L. S., Volpe, J., & Wilmore, J. H. (1997). Assessing body composition before and after resistance or endurance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(5), 705-712.
- Brown, R. E., Sharma, A. M., Ardern, C. I., Mirdamadi, P., Mirdamadi, P., & Kuk, J. L. (2016). Secular differences in the association between caloric intake, macronutrient intake, and physical activity with obesity. *Obesity Research & Clinical Practice*, 10(3), 243-255.
- Brurok, B., Helgerud, J., Karlsen, T., Leivseth, G., & Hoff, J. (2011). Effect of aerobic high-intensity hybrid training on stroke volume and peak oxygen consumption in men with spinal cord injury. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 90(5), 407-414.
- Burke, T. N., Franca, F. J., Meneses, S. R., Pereira, R. M., & Marques, A. P. (2012). Postural control in elderly women with osteoporosis: comparison of balance, strengthening and stretching exercises. A randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 26(11), 1021-1031.
- Calder, A. W., Chilibeck, P. D., Webber, C. E., & Sale, D. G. (1994). Comparison of whole and split weight training routines in young women. *Canadian journal of applied physiology*, 19(2), 185-199.
- Chaabene, H., Negra, Y., Moran, J., Prieske, O., Sammoud, S., Ramirez-Campillo, R., & Granacher, U. (2019). Plyometric Training Improves Not Only Measures of Linear Speed, Power, and Change-of-Direction Speed But Also Repeated Sprint Ability in Female Young Handball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 20(10), 000-010.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Casten C., & Jordan P. (1999). *Aerobics Today*. Wadsworth Group, Belmont, CA.
- Chilibeck, P. D., Calder, A. W., Sale, D. G., & Webber, C. E. (1997). A comparison of strength and muscle mass increases during resistance training in young women.

*European journal of applied physiology and occupational physiology*, 77(1-2), 170-175.

Chyu, M. C., Zhang, Y., Brismee, J. M., Dagda, R. Y., Chaung, E., Von Bergen, V., & Shen, C. L. (2013). Effects of martial arts exercise on body composition, serum biomarkers and quality of life in overweight/obese premenopausal women: a pilot study. *Clinical Medicine Insights: Women's Health*, 6, 55-65.

Coggan, A. R. (1991). Plasma glucose metabolism during exercise in humans. *Sports Medicine*, 11(2), 102-124.

Costill, D., Coyle, E., Fink, W., Lesmes, G., & Witzmann, F. (1979). Adaptations in skeletal muscle following strength training. *Journal Applied Physiology*, 46(1), 96-99.

Crews Jr, W. D., Harrison, D. W., & Wright, J. W. (2008). A double-blind, placebo-controlled, randomized trial of the effects of dark chocolate and cocoa on variables associated with neuropsychological functioning and cardiovascular health: clinical findings from a sample of healthy, cognitively intact older adults. *The American journal of clinical nutrition*, 87(4), 872-880.

Daly, K. (2002). Time, gender, and the negotiation of family schedules. *Symbolic Interaction*, 25(3), 323-342.

Damas, F., Ugrinowitsch, C., Libardi, C. A., Jannig, P. R., Hector, A. J., McGlory, C., & Phillips, S. M. (2018). Resistance training in young men induces muscle transcriptome-wide changes associated with muscle structure and metabolism refining the response to exercise-induced stress. *European Journal Applied Physiology*, 118(12), 2607-2616.

Delgado-Floody, P., Latorre-Roman, P., Jerez-Mayorga, D., Caamano-Navarrete, F., & Garcia-Pinillos, F. (2019). Feasibility of incorporating high-intensity interval training into physical education programs to improve body composition and cardiorespiratory capacity of overweight and obese children: A systematic review. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 17(2), 35-40.

Del Boscolo Fabrício, V., Del Michelini Helena Anelita, V., Gonçalves Aguinaldo, G., Franchini Emerson, E., & Roberto Carlos P. (2011). Kanonička korelacija između

bioloških markera performanse i fizičke pripremljenosti kod elitnih džudista. *Facta universitatis - series: Physical Education and Sport*, 9(2), 121-129.

Dhana, K., Van Rosmalen, J., & Vistisen, D. (2016). Trajectories of body mass index before the diagnosis of cardiovascular disease: A latent class trajectory analysis. *European Journal Epidemiology*, 31, 583–592.

Dunn, A. L., Marcus, B. H., Kampert, J. B., Garcia, M. E., Kohl, H. W., & Blair, S. N. (1997). Reduction in cardiovascular disease risk factors: 6-month results from Project Active. *Preventive Medicine*, 26(6), 883-892. Retrieved from <https://scholarcommons.sc.edu/>

Duxbury, L. (2003). Work-life conflict in Canada in the new millennium-A status report. *Sydney, Canada, Papers*, 15(1), 78.

Đorđić, V., & Bala, G. (2006). Fizička aktivnost dece predškolskog uzrasta. U G. Bala (Ur.) *Fizička aktivnost devojčica i dečaka predškolskog uzrasta*, (str 57-74). Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

Epstein, L.H., Valoski, A.M., Kalarchian, M.A., & McCurley, J. (1995). Do children lose and maintain weight easier than adults: a comparison of child and parent weight changes from six months to ten years. *Obesity Research*, 3, 411–417.

Endres, M., Gertz, K., Lindauer, U., Katchanov, J., Schultze, J., Schröck, H., Nickenig, G., Kuschinsky, W., Dirnagl, U., & Laufs, U. (2003). Mechanisms of stroke protection by physical activity. *Journal Annals of Neurology*, 54(5), 582-590.

Faigenbaum, A.D., Bush, J.A., McLoone, R. P., Kreckel, M.C., Farrell, A., Ratamess, N.A., & Kang, J. (2015). Benefits of Strength and Skill-based Training During Primary School Physical Education. *Journal Strength Condition Research*, 29(5), 1255-1262.

Ferreira, F.C., de Medeiros, A. I., Nicioli, C., Nunes, J. E., Shiguemoto, G. E., Prestes, J., & Perez, S.E. (2010). Circuit resistance training in sedentary women: body composition and serum cytokine levels. *Journals Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(2), 163-171.

- Festini, H. (2009). Slobodno vrijeme i rekreativni šport. *Filozofska istraživanja*, 29(3), 443-448.
- Fett, C.A., Fett, W.C., & Marchini, J. S. (2009). Circuit weight training vs jogging in metabolic risk factors of overweight/obese women. *Arquivos Brasileiro de Cardiologia*, 93(5), 519-525.
- Fielding, R. A. (1995). Effects of exercise training in the elderly: impact of progressive-resistance training on skeletal muscle and whole-body protein metabolism. *Proceedings of the Nutrition Society*, 54(3), 665-675.
- Franklin, N.C., Robinson, A. T., Bian, J.T., Ali, M.M., Norkeviciute, E., McGinty, P., & Phillips, S.A. (2015). Circuit resistance training attenuates acute exertion-induced reductions in arterial function but not inflammation in obese women. *Metabolism Syndrom Related Disorders*, 13(5), 227-234.
- Fritz, N. B., Juelas, A., Gargallo, P., Calatayud, J., Fernandez-Garrido, J., Rogers, M. E., & Colado, J. C. (2018). Positive Effects of a Short-Term Intense Elastic Resistance Training Program on Body Composition and Physical Functioning in Overweight Older Women. *Biological Research for Nursing*, 20(3), 321-334.
- Gajić, M. (1985). *Osnovi motorike čoveka*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Garcia-Alfaro, P., Garcia, S., Rodriguez, I., Tresserra, F., & Perez-Lopez, F. R. (2019). Factors related to muscle strength in postmenopausal women aged younger than 65 years with normal vitamin D status. *Climacteric, the Journal of the International Menopause Society*, 22(4), 390-394.
- Gallahue, D.L., & Ozmun, J.C. (1998). *Understanding Motor Development: infants, children, adolescents, adults*. 4th ed. Boston: McGraw Hill.
- Ghanbari-Niaki, A., Saeidi, A., Ahmadian, M., Gharahcholo, L., Naghavi, N., Fazlzadeh, M., & Williams, A. (2018). The combination of exercise training and *Zataria multiflora* supplementation increase serum irisin levels in postmenopausal women. *Integrative Medicine Research*, 7(1), 44-52.

- Global Physical Activity Surveillance: Geneva. World Health Organisation, 2006, available URL: <http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/en/index.html>, accessed 28 July 2006.
- Go, A.S., Mozaffarian, D., Roger, V.L., Benjamin, E.J., Berry, J.D., & Blaha, M.J. (2014). Executive summary: heart disease and stroke statistics--2014 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 129(3), 399-410.
- Granacher, U., Muehlbauer, T., Doerflinger, B., Strohmeier, R., & Gollhofer, A. (2011). Promoting strength and balance in adolescents during physical education: effects of a short-term resistance training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(4), 940-949.
- Gravelle, B.L., & Blessing, D.L. (2000). Physiological adaptation in women concurrently training for strength and endurance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(1), 5-13.
- Im, E.O., & Choe, M.A. (2004). Korean women's attitudes toward physical activity. *Research in Nursing & Health*, 27(1), 4-18.
- Häkkinen, K., Alen, M., Kraemer, W., Gorostiaga, E., Izquierdo, M., Rusko, H., & Kaarakainen, E. (2003). Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European Journal Applied Physiology*, 89(1), 42-52.
- Halaši, S. (2011). *Relacije telesne kompozicije i motoričkih sposobnosti kod dece uzrasta od 7 godina iz Subotice*, (Nepublikovani master rad). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.
- Hardman, A.E. (1999). Physical activity, obesity and blood lipids. *International Journal of Obesity*, 23, 64-71.
- Haskell, W.L., Lee, I.M., Pate, R. R., Powell, K.E., Blair, S.N., Franklin, B.A., & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1423-1434.
- Heimer, S. (2010). *Tjelesna aktivnost i zdravlje u Evropi*. Zagreb: Kineziološki fakultet.

- Heimer, S. & Medved, R. (1997). Funkcionalna dijagnostika treniranosti sportaša. *Međunarodno savjetovanje, Zbornika radova* (str. 23-44). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
- Heimer, S., & Mišigoj-Duraković, M. (1999). *Fitness i zdravlje*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu
- Heyward, V.H. (2010). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription, 6th ed.* Champaign, IL: Human Kinetics.
- Holloszy, J. O., & Kohrt, W. M. (1996). Regulation of carbohydrate and fat metabolism during and after exercise. *Annual Reviews Nutrition, 16*, 121-138.
- Hottenrott, K., Ludyga, S., & Schulze, S. (2012). Effects of high intensity training and continuous endurance training on aerobic capacity and body composition in recreationally active runners. *Journal of Sports Science and Medicine, 11*(3), 483-488.
- Jakovljević, S. T., Karalejić, M. S., Pajić, Z. B., Macura, M. M., & Erculj, F. F. (2012). Speed and agility of 12- and 14-year-old elite male basketball players. *Journal Strength Condition Research, 26*(9), 2453-2459.
- Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., & Ross, R. (2004). Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *The American Journal of Clinical Nutrition, 79*(3), 379-384.
- Janssen, I. (2007). Morbidity and mortality risk associated with an overweight BMI in older men and women. *Obesity (Silver Spring), 15*, 1827-1840.
- Kline, G.M., Porcari, J.P., Hintermeister, R., Freedson, P.S., Ward, A., McCarron, R.F., Ross, J. & Rippe, J.M. (1987) Estimation of VO<sub>2</sub>max from a one mile track walk, gender, age and body weight. *Medicine Science Sports Exercise, 19*(3), 253-259.
- Koolhaas, Ch. M., Dhana, K., Schoufour, J. D., Ikram, M. A., Kavousi, M., & Franco, O. H. (2017). Impact of physical activity on the association of overweight and obesity with cardiovascular disease: The Rotterdam Study. *European Journal of Preventive Cardiology, 24*(9), 934-941.

- Kostić, R., & Zagorc, M. (2005). Komparacija promena kardiovaskularnog fitnesa dva modela aerobnog vežbanja žena. *Facta universitatis Series: Physical Education and Sport*, 3(1), 45 – 57.
- Kraemer, W. J., Fleck, S. J., & Deschenes, M. (1988). Exercise physiology corner: A Review Factors in exercise prescription of resistance training. *Strength and Conditioning Journal*, 10(5), 36-42.
- Kyrolainen, H., Hackney, A. C., Salminen, R., Repola, J., Hakkinen, K., & Haimi, J. (2018). Effects of Combined Strength and Endurance Training on Physical Performance and Biomarkers of Healthy Young Women. *Journal Strength Condition Research*, 32(6), 1554-1561.
- Kukolj, M. (2006). *Antropomotorika*. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, D. i Viskić-Štalec, N. (1975). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
- Lanningham-Foste, L., Foser, R.C., McCrady, S.K., Manohar, C., Jensen, T.B., Mitre, N.G., Hill, J.O., & Levine, J.A. (2008). Changing the School Environment to Increase Physical Activity in Children. *Obesity (Silver spring)*, 16(8), 1849-53.
- Lavie, C. J., Milani, R.V., & Ventura, H.O. (2009). Obesity and cardiovascular disease: Risk factor, paradox, and impact of weight loss. *Journal of American College of Cardiology*, 53(21), 1925-1932.
- Lee, I.M., Rexrode, K.M., Cook, N.R., Manson, J.E., & Buring, J.E. 2001. Physical activity and coronary heart disease in women: is “no pain, no gain” passe? *JAMA*. 285(11), 1447–1454.
- Lee, C.D., Folsom, A.R., & Blair SN. (2003). Physical activity and stroke risk: a meta-analysis. *American Heart Association, Stroke*, 34(10), 2475-2481.
- Lee, J., Lee, R., & Stone, A. J. (2019). Combined Aerobic and Resistance Training for Peak Oxygen Uptake, Muscle Strength, and Hypertrophy After Coronary Artery Disease: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Cardiovascular Translational Research*, 13(4):601-611.



- LeMura, L. M., von Duvillard, S. P., Andreacci, J., Klebez, J. M., Chelland, S. A., & Russo, J. (2000). Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. *European Journal Applied Physiology*, 82(5-6), 451-458.
- Li, Y.Z., Zhuang, H.F., Cai, S.Q., Lin, C.K., Wang, P.W., & Yan, L.S. (2018). Low Grip Strength is a Strong Risk Factor of Osteoporosis in Postmenopausal Women. *Orthopedic Surgery*, 10(1), 17-22.
- Lopes, C. R., Aoki, M. S., Crisp, A. H., De Mattos, R. S., Lins, M. A., & Da Mota, G. R. (2017). The Effect of Different Resistance Training Load Schemes on Strength and Body Composition in Trained Men. *Journal of Human Kinetics*, 58(1), 177-186.
- Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*, 5(Suppl. 1), 4-85.
- Lohman, T.G., Roche, A.F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.
- Macura, M. (2008). *Osnovi rekreacijske medicine*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Madić, D. (2000). *Povezanost antropoloških dimenzija studenata fizičke kulture sa njihovom uspešnošću vežbanja na spravama*, Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu.
- Makivić, B., Đorđević-Nikić, M., Macura, M., i Stojiljković, S. (2007). Rekreativni trening žena u teretani – efekti na zdravlje, motoričke i funkcionalne sposobnosti. U S. Stojiljković (Ur.) *Zbornik radova: Međunarodna naučna konferencija Fizička aktivnost i zdravlje* (str. 13-21). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Malacko, J. (1986). *Osnove sportskog treninga*. Beograd: Sportska knjiga.
- Mandarić, S., Sibinović, A., & Stojiljković, S. (2011). Effects of a high-low aerobic program on the morphological features, functional and motor abilities of female elementary school eighth graders. *Facta Universitates*, 9(3), 307-319.

- Mann, S., Beedie, C., & Jimenez, A. (2014). Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. *Sports Medicine*, 44(2), 211-221.
- Manson, J.E., Greenland, P., & LaCroix, A.Z. (2002) Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. *The New England Journal of Medicine*, 347(10), 716–725.
- Marandi, S.M., Abadi, N.G., Esfarjani, F., Mojtahedi, H., & Ghasemi, G. (2013). Effects of intensity of aerobics on body composition and blood lipid profile in obese/overweight females. *International Journal Reviews Medicine*, 4(1), 118-125.
- Martin, A.D., Spenst, L.F., Drinkwater, D.T., & Clarys, J.P. (1990). Anthropometric estimates of muscle mass in man. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 729–733.
- Matić, R. (2008). *Relacije motoričkih sposobnosti, morfoloških i socio-ekonomskih karakteristika dece mlađeg školskog uzrasta*. Magistarski rad. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Matveev, L., & Meerson, F. (1984). *Principi teorije treninga i sovremenie postanovljenia teorije adaptacii na fizičeskie nagruzki*. Moskva: Očerki teorije fizičeskoj kulturi.
- Mayhew, J.L., & Gross, P.M. (1974). Body composition changes in young women with high resistance weight training. Research Quarterly. *American Alliance for Health, Physical Education and Recreation*, 45(4), 433-440.
- McMiken, D.F., & Daniels, J.T. (1976). Aerobic requirements and maximum aerobic power in treadmill and track running. *Medicine and science in sports*, 8(1), 14-17.
- McSwegin, P., Plowman, S., Wolff, G. & Guttenberg, G. (1998). The validity of a one-mile walk test for high school age individuals. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 2(1), 47-63.
- Medved, R., Barbir, Ž., Brdaric, R. Gjuric, Z., Heimer, S., Kesic, B., Medved, V., Mihelic, Z., Pavišić-Medved, V., Pecina, M., Todorovic, B., Tucak, A., & Vukovic, M. (1987). *Sportska medicina*. Zagreb: JUMENA.

- Mijailović, V., Micić, D., & Mijailović, M. (2004) Uticaj jednogodišnjeg programa redukcione ishrane i dozirane fizičke aktivnosti na prateće bolesti gojaznosti. *Medicinski Pregled*, 57(1-2), 55-9.
- Mijatović, V., Mijatović, L., Stamković, N., Ahmeti, V., Ganiu, V., & Memishi, S. (2016). Efekti kinezioloških aktivnosti na transformaciju morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti žena različite životne dobi. *Sports Science and Health*, 6(1), 35-43.
- Mikalački, M. (2005). *Sportska rekreacija*. Novi sad: Univerzitet u Novom Sadu.
- Mikalački, M., Korovljević, D., & Čokorilo, N. (2010). *Antropometrijske karakteristike žena različite starosne dobi*. Zbornik radova Sport i zdravlje, Tuzla.
- Milanovic, D. (1996). *Fitness*. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački velesajam, Zagrebački športski savez.
- Millet, G.P., Vleck, V.E., & Bentley, D.J. (2009). Physiological differences between cycling and running. *Sports Medicine*, 39(3), 179-206.
- Murray, C.J., Lauer, J A., Hutubessy, R.C., Niessen, L., Tomijima, N., Rodgers, A., Lawes, C.M., & Evans, D.B. (2003). Effectiveness and costs of interventions to lower systolic blood pressure and cholesterol: a global and regional analysis on reduction of cardiovascular-disease risk. *Lancet*, 1, 361(9359), 717-725.
- National Institutes of Health. National Heart, Lung, and Blood Institute. Clinical Guidelines on the Identification, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: The Evidence Report. (1998). *Obesity Research*, 6(2), 51-209.
- Nalić, D., i Rakić, M. (2003). Zdravi stilovi života. Značaj kretanja za život i zdravlje. *Zbornik radova Sport, fizička aktivnost i zdravlje mladih* (str. 132-134). Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Novosadski maraton.
- Nešić, N. (2014). *Uticaj aerobnog treninga i treninga snage na nivo mineral u telu*, doktorska disertacija. Fakultet za sport i turizam, Univerzitet Educons u Novom Sadu.
- Naville, D., Boyer-Hollana, J. & Naville, M. (2014). *Kangoo Jumps* - Uvodni priručnik za proizvode i programe Kangoo Jumps fitness-a.

- Nićin, Đ. (2005). Stavovi vežbača prema fitness aktivnostima. *Sport Mont*, 8(9), 7-12.
- Nikolić, Z. (2003). *Fiziologija fizičke aktivnosti*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beograd.
- Pantelić, S., Savić, Z., i Randelović, N. (2008). Promene kardiovaskularnog fitnesa nakon realizacije programskih sadržaja fizičkih aktivnosti. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 4, 429-439.
- Parsons, T.J., Manor, O., Power, O. (2006). Physical activity and change in body mass index from adolescence to mid-adulthood in the 1958 British cohort. *International Journal of Epidemiology*, 35, 197–204.
- Paoli, A., Pacelli, Q.F., Moro, T., Marcolin, G., Neri, M., Battaglia, G., & Bianco, A. (2013). Effects of high-intensity circuit training, low-intensity circuit training and endurance training on blood pressure and lipoproteins in middle-aged overweight men. *Lipids in Health and Disease*, 12(1), 131-137.
- Pekas, D. (2019) *Utjecaj visoko i umjereno intenzivnoga kružnoga vježbanja na redukciju potkožnog masnog tkiva i visceralne masti kod žena*. Doktorska disertacije. Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Physical activity and cardiovascular health. (1996). NIH Consensus Development Panel on Physical Activity and Cardiovascular Health. *JAMA*. 276(3), 241–246.
- Poli, V.F.S., Sanches, R.B., Moraes, A.D.S., Fidalgo, J. P.N., Nascimento, M. A., & Bresciani, P.(2017). The excessive caloric intake and micronutrient deficiencies related to obesity after a long-term interdisciplinary therapy. *Nutrition*, 38, 113-119.
- Popović, B. (2008). Trend razvoja antropometrijskih karakteristika dece uzrasta 4-11 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 455-465.
- Power, C., Lake, J.K., & Cole, T.J., (1997). Measurement and long-term health risks of child and adolescent fatness. *International Journal Obesity*, 21, 507–526.
- Prabhakaran, B., Dowling, E.A., Branch, J.D., Swain, D.P., & Leutholtz, B.C. (1999). Effect of 14 weeks of resistance training on lipid profile and body fat percentage in premenopausal women. *Brasil Journal Sports Medicine*, 33(3), 190-195.

- Prestes, J., Nascimento, D.D.C., Neto, I.V.S., Tibana, R.A., Shiguemoto, G.E., Perez, S.E.A., & Pereira, G.B. (2018). The Effects of Muscle Strength Responsiveness to Periodized Resistance Training on Resistin, Leptin, and Cytokine in Elderly Postmenopausal Women. *Journal strength conditioning research*, 32(1), 113-120
- Proscurshim, P., Russo, A. K., Silva, A.C., Picarro, I.C., Freire, E., & Tarasantchi, J. (1989). Aerobic training effects on maximum oxygen consumption, lactate threshold and lactate disappearance during exercise recovery of dogs. *Comparative Biochemisry Physiology A Comparative Physiology*, 94(4), 743-747.
- Pulver, R.A. (2007). An Imperfect Fit: Obesity, Public Health, and Disability Anti-Discrimination Law. *SSRN Electronic Journal* 41(3).
- Rađević, N. (2012). Efekti specifičnog modela treninga na tjelesnu kompoziciju džudista mlađeg seniorsog uzrsta. *Sport Logia*, 8(1), 75–81.
- Reilly, J.J., Methven, E, McDowell, ZC, Hacking, B., Alexander, D., Stewart, L., & Kelnar, C.J. (2003). Health consequences of obesity. *Archives Diseas in Childhood*, 88(9), 748-52.
- Rosenheck, R. (2008). Fast food consumption and increased caloric intake: a systematic review of a trajectory towards weight gain and obesity risk. *Obesity Reviews*, 9(6), 535-547.
- Saghafi-Asl, M., Pirouzpanah, S., Ebrahimi-Mameghani, M., Asghari-Jafarabadi, M., Aliashrafi, S., & Sadein, B. (2013). Lipid profile in relation to anthropometric indices and insulin resistance in overweight women with polycystic ovary syndrome. *Health Promot Perspect*, 3(2), 206-216.
- Savkin, R., & Aslan, U.B. (2017). The effect of Pilates exercise on body composition in sedentary overweight and obese women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(11), 1464-1470.
- Schroeder, E.C. (2015). *Independent and combined effects of aerobic and resistance training on blood pressure (ART-B)*, Graduate Theses and Dissertations, Iowa: State University.

- Sekulić, D., & Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.
- Sheikholeslami Vatani, D., Ahmadi, S., Ahmadi-Dehrashid, K., & Gharibi, F. (2011). Changes in cardiovascular risk factors and inflammatory markers of young, healthy, men after six weeks of moderate or high intensity resistance training. *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 51(4), 695-700.
- Sorić M, Misigoj-Durakovic, Pedisic Z. (2008). Dietary intake and body composition of prepubescent female aesthetic athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 18, 343-354.
- Stanghelle, B., Bentzen, H., Giangregorio, L., Pripp, A. H., Skelton, D., & Bergland, A. (2020). Effects of a resistance and balance exercise programme on physical fitness, health-related quality of life and fear of falling in older women with osteoporosis and vertebral fracture: a randomized controlled trial. *Osteoporos International*, 31(6), 1069-1078.
- Stangier, C., Abel, T., Mierau, J., Hollmann, W., & Struder, H. K. (2016). Effects of Cycling Versus Running Training on Sprint and Endurance Capacity in Inline Speed Skating. *Journal Sports Science and Medicine*, 15(1), 41-49.
- Stasiulis, A., Mockiene, A., Vizbaraite, D., & Mockus, P. (2010). Aerobic exercise-induced changes in body composition and blood lipids in young women. *Medicina (Kaunas)*, 46(2), 129-134.
- Stojiljković, S., Obradović, Z., Mitić, D., & Macura, M. (2010). Telesni sastav vrhunskih srpskih takmičara u bodibildingu. *Međunarodna naučna konferencija "Teorijski, metodološki i metodički aspekti takmičenja i pripreme sportista"*, (165-170). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Sudarov, N. & Fratrić, F. (2010). *Dijagnostika treniranosti sportista*. Novi Sad: Pokrajinski zavod za sport.
- Sun, F, Norman, I. J. & While, A. E. (2013) Physical activity in older people: A systematic review. *BMC Public Health*, 13, 449-449.

- Tan, S., Wang, J., Cao, L., Guo, Z., & Wang, Y. (2016). Positive effect of exercise training at maximal fat oxidation intensity on body composition and lipid metabolism in overweight middle-aged women. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 36(3), 225-230.
- Telama, R., Leskinen, E., & Yang, X. (1996). Stability of habitual physical activity and sport participation: a longitudinal tracking study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport*, 6(6), 371-378.
- Ten Hoor, G.A., Rutten, G.M., Van Breukelen, G.J.P., Kok, G., Ruiter, R.A.C., Meijer, K., & Plasqui, G. (2018). Strength exercises during physical education classes in secondary schools improve body composition: a cluster randomized controlled trial. *International Journal Behavioral Nutrition & Physical Activity*, 15(1), 92-103.
- Thompson, P.D., Buchner, D., Pina, I.L., Balady, G.J., Williams, M.A., & Marcus, B.H. (2003). American Heart Association Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention; and American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Subcommittee on Physical Activity. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention), and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation, American Heart Association*, 107(24), 3109- 3116.
- Trabelsi, K., Stannard, S. R., Maughan, R. J., Jammoussi, K., Zeghal, K., & Hakim, A. (2012). Effect of resistance training during Ramadan on body composition and markers of renal function, metabolism, inflammation, and immunity in recreational bodybuilders. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 22(4), 267-275.
- Velthuis, M. J., Schuit, A. J., Peeters, P. H., & Monninkhof, E. M. (2009). Exercise program affects body composition but not weight in postmenopausal women. *Menopause*, 16(4), 777-784.
- Verbrugge, L. M. (1986). Role burdens and physical health of women and men. *Women & Health*, 11(1), 47-77.

- Vladimir, M., Nedeljko, S., Ameti, V., Ganiu, V. & Memishi, Sh. (2016). Efekti kinezioloških aktivnosti na transformaciju morfoloških i motoričkih sposobnosti žena različite životne dobi. *Sportske nauke i zdravlje*, 6(1), 35-43.
- Ugarković, D. (2001). *Osnovi sportske medicine*. Beograd: Viša škola za sportske trenere.
- Warburton, D.E., Gledhill, N., & Quinney, A. (2001). Musculoskeletal fitness and health. *Canadian Journal Applied Physiology*, 26, 217-237.
- Wilmore, J.H., Costill, D.L., & Kenney, W.L. (2008). *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- World Health Organization. (1997). Obesity-preventing and managing the global epidemic. *Report of World Health Organization consultation on obesity*, (pp. 7-17). Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2002). *The World health report*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Report 2000. *Health Systems: Improving Performance*. Geneva.
- World Health Organization (2002). *Reducing risks, promoting healthy life*. Geneva. <http://www.who.int/whr/2002/en>, pristupljeno 26.05.2015.
- World Health Organization. (2006). Physical activity and health in Europe: evidence for action. / Edited by: Nick Cavill, Sonja Kahlmeier and Francesca Racioppi. Copenhagen, Denmark.
- World Health Organization (2012). *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Physical Activity and Adults [pristup 19. maja 2012.]. Dostupno na <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/index.html>
- Zagorc, M., Zaletel, P., Itanc, N. (1998). *Aerobika*. Fakultet za šport, Ljubljana.



## BIOGRAFIJA

Lični podaci:

Ime i prezime: Gentiana Beqa-Ahmeti

Datum i mjesto rođenja: 02. 09. 1981. u Đakovici, Kosovo

Adresa: Agim Ramadani 54, Priština

Broj telefona:

**Obrazovanje:** Osnovnu školu "Mazllum Këpuska" 1996 i srednju gimnaziju "Hajdar Dushi" 2000 završio u Đakovici. Osnovne studije Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta upisala 2002/03 u Prištini a završila 2006 godine, nakon čega 2007 godine upisana je na master studije na Fakultetu fizičkog vaspitanja i sporta u Prištini a 2013 godine uspešno završila magistarski stepen. Doktoratske studije upisala 2014 godine na Fakultetu za sport i fizičko vaspitanja u Nikšić.

**Radno iskustvo:** U posljedih 10 godina radi kao asistent plesa na Fakultetu fizičkog vaspitanja i sporta u Prištini.

**Ostalo:** Women Sport Physique Lady - WBPF Budapest 2016; European Champion Wellness Fitness - IFBB Santa Susanna 2017; Wellness Arnold Clasik Euro; Wellness Diamond Cup Milano; Overall Wellness Diamond Cup Milano; World Wellness Fitness Champion 2017; Overall World Wellness Fitness 2017.

**Izjava o autorstvu**

Potpisani

Gentiana Beqa - Ahmeti

Broj indeksa/upisa

1/2013

**Izjavljujem**

da je doktorska disertacija pod naslovom

**Efekti specijalizovanog aerobik programa na pozitivan varijabilitet morfoloških, motoričkih, kardio i biohemijskih parametara**

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija ni u cjelini ni u djelovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih ustanova visokog obrazovanja,
- da su rezultati korektno navedeni, i
- da nijesam povrijedio/la autorska i druga prava intelektualne svojine koja pripadaju trećim licima.

Potpis doktoranda

U Nikšiću, 05.04.2021. Godine

Gentiana Beqa - Ahmeti

**Izjava o istovjetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada**

Ime i prezime autora	Gentiana Beqa - Ahmeti
Broj indeksa/upisa	1/2013
Studijski program	Doktorske studije Fizička Kultura
Naslov rada	<b>Efekti specijalizovanog aerobik programa na pozitivan varijabilitet morfoloških, motoričkih, kardio i biohemijskih parametara</b>

Mentor	prof.dr Kemal Idrizović
--------	-------------------------

Potpisani	Gentiana Beqa - Ahmeti
-----------	------------------------

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovjetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore.

Istovremeno izjavljujem da dozvoljavam objavljivanje mojih ličnih podataka u vezi sa dobijanjem akademskog naziva doktora nauka, odnosno zvanja doktora umjetnosti, kao što su ime i prezime, godina i mjesto rođenja, naziv disertacije i datum odbrane rada.

Potpis doktoranda

U Nikšiću, 05.04.2021. Godine

Gentiana Beqa - Ahmeti

## IZJAVA O KORIŠĆENJU

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku da u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore pohrani moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

**Efekti specijalizovanog aerobik programa na pozitivan  
varijabilitet morfoloških, motoričkih, kardio i biohemijskih parametara**

koja je moje autorsko djelo.

Disertaciju sa svim prilogima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje. Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo
2. Autorstvo – nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – dijeliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – dijeliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poledini lista).

Potpis doktoranda

U Nikšiću, 05.04.2021. Godine

Gentiana Beqa - Ahmeti



1. Autorstvo - Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslobodnija od svih licenci.
2. Autorstvo - nekomercijalno. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu djela.
3. Autorstvo - nekomercijalno - bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, bez promjena, preoblikovanja ili upotrebe djela u svom djelu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu djela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja djela.
4. Autorstvo - nekomercijalno - dijeliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu djela i prerade.
5. Autorstvo - bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, bez promjena, preoblikovanja ili upotrebe djela u svom djelu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu djela.
6. Autorstvo - dijeliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu djela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.