

UNIVERZITET CRNE GORE
FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE

Bahri Gjinovci

EFEKTI PLIOMETRIJSKOG TRENAŽNOG
PROGRAMA NA MORFOLOŠKE
KARAKTERISTIKE,
BAZIČNO-MOTORIČKE SPOSOBNOSTI
I SITUACIONO-MOTORIČKE
SPOSOBNOSTI ODBOJKAŠICA

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor:
Prof.dr Kemal Idrizović

Nikšić, 2018.

UNIVERSITY OF MONTENEGRO
FACULTY FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

Bahri Gjinovci

EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING
PROGRAM ON MORPHOLOGICAL
CHARACTERISTICS, BASIC-MOTORIC
ABILITIES AND SITUATIONAL-MOTORIC
ABILITIES IN VOLLEYBALL FEMALE
PLAYERS

PhD DISSERTATION

Mentor:
Professor Kemal Idrizović, PhD

Nikšić, 2018.

PODACI I INFORMACIJE O DOKTORANDU

Ime i prezime: Bahri Gjinovci

Datum i mjesto rođenja: 01.06.1979. godine, Skenderaju (Srbica), Kosovo

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

Godina završetka: 2004.

INFORMACIJE O DOKTORSKOJ DISERTACIJI

Naziv doktorskih studija: Akademske doktorske studije, Fizička kultura

Naslov teze: *Efekti pliometrijskog trenažnog programa na morfološke karakteristike, bazično-motoričke sposobnosti i situaciono-motoričke sposobnosti odbojkašica*

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: 13.10.2016 godine

Datum sjednice Senata Univerziteta na kojoj je prihvaćena teza: 27.12.2016 godine
Komisija za ocjenu podobnosti teze i kandidata:

1. Dr. Duško Bjelica, redovni profesor Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore.
2. Dr. Kemal Idrizović, redovni profesor Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore.
3. Dr. Morislav Kezunović, vanredni profesor Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore.

Komisija za odbranu doktorske disertacije:

1. Prof. dr. Duško Bjelica, Fakultet za Sport i Fizičko Vaspitanje Univerziteta Crne Gore, predsjednik
2. Prof. dr. Kemal Idrizović, Fakultet za Sport i Fizičko Vaspitanje Univerziteta Crne Gore, mentor
3. Prof.dr. Marin Čorluka, Fakultet Prirodoslovno-Matematičkih i Odgojnih Znanosti Sveučilišta u Mostaru, član

Datum odbrane: 22.10.2018

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, Savez Odbojke Kosova, Klubovima, trenerima, odbojkašica, kolegama i svima koji su dali doprinos i pomogli u realizaciji projekta:

EFEKTI PLIOMETRIJSKOG TRENAŽNOG PROGRAMA NA MORFOLOŠKE
KARAKTERISTIKE, BAZIČNO-MOTORIČKE SPOSOBNOSTI I SITUACIONO-
MOTORIČKE SPOSOBNOSTI ODBOJKAŠICA

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

SAŽETAK

Osnovni problem ovog istraživanja predstavlja ispitivanje efikasnosti pliometrijskog trenažnog programa u poboljšanju i promjeni bazično-motoričkih potencijala, specifično-motoričkih potencijala i morfoloških karakteristika, dopunskog situacionog odbojkaškog treninga i standardnog odbojkaškog trenažnog procesa.

Uzorak ispitanika izabran je iz populacije koju predstavljaju odbojkašice seniorke Superlige Kosova i odbojkašice jednog kluba Prve lige Kosova u odbojci, u sezoni

2016/17. godine, ukupno 9 ekipa. Od ukupno 150 odbojkašica registrovanih u klubovima

Superlige Kosova (iz 8 klubova i 20 odbojkašica iz jednog Kluba Prve lige Kosova) njih 123 odgovaralo je postavljenim uslovima. Klubovi su slučajnim odabirom bili podijeljeni u Eksperimentalnu grupu 1, Eksperimentalnu grupu 2 i Kontrolnu grupu.

Uzorci mjernih instrumenata upotrijebljeni u ovom istraživanju podijeljeni su u tri grupe: 10 mjernih instrumenata za procjenu morfološkog statusa, 13 mjernih instrumenata za procjenu bazično-motoričkog statusa i 6 mjernih instrumenata za procjenu situaciono-motoričkog statusa.

Multivarijantnom analizom varijanse (MANOVA) i univarijantnom analizom varijanse (ANOVA) utvrđene su kvantitativne razlike između sistema antropometrijskih varijabli kod odbojkašica u inicijalnom i finalnom stanju kod Eksperimentalne grupe 1 i Kontrolne grupe na nivou statističke značajnosti $p=0.000$, a kod bazično-motoričkih varijabli i situaciono-motoričkih varijabli utvrđene su kvantitativne razlike između sistema Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe na nivou statističke značajnosti $p=0.000$.

Multivarijantnom analizom kovarijanse (MANCOVA) i univarijantnom analizom kovarijanse (ANCOVA) utvrđene su kvantitativne razlike između grupa odbojkašica u antropometrijskim varijablama u finalnom stanju. Rezultati pokazuju da pliometrijski program dva puta sedmično sa dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera, u trajanju 12 sedmica, utiče na morfološke karakteristike, naročito na smanjenje potkožnog masnog tkiva trbuha i leđa i skoro u svim bazično-motoričkim i situaciono-motoričkim varijablama.

Možemo zaključiti da je primjena pliometrijskog treninga na poboljšanje eksplozivne snage mišića, opružača nogu i ruku, pozitivno uticala na razvoj eksplozivne snage. Dvanaest sedmica pliometrijskog trenažnog procesa se pokazalo kao sasvim dovoljan period za postizanje značajnih pomaka u razvoju eksplozivne snage opružača nogu i ruku kod odbojkašica seniorki.

Ključne riječi: Pliometrija, morfološke karakteristike, antropometrijske mjerenje, bazično-situaciono motoričke sposobnosti, odbojkašica.

ABSTRACT

The main problem of this research is the effectiveness of plyometric training program to improve and change the basic motor potential, specifically motoric potential and morphological features, additional situational volleyball training and standard of volleyball training process.

The sample was selected from the population they represent seniors volleyball Superleague Kosovo and volleyball one club first league of Kosovo in volleyball who prepare the teams begin the season 2016/17, a total of 9 teams. From a total of 150 registered volleyball clubs in Super League of Kosovo, a total of 8 teams and 20 volleyball players from one of the Club of the First League of Kosovo them 123 correspond to the set conditions. Clubs were randomized, divided into Experimental group 1, Experimental group 2 and Control group.

A sample measuring instrument used in this study were divided into three groups: 10 measuring instruments for assessment of morphological status, the measuring instruments 13 to evaluate basic motor status and 6 measuring instruments for evaluating situational-motor status.

By multivariate analysis of variance (MANOVA) and univariate analysis of variance (ANOVA), there are quantitative differences between anthropometrics in volleyball players in initial and final state in Experimental group 1 and Control the level of statistical significance $p = 0.000$ and in the basic-motor variables and situationalmotor variables are specified quantitative differences between systems Experimental group 1, Experimental group 2 and Control group at the level of statistical significance $p = 0.000$.

Multivariate analysis of covariance (MANCOVA) and analysis of covariance (ANCOVA), there are quantitative differences between the groups in volleyball players anthropometric variables in the final state. The results show that plyometric program twice a week with additional exercises poliometrijskog character lasting 12 weeks affect the morphological status, especially in the reduction of subcutaneous fat belly and back and almost all basic-motoric and situational-motoric variables.

We conclude that the application of plyometric training to improve explosive power knee extensor muscle and arm had a positive impact on the development of explosive strength. Twelve weeks of plyometric training process has proven to be a sufficiently long period to achieve significant progress in the development of explosive strength of legs extensors hand at volleyball seniors.

Key words: Plyometry, morphological characteristics, anthropometric measurements, basic-situational, motor skills, volleyball.

SADRŽAJ

PODACI I INFORMACIJE O DOKTORANDU	i
ZAHVALNICA	ii
SAŽETAK	iii
1. UVOD.....	8
2. TEORIJSKI OKVIR RADA	16
2.1. Definicije osnovnih pojmova	17
2.2. Pregled dosadašnjih istraživanja	21
2.2.1. Dosadašnja istraživanja u odbojci, relacijama i uticaju antropoloških dimenzija.....	21
2.2.2. Dosadašnja istraživanja u odbojci o uticaju pliometrijskog treninga na antropološke dimenzije	27
3. PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	32
4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	34
5. METOD RADA	36
5.1. Tok i postupci istraživanja	36
5.2. Uzorak ispitanika.....	37
5.3. Uzorak mjernih instrumenata	38
5.3.1. Uzorak mjernih instrumenata za procjenu morfološkog statusa.....	38
5.3.2. Uzorak mjernih instrumenata za procjenu bazično- motoričkog statusa ...	39
5.3.3. Uzorak mjernih instrumenata za procjenu situaciono-motoričkog statusa.	40
5.4. Opis mjernih instrumenata	41
5.4.1. Opis mjernih instrumenata za procjenu morfološkog statusa	41
5.4.2. Opis mjernih instrumenata za procjenu bazično-motoričkog statusa	44
5.4.3. Opis mjernih instrumenata za procjenu situaciono-motoričkog prostora...	56
5.5. Eksperimentalni program	59
5.5.1. Struktura eksperimentalnog treninga	70
5.5.2. Program eksperimentalnog treninga	71
5.6. Metode obrade podataka	83
6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA.....	84
6.1. Osnovni statistički pokazatelji	84
6.1.1. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-motoričkih i situaciono-motorički varijabli Eksperimentalne grupe 1 – inicijalno mjerenje...	84

6.1.2.	Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično- motoričkih i situaciono-motorički varijabli Eksperimentalne grupe 1 – finalno mjerenje.....	88
6.1.3.	Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2 – inicijalno mjerenje.....	90
6.1.4.	Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazičnosituaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2 – finalno mjerenje	92
6.1.5.	Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-situaciono-motoričkih varijabli Kontrolne grupe – inicijalno mjerenje	94
6.1.6.	Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Kontrolne grupe 2 – finalno mjerenje	96
6.2.	Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja antropometrijskih varijabli	98
6.2.1.	Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja antropometrijskih varijabli Eksperimentalne grupe 1	98
6.2.2.	Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja antropometrijskih varijabli Eksperimentalne grupe 2	100
6.2.3.	Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja antropometrijskih varijabli Kontrolne grupe	101
6.3.	Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja bazično-motoričkih varijabli	104
6.3.1.	Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja bazično-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 1	104
6.3.2.	Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja bazično-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2	106
6.3.3.	Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja bazično-motoričkih varijabli Kontrolne grupe	107
6.4.	Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja situaciono-motoričkih varijabli	109
6.4.1.	Analize promena od inicijalnog do finalnog mjerenja situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 1	109
6.4.2.	Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja situaciono-motoričkihvarijabli Eksperimentalne grupe 2	111

6.4.3. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja situacionomotoričkih varijabli Kontrolne grupe.....	112
6.5. Analiza grupnih razlika u antropometrijskim, bazično - motoričkim i situaciono - motoričkim varijablama u inicijalnom i finalnom merenju	114
6.5.1. Analiza razlika između grupa u finalnom mjerenju, uz kontrolu razlika u inicijalnom i finalnom mjerenju kod antropometrijskih varijabli.....	114
6.5.2. Analiza razlika između grupa u finalnom mjerenju uz kontrolu razlika u inicijalnom i finalnom merenju kod bazično – motoričkih varijabli	117
6.5.3. Analiza razlika između grupa u finalnom mjerenju uz kontrolu razlika u inicijalnom i finalnom mjerenju kod situaciono-motoričkih varijabli.....	120
7. ZAKLJUČAK.....	128
8. LITERATURA	130
9. BIOGRAFIJA	140

1. UVOD

Fizička priprema u odbojci je od presudne važnosti za postizanje vrhunskih sportskih dostignuća. Stoga se pažnja posebno posvećuje izboru metodskih postupaka i vježbi, koje će, u skladu sa mogućnostima tehnike realizacije, proizvesti optimalno kretanje (Harski i sar., 2003). Nažalost, u praksi, fizička priprema se često tretira odvojeno od usvajanja sportske tehnike u odbojci. Pritom se zaboravlja da se radi o dinamičkom procesu, u kome jedno uslovljava drugo, te da samo vrhunska fizička priprema može podržati i tehniku vrhunske sportske performanse (Allerheiligen i Rogers, 1995).

Odbojkaška igra, od svog nastanka do današnjih dana, doživela je značajnu transformaciju. Odbojka, kao sport i igra, danas predstavlja svojevrsno multidisciplinarno područje isprepletano pedagogijom, psihologijom, istorijom, fiziologijom, biologijom, biomehanikom, medicinom, ali i ekonomijom, sociologijom i politikom. Tokovi savremene odbojke neminovno su nametnuli naučni pristup i prilaz ovoj kompleksnoj sportskoj grani. Upravo takav, stručan, ozbiljan, organizovan i temeljan odnos prema odbojci omogućava njen dalji razvoj i ekspanziju i doprinosi njenoj još većoj popularnosti u okviru sporta, uopšte. Činjenice odbojkaške evolucije omogućavaju da se bolje sagledaju tokovi savremene odbojke, kao i njihovo stručno postavljanje u funkciju razvoja odbojke (Banković, 2012; prema: Nešić, 2002).

Odbojka kao i ostale sportske grane, zahtijeva određeni nivo morfoloških i motoričkih funkcija, kako bi igračice uspješno djelovale u situacionim uslovima. Iz navedenog, jasno je da je potrebno neprekidno teorijsko istraživanje i praktična provjera pomenutih specifičnosti, a u odbojci bi to značilo i provjera pojedinih morfoloških karakteristika. Osim različitosti sportova, očigledno, postoji različitost struktura antropoloških sposobnosti i karakteristika među sportistima, jer ako njih ne bi bilo, istraživanje trenažnih sredstava, metoda i opterećenja, kao i njihov uticaj na razvoj antropoloških sposobnosti i karakteristika, bio bi bespredmetan i nepotreban (Popov, 2013; prema: Malacko i Rađo, 2004).

Odbojka je jedan od najpopularnijih kolektivnih sportova kod ženske populacije. Odbojka je sportska igra koja se odvija preko mreže visoke 224 cm (za žene). Zbog toga visina dohvata iznad mreže ima veliki uticaj na uspješnost u bloku i smeču. Vrhunska odbojka zahtijeva od igračica da blokiraju i smećuju loptu u zoni oko 300 cm iznad poda, odnosno oko metar iznad mreže. Ovo je razlog zašto se u selekciji devojčica biraju one

kojima se, kroz proračune, predviđa velika konačna visina tijela. Osim visine tijela, u selekciji se zahtijeva i izražena sposobnost skoka uvis sa eksplozivnom snagom, kako donjih mišića, tako i gornjih ekstremiteta (Dopsaj i sar., 2010; prema: Mladenović-Ćirić i Đurašković, 2008).

Za odbojkašice (Popov, 2013; prema: Vujmilović, 2012) najprihvatljivija je Kretschmerova klasifikacija (1921), koja kaže da se sportski tip (odbojkaša/ice) i pored svoje vitkosti i atletske konstitucije, sve više približava leptosomnom konstitucionalnom tipu. Prema toj klasifikaciji, dominantna je visina, a svi ostali parametri, obim i širina, a time i čitavo tijelo su mali. Osobe ovog tipa su vitke, gracioznog skeleta, uzanih ramena, dok je grudni koš dug, uzan od naprijed, nazad pljosnat, te je epigastrični ugao oštar. Mišići su, kao i udovi, dugi i tanki, lice izduženo, nos dug i uzan, brada slabo izražena, a vrat tanak i dug.

Ako uzmemo u obzir relevantna istraživanja, mogu se izdvojiti sljedeći parametri, koji upućuju na razlike između muškaraca i žena. Antropometrijska analiza navodi da je prosječan procenat masnog tkiva kod odbojkaša 7-14%, a kod odbojkašica 10-18%. Prosječan dohvat u bloku za muškarce je između 320 i 335 cm, a za žene između 280 - 290. Prosječan dohvat kod smeča za muškarce je između 345 i 355 cm, a za žene između 305 i 325 cm (Jovanović, 2009).

Uspjeh u odbojci svakako zavisi i od morfoloških karakteristika formiranog odbojkaša/ice, od kojih su osnovne tjelesna visina i masa, a koje se valorizuju s obzirom na trenutni uzrast odbojkaša/ica (Vujmilović, 2012; prema: Gabbett i Georgieff, 2007; Duncan, Woodfield, i alNakeeb, 2006). Sličnu potvrdu ovoj konstataciji daje istraživanje (Marelić i sar., 2008), kojim je zaključeno da ne postoji povezanost antropometrijskih mjera i visine vertikalnog skoka i maksimalne visine u napadu između elitnih i neelitnih odbojkašica uzrasta do 17 godina, ali je tjelesna visina jedna od glavnih morfoloških determinanti za postizanje visokog nivoa efikasnosti u odbojci. Takođe, rezultati su pokazali da postoji značajna generalna statistička razlika sa aspekta antropomotoričkog profila između odbojkašica različitog takmičarskog nivoa i to najviše u tjelesnoj visini, bezmasnom tkivu, tjelesnoj masi i kožnom naboru podlaktice.

Posmatrano sa aspekta selekcije, a u funkciji antropomotoričkog prostora, vrhunске odbojkašice moraju biti nadprosječno visoke i sa morfološkim karakteristikama koje im obezbeđuju nadprosječni brzinsko - eksplozivni motorički potencijal (Dopsaj i sar., 2010).

Kako u svakoj sportskoj aktivnosti, tako i u odbojci, nijedan tehnički element se ne može izvesti bez adekvatne motoričke sposobnosti i u punoj mjeri ispoljiti bez racionalne tehnike izvođenja kretanja. Iz tog razloga se ogleda jedinstvo motorike, tj. uzajamno dejstvo motoričkih sposobnosti i motoričkih navika, pa je nezamislivo govoriti o razvoju i usavršavanju motoričkih sposobnosti, a izolovano od razvoja i usavršavanja motoričkih vještina (Nešić, 2006; Bjellica, 2006). Pored toga što između motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja postoji uzajamno-posljedična veza, izražena kroz objašnjeno jedinstvo motorike, ove dvije strane motorike su na izvjestan način i nezavisne jedna od druge. Ne treba zaboraviti da je motorika jedna cjelina, koja se često odvaja na opštu i specifičnu. U odbojci je to isto primijenjeno, bez obzira na veliki broj teoretskih sporenja oko terminologije i klasifikacije i različitih pristupa. Specifične motoričke sposobnosti su one motoričke sposobnosti koje se specifično razvijaju kod svake posebne sportske grane, s tim što one nijesu u potpunosti nove motoričke sposobnosti, već sposobnosti koje se iz prostora opštih motoričkih sposobnosti, specifičnim treningom „izgrađuju“ ili kombinuju u specifične motoričke sposobnosti za svaki poseban sport (Adams i sar., 1992; Bokan, 2009; Holcomb, Lander, Rutland, i Rodney, 1996).

Za svaki element odbojkaške igre karakteristični su taktički problemi i tehničke vještine/elementi. Postoji više tehničkih elemenata koji se koriste u određenom elementu igre, te je za njihovo uspješno sprovođenje, neophodna motorička sposobnost fizičke pripremljenosti. Pod eksplozivnom snagom se podrazumijeva ispoljavanje maksimalne moguće snage za što kraće vrijeme. Ova snaga je dominantna u odbojci jer je ovaj sport praćen skokovima i brzim promjenama pravca kretanja. Razvojem ove snage može se poboljšati cjelokupan rezultat kome se teži. Urođenost ove snage je velika, što nam omogućava malo prostora za njen dodatni razvoj, pa je od velikog značaja pristupiti njenom razvoju pravilno i u pravo vrijeme. Eksplozivna snaga prvenstveno zavisi od broja aktiviranih motornih jedinica, čija je genetska uslovljenost 80%. To je sposobnost ispoljavanja maksimalne snage za maksimalno kratko vrijeme. Pokreti koji se izvode u što kraćem vremenskom intervalu, a gdje dominira eksplozivna snaga su skokovi, trčanje na 100 i 200 m, bacanja u atletici, sportske igre, karate. Eksplozivna snaga se zadržava do 28. godine, nakon toga opada, da bi se poslije 35 godine smanjila na 60%. Za ovu vrstu snage može se reći da je „generalnog tipa“. Dakle, onaj ko ima dobar rezultat u

skoku u dalj iz mjesta, taj ima i dobar smeč u odbojci, jak šut u rukometu i sl. (Vujmilović, 201; prema; Milić, 2008; Herodek, 2006).

Skočnost je specifičan primer brze snage u ekscentrično – koncentričnim uslovima koja se javlja u različitim cikličnim, acikličnim i kombinovanim motoričkim situacijama. Skočnost je jedan od limitirajućih faktora uspješnosti u odbojkaškoj igri, pa je nju potrebno što je moguće bolje razviti. Efikasnost skoka prvenstveno zavisi od brzine, visine i tajminga izvođenja skoka. Brzina skoka umnogome je determinisana morfološkim karakteristikama igrača (visina, težina, dužina ekstremiteta i tako dalje), fiziološkim karakteristikama igrača (brzina skraćivanja mišićnih vlakana), kao i sposobnostima stečenim trenažnim procesima (veličina sile, tehnika izvođenja strukture pokreta-skoka i tako dalje). Za visinu skoka značajni su brzina njegovog izvođenja, čiji su djelovi: eksplozivna snaga ekstenzora nogu, veličina reaktivnog prenošenja zamaha, zalet, dubina počučnja, položaj stopala, te naskok. Pored navedenih faktora, značajni su i sljedeći faktori: tjelesna visina igrača, dužina ruku, funkcionalna pokretljivost ramenog pojasa i dužina stopala, kao poluga. Tajming izvođenja skoka je esencijalni parametar efikasnosti izvođenja strukture pokreta skoka. Najvažniji faktori skočnosti su: mišićni sistem i nervni sistem (Nejić, i sar., 2010; prema: Bandyopadhyay, 2007).

Zbog velike brzine leta lopte i male putanje, traži se od odbojkaša, prije svega, sposobnost dobrog predviđanja, odnosno postavljanja i reagovanja. Igra u odbrani zahtijeva dobru fleksibilnost, koordinaciju i brzinu kretanja, često sa promjenom pravca i položaja tijela. Reaguje se brzo iz mjesta ili iz kretanja, zavisno od situacije u igri. Uz sve pomenuto, od odbojkaša se traži savršena preciznost u dodavanju i upućivanju lopte, što zahtijeva izvanrednu fizičku, tehničko-taktičku i psihološku pripremljenost odbojkaša. Jedna od karakteristika savremene odbojke je da se njome sve više bave uglavnom izrazito visoki odbojkaši. Prosječne vrijednosti visine naprednijih ekipa kreću se oko 200 cm. Visoki igrači sa više uspjeha obavljaju određene zadatke u igri, posebno na mreži (smeč, blokiranje). Do sličnih ocjena karakterističnih za kondicione sposobnosti mlađih kategorija odbojkaša došli su autori (Trajković, 2011; prema: Marelić i sar., 2007; Baš, 2007; Mlakey i Southard, 1987). Po njima je opšte poznato, što je i potvrđeno brojnim istraživanjem, da najveći uticaj na uspjeh u ovom sportu imaju longitudinalna dimenzionalnost skeleta, eksplozivna snaga (tipa skoka u vis i udaraca) te koordinacija, prvenstveno agilnost.

Obilježje koje ima negativan uticaj na uspjeh u igri je potkožno masno tkivo.

U sljedećoj Tabeli 1 se mogu vidjeti elementi odbojkaške igre, tehnički elementi i motoričke sposobnosti, neophodni za izvođenje (Popov, 2013; prema: Jovanović, 2010; Salinger, 1999)

Elementi igre	Tehnički elementi/vještine	Motoričke sposobnosti
SERVIS	- donji (školski)servis	- eksplozivna - reaktivna snaga nogu
	- tenis servis	(sposobnost skoka iz zaleta)
	- gornji lelujavi servis	- eksplozivna – reaktivna - brzinska
	- skok servis	snaga ruku (pravovremeni brzi udarac po lopti)
	- bočni servis sa rotacijom	- koordinacija pokreta (tajming) (izbačaj lopte – zalet, odraz, udarac, doskok) - fleksibilnost – pokretljivost (rameni pojas, lakat, ručni zglobovi)
	- bočni lelujavi servis	- fina diferencijacija sile (snažniji – plasirani udarac, tj. optimizacija snage – preciznost)
PRIJEM	- prijem servisa podlakticama	- ravnoteža (zaustavljanje u poziciju za prijem)
SERVISA	- prijem servisa prstima	- brzina premještanja (1 - 2 koraka bočno, naprijed, nazad)
		- koordinacija cjelovitog pokreta (pravovremena procjena trajektorije leta lopte, postavljanje tijela – ruku u projekciju leta lopte, prijem i usmjeravanje lopte prema dizaču) - brzina pokreta ruku (spajanje ruku i postavljanje u projekciju leta lopte u otežavajućim uslovima kada lopta dolazi bočno ili ispod tijela)
		- snaga anti-gravitacionih mišića ruku - nogu (u cilju što bolje amortizacije velike brzine lopte)

DIZANJE	<p>Po osnovu usmjeravanja lopte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dizanje ispred glave - dizanje iznad glave - dizanje iza glave - dizanje u stranu <p>Po položaju tela u odnosu na podlogu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dizanje s podloge - dizanje u skoku - dizanje sa prizemljenjem <p>Po zavisnosti od brzine:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sporo dizanje - ubrzano dizanje - brzo dizanje <p>Po dužini leta lopte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dizanje u dugom luku - dizanje u srednjem luku - dizanje u kratkom luku <p>Po visini lopte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dizanje u visokom luku - dizanje u srednjem visokom luku - dizanje u niskom luku 	<ul style="list-style-type: none"> - eksplozivno-reaktivna snaga nogu (dizanje u skoku nakon naskoka iz jednog koraka) - brzina pokreta ruku (brza tempo dignuta lopta) - koordinacija cjelovitog pokreta (tajming skoka, optimalizacija odraza, preciznost – brzina) - brzina premještanja (brzi dolazak pod loptu iz različite udaljenosti od iste) - brzina reakcije (nakon prijema ili odbrane saigrača)
---------	--	---

NAPAD	U zavisnosti od zaleta:	- eksplozivna - reaktivna snaga nogu
	- napad iz zaleta	(sposobnost skoka iz zaleta)
	- napad iz mesta	- eksplozivna - reaktivna - balistička snaga ruku (pravovremeni brzi i snažni udarac)
	U zavisnosti od odskoka:	- koordinacija cjelovitog pokreta (procjena podignute lopte, pravovremeni zalet, odraz, udarac, doskok)
	- sunožni odskok	- fleksibilnost – pokretljivost ručnog zgloba
	- odskok izveden sa jedne noge	(raznovernost usmjeravanja lopte)
	U zavisnosti od jačine udarca:	- agilnost – raznoverni zaleti i prelazi iz jedne akcije u drugu
	- snažan napad	
	- plasirani napad	
	- napad, kivanjem (lažni udarac)	
	U zavisnosti od protivničkog bloka:	
	- napad blok – aut	
	- napad po vrhovima prstiju	
	- napad preko bloka	
	- napad guranjem u protivnički blok	
	U zavisnosti od udaljenosti dizača i smečera:	
	- napad iz velikog zaleta (6 do 8 m)	
	- napad iz srednjeg zaleta (3 do 5m)	
	- napad iz malog zaleta (2 do 3m)	
	U zavisnosti od udarnog pokreta:	
	- napad u pravcu zaleta	
	- napad okretanjem ruke unutra	
	- napad okretanjem ruke u polje	
	- bočni napad	

BLOK	Prema broju učesnika:	- eksplozivna - reaktivna snaga nogu
	- individualni blok	(sposobnost skoka iz bočnog kretanja)
	- dvojni blok	- brzina pokreta ruku (pružanje gore –
	- trojni blok	naprijed preko mreže i brzo povlačenje
		nazad)
	Prema akciji ruku:	- brzina reakcije (na akciju
	- aktivni blok (sadrži	protivničkog dizača i smečera)
	zamah rukama prema lopti)	- ravnoteža u vazduhu (orijentacija u
	- pasivni blok (nema	prostoru u cilju vertikalnog skoka u vazduh)
	zamaha)	- koordinacija cjelovitog pokreta
		(bočno kretanje, skok – pružanje ruku,
	Prema poziciji blokera na mreži:	doskok)
	- uži sastav blokiranja	
	- širi sastav blokiranja	
IGRA U	- prijem lopte u stojećem -	Ravnoteža (zaustavljanje u poziciju)
ODBRANI	stavu objema rukama - prijem -	agilnost (brzi prelaz iz početne u
POLJA	lopte u stojećem stavu jednom	finalnu poziciju, kao i promjene pravca
	rukom	kretanja, naročito nakon odbijene lopte od
	- prijem lopte objema bloka ili od saigrača)	
	rukama sa prizemljenjem	- brzina reakcije (nakon akcije protiv
	nazad i u stranu	dizača i smečera)
	- prijem lopte jednom -	koordinacija cjelovitog
	rukom sa	pokreta (analiza situacije
	prizemljenjem nazad i u	– anticipacija – dolazak
	stranu	pod loptu, akcija odbrane) - snaga anti-
	- prijem lopte	sa gravitacionih mišića ruku – nogu (u cilju što
	prizemljenjem, padom	bolje amortizacije
	napred – upijač	velike brzine lopte)

2. TEORIJSKI OKVIR RADA

Istraživanja ovakvog tipa imaju podjednak teorijski i praktični značaj. Pošto je problem uticaja programa pliometrijskog treninga u nekim morfološkim karakteristikama kao i u nekim specifičnim motoričkim i situaciono-motoričkim sposobnostima kod odbojkašica bio zastupljen u dosadašnjim istraživanjima, postojalo je veliko interesovanje za dalja istraživanja zbog važnosti pliometrijskih vježbi u procesu obuke u odbojci. Polazeći od opšteg problema, predmeta i ciljeva istraživanja odnosno utvrđivanja uticaja pliometrijskog trening programa na morfološke karakteristike, bazično-motoričke sposobnosti i situaciono-motoričke sposobnosti odbojkašica, sprovedeno istraživanje ima, kako teorijski, tako i praktičan značaj.

Teorijski značaj ovog istraživanja nalazi se, prije svega, u utvrđivanju globalnog uticaja pliometrijskog treninga na morfološke karakteristike, kao i u nekim specifičnim motoričkim i situaciono-motoričkim sposobnostima kod odbojkašica seniorki. Od posebnog značaja je i nov način vrednovanja rezultata u kriterijumskim varijablama, pomoću glavnog predmeta mjerenja testa, s obzirom na to da primijenjeni mjerni instrumenti, namijenjeni procjeni antropometrijskih karakteristika kao i specifičnih motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti na populaciji odbojkašica seniorki, imaju obilježja kompozitnih testova, kao i činjenice da su se u analizi situaciono-motoričkih testova - pokazali više nego odgovarajući za rješavanje problema ove vrste. Dakle, teorijski značaj ovog istraživanja ogleda se u davanju doprinosa razvoju opšte teorije o uticaju pliometrijskog treninga u strukturi latentnih dimenzija odbojkašica seniorki u tehničkom i situaciono-motoričkom prostoru, njihovih međusobnih relacija, kao i uticaj morfoloških karakteristika na uspješnost u tretiranim situaciono-motoričkim zadacima odbojkaške igre (Mala, Maly, Záhalka, i Bunc, 2010). Dobijeni rezultati mogu imati posebnu, značajnu, teorijsku vrijednost za razvoj vaspitno-obrazovnog i trenažnog procesa u školama odbojke.

Praktična vrijednost ovog istraživanja može biti ta što se na osnovu dobijenih rezultata može pretpostaviti kakve karakteristike i sposobnosti treba da posjeduju odbojkašice, što se može uzeti kao jedan od faktora koji doprinosi efikasnosti uspjeha.

Na osnovu rezultata ovog istraživanja moguće je sagledati određene karakteristike i sposobnosti, te na osnovu primjene specifično-programiranih aktivnosti u odbojci u dužem vremenskom periodu, razvoj tih karakteristika kod subjekata usmjeriti prema karakteristikama (normativima i rezultatima) koje su sadržane u jednačinama specifikacije i istovremeno su usklađene sa karakteristikama pojedine odbojkašice.

Informacije dobijene u ovom istraživanju moguće je koristiti u procesu sportskog treninga i u nastavi fizičkog vaspitanja. Program sportskog treninga moguće je usmjeriti na razvoj onih morfoloških karakteristika kao i specifičnih motoričkih i situacionomotoričkih sposobnosti, koje daju najveći doprinos u ostvarivanju rezultata u igri.

2.1. Definicije osnovnih pojmova

Za definiciju pliometrije i pliometrijskog treninga, različiti autori su dali veliki broj objašnjenja. Ovdje će biti navedeno nekoliko:

Pliometrija je termin izmišljen od strane Evropljana i prepoznat kao ruska metoda treninga koja koristi preopterećenje tj. brzu koncentrično–ekscentričnu kontrakciju (Bašić, 2018; prema: Chu, 1983).

Smatra se da pliometrijski trening djeluje na neuromuskularni sistem, tako da on reaguje maksimalnom brzinom na prethodno istezanje mišića, snažno skraćujući mišić sa maksimalnom silom (Thomas, 1988).

Pomoću pliometrijskog treninga određeni sportisti u istoriji su postigli izvanredne rezultate. Prije svega se to odnosi na pobjedu Valerija Borzova na 100 metara 1972. i skakača u vis Dwight Stones, koji su među prvima počeli sistematski primjenjivati pliometrijski trening (Chu, 1993).

Sportisti, kao i njihovi treneri, tražili su kroz istoriju, a nastoje i dalje u budućnosti pronalaziti nove načine za poboljšanje pojedinih motoričkih sposobnosti, a samim time i poboljšavanje postignutih rezultata u pojedinim sportovima i sportskim disciplinama. Tu spada i metoda pliometrije kao jedna od najefikasnijih metoda za razvoj različitih tipova eksplozivne snage, a može se objasniti kao svaki tip treninga u kojem dolazi do ekscentrično – koncentričnog rada mišića (Borràs, Balus, Drobnic i Galilea, 2011).

Većina mišića u tijelu odrasle osobe sadrži bijela i crvena vlakna u jednakom procesu, iako postoje specifični mišići kod kojih, vezano za njihovu funkciju,

preovladava jedan ili drugi tip vlakana. Primjera radi, m.soleus sadrži 25–40% više ST vlakana (vlakna aerobnoga tipa – crvena ili spora ili tonička) od ostalih mišića nogu ili m.triceps ima 10–30% više FT vlakana (vlakna anaerobnog tipa – bijela ili fazička ili brza) od ostalih mišića ruku. Uočeno je takođe da se kod sportista u sportovima izdržljivosti javlja veći postotak ST vlakana (vlakna aerobnog tipa – crvena ili spora ili tonička), dok je kod ostalih sportista veći postotak FT vlakana anaerobnog tipa – bijela ili brza u poređenju sa neutreniranim osobama. Osnovno sredstvo za razvijanje ekscentrično–koncentrične mišićne aktivnosti jesu dubinski skokovi. Metoda se naziva pliometrija ili pliometrijski trening (Čoh, 2004).

Pliometrijski trening koristi silu gravitacije za brzo istezanje mišića pri doskoku, da bi se pri tome stvorila elastična energija za što efikasniju realizaciju koncentrične faze odskoka. Osnovna svrha pliometrijskog treninga je razvoj što veće reaktivne sile (Bašić, 2018; prema: Allerheiligen, 1994; Čoh, 2004; Borràs, Balius, Drobnić i Galilea, 2011).

Sportski fiziolozi se slažu da pliometrija obuhvata specifične vježbe koje izazivaju značajno istezanje mišića koji se nalazi pod ekscentričnom kontrakcijom i nakon koje slijedi snažna koncentrična kontrakcija, koja služi za razvoj snažnog pokreta u kratkom vremenskom periodu. (Čanaki, 209; prema: LaChance, P. 1995; Đurković, 2009).

Takođe se vježbe mogu podijeliti na one za donji dio tijela (skokovi), gornji dio tijela (bacanja) i trup, pretklon trupa, leđna ekstenzija (Zaciorski, 1995).

Siff i Verhoshansky (1996) ukazuju da ako je vrijeme spajanja duže od 0,15 sekundi tokom vježbanja pliometrije, radnja se neće smatrati klasičnom šok metodom pliometrije. Treba izbjegavati ponavljanja koja žrtvuju kvalitet za kvantitet.

Proizvodnja sile pri ekscentričnoj kontrakciji je veća nego pri koncentričnoj kontrakciji jer tijelo generiše veću napetost na mjestu pritiska na mišić, te i tetiva na tom mjestu može podnijeti veće opterećenje. Iz toga proizlazi da ekscentrično istezanje (koje prethodi koncentričnoj kontrakciji) ima veću sposobnost proizvodnje sile i snage. Razlozi tome leže na hemijskim, mehaničkim i neurološkim faktorima koji utiču na silu i krutost mišića u kontrakciji (Radcliffe i Farentinos, 1998).

Tokom ekscentričnog rada mišići pohranjuju elastičnu energiju i oslobađaju je u koncentričnom radu. Ako je amortizacija spora, mišići tada izgube tu elastičnu energiju i to najčešće u obliku topline (Radcliffe, Farentinos, 1998).

Takođe, dosta autora smatra da je brzina istezanja važnija od njegove količine ili dužine, te da su bolji brzi pokreti prethodnog istezanja nego duži i sporiji (Bosco, 1982;

prema: Radcliffe, Farentinos, 1998). Treniranje ekscentrične kontrakcije i aktiviranje nervno-mišićnih komponenti, poboljšava efikasnost nervnih radnji i mišićne performanse (Radcliffe, Farentinos, 1998). Prema nekim autorima, postoje određeni faktori pliometrijskog treninga (prema: Radcliffe i Farentinos, 1998).

Moramo razlikovati brz kontinuirani pliometrijski pokret (elastičnu, reaktivnu metodu) od pokreta orijentisanog na brzinsku snagu s opterećenjem, ali nije elastičnog, reaktivnog tipa (prema: Radcliffe i Farentinos, 1998).

Jako važnu nervnu funkciju ima mehanizam predaktivacije. Predaktivacija se odnosi na to da se mioelektrična aktivnost u mišiću pojavi prije njegovog istezanja. Putem predaktivacije dolazi do optimalnog podraživanja mišićnog vretena, a time se povećava i refleks istezanja. Predaktivacija se događa nekoliko trenutaka prije dodira stopala sa podlogom, da bi se mišići što bolje pripremili za istezanje zbog spoljašnje sile gravitacije. Što je veća predaktivacija, to će biti veća podraženost alpha motoričkih nerava, pa onda i bolja refleksna potencijacija mišića (Smajlović, i sar. 2018; prema: Čoh 2004).

Utilizacija elastične energije takođe je povezana sa tipom mišićnih vlakana. Oni pojedinci koji imaju veću količinu brzih vlakana, imaju u pravilu kraću ekscentričnu fazu i manju amplitudu kretanja u koljenu, a oni sportisti koji imaju veću količinu sporih mišićnih vlakana, mogu većom amplitudom i dužim vremenom pregibanja, iskoristiti više elastične energije (Smajlović, i sar. 2018; prem: Čoh, 2004).

U pliometriju spadaju vježbe kojima je cilj čisto povezivanje jačine i brzine pokreta, da bi se postigao eksplozivno-reaktivni pokret koji se često definiše kao snaga. Pliometrija se može koristiti osim za razvoj eksplozivne snage i u rehabilitaciji sportista, nakon sportskih povreda (Simonsen i sar., 1985; prema: Čoh, 2004; Čanaki, Šoš i Vučetić, 2005)

Aranitović, (2018); prema: Zaciorskom (1969) motoričke sposobnosti su oni oblici motoričke aktivnosti koji se pojavljuju u (po) kretnim strukturama i mogu se opisati jednakim parametarskim sistemom, koje se mogu izmjeriti istovjetnom grupom mjera i u kojima nastupaju analogni fiziološki, biološki i psihički procesi, odnosno mehanizmi.

Motoričkim sposobnostima se nazivaju sposobnosti koje učestvuju u rješavanju motoričkih zadataka i uslovljavaju uspješno kretanje, bez obzira na to da li je stečeno treningom ili ne. Od samog početka istraživanja motoričkog segmenta antropološkog statusa čovjeka, bilo je jasno da se motorička sposobnost ne može opisati jednom

dimenzijom (faktorom), već da se radi od tzv. multidimenzionalnom pristupu (Kurelić i sar., 1975; Metikoš i sar., 1982)

U osnovi svake tjelesne aktivnosti su bazične motoričke sposobnosti koje se pod uticajem različitih faktora mogu mijenjati u pozitivnom ili negativnom smislu.

Motoričke (kretne) sposobnosti su sposobnosti koje učestvuju u rješavanju motoričkih (kretnih) zadataka i odgovorne su za efikasnost našega kretanja (Pistotnik, 2003).

Motoričke sposobnosti su kompleksne i veoma složene, genetski uslovljene, sa visokim koeficijentima urođenosti (brzina, koordinacija, ravnoteža, preciznost), te se moraju dobro poznavati da bi se moglo raditi na njihovom povećanju (Nićin, 2000).

Kurelić i sar. (1975) su cjelokupni prostor motoričkih sposobnosti identifikovali kao prostor mehanizama regulacije kretanja. Utvrđena je egzistencija dva faktora trećeg reda identifikovanih kao: mehanizam centralne regulacije kretanja i mehanizam energetske regulacije.

Američka asocijacija za zdravlje, fizičko vaspitanje, rekreaciju i ples AAHPERD –American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (1989) pominje tzv. komponente fizičkog fitnesa i to: *aerobnu izdržljivost* (aerobic endurance), *mišićnu snagu* (muscular strength), *mišićnu izdržljivost* (muscular endurance), *gipkost* (flexibility) i (body composition) i *telesni*.

Motoričke sposobnosti se hipotetički određuju kao urođene, relativno stabilne karakteristike čovjeka i čine osnovu određenog tipa motoričkog odgovora (akcije) (Janković, Janković i Đurković, 2003).

Za razliku od bazičnih, specifične ili situacione motoričke sposobnosti su isključivostečene, nijesu urođene. Razvijaju se samo u specifičnim uslovima, a zavise od motorne aktivnosti pojedinca. Specifičnosti treninga uslovljavaju pojavu specifičnih motoričkih sposobnosti (preciznost odbojkašica razlikuje se od preciznosti fudbalera). Ustanovljene su razlike u nivou i posjedovanju specifičnih motoričkih sposobnosti, čak i sportista istog pola i uzrasta, koji se bave određenim sportom na istom takmičarskom nivou (Bokan, 2009; Karalić, 2010).

2.2. Pregled dosadašnjih istraživanja

Pregled dosadašnjih istraživanja je podijeljen u dva dijela. Prvi dio obuhvata dosadašnja istraživanja o relacijama i uticaju antropoloških dimenzija u odbojci, a drugi dio dosadašnja istraživanja u odbojci o efektima pliometrijskog treninga na neke antropološke dimenzije.

2.2.1. Dosadašnja istraživanja u odbojci, relacijama i uticaju antropoloških dimenzija

Istraživanja mogu biti usmjerena na strukturu procesa vežbanja, strukturu nivoa postignute forme, kao i na strukturu i model karakteristika sposobnosti (Kukolj sa sar., 1992).

Problem istraživanja morfoloških karakteristika i antropomotoričkih sposobnosti kompleksan je i zbog činjenice da je efikasnost čovjeka zasnovana na telesnoj aktivnosti, zapravo rezultat svih sposobnosti i karakteristika čoveka kao biološke i psihosocijalne jedinice, ali i rezultat specifičnih aktivnosti od kojih zavisi 30%, pa čak unekim sportski aktivnostima i do 70% efikasnosti (Vujmilović, 2012; prema: Sozanski, 1984, 8).

Istraživanja odnosa morfološkog, motoričkog specifičnog i situacionog prostora u oblasti sportova su izuzetno česta. Ova pojava nije zaobišla ni odbojku, te u tom smislu, u mnoštvu istraživačkih radova koji tretiraju ovaj prostor, kao interesantne izdvojili smo sljedeće:

Vujmilović, (2012); prema: Strahonja (1978) je na uzorku odbojkaša I i II Savezne lige SFRJ, istraživao veze između 16 antropometrijskih mjera i situaciono – motoričkih testova (servis, dodavanje, dizanje lopte, smeč, blok). Dobijena je značajna multipla korelacija, osim sa testom preciznosti serviranja. Kanoničkom analizom dobijena su dva para kanoničkih faktora iz oba prostora. Zaključio je da je za preciznost elemenata koji se izvode u skoku, potreban maksimalan dohvat, čemu značajno doprinose tjelesna visina i skočnost, te da je za preciznost elemenata koji se izvode kada je odbojkaš na tlu, značajna aktivna masa tijela, velika površina šake, dugi prsti i mali razmak između laktova.

Filina sa sar., (1978) na uzorku od 179 odbojkaša, starosti od 22 do 29 godina (od toga 29 majstora sporta, 50 odbojkaša prve lige, 50 odbojkaša druge lige i 50 odbojkaša

treće lige) primijenili su 26 bazicnih motoričkih testova i 6 situacionomotoričkih testova (elemenata tehnike odbijanja lopte). Na osnovu dobijenih rezultata zaključeno je da u trenažnom procesu, pored usavršavanja tehnike i taktike igre, treba posvetiti pažnju podizanju opšte i specifične pripreme. U daljoj analizi došli su do podatka da se igrači međusobno razlikuju po kvalitetu u manifestaciji brzine, eksplozivne snage, skočnosti i repetativne snage gornjih i donjih ekstremiteta. Na višim nivoima takmičenja, kvalitet je praćen značajnim poboljšanjem tehnike izvođenja svih elemenata odbojkaške igre. Efikasnost u smeču i bloku bila je visoko povezana sa stepenom razvoja brzine, relativne snage, eksplozivne snage i skočne izdržljivosti odbojkaša, dok je tehnika serviranja i prijema servisa bila značajno pozitivno povezana sa relativnom i eksplozivnom snagom, ali samo na subuzorku majstora sporta.

Vujmilović, (2012); prema: Strahonja i Prot, 1983) su na uzorku 52 studenta FFK u Zagrebu istraživali zajedničke relacije bazičnih motoričkih dimenzija sa dva skupa situacione efikasnosti u odbojci. Na osnovu rezultata pretpostavili su da su za situaciono – motoričku efikasnost odgovorne sljedeće bazične dimenzije: koordinacija, eksplozivna snaga, preciznost, frekvencija pokreta, brzina pokreta, sila i snaga, ali da se to ne može pretpostaviti za fleksibilnost i izdržljivost.

Vuković i Kalajdžić (1997) izvršili su uporednu analizu motoričkih varijabli odbojkaša saveznog i pokrajinskog nivoa takmičenja. Cilj istraživanja je bio da se utvrdi stepen razlika motoričkih sposobnosti odbojkaša različitih nivoa takmičenja, odnosno, da se utvrdi značajnost razlika u odabranim motoričkim varijablama između odbojkaša određenog nivoa takmičenja. Primijenjeno je 6 motoričkih testova, relevantnih za nadigravanje u odbojci i utvrđena je značajna razlika u 4 od 6 primijenjenih varijabli (okretnost u vazduhu, Sardžentov test, Japan test i Jelka test), dok kod ostale dvije varijable (taping rukom i duboki pretklon) nije utvrđena značajna razlika, a boljim rezultatima se odlikuju odbojkaši saveznog u odnosu na odbojkaše pokrajinskog ranga.

(Vujmilović, (2012); prema: Karalić (2005) je ispitivala uticaj treninga na razvoj brzine kod odbojkašica. Eksperiment je rađen na uzorku od 32 odbojkašice pionirskog uzrasta, a realizovan je u pripremnom periodu kada su u programu rada bile predviđene vježbe specifične brzine sa i bez lopte. Korišćena su dva testa: taping rukom i sprint na 20 m iz visokog starta. Ispitivanje je trajalo osam sedmica, sa po tri treninga sedmično, a podaci su dobijeni diskriminativnom i korelacionom analizom.

Interpretacijom i diskusijom je zaključeno da je odabrani trenažni tretman za razvoj brzine, doprinio statistički značajnoj razlici u povećanju brzine, upoređujući inicijalno i finalno stanje kao i rezultate procjene nivoa usvojenog znanja na kraju dvomjesečnog treniranja.

(Vujmilović, (2012); prema: Grgantov 2005) je u svojoj disertaciji imao za cilj da identifikuje morfološkomotoričke strukture odbojkašica mlađih kadetkinja, kadetkinja i juniorki, te utvrdi značajnost razlika između njih u latentnom morfološko-motoričkom prostoru, u odnosu prema kvalitetu tehnike i situacionoj efikasnosti. Ukupno 245 odbojkašica uzrasta od 13 do 19 godina, podijeljeno je u 4 uzrasne kategorije: mlađe kadetkinje predtakmičarskog uzrasta, mlađe kadetkinje takmičarskog uzrasta, kadetkinje i juniorke. Uzorak varijabli sastavljen je od 13 mjera za procjenu morfoloskih karakteristika i 12 testova za procjenu motoričkih sposobnosti. Kvalitet tehnike procjenjivan je za 6 osnovnih tehničko-taktičkih elemenata u odbojci (servis, prijem servisa, dizanje za smeč, smeč, blok i odbrana polja). Situaciona efikasnost odbojkašica utvrđena je na osnovu kvaliteta pojedine igračice u ekipi, te na osnovu plasmana pojedine ekipe na takmičenju. Utvrđena je značajnost razlika između odbojkašica različitog uzrasta u prostoru morfoloskih karakteristika, motoričkih sposobnosti i tehnike odbojkaških elemenata. Dobijeni rezultati ukazuju na sljedeće: odbojkašice različitih kvaliteta tehnike, ne razlikuju se značajno u prostoru morfoloskih karakteristika u svim uzrasnim kategorijama, osim kod mlađih kadetkinja (12-13 godina), odbojkašice različitih kvaliteta tehnike, značajno se razlikuju s obzirom na motoričke sposobnosti. Eksplozivna snaga i agilnost više doprinose tim razlikama nego frekvencija pokreta; u svim uzrasnim kategorijama, osim juniorskog, izražena longitudinalna dimenzionalnost skeleta značajno utiče na razlikovanje grupa odbojkašica različite situacione efikasnosti. U mlađem kadetskom i kadetskom uzrastu, višak potkožnog masnog tkiva negativno utiče na situacijsku efikasnost. Motoričke sposobnosti, a naročito eksplozivna snaga i agilnost značajno doprinose, u svim uzrasnim kategorijama, razlikovanju grupa različite situacione efikasnosti. U svim uzrasnim kategorijama, kvalitetna tehnika odbojkaških elemenata, a naročito smeča i bloka, značajno doprinosi razlikovanju grupa različite situacione efikasnosti.

(Vujmilović, (2012); prema: Grgantov i sar., 2006) su imali za cilj da utvrde razlike u morfološkim varijablama i varijablama za procjenu kvaliteta odbojkaških

tehnika mladih odbojkašica u odnosu na dob i situacionu uspješnost, te da utvrde uticaj kvaliteta tehnike na situacionu efikasnost. U tu je svrhu korišćena je grupa od 13 antropometrijskih varijabli i grupa od 6 elemenata tehnike primijenjena na uzorku od 246 odbojkašica podijeljenih u 4 uzrasne kategorije: mlađe kadetkinje predtakmicarskog uzrasta godina, mlađe kadetkinje takmicarskog uzrasta, kadetkinje i juniorke. Takođe je izvršena procjena igračkog kvaliteta kao kriterijumske varijable.

Utvrđeno je da se odbojkašice različitih uzrasnih kategorija značajno razlikuju u varijablama koje procjenjuju longitudinalnu dimenzionalnost skeleta i volumen i masu tijela, kao i u svim testovima za procjenu odbojkaških tehnika. Pokazalo se da je skup varijabli od 6 procijenjenih tehnika, dosta dobar prediktor situacione efikasnosti kod svih uzrasnih kategorija i to tako da je najbolji prediktor igračkog kvaliteta kod najmlađih kadetkinja tehnika servisa, kod mlađih kadetkinja tehnike bloka i smeča, kod kadetkinja tehnike smeča i bloka, a kod juniorki tehnika obrane polja.

(Vujmilović, (2012); prema: Mladenović-Ćirić i Đurašković (2008) su sproveli istraživanje na 40 djevojčica u jednom niškom odbojkaškom klubu. Prosječna starost djevojčica kretala se od 9 do 12 godina. Izmjereno je 20 antropometrijskih varijabli standardnim instrumentima po metodologiji koju preporučuje Internacionalni biološki program (Weiner & Lourie, 1969) i dvije izvedene varijable (predviđena konačna visina i indeks stanja uhranjenosti). Analizom dobijenih rezultata morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti spontano selekcionisanih djevojčica za odbojku, zaključeno je da je ovo slaba selekciona baza za odbojku. Predviđene konačne visine sa rasponom od 159 cm do 171 cm, ne odgovaraju zahtjevima savremene odbojke. Rezultati funkcionalnih sposobnosti su nešto iznad za dati pol i uzrast, što je odlična selekciona baza za sportove tipa izdržljivosti, te su smatrali da takvu djecu treba uputiti ka drugim sportovima.

(Vujmilović, (2012); prema: Jurko i sar., (2008) su na uzorku 66 odbojkašica, članica juniorskih reprezentacija 6 zemalja koje su na evropskom juniorskom prvenstvu igrale u istoj grupi, proveli istraživanje o utvrđivanju razlika u visini tijela, te dohvatnoj visini za smeč i blok između igračica različite situacione uspješnosti. Univarijantnom analizom varijanse testirana je značajnost razlika u posmatranim varijablama između odbojkašica članica prve i druge postave svojih ekipa. Istom metodom testirana je značajnost razlika između 4 grupe odbojkašica različite situacijske uspješnosti. Pripadnost pojedinih odbojkašica jednoj od grupa, utvrđena je

s obzirom na plasman ekipe i status igračice u svojoj ekipi. Rezultati su pokazali da se odbojkašice različite situacione uspješnosti značajno razlikuju u visini tijela, dok u visini dohvata za smeč i blok nijesu dobijene značajne razlike.

Marelić i sar., (2008) su sprovedi straživanje na uzorku od 39 hrvatskih reprezentativki seniorskog i juniorskog uzrasta u dobi od 14 do 30 godina. Ovim istraživanjem željeli postići dva cilja, prvi da utvrde postoje li statistički značajne razlike između startera i rezervi u prostoru kondicionih sposobnosti i morfoloških karakteristika, dok je drugi cilj bio u tom istom prostoru prikazati modele vrhunskih odbojkašica u skladu sa igračkim ulogama. Ispitanicama su procjenjivane 10 varijabli funkcionalno-motoričkih sposobnosti i 4 morfoloških karakteristika. Statistički značajne razlike utvrđene su u varijablama tjelesna visina, dohvat u bloku u stajanju i dohvat u smeču u stajanju koje opisuju morfološki prostor, te dohvat u bloku i dohvat u smeču koje pripadaju skupu funkcionalno-motoričkih varijabli. Iz dobijenih rezultata zaključili su da igračice početne postavice postižu značajno bolje vrijednosti od rezervi, u varijablama koje opisuju longitudinalnu dimenzionalnost tela i eksplozivnu snagu tipa skočnosti. Deskriptivni rezultati dviju igračica na dvije različite igračke uloge (dizač i dijagonalni igrač) odabrani su za definisanje vrhunskog modela u pojedinim varijablama. Prema mišljenju autora, vrijednosti dobijene mjerenjem kondicionih i morfoloških obilježja igračica, koje su članovi nacionalne odbojkaške reprezentacije i proglašene najboljima na svojim pozicijama tokom velikih međunarodnih takmičenja, predstavljaju idealan uzorak za definisanje vrhunskog igračkog modela.

(Vujmilović, (2012); prema: Đurković (2009) je u svojoj disertaciji pokušao da utvrdi moguće razlike u prostoru morfoloških karakteristika i motoričkih i funkcionalnih sposobnosti među grupama odbojkaša različitog kvaliteta, ekipnog i reprezentativnog statusa te različitih igračkih uloga. Testirana su 74 odbojkaša prvoligaškog statusa. Uzorak varijabli sastojao se od 27 mjera za procjenu morfoloških karakteristika, 20 testova za procjenu motoričkih sposobnosti i 5 varijabli za procjenu funkcionalnih sposobnosti. Dobijeni rezultati ukazali su na sljedeće: među grupama odbojkaša većeg i manjeg kvaliteta, utvrđene su statistički značajne razlike u prostoru antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti. Nije utvrđena značajna razlika u prostoru funkcionalnih sposobnosti. Među grupama odbojkaša startera i rezervi utvrđena je statistički značajna razlika u prostoru antropometrijskih karakteristika. Nijesu utvrđene značajne razlike u prostoru motoričkih i funkcionalnih

sposobnosti. Među grupama reprezentativnih i ostalih odbojkaša, utvrđena je statistički značajna razlika u prostoru antropometrijskih karakteristika i motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Među grupama odbojkaša različitih igračkih uloga utvrđena je statistički značajna razlika u prostoru antropometrijskih karakteristika i motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. S obzirom na prethodno navedene rezultate zaključilo se sljedeće: grupe odbojkaša različitog kvaliteta, reprezentativnog i ekipnog statusa, te različitih igračkih uloga razlikuju se u prostoru antropometrijskih, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Grupe se mogu najbolje razlikovati u prostoru antropometrijskih pokazatelja, zatim u prostoru motorike, a nešto slabije u prostoru funkcionalnih sposobnosti.

Marelić, Matković i Antekolović (2010) istraživali su antropološke karakteristike odbojkaša, juniora. Cilj istraživanja je bio utvrditi antropološki profil igrača uzrasta 15 do 18 godina i pri tome analizirati razlike između početnika i igrača iste dobi, ali koji su podvrgnuti trenažnom procesu najmanje tri godine. Ispitanicima su izmjerene masa i visina tela, postotak masnog tkiva metodom bioelektrične impedancije, frekvencija srca i arterijski krvni pritisak u mirovanju, spirometrijski parametri (vitalni kapacitet, Tiffeneauov indeks), dinamometrijski pokazatelji (stisak šake, fleksija podlaktica, ekstenzija trupa i ekstenzija nogu), volumen srca, te pri testu maksimalnog opterećenja na pokretnom sagu maksimalni utrošak kiseonika, puls kiseonika i maksimalna frekvencija srca. Došli su do sljedećih zaključaka: mladi odbojkaši viši su i teži od svojih vršnjaka koji se ne bave sportom i imaju manju količinu masnog tkiva, no niži su od odbojkaša seniora. Dalje zaključuju da su odbojkaši početnici sličnog antropološkog profila kao i trenirani odbojkaši istog uzrasta. Međutim već trogodišnji trening ostavlja trag na karakteristike i sposobnosti odbojkaša što je vidljivo u ukupnoj masi tijela, snazi nogu i trupa, te volumenu srca.

Vujmilović, (2012); prema: Cabral, Cabral, Miranda, Dantas i Reis (2011) su istražili različite efekte morfološkog statusa na nivo efikasnosti u napadu odbojkašica uzrasta od 17 godina. Uzorak se sastojao od 40 mladih odbojkašica, podijeljenih u dvije grupe: 21 odbojkašice Brazilske nacionalne tima, prosječne starosti 15.86 ± 0.36 , tjelesne težine 68.11 ± 8.73 kg i tjelesne visine 181.61 ± 6.11 cm i 19 odbojkašica države Rio Grande do Norte starosti od 15.16 ± 0.88 godina, tjelesne težine od 60.54 ± 7.60 kg i tjelesne visine od 170.52 ± 7.97 cm. Antropološke mjere ocenjivane su Health & Carter metodom. Korišćen je modifikovani Sargent test za

procjenu visine vertikalnog skoka i maksimalne visine u napadu. Za poređenje dobijenih mjera između dvije grupe ispitanica, korišćen je Studentov t-test za nezavisne uzorke. Potvrđeno je da se ove dvije grupe statistički značajno razlikuju u varijablama: tjelesna visina, tjelesna težina, masno tkivo, maksimalna visina u napadu. Međutim, zaključeno je da ne postoji povezanost antropometrijskih mjera i visine vertikalnog skoka i maksimalne visine u napadu između elitnih i neelitnih odbojkašica uzrasta od 17 godina, ali je tjelesna visina jedna od glavnih morfoloških determinanti za postizanje visokog nivoa efikasnosti u odbojci.

Cilj istraživanja koje su proveli Vujmilović, (2012); prema: Trajković, Milanović, Sporiš i Radisavljević (2011) bio je utvrđivanje pozicijskih razlika u sastavu tijela i izvođenju skokova mladih elitnih odbojkaša. Istraživanje je provedeno na 28 igrača mlade nacionalne reprezentacije Srbije (15.68 ± 0.47 godina). Igrači su kategorizovani kao srednji blokeri, dijagonalni smečeri, vanjski smečeri, serviseri i libera. Srednji blokeri i dijagonalni smečeri su najviši rastom (201.57 ± 4.92 cm; 203.00 ± 4.41 cm) i najteži (86.14 ± 6.79 kg; 91.60 ± 6.69 kg) igrači u selekciji. Najniže vrijednosti visine i mase tijela su pronađene kod libera. Rezultati postotka masnog tkiva pokazali su najmanje vrijednosti kod libera (11.60 ± 3.06) a najviše kod dijagonalnih smečera (14.00 ± 1.64). Rezultati testa izvođenja skokova pokazali su slične vrijednosti za sve pozicije u ekipi, bez statistički značajne razlike. Statistički značajna razlika je pronađena među pozicijama za visinu i masu tijela, kao i za maksimalni dohvat.

2.2.2. Dosadašnja istraživanja u odbojci o uticaju pliometrijskog treninga na antropološke dimenzije

Dosadašnja istraživanja u odbojci o uticaju pliometrijskog treninga na antropološke dimenzije u odbojci su brojna.

Milić i Murić (2011); prem: Stojanović i Kostić (2002) su u svom istraživanju ispitivali pliometrijski model treninga za razvoj eksplozivne snage (skočnost). Organizovano je eksperimentalno istraživanje na uzorku od 33 odbojkaša kadetskog uzrasta. Rukovodeći se opštim principima za pliometrijski trening, sačinjeni su individualni planovi treninga. Za procjenu efekata sportskog treninga za razvoj skočnosti, primijenjene su tri varijable. Za potrebe ovog istraživanja validirana su dva

testa za procjenu odbojkaške skočnosti: skok u bloku i skok u smeću. Eksperiment je realizovan u drugom dijelu pripremnog perioda, a trajao je osam sedmica sa po dva, do tri treninga. Kontrolna grupa je trenirana primenjujući tehničko-taktičke sadržaje. Na osnovu rezultata istraživanja i diskusije, pouzdano se zaključilo da je primijenjen model vježbi za razvoj skočnosti, kao osnovni faktor u eksperimentalnoj grupi, doprinio statistički značajnoj razlici u povećanju skočnosti u odnosu na kontrolnu grupu koja je za razvoj skočnosti koristila tehničko-taktičke sadržaje.

Đurković, Marelić i Rešetar (2007) su za cilj ovog istraživanja imali utvrđivanje kvantitativnih promjena u pokazateljima eksplozivne snage tipa skočnosti na uzorku od 18 mladih odbojkaša pod uticajem programiranog trenažnog procesa koji se odvijao u pripremnom razdoblju ukupnog trajanja devet sedmica. Analizom statističkih parametara između dva provjeravanja, utvrđeno je da je došlo do značajnih kvantitativnih promjena u pokazateljima eksplozivne snage tipa skočnosti. Takođe, zaključeno je da su postignuti rezultati u drugoj tački testiranja bolji, jer je i cilj svakog dobro planiranog i programiranog pripremnog perioda podizanje integralnih kapaciteta sportista za takmičarske izazove. Izbor trenažnih sadržaja i opterećenja nije primarno bio usmjeren ka razvoju eksplozivne snage tipa skočnosti, ali je očigledno da je struktura treninga i utakmica koja obiluje eksplozivnim vertikalnim skokovima doprinijela značajnim promjenama u toj, za odbojku jednoj od ključnih motoričkih sposobnosti.

Sa ciljem da se istraži uticaj pliometrijskog treninga na eksplozivnu snagu kadeta odbojkaša Vujmilović, (2012); prema: Milić, Nejić i Kostić (2008) su istraživali primjenu pliometrijskog treninga u toku šest sedmica, u drugom dijelu pripremnog perioda godišnjeg trenažnog ciklusa. Uzorak je brojao 46 ispitanika od 16 godina (± 6 mjeseci). Eksperimentalnu grupu je činilo 23 odbojkaša koji su radili po eksperimentalnom programu, dok su kontrolnu grupu činila 23 učenika srednje škole koji nijesu primjenjivali pliometrijski metod na časovima fizičkog vaspitanja. Uzorak mjernih instrumenata je činilo osam testova eksplozivne snage nogu: skok u bloku odrazom sunožno, skok u bloku odrazom desne noge, skok u bloku odrazom lijeve noge, skok u smeću odrazom sunožno, skok u smeću odrazom desne noge, skok u smeću odrazom lijeve noge, skok u dalj iz mjesta i troskok iz mjesta. Multivarijantnom analizom kovarijanse (MANKOVA) i univarijantnom analizom kovarijanse (ANKOVA) utvrđena je značajna razlika u eksplozivnoj snazi nogu u korist eksperimentalne grupe. Utvrđen je prirast eksplozivne snage za skokove sa obje nožnim i jednoonožnim odražavanjem.

Lehnert, Lamrova i Elfmark (2009), za cilj svog istraživanja su imali promjene u brzini i snazi kod odbojkašica tokom i nakon programa pliometrijskog treninga. Cilj ovog istraživanja bio je validacija pliometrijskog programa i procjena promjena u predviđanjima brzine i eksplozivne snage tokom i nakon završetka programa obuke. Program je primijenjen na grupu odbojkašica dva puta sedmično, tokom osam sedmica. Njihov stvarni nivo eksplozivne snage i brzine lokomotora ocijenjen je prije, tokom i poslije intervencije. Nivoi su određeni u testovima koji mjere eksplozivnu snagu i brzinu. Bilo je pozitivnih promjena u prosječnim vrijednostima testnih rezultata tokom razdoblja ispitivanja, ali dinamika promjena u eksplozivnoj snazi i brzini bila je različita. Ostala povećanja svih obilježja bila su vidljiva kada su završna mjerenja izvršena šest sedmica nakon završetka programa obuke. Ispitivanje razlika u testnim rezultatima od strane eksperimentalne grupe, prije početka i šest sedmica nakon završetka intervencije, bilo je usredređeno na objektivne i statistički značajne promjene u motorickim predispozicijama odbojkašica ($p < .05$). Rezultati programa podržavaju mišljenje da su pliometrijske vježbe učinkoviti alati u razvoju eksplozivne snage i brzine kod mladih sportista.

Marelić, Matković i Antekolović (2010) u cilj utvrđivanja antropološkog profila igrača uzrasta 15 do 18 godina analizirali su razlike između početnika i igrača iste dobi, koji su podvrgnuti trenažnom procesu najmanje tri godine. Ispitanicima su izmjerene masa i visina tijela, postotak masnog tkiva metodom bioelektrične impedance, frekvencija srca i arterijski krvni pritisak u mirovanju, spirometrijski parametri (vitalni kapacitet, Tiffeneauov indeks), dinamometrijski pokazatelji (stisak šake, fleksija podlaktica, ekstenzija trupa i ekstenzija nogu), volumen srca, te pri testu maksimalnog opterećenja na pokretnom sagu maksimalni utrošak kiseonika, puls kiseonika i maksimalna frekvencija srca. Došli su do sljedećih zaključaka: mladi odbojkaši viši su i teži od svojih vršnjaka koji se ne bave sportom i imaju manju količinu masnog tkiva, no niži su od odbojkaša seniora. Dalje zaključuju da su odbojkaši početnici sličnog antropološkog profila, kao i utrenirani odbojkaši istog uzrasta. Međutim, već trogodišnji trening ostavlja trag na karakteristike i sposobnosti odbojkaša što je vidljivo u ukupnoj masi tijela, snazi nogu i trupa, te volumenu srca.

Vujmilović, (2012); prema: Sheppard, Dingley, Janssen, Spratford, Chapman i Newton (2010) su željeli procijeniti efikasnost treninga skočnosti izvođenjem vertikalnih "countermovement" skokova i smeč skokova, te normalnih skokova na uzorku elitnih odbojkaša. U ovom istraživanju učestvovalo je sedam parova juniorske reprezentacije u

odbojci na pijesku ($18,0 \pm 1,0$ godina). Eksperiment je podrazumijevao treniranje vertikalnih "countermovement" skokova sa opterećenjem od 10 kg, tri puta sedmično, korišćenjem tzv. "bungee" sistema, dok je trening standardnog skoka uključivao iste uslove, ali bez vertikalnih "countermovement" skokova. Trenažni tretman trajao je 5 sedmica, a na početku i na kraju svakog treninga vršena su testiranja za "countermovement" skok, smeč skok i standardni skok. Utvrđeno je statistički značajno poboljšanje skočnosti kod testova vertikalnih "countermovement" skokova i smeč skokova ($2,7 \pm 0,7$ cm ($p < 0,01$, ES = 0,21) i $4,6 \pm 2,6$ cm ($p < 0,01$, ES = 0,32), dok trening normalnog skoka, nije rezultirao značajnim poboljšanjem nakon trenažnog tretmana.

Vasil i Bazanovk (2012) su istraživali efekat pliometrijskog programa treninga na mlade odbojkaše, tokom 16 sedmica. Uzorak je cinio dvadeset jedan mladi odbojkaš (12 ženskih i 9 muških) starosti od 12-19 godina. Rezultati su pracenti kroz tri kontrolna ispitivanja. Primijenjeni su sljedeći testovi: skok u dalj iz mjesta, skok u dalj poslije skoka u dubinu, bacanje medicinke u vis se za 10 sekundi, bacanje medicinke iznad glave naprijed prema zidu za 10 sekundi, maksimalni vertikalni skokovi za 10 sekundi, maksimalni vertikalni skok u visinu. Statistička analiza rezultata testiranja pokazala je da su sportisti brze izvodili pokrete i nogama i rukama. Za testove skok u dalj iz mjesta, skok u dalj poslije skoka u dubinu i visinu vertikalnog skoka, nije pronadjena statisticki znacajna razlika na nivou znacajnosti 0,05. Za testove bacanje medicinke i maksimalni vertikalni skokovi za 10 sekundi, pronadjena je statisticki znacajna razliku na nivou pouzdanosti 0.01, što pokazuje poboljšanje brzine.

Stojanović, Jovanović i Stojanović (2012) sa ciljem da se ispitaju efekti pliometrijskog treninga na razvoj skakačke agilnosti organizovali su eksperimentalno istraživanje na uzorku od 38 odbojkaša kadetskog uzrasta. Za procjenu efekata pliometrijskog treninga primijenjeno je šest varijabli. Eksperiment je trajao šest sedmica, sa po dva, do tri treninga. Kontrolna grupa je trenirala primjenjujući tehničko taktičke sadržaje. Na osnovu rezultata istraživanja i diskusije, zaključili da je primijenjeni model vježbi, doprinio statistički značajnoj razlici u povećanju skakačke agilnosti u odnosu na kontrolnu grupu koja je za razvoj skakačke agilnosti koristila tehničko-taktičke sadržaje.

Pereira, Costa, Santos, Figueiredo i João (2015) su u svom istraživanju ispitivali efekat osmonedjeljnog kombinovanog programa skokova i bacanja lopte na performanse gornjih i donjih ekstremiteta među mladim odbojkašicama u srednjoj školi. Ukupno 20 mladih odbojkašica koje su se takmičile na školskom takmičenju srednjih škola okružnog

nivoa podijeljene su u dvije grupe približno istih godina. Eksperimentalna grupa dobila je dodatne pliometrijske vježbe skokova i bacanja uz standardne odbojkaške treninge. Kontrolna grupa je prošla samo kroz redovni odbojkaški trening. Rezultati su bili značajno poboljšanje performansi u eksperimentalnoj grupi, a poboljšanje se kreće od 5,3% do 20,1%. U kontrolnoj grupi nijesu primijećene značajne promjene u performansama snage ($P > 0,05$). Zaključak je da osmonedjeljni kombinovani trening skokova i bacanja lopte može znatno poboljšati mišićne performanse kod mladih odbojkašica.

Krističević, T., Krakani i Baić, (2016) su testirali 54 odbojkašice (15 ± 1 god) sa ciljem utvrđivanja efekata pliometrijskog treninga. Između eksperimentalne i kontrolne grupe prije primjene eksperimentalnog programa vježbanja nije bilo značajnih razlika ni za jednu varijablu. U eksperimentalnoj grupi primijenjen je program vježbanja koji je trajao pet sedmica. Pliometrijski program vježbanja napravio je značajna poboljšanja kod vertikalnog skoka i specifičnog odbojkaskog skoka. Kontrolna grupa nije pokazala značajna poboljšanja ni u jednom od testova skočnosti. Petonedjeljni visokointenzitetni pliometrijski program doveo je do poboljšanja u izabranim testovima vertikalnog skoka kod mladih odbojkašica, dok nije bilo značajnijih promjena u specifičnim odbojkaškim skokovima nakon pliometrijskog programa.

Stojanović, Ristić, Travis McMaster i Milanović, (2017) imali su za cilj ispitati uticaj pliometrijskog treninga na vertikalne performanse skokova sportistkinja. Cilj pregleda i metaanalize bio je odrediti efektivnost pliometrijskog treninga na vertikalni skok u izvođenju amaterskih, univerzitetskih i elitnih sportista. Pliometrijski trening je efektivan oblik treninga za poboljšanje performansi vertikalnog skoka kod sportistkinja. Prednosti pliometrijskog treninga na vertikalni skok veće su kod trenažnih programa dužeg trajanja (10 sedmica).

3. PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Osnovni problem ovog istraživanja predstavljala je efikasnost pliometrijskog trenažnog programa u poboljšanju i promeni bazično-motoričkih potencijala, specifičnomotoričkih potencijala i morfoloških karakteristika, kao i dopunskog situacionog odbojkaškog treninga i standardnog odbojkaškog trenažnog procesa.

Predmet ovog istraživanja su predstavljale morfološke karakteristike, bazične motoričke i situacione-motoričke sposobnosti odbojkašica seniorki kao i eksperimentalni pliometrijski trenažni program, dopunski situacioni odbojkaški trening i standardni odbojkaški trening kojima su te odbojkašice bile tretirane.

Osnovni cilj ovog istraživanja, koji je bio definisan na osnovu prethodno navedenog problema i predmeta istraživanja, predstavljao je utvrđivanje efekata dopunskog pliometrijskog trening programa na morfološke karakteristike, bazične motoričke i situacione-motoričke sposobnosti odbojkašica seniorki u odnosu na dopunski situacioni odbojkaški trening i standardni odbojkaški trenažni proces.

Pored osnovnog cilja za ovo istraživanje su definisani i sledeći alternativni ciljevi:

- Utvrditi efekte pliometrijskog trenažnog programa na morfološke karakteristike.
- Utvrditi efekte dopunskog situacionog treninga na morfološke karakteristike.
- Utvrditi efekte standardnog odbojkaškog trenažnog programa na morfološke karakteristike.
- Utvrditi efekte pliometrijskog trenažnog programa na bazične motoričke sposobnosti.
- Utvrditi efekte dopunskog situacionog treninga na bazične motoričke sposobnosti.
- Utvrditi efekte standardnog odbojkaškog trenažnog programa na bazične motoričke sposobnosti.
- Utvrditi efekte pliometrijskog trenažnog programa na situacione motoričke sposobnosti.
- Utvrditi efekte dopunskog situacionog treninga na situacione motoričke sposobnosti.

- Utvrditi efekte standardnog odbojkaškog trenažnog programa na situacione motoričke sposobnosti.
- Utvrditi razlike u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa, dopunskog situacionog odbojkaškog treninga i standardnog odbojkaškog treninga na morfološke karakteristike.
- Utvrditi razlike u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa, dopunskog situacionog odbojkaškog treninga i standardnog odbojkaškog treninga na bazične motoričke sposobnosti.
- Utvrditi razlike u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa, dopunskog situacionog odbojkaškog treninga i standardnog odbojkaškog treninga na situacione motoričke sposobnosti.

4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Na osnovu definisanog problema i predmeta ovog istraživanja, a u skladu utvrđenim osnovnim ciljem definisana je sledeća generalna hipoteza:

Hg: Postoje statistički značajne razlike u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa, dopunskog situacionog treninga i standardnog odbojkaškog treninga na morfološke karakteristike, bazične motoričke sposobnosti i situacione motoričke sposobnosti.

Pored generalne hipoteze, a na osnovu prethodno postavljenih alternativnih ciljeva, definisane su i sledeće alternativne hipoteze:

H1: Postoje statistički značajni efekti pliometrijskog trenažnog programa na morfološke karakteristike.

H2: Postoje statistički značajni efekti dopunskog situacionog treninga na morfološke karakteristike.

H3: Postoje statistički značajni efekti standardnog odbojkaškog trenažnog programa na morfološke karakteristike.

H4: Postoje statistički značajni efekti pliometrijskog trenažnog programa na bazične motoričke sposobnosti.

H5: Postoje statistički značajni efekti dopunskog situacionog treninga na bazične motoričke sposobnosti.

H6: Postoje statistički značajni efekti standardnog odbojkaškog trenažnog programa na bazične motoričke sposobnosti.

H7: Postoje statistički značajni efekti pliometrijskog trenažnog programa na situacione motoričke sposobnosti.

H8: Postoje statistički značajni efekti dopunskog situacionog treninga na situacione motoričke sposobnosti.

H9: Postoje statistički značajni efekti standardnog odbojkaškog trenažnog programa na situacione motoričke sposobnosti.

H10: Postoje statistički značajne razlike u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa, dopunskog situacionog treninga i standardnog odbojkaškog treninga na morfološke karakteristike.

H₁₁: Postoje statistički značajne razlike u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa, dopunskog situacionog treninga i standardnog odbojkaškog treninga na bazične motoričke sposobnosti.

H₁₂: Postoje statistički značajne razlike u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa, dopunskog situacionog treninga i standardnog odbojkaškog treninga na situacione motoričke sposobnosti.

5. METOD RADA

5.1. Tok i postupci istraživanja

Uzorak istraživanja su odbojkašice seniorske Super lige Kosova, iz svih gradova Kosova koji učestvuju u takmičenju.

Što se tiče mjerenja i testiranja, ona su obavljena u oblasti antropometrijskih dimenzija (što obuhvata mjerenja 10 varijabli), u oblasti bazično-motoričkih (što obuhvata 13 varijabli) i u oblasti situaciono-motoričkih sposobnosti (što obuhvata 6 varijabli). Mjerenje i testiranje su obavljani prije početka pripremnog perioda i nakon 3 mjeseca, pod istim uslovima pod kojima odbojkašice održavaju časove treninga u sportskim dvoranama. Takođe, raspored i vrijeme kada su obavljena mjerenja i testiranja, bili su usklađeni sa rasporedom procesa treninga po sportskim salama.

Prije svakog mjerenja antropometrijskih dimenzija, obavezno su obilježene tačke i nivoi u cilju preciznijeg mjerenja antropometrijskih veličina. U skladu sa IBP, sva mjerenja na parnim segmentima tijela (ruke, noge) su izvođena na lijevoj strani. Rezultati su upisani u mjernu listu.

- Prije početka mjerenja, mjerilac je provjerio tačnost instrumenata i podesio ih ako je bilo potrebno;
- Mjerenje antropometrijskih parametara je obavljeno u toku prijepodneva (od 7 do 13 časova);
- Instrumenti su standardne izrade i baždareni su svakodnevno prije početka i u toku mjerenja, nakon 10 izmjerenih ispitanika;
- Mjesto mjerenja bilo je dovoljno prostrano i osvijetljeno, a temperatura vazduha takva da su se svučeni ispitanici osjećali prijatno (od 17 C do 22 C);
- U sali su prije početka mjerenja bila pripremljena dva radna mjesta za mjerenja.

Razmak između tih mjesta bio je najmanje 5 metara;

- Ispitanici koji su se mjerili, bili su bosi, a na sebi su imali samo sportsku odjeću;
- Rezultati mjerenja čitani su dok je instrument na mjenom parametru ispitanika, a osoba koja evidentira podatke radi kontrole, glasno je ponavljala rezultate, prije upisa u mjernu listu ispitanika;

Za procjenu bazično-motoričkih i specifično-motoričkih sposobnosti odabrani su standardizovani motorički testovi čija je standardizacija izvršena na velikom broju ranijih istraživanja.

Osobe koje su obavile mjerenja antropometrijskih dimenzija tijela, bazičnomotoričkih sposobnosti i procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti, bili su profesori fizičkog vaspitanja koji su edukovani o načinu testiranja i mjerenja istraživanih prostora.

5.2.Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika izabran je iz populacije koju predstavljaju odbojkašice seniorke Superlige Kosova i odbojkašice jednog kluba Prve lige Kosova u odbojci, koji su pripreme u klubovima imali u sezoni 2016/17. godine, ukupno 9 ekipa. Uslov da odbojkašice pojedinog kluba budu uvrštene u uzorak ispitanica bili su:

- Minimalno 10 odigranih utakmica u prošloj sezoni (prijateljskih ili prvenstvenih);
- Učestvovanje na barem 75% treninga u prošloj sezoni;
- Minimalno 4 godine odbojkaškog staža.

Od ukupno 150 odbojkašica registrovanih u klubovima Superlige Kosova (8 klubova) i 20 odbojkašica iz jednog kluba Prve lige Kosova, njih 123 odgovaralo je postavljenim uslovima. Klubovi su slučajnim odabirom bili podijeljeni u Eksperimentalnu 1, Eksperimentalnu 2 i Kontrolnu grupu.

S ciljem utvrđivanja promjena u morfološkim karakteristikama, bazičnomotoričkim i situaciono-motoričkim sposobnostima nastalih pod uticajem

programiranog trenažnog procesa, odbojkašice su podijeljene u tri grupe: Eksperimentalnu 1 (eksperimentalni pliometrijski program), Eksperimentalnu 2 (dopunski situacioni trening) i Kontrolnu grupu (standardni odbojkaški trening). Dakle, ukupni uzorak podijeljen je u 3 sub-uzorka od po 40 ispitanica.

- Prva grupa (Eksperimentalna 1) je dva puta sedmično izvodila dopunski pliometrijski trening;
- Druga grupa (Eksperimantalna 2) je dva puta sedmično izvodila dopunski situacioni trening u vidu jednog odbojkaškog seta;
- Treća grupa (Kontrolna) izvodila je standardni odbojkaški trening.

5.3.Uzorak mjernih instrumenata

Uzorak mjernih instrumenata koji su upotrebljeni u ovom istraživanju bio je podijeljen u tri grupe:

- a) Mjerni instrumenti za procjenu morfološkog statusa;
- b) Mjerni instrumenti za procjenu bazično-motoričkog statusa;
- c) Mjerni instrumenti za procjenu situaciono-motoričkog statusa.

5.3.1. Uzorak mjernih instrumenata za procjenu morfološkog statusa

Antropometrijske varijable koje su primjenjivane u ovom istraživanju su izabrane u skladu s modelom strukture morfološkog statusa. Mjerenje morfoloških karakteristika je obavljeno u skladu sa uputstvima Međunarodnog Biološkog programa (IBP).

Varijable za procjenu antropometrijskih dimenzija, pomoću kojih treba da dobijemo osnovne podatke o morfološkom statusu ispitanica, svrstane su u dvije grupe:

- Za procjenu volumena i mase tijela:

- *ATEMA* - Tjelesna masa
- *AOBGK* - Obim grudnog koša
- *AOBNL* - Obim nadlaktice
- *AOBNK* - Obim natkoljenice
- *AOBPK* - Obim potkoljenice

- Za procjenu potkožnog masnog tkiva:

- *AKNTR* - Kožni nabor trbuha
- *AKNLE* - Kožni nabor leđa
- *AKNNL* - Kožni nabor nadlaktice na triceps
- *AKNNK* - Kožni nabor natkoljenice
- *AKNPK* - Kožni nabor potkoljenice

5.3.2. Uzorak mjernih instrumenata za procjenu bazično- motoričkog statusa

Procjena motoričkih sposobnosti u setu nezavisnih varijabli izvršena je u skladu sa standardizovanim test protokolima. Osnovni motorički prostor predstavljen je pomoću 13 mjernih instrumenata (Kurelić i sar., 1975; Gredelj i sar., 1975):

- Za procjenu brzinskih sposobnosti:

- *MTR20V* - Trčanje 20 metara iz visokog starta
- *MTAPRU* - Taping rukom
- *MTAPNO* - Taping nogom

- Za procjenu eksplozivne snage:

- *MSKDAM*- Skok u dalj s mjesta
- *MSKVIM*- Skok u vis s mjesta
- *MBMLGR*- Bacanje medicine iz nivoa grudi
- *MBMLLE*- Bacanje medicine iz ležanja na leđima

- Za procjenu fleksibilnosti:
 - *MFPRT* - Pretklon trupa iz stojećeg stava
 - *MFKASP* - Čeona špaga
 - *MFISK* - Iskret sa palicom
- Za procjenu koordinacije:
 - *MKPOPR* - Provlačenje i preskakanje
 - *MKKOST* - Koraci u stranu
 - *MKOSGI* - Osmica sa sagibanjem

5.3.3. Uzorak mjernih instrumenata za procjenu situaciono-motoričkog statusa

Situaciono-motorički prostor predstavljen je pomoću šest mjernih instrumenata (Strahonja, 1978) :

- *MSPVCP* - Pogađanje vertikalnog cilja prstima
- *MSPVČ* - Pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - “čekićem”
- *MSPSTS* - Preciznost serviranja - tenis servis u odbojci
- *MSOLPIG* - Odbijanje lopte prstima iznad glave
- *MSOLČIG* - Odbijanje lopte podlakticama iznad glave - “čekićem”
- *MSPHCP* - Pogađanje horizontalnog cilja prstima

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) *Obim grudnog koša* (AOBGK) – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju, ispitanica je bila bosa, u donjem vešu i stajala je u uspravnom stavu sa rukama opuštenim niz tijelo. Mjerna traka se obavije oko grudnog koša uspravno na osovinu tijela, prolazeći horizontalno kroz tačku pripoja 3. i 4. rebra za grudnu kost. Rezultat mjerenja se čita kada je grudni koš u srednjem položaju (pri kraju normalnog izdisaja). Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm.
- c) *Obim nadlaktice(u relaksiranom položaju)* (AOBNL) – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju, ispitanica je bila bosa, u donjem vešu i stajala u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama uz tijelo. Mjerna traka se obavije oko lijeve nadlaktice ispitanice, upravno na njenu osovinu, na nivou koji odgovara sredini između akromiona i olekranona. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm.
- d) *Obim natkoljenice* (AOBNK) — mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju, ispitanica je bila bosa, u donjem vešu i stajala 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.

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

f) *Kožni nabor trbuha* (AKNTR) – mjeri se kaliperom po John Bull-u, podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/mm². Pri mjerenju, ispitanice su bile u donjem vešu koji je bio malo spušten i stajale su u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo i relaksiranim trbuhom. Ispitivač palcem i kažiprstom vodoravno podigne nabor kože na lijevoj strani trbuha u nivou pupka (umbilicusa) i 5 cm ulijevo od njega, pazeći da ne zahvati i mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenim medijalno od vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm² pročitati rezultat. Čitanje rezultata vrši se dvije sekunde poslije 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.

g) *Kožni nabor leđa* (AKNLE) – mjeri se kaliperom po John Bull-u, podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/mm². Pri mjerenju, ispitanice su bile u donjem vešu i stajale su u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Ispitivač palcem i kažiprstom ukoso podigne nabor kože neposredno ispod donjeg ugla lijeve lopatice, pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenim niže od vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm² 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.

h) *Kožni nabor nadlaktice* (AKNNL) – mjeri se kaliperom po John Bull-u, podešenim tako da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/mm². Pri

mjerenju, ispitanice su bile u donjem vešu i stajale su u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo.

Ispitivač palcem i kažiprstom uzdužno podigne 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 (postavljenim niže od vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm² pročitati rezultat.

Čitanje rezultata vrši se dvije sekunde poslije 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.

i) *Kožni nabor na natkoljenici (AKNNK)* – mjeri se kaliperom podešenim tako da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/mm². Pri mjerenju, ispitanica je u donjem vešu i stoji u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Mjerilac palcem i kažiprstom horizontalno podigne nabor kože na sredini prednjeg dijela lijeve butine, pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenim medijalno od vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm² pročitati rezultat. 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 na potkoljenici (AKNPK)* – mjeri se kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/mm². Pri mjerenju, ispitanica je u donjem vešu i sjedi na stolu ili visokoj klupi, tako da potkoljenica slobodno visi. Ispitivač palcem i kažiprstom uzdužno podigne 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 (postavljenim niže od vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm² pročitati rezultat. Mjerenje se vrši tri puta, a kao konačna vrijednost uzima se prosječna vrednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,2 mm.

5.4.2. Opis mjernih instrumenata za procjenu bazično-motoričkog statusa

➤Motorički testovi za procjenu brzinskih sposobnosti

a) Sprint iz visokog starta na 20 m (MTR20V)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 3 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač i 1 pomoćni ispitivač.

Rekviziti: Dvije daščice, dva staka za stazu. Površina staze ne smije biti klizava.

Opis mjesta izvođenja: Test se izvodi na tvrdoj i ravnoj podlozi u dvorani ili na otvorenom prostoru, minimalnih dimenzija 30 x 2 metra. Na 20 metara od startne linije postavljena je linija cilja. Obije linije međusobno su paralelne, a duge su 1,5 metar. Dvadeset metara se mjeri, tako da širina startne linije ulazi u mjeru od 20 metara, a širina linije cilja, ne. Dva staka postavljaju se na krajeve linija cilja.

Početni položaj ispitanika: Ispitanik stoji u položaju visokog starta iza startne linije.

Izvođenje zadatka: Zadatak je ispitanika da nakon znaka „pozor“ i udarca daščicama maksimalno brzo pređe prostor između dvije linije. Ispitanik ponavlja zadatak tri puta sa pauzom između svakog trčanja.

Završetak izvođenja zadatka: Zadatak je završen kada ispitanik grudima pređe ravninu cilja.

Položaj ispitivača: Pomoćni ispitivač stoji oko 1 metar iza ispitanika, daje znak za start i kontrolira je li ispitanik učinio prestup. Ispitivač stoji na liniji cilja oko 3 metra od staka, mjeri i registruje vreme.

Ocjenjivanje: Mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde od udarca daščicama do momenta kad ispitanik grudima dođe do vertikalne (zamišljene) ravni koju omeđuju stalci na cilju. Upisuje se bolji rezultat.

Napomena: Ispitanik može trčati bos ili u sportskim patikama.

b) Taping rukom (MTAPRU)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 3 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač

Rekviziti: 1 daska za taping rukom (daska dužine 1 m, širine 25 cm i visine 1-2 cm, obojena tamnom bojom. Na dasci su pričvršćene 2 drvene okrugle ploče obojene svijetlom bojom. Dijametar ploča je 20 cm, a visina 2-5 mm. Razmak između unutrašnjih ploča je 61 cm, a pričvršćene su na dasku tako da su podjednako udaljene od rubova), 1 stolica (standardnih dimenzija), 1 štoperica.

Opis mjesta izvođenja: Test se može izvesti u prostoriji ili na otvorenom prostoru, na ravnoj podlozi, minimalnih dimenzija 2x2 metra. Na stolu je pričvršćena daska za taping, tako da je dužom stranicom smještena uz rub stola. Pokraj stola nalazi se stolica.

Početni položaj ispitanika: Ispitanik sjedne na stolicu nasuprot dasci za taping. Dlan lijeve ruke stavi na sredinu daske. Desnu ruku prekrsti preko lijeve ruke i dlan postavi na lijevu ploču na dasci (ljevaci postave ruke obratno). Noge ispitanika su razmaknute i punim stopalima postavljene na tlo.

Izvođenje zadatka: Na znak „sad“, ispitanik što brže može u vremenu od 15 sekundi, dodiruje prstima desne ruke (ljevaci lijeve) naizmjenično jednu pa drugu ploču na dasci. Zadatak se ponavlja tri puta sa pauzom dovoljnom za oporavak.

Završetak izvođenja zadatka: Zadatak se prekida nakon 15 sekundi, na komandu ispitivača „stop“.

Položaj ispitivača: Ispitivač sjedi nasuprot ispitanika, sa druge strane stola na kojem se izvodi test.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je broj pravilno izvedenih naizmjeničnih udaraca prstiju ispitanika po okruglim pločama daske za taping u vremenu od 15 sekundi. Dakle, broje se ispravni kontakti sa jednom i drugom okruglom pločom na dasci za taping, što predstavlja jedan ciklus. Upisuju se rezultati svakog od tri izvođenja zadatka. Napomena: Neispravni su kontakti ako ispitanik po jednoj ploči udari uzastopno više od jednog puta, ispitanik promaši ploču, ispitanik udara tako tiho

ili na drugi način neodređeno da ispitivač nije u mogućnosti uočiti ispravnost pokreta ili ispitanik pri isteku 15 sekundi nije izveo naizmjenično dodirivanje jedne i druge ploče.

c) Taping nogama o zid (MTAPNO)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 3 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač

Rekviziti: 1 štoperica

Opis mjesta izvođenja: Test se može izvesti u prostoriji ili na otvorenom prostoru, minimalnih dimenzija 2x2 m. Na zidu ili bilo kakvoj drugoj tvrđoj okomitoj plohi, obilježi se kvadrat 20 x 20 cm, čiji je donji rub 36 cm udaljen od tla.

Početni položaj ispitanika: Ispitanici test izvode u sportskim patikama. Ispitanik stoji u spetnom stavu, licem okrenut prema zidu na kojem je označen kvadrat. Nakon nekoliko probnih pokušaja ispitanik sam odabere najpovoljnije odstojanje od okomite plohe.

Izvođenje zadatka: Zadatak je ispitanika da u 15 sekundi, što god brže može naizmjenično, jednom pa drugom nogom udara prednjim dijelom stopala u obilježeni kvadrat dvostrukim udarcima. Zadatak se ponavlja četiri puta. Između pojedinih ponavljanja ispitanik ima pauzu dovoljnu za oporavak.

Završetak izvođenja zadatka: Zadatak se prekida na komandu „stop“, po isteku 15 sekundi.

Položaj ispitivača: Ispitivač se nalazi na oko 1 m od ispitanikovog kuka, sa bilo koje njegove strane, mjeri vrijeme i broji udarce.

Ocjenjivanje: Rezultat je broj ispravno izvedenih (dvostrukih) naizmjeničnih udaraca stopalima u obilježenu kvadratnu površinu u vremenu od 15 sekundi.

Napomena: Neispravnim dvostrukim udarcem smatra se onaj kod kojeg ispitanik udari samo jedanput u označeni kvadrat ili udari stopalom izvan kvadrata.

Ako ispitanik u označeni kvadrat udari više od dva puta, to se ne smatra greškom, nego se broji kao dvostruki udarac, budući da je ispitanik već „penaliziran“ trošeći vrijeme na nepotreban pokret. Ispitanik izvodi nekoliko probnih pokušaja.

➤ Motorički testovi za procjenu eksplozivne snage

d) Skok u dalj s mjesta (MSKDAM)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 2 minuta

Broj ispitivača: 1 ispitivač

Rekviziti: 3 tanke strunjače, reuther odskočna daska, kreda, drveni krojački metar.

Opis mjesta izvođenja: Prostorija ili otvoreni prostor minimalnih dimenzija 6 x 2 metra i zid. Do zida se užim krajem postavi strunjača, a u njenom produžetku ostale dvije. Zid služi za fiksiranje strunjača. Skala za mjerenje dužine skoka počinje na dva metra od početka strunjače najudaljenije od zida. Od drugog metra pa sve do 3,30 m, povučene su sa svake strane strunjače paralelne linije duge 20 cm, a međusobno udaljene 1 cm. Posebno su označeni puni metri, decimetri i svakih 5 cm. Ispred užeg dijela prve strunjače, postavi se odskočna daska, i to tako da je njen niži dio, do ruba strunjače.

Početni položaj ispitanika: Ispitanik stane stopalima do samog ruba odskočne daske, licem okrenut prema strunjačama.

Izvođenje zadatka: Ispitanikov je zadatak da sunožno skoči prema naprijed, što dalje može. Zadatak se ponavlja tri puta bez pauze.

Položaj ispitivača: Ispitivač stoji uz rub odskočne daske, kontroliše prelaze li nožni prsti ispitanika preko daske. Nakon što je ispitanik izveo ispravan skok, prilazi strunjači, očitava rezultat i registruje ga. Jedan od ispitanika koji čeka na testiranje nogom, podupire dasku na njenom višem kraju, fiksirajući je tako uz prvu strunjaču.

Ocjenjivanje: Upisuje se dužina ispravnog skoka u centimetrima od odskočne daske do onog otiska stopala na strunjači koji je najbliži mjestu odraza. Bilježi se dužina svakog od tri skoka posebno.

Napomena: Ispitanik skače bos. Skok se smatra neispravnim u sljedećim slučajevima: ako ispitanik nožnim prstima pređe rub daske, ako ispitanik napravi dupli odraz u mjestu prije skoka, ako odraz nije sunožan, ako u sunožni položaj za odraz dođe dokorakom, pa taj dokorak poveže sa odrazom, ako pri doskoku dodirne strunjaču rukama iza peta.

e) *Skok u vis s mjesta* (MSKVIM)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanik iznosi 1 minut

Broj ispitivača: 1 ispitivač

Rekviziti: daska veličine 150 x 30 x 1,5 cm, strunjača, vlažna spužva i slika zadatka.

Opis mjesta izvođenja: Na zidu je obješena daska, tako da je donji rub 200 cm od tla.

Daska je obojena u crno, a na njoj su poprečno povučene crte bijelom bojom u razmacima od 1 cm. Kod svake desete linije napisani su brojevi od 210 do 350. Početni položaj ispitanika: Ispitanik se postavlja ramenom i kukom (one strane tijela koja je bolja) do zida. Stopala su razmaknuta u širini kukova.

Izvođenje zadatka: Ispitanik uzruči rukom koja je bliža zidu i ispružene prste prisloni uz dasku. Pri očitavanju visine dohvata u mirovanju treba napomenuti ispitaniku da ruku treba maksimalno istegnuti u ramenom zglobu. Mjerilac zabilježi visinu. Ispitanik se, zatim, maksimalnom snagom obavezno sunožno odrazi u vis i dodirne dasku bližom rukom u najvišoj tački skoka. Prethodno ovlaži prste na spužvi da bi na dasci ostao trag, radi lakšeg očitavanja visine. Zadatak je izvršen kad ispitanik napravi tri skoka. Pauza između pokušaja je onolika, koliko treba ispitivaču da očita i zabilježi rezultat svakog skoka. Ukupno vrijeme testa po ispitaniku procijenjeno je na 30 sekundi.

Položaj ispitivača: Za vrijeme mjerenja, mjerilac stoji na švedskom sanduku.

Ocjenjivanje: Upisuje se razlika u centimetrima između dohvata u mirovanju i najvišoj tački pri iskoku.

Napomena: Neispravni skokovi se ne priznaju i ponavljaju. Ispitanik ne smije prije odraza izvesti poskok. To je neispravan pokušaj. Ako odraz nije sunožni, to je također, neispravan pokušaj. Pokušaj se ponavlja i ukoliko ispitanik nije uspio da ostavi trag na dasci.

f) Bacanje medicinke iz nivoa grudi (MBMLGR)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 3 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač i 1 pomoćnik (obično sljedeći kandidat po redu).

Rekviziti: Medicinka od 2 kg, strunjača, metar, selotejp, kreda.

Opis mjesta izvođenja: Paralelno sa zidom dvorane, na razmaku od 50 cm, označiti na podu jednu početnu liniju. Ta linija označava mjesto sa kojeg se izvodi bacanje.

Početna linija je paralelna sa zidom dvorane i zatvorena je s desne strane bočnim zidom.

Od početne linije označavamo po podu svakih 100 cm jednu oznaku ljepljivom trakom.

Početni položaj ispitanika: Ispitanik stoji ispred linije za bacanje medicinke u stojećem stavu, sa lagano raširenim nogama.

Izvođenje zadatka: Zadatak ispitanika je da primi medicinku težine 2 kg u ruke i postavi je ispred prsa. Zatim stane iza početne linije okrenut leđima prema zidu i dotiče je vrhovima prstiju. Slijedi izvođenje bacanja medicinke pružanjem ruku prema naprijed, a pri tome je dozvoljen mali zamah trupom koji je ograničen blizinom zida.

Važno je napomenuti da se bacanje medicinke ne izvodi uvis zabacivanjem trupa u nazad.

Završetak izvođenja zadatka: Zadatak je izvršen nakon što ispitanik ispravno baci drugi put medicinku.

Položaj ispitivača: Ispitivač se nalazi oko 10 metara od ispitanika, nedaleko od mjerne skale.

Ocjenjivanje: Dužina izbačaja mjeri se na centimetarskoj traci s tačnošću 10 cm.

Svaki ispitanik ima pravo na dva pokušaja, a uzima se bolje postignut rezultat.

Napomena: Ukoliko se izbačaj izvede pogrešno, dozvoljeno je njegovo ponavljanje.

g) Bacanje medicinke iz ležanja na leđima (MBMLLE)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 3 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač i 1 pomoćnik (obično sljedeći kandidat po redu).

Rekviziti: Medicinka od 2 kg, strunjača, metar, selotejp, kreda.

Opis mjesta izvođenja: Zadatak se izvodi na otvorenom prostoru ili u dvorani na ravnoj podlozi minimalnih dimenzija 25 x 3 metra. Strunjača je postavljena na sredinu uže stranice podloge, dodirujući je svojom užom stranicom. Duža središnjica prostornog pravougaonika (koja prolazi takođe sredinom strunjače) izvuče se kredom ili selotejp trakom. Na nju se nanese decimetarska mjerna skala. Nulta tačka nalazi se iza strunjače na sjecištu središnje i uže stranice prostornog pravougaonika. Na tu tačku postavi se medicinka od 2 kg. Mjerna skala započinje na udaljenosti od 5 m od nulte tačke, a označi se tako da su jasno vidljivi puni metri označeni dužim okomitim linijama, a takođe i razmaci u decimetrima kraćim crtama.

Početni položaj ispitanika: Ispitanik legne leđima na strunjaču okrenut glavom prema medicinki sa lagano raširenim nogama opruženim prema mjernoj skali. Iz tog ležećeg stava dohvati dlanovima i prstima medicinku i namjesti se tako da ruke budu potpuno opružene, ne mijenjajući pritom položaj medicinke.

Izvođenje zadatka: Iz početnog položaja ispitanik baca medicinku što jače može u pravcu mjerne skale, ne podižući pritom glavu sa podloge. Pomoćnik ispitivača hvata medicinku nakon njenog prvog odskoka i upućuje je nazad prema ispitaniku lagano je zakotrljavši po tlu. Ispitanik hvata medicinku, postavlja je na isto mjesto tj. na nultu tačku i zauzme ponovo istu početnu poziciju. Na taj način ispitanik izvede tri bacanja zaredom.

Završetak izvođenja zadatka: Zadatak je izvršen nakon što ispitanik ispravno baci četvrti put medicinku.

Položaj ispitivača: Ispitivač se nalazi oko 10 metara od ispitanika, nedaleko od mjerne skale.

Ocjenjivanje: Rezultat zadatka je udaljenost izražena u decimetrima od nulte tačke do tačke prvog dodira medicinke sa tlom tj. okomite projekcije te tačke na liniju mjerenja.

➤ Motorički testovi za procjenu fleksibilnosti

h) Pretklon na klupi (MFPRTTR)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 2 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač.

Rekviziti: Klupica visine 40 cm, drveni metar (na kojem su ucrtani centimetri od 1 do 80) dužine 80 cm, širine 3-5 cm.

Opis mjesta izvođenja: Mjerenje se može izvoditi u dvorani ili na spoljnom terenu, minimalnih dimenzija 1 x 1 m. Na klupicu se pričvrsti vertikalno postavljen metar, tako da stoji iznad klupice 40 cm, a ispod klupice 40 cm. Najviša tačka metra je nulti centimetar, a uz pod se nalazi 80 cm.

Početni položaj ispitanika: Ispitanik stoji sunožno na klupici. Vrhovi prstiju su do ruba klupice. Noge su potpuno opružene. Predruči se, a šake sa ispruženim prstima postave jedna iznad druge, tako da se srednji prsti potpuno poklope.

Izvođenje zadatka: Ispitanik se usporeno (bez trzaja) pretklanja što više može, zadržavajući opružene noge i ruke. Dlanovima opruženih ruku „klizi“ niz skalu metra do najniže moguće tačke u kojoj se na trenutak zadrži. Zadatak se ponavlja tri puta. Između pojedinih pokušaja ispitanik ima onoliku pauzu koliko je potrebno za očitavanje i registrovanje rezultata.

Završetak izvođenja zadatka: Zadatak je završen nakon što ispitivač registruje rezultate tri ispravno izvedena pretklona.

Položaj ispitivača: Ispitivač stoji na liniji ispitanikovog boka na udaljenosti od oko 50 cm, kontroliše ispruženost ruku i nogu i očitava rezultat.

Ocjenjivanje: Mjeri se dubina dohvata u centimetrima. Test se izvodi tri puta i upisuje se svaki rezultat posebno. Ispitanik mora biti bos, stopala su paralelna i sastavljena, a vrhovi prstiju postavljeni samo do ruba klupice. Pri izvođenju testa koljena se ne smiju grčiti. Zadatak se ne smije izvoditi zamahom.

Napomena: Ukoliko ispitanik pokušaj izvesti neispravno, ponavlja ga.

i) Čeona špaga (MFKASP)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 2 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač.

Rekviziti: Čelična pantljika sa podjelom u cm, kreda.

Opis mjesta izvođenja: Mjerenje se može izvoditi u dvorani. Paralelno sa zidom dvorane na razmaku od 10 cm od zida, obilježena je linija za mjerenje čeone špage.

Ta linija označava mjesto sa koje se izvodi raskorak. Početna linija je paralelna sa zidom dvorane i zatvorena je s desne strane bočnim zidom. Od početne linije označavamo po podu svakih 10 cm jednu oznaku ljepljivom trakom.

Početni položaj ispitanika: Ispitanik stoji bočno uz zid, stopala su priljubljena uz zid iza linije za izvođenje raskoraka ili čeone špage.

Izvođenje zadatka: Ispitanik napravi zasuk od zida i iskorači drugom nogom pod pravim uglom od zida, što duže može. Peta klizi pritom po tlu. Kredom se obilježi dostignuti najudaljeniji položaj pete, najbliži rub. Zadatak se ponavlja tri puta. Između pojedinih pokušaja ispitanik ima onoliku pauzu, koliko je potrebno za očitavanje i registrovanje rezultata.

Završetak izvođenja zadatka: Zadatak je završen nakon što ispitivač registruje rezultate tri ispravno izvedena testa.

Položaj ispitivača: Ispitivač stoji na liniji ispitanikovog boka na udaljenosti od oko 50 cm, kontroliše raskorak i očitava rezultat.

Ocjenjivanje: Mjeri se čeona špaga u centimetrima. Rezultat čini udaljenost pete od zida, izmjeren u centimetrima. Test se izvodi tri puta i upisuje bolji rezultat. Zadatak se ne smije izvoditi zamahom.

Napomena: Ukoliko ispitanik pokušaj izvede neispravno, ponavlja ga. Pri izvođenju testa, koljena se ne smiju grčiti.

j) Iskret palicom (MFISKP)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 3 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač.

Rekviziti: 1 okrugla drvena palica promjera 2,5 cm, a dužine 165 cm. Na jednom kraju palice montiran je plastični držač koji pokriva 15 cm drvenog dijela palice, dok je na ostalom dijelu ucrtana centimetarska skala sa nultom tačkom neposredno do plastičnog držača.

Opis mjesta izvođenja: Test se izvodi u prostoriji ili na otvorenom prostoru minimalnih dimenzija 2 x 2 metra.

Početni položaj ispitanika: Ispitanik u stojećem stavu drži ispred sebe palicu, tako da lijevom šakom obuhvata plastični držač, a desnom šakom obuhvata palicu neposredno do držača.

Izvođenje zadatka: Iz početnog položaja ispitanik lagano podiže palicu rukama pruženim ispred sebe i istovremeno razdvaja ruke, klizeći desnom šakom po palici, dok lijeva ostaje fiksirana na držaču. Zadatak je ispitanika da napravi iskret iznad glave, držeći palicu pruženim rukama tako da ostvari najmanji mogući razmak između ruku. Čitavo kretanje mora se izvesti lagano i bez zamaha ili uzastopnih zibova u uzručenju. Zadatak se bez pauze izvodi tri puta zaredom.

Završetak izvođenja zadatka: Zadatak je završen nakon što ispitanik napravi pravilan iskret pruženim rukama ne ispuštajući palicu, tako da mu se ona nađe iza leđa. U tom položaju ostaje sve dok ispitivač ne očitava rezultat.

Položaj ispitivača: Ispitivač stoji iza ispitanikovih leđa. Kontrolira da li je ispitanik bez zamaha istovremeno iskrenuo obje ispružene ruke i očitava rezultat.

Ocjenjivanje: Rezultat testa je udaljenost između unutrašnjih rubova šaka nakon izvedenog iskreta, izražen u centimetrima. Zadatak se izvodi tri puta uzastopno i bilježe se sva tri rezultata. Ispitanik mora za vrijeme izvođenja zadatka držati palicu zatvorenim šakama punim zahvatom. Ruke treba da budu opružene, a ramena se moraju istovremeno iskrenuti. Radnja se odvija bez zamaha.

Napomena: Ukoliko se ispitanik ne ponaša u skladu sa ovim zahtjevima, izvođenje zadatka smatra se da je poništenim, te se zadatak ponovo izvodi.

➤ Motorički testovi za procjenu koordinacije

k) Provlačenje i preskakanje (MKPOPR)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 4 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač

Rekviziti: 4 okvira od švedskog sanduka, 1 štoperica

Opis mjesta izvođenja: Zadatak se izvodi u prostoriji ili na otvorenom prostoru, minimalnih dimenzija 9x2 metra. Na prostoru je označena startna linija duga 1 metar, a 7,5 metara od nje označena je linija okretišta, takođe u dužini od 1 metra. Na udaljenosti 1,5 metar od startne linije postavljen je okomito na smjer kretanja prvi okvir po dužini, zatim 1,5 metar od njega drugi okvir, 1,5 metar od drugog treći okvir i 1,5 metar od trećeg, četvrti okvir. Od četvrtog okvira do linije okretišta ostaje takođe 1,5 metar.

Početni položaj ispitanika: ispitanik stoji neposredno iza startne linije.

Izvođenje zadatka: na znak „sad“ ispitanik trči do prvog okvira, preskače ga (ili prelazi korakom preko njega), provlači se kroz drugi okvir, preskače treći, provlači se kroz četvrti, prelazi potpuno liniju okretišta, okreće se za 180° i u povratku preskače četvrti okvir (sada prvi), provlači se kroz treći, preskače drugi i provlači se kroz prvi okvir, podiže se i pretrčava startnu liniju.

Kraj izvođenja zadatka: prelazak svih dijelova tijela preko startne linije poslije tačno izvedenih elemenata zadatka, označava kraj izvođenja zadatka.

Položaj ispitivača: ispitivač stoji bočno od pravca kretanja ispitanika, u blizini starta. Zadatak se ponavlja 6 puta, sa pauzama dovoljnim za oporavak.

Ocjenjivanje: Mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde od znaka „sad“ do potpunog prelaska startne linije svim dijelovima tijela u povratku. Upisuju se rezultati svakog od 3 izvođenja zadatka, a uzima u obzir bolji rezultat.

Napomena: Ukoliko ispitanik sruši okvir švedskog sanduka u trenutku prije nego ga je preskočio, ili dok nije cijelim tijelom prošao kroz njega, dužan ga je sam namjestiti i tek tad izvršiti taj dio zadatka. Ukoliko ga sruši, pri kraju izvođenja određenog dijela zadatka, nastavlja bez zastoja, a ispitivač ili sljedeći ispitanik namješta okvir ne ometajući rad ispitanika. Okvir se može preskakati sunožno, jednonožno.

1) Koraci u stranu (MKKOST)

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 3 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač.

Rekviziti: 1 štoperica.

Opis mjesta izvođenja: Zadatak se izvodi u prostoriji ili otvorenom prostoru (sa ravnim, tvrdim tlom) minimalnih dimenzija 5x2 metra. Na tlu su označene dvije paralelne linije duge 1 metar, a međusobno udaljene 4 metra.

Početni položaj ispitanika: Ispitanik stoji sunožno unutar linija, bočno uz prvu liniju.

Izvođenje zadatka: na znak "sad" ispitanik se što brže može pomiće u stranu (bočni korak-dokorak), bez prekrštanja nogu, do druge linije. Kada stane spoljnom nogom na liniju ili pređe preko nje, zaustavlja se i ne mijenjajući položaj tijela, na isti se način vraća do prve linije, koju takođe mora dotaći stopalom ili preći preko nje. Ovo ponavlja 6 puta uzastopno.

Kraj izvođenja zadatka: kada ispitanik na opisani način prođe 6 puta razmak od 4 metra i stane na liniju ili je pređe spoljnom nogom, zadatak je završen.

Položaj ispitivača: ispitivač stoji nasuprot ispitanika.

Ocjenjivanje: Mjeri se vrijeme u desetinkana sekunde od znaka "sad" do završetka šestog prelaženja staze od 4 metra. Zadatak se ponavlja 3 puta s pauzom dovoljnom za oporavak, a upisuje se bolji rezultat. Napomena: Zadatak se demonstrira.

m) Osmica sa sagibanjem (MKOSGI)

Vrijeme rada: Ukupno trajanje testa sa uputstvom za jednog ispitanika iznosi oko 8 minuta.

Broj ispitivača: 1 ispitivač

Rekviziti: 2 stalka sa stabilnim postoljem visoka barem 120 cm, elastična traka bijele boje duga 7 metara.

Opis mjesta izvođenja: Zadatak se izvodi u prostoriji ili na otvorenom prostoru sa ravnom i čvrstom podlogom, minimalnih dimenzija 6x3 m. Stalci su postavljeni na udaljenosti od 4 m, a između njih je razapeta elastična traka.

Početni stav ispitanika: Ispitanik stoji u poziciji visokog starta pored jednog stalka okrenutog u smjeru drugoga. Prsti prednje noge su u ravnini stalka pokraj kojeg stoji.

Elastična traka je zategnuta i postavljena u visini najvišeg ruba karlice ispitanika. Izvođenje zadatka: Na znak „sad“ ispitanik najbrže što može obilazi stalke slijedeći zamišljenu liniju položenog broja 8, saginjući se svaki put ispod razapete elastične trake. Kraj izvođenja zadatka: nakon što ispitanik obiđe oko stalaka na opisani način 4 puta i protrči pored stalka koji je služio za start, zadatak je završen. Zadatak se ponavlja 3 puta sa pauzom dovoljnom za oporavak.

Ocjenjivanje: Mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde od znaka „sad“ do momenta kad ispitanik, nakon pravilno izvedenog zadatka, dotakne grudima zamišljenu ravninu okomitu na razapetu liniju, a definisanu stalkom od kojega je izveden start. Upisuje se bolji rezultat.

Napomena: Ispitanik ne smije prilikom prolaska ispod elastične trake doticati traku. Ukoliko se to dogodi samo jedanput u toku izvođenja zadatka, ispitanik se upozori uzvikom „niže“, a rezultat se priznaje. Međutim, ako ispitanik dva puta pogriješi, zadatak se prekida i ponavlja. Ispitanik nema pravo na probni pokušaj.

5.4.3. Opis mjernih instrumenata za procjenu situaciono-motoričkog prostora

➤ Varijable situaciono-motoričkog prostora procijenjene su testovima:

a) *Pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP)

Za ovaj test potreban je ravan teren ispred okomitog zida, drveni krug crne boje, jedna odbojkaška lopta i kreda za obilježavanje linije ispred zida. Na zidu se učvrsti krug od drveta prečnika 35 cm (obojen u crno) koji se nalazi na visini od podloge do najniže tačke kruga 243 cm, što je visina mreže za seniore. Ispitanik stoji 1,5 m od zida nasuprot kruga. S tri dozvoljena pokušaja nastoji što duže odbijati loptu (prstima) gađajući krug. Odbijanje se vrši prema pravilima igre. Broji se svaki dodir lopte s krugom na zidu. Brojanje se prekida u slučaju ako lopta ne dodirne krug, ako ispitanik prestupi liniju, odnosno ako lopta nije pravilno odbijena (dupla ili nošena).

Od tri pokušaja uzima se u obzir najbolji rezultat.

b) *Pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - "čekićem"* (MSPVCC)

Za ovaj test potreban je ravan teren ispred okomitog zida, dvije paralelno ucrtane linije visine 3 m i širine 1 m, jedna odbojkaška lopta i kreda za obilježavanje linije ispred zida. Ispitanik stoji 2,5 m od zida nasuprot ucrtanog prostora i baci loptu na zid između dvije paralelno ucrtane linije, te tada odbijenu loptu od zida, bez pada lopte na pod, nastoji što duže odbijati podlakticama. Broji se svaki dodir lopte sa označenim prostorom na zidu. Brojanje se prekida u slučaju ako lopta ne dodirne označeni prostor na zidu, ako ispitanik prestupi liniju, odnosno ako lopta nije pravilno odbijena. Od tri pokušaja uzima se u obzir najbolji rezultat.

c) *Preciznost serviranja - Tenis servis* (MSPSTS)

Za ovaj test koristi se pravilno obilježeno odbojkaško igralište s visinom mreže 243 cm. Polje jedne strane igrališta podijeljeno je linijama na šest jednakih djelova (zona). Tri zone veličine 3x4,5 su u prednjem dijelu polja, a tri zone iste veličine su u zadnjem dijelu polja. Zone su označene po redosljedu dolaska igrača na servis u toku rotacija, tj. u prednjem dijelu označene su od desna na lijevo sa 2,3,4, a u stražnjem delu 1,6, i 5. Ispitanik iz prostora za serviranje izvodi šest servisa gađajući uvijek u drugu zonu sljedećim redosljedom: 6,2,4,1,3,5. Pogodak u zonu koju gađa donosi dva boda, a ako pogodi zonu koja stranicom priliježe na gađanu zonu, jedan bod. Neispravi servis (s linije, ili ako lopta pogodi bilo koji drugi dio terena) boduje se nulom. Bilježi se ukupan zbir postignutih bodova od šest servisa. Maksimalni rezultat je 12 bodova.

d) *Odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG)

Za ovaj test potrebna je odbojkaška lopta, mjerna traka i kreda za obilježavanje kruga. Na ravnom terenu nacrtat se krug prečnika 2 m. Ispitanik stoji u krugu, izbaciti loptu nešto ispred sebe, te je uzastopno odbija prstima, nastojeći da pritom ne izađe iz kruga, odnosno da ne nagazi liniju. U ovom testu broji se uzastopno ispravno izvedeno odbijanje lopte prstima u visini 1 m iznad glave.

Brojanje se prekida ako igrač izađe ili nagazi liniju kruga, kod duple ili nošene lopte, ako odbija loptu samo jednom rukom i ako loptu ne odbije 1 m iznad glave. Test se izvodi u dva pokušaja, a u mjernu listu unosi se bolji rezultat. Ako ispitanik u jednom od pokušaja postigne 100 odbijanja, dalje se ne broji, već se taj broj uzima kao maksimalni rezultat.

e) *Odbijanje lopte podlakticama iznad glave - "čekićem" (MSOLČIG)*

Za ovaj test potrebni su odbojkaška lopta, mjerna traka i kreda za obilježavanje kruga. Na ravnom terenu nacrtat će se krug prečnika 2 m. Ispitanik stoji u krugu, izbaciti loptu nešto ispred sebe, te je uzastopno odbija podlakticama, nastojeći da pritom ne izađe iz kruga, odnosno da ne nagazi liniju. U ovom testu broji se uzastopno ispravno izvedeno odbijanje lopte podlakticama, u visini 1 m iznad glave.

Brojanje se prekida ako igrač izađe ili nagazi liniju kruga, kod duple ili nošene lopte, ako odbija loptu samo jednom rukom i ako loptu ne odbije 1 m iznad glave. Test se izvodi u dva pokušaja, a u mjernu listu unosi se bolji rezultat. Ako ispitanik u jednom od pokušaja postigne 100 odbijanja, dalje se ne broji, već se taj broj uzima kao maksimalni rezultat.

f) *Pogađanje horizontalnog cilja prstima (MSPHPCP)*

Za ovaj test koristi se pravilno obilježeno odbojkaško igralište s visinom mreže 243 cm, dvije odbojkaške lopte, zategnuta odbojkaška mreža, metarska vrpca i kreda za označavanje linije. Na igralištu se ucrtaju dva koncentrična kruga, manji prečnika 100 cm, a veći prečnika 200 cm, s debljinom linije od 2 cm. Centar kruga udaljen je 4,5 m od središnje linije terena (linije mreže). Ispitanik stoji na udaljenosti 4,5 m od mreže. Izbacuje loptu iznad i ispred sebe i pogađa horizontalni cilj prstima. Ispitanik ima 10 pokušaja. Bilježi se ukupan zbir svih postignutih pogodaka. Pogodak u centralni krug računa se 4 boda, u liniju unutrašnjeg kruga 3 boda, u vanjski krug 2 boda, i u liniju vanjskog kruga 1 bod.

Svaki motorički zadatak je detaljno protumačen, a ispitanici upoznati sa načinom, tehnikom i uslovima pod kojima se izvodi zadatak. Ukazano je na to šta je potrebno da se radi, koji su pokreti važni, a koji nepotrebni. Koristi se metoda demonstracije

zadataka, kako bi ispitanici stekli opštu, vizuelnu predstavu o radnjama koje trebaju činiti. Zadatke demonstriraju obučene osobe, a u realizaciji učestvuje šest licenciranih odbojkaških trenera različitog ranga.

Odaabrane testove u svojim istraživanjima primjenjivali i drugi autori (Kurelić sa sar., 1975; Gredelj sa sar., 1975; Strahonja, 1978; Marelić i Janković, 1997; Stojanović i Kostić, 2002; Janković sa sar., 2003; Jurko sa sar., 2008; Marelić, sa sar., 2008).

5.5. Eksperimentalni program

Eksperimentalni postupak traje 12 sedmica, a vježbanje je dva puta sedmično, sa ukupno 24 treninga, što po osnovnim fiziološkim zakonitostima adaptacije predstavlja vremenski minimum (mnogi autori smatraju da je potrebno 48 - 72 sata odmora za potpuni oporavak od pliometrijskog trenažnog stimulusa).

U tabeli 2 istaknuta je progresija treninga kroz 12 sedmica. Za svaku vježbu je definisan intenzitet koji se postepeno povećava, broj ponavljanja, broj serija i pauza.

Tabela 2. Eksperimentalni pliometrijski program

VJEŽBA		Inten- zitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
SEDMICA 1					
Trening 1					
Br.	Vježbe za donji dio tijela				
1	jednostavan vertikalni skok	nizak	8	2	2 min
2	bočni poskoci	nizak	6	2	2 min
3	skokovi iz čučnja	nizak	6	2	2 min
4	klasični skokovi s noge na nogu	nizak	8	2	2 min
Vježbe za gornji dio tijela					
25	zaklon i duboki pretklon medicinkom	nizak	6	2	2 min
26	dodavanje medicinke s grudi	nizak	6	2	2 min

Trening 2

Vježbe za donji dio tijela					
1	jednostavan vertikalni skok	nizak	8	2	2 min
2	bočni poskoci	nizak	6	2	2 min
3	skokovi iz čučnja	nizak	6	2	2 min
4	klasični skokovi s noge na nogu	nizak	8	2	2 min
Vježbe za gornji dio tijela					
25	zaklon i duboki pretklon medicinkom	nizak	6	2	2 min
26	dodavanje medicinke s grudi	nizak	6	2	2 min

SEDMICA 2	Intenzitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
-----------	------------	------------------	-------------	-------

Trening 3

Vježbe za donji dio tijela					
1	jednostavan vertikalni skok	nizak	8	2	2 min
2	bočni poskoci	nizak	6	2	2 min
3	skokovi iz čučnja	nizak	6	2	2 min
4	klasični skokovi s noge na nogu	nizak	8	2	2 min
Vježbe za gornji dio tijela					
25	zaklon i duboki pretklon medicinkom	nizak	6	2	2 min
26	dodavanje medicinke s grudi	nizak	6	2	2 min

Trening 4

Vježbe za donji dio tijela					
1	jednostavan vertikalni skok	nizak	8	2	2 min
2	bočni poskoci	nizak	6	2	2 min
3	skokovi iz čučnja	nizak	6	2	2 min
4	klasični skokovi s noge na nogu	nizak	8	2	2 min
Vježbe za gornji dio tijela					
25	zaklon i duboki pretklon medicinkom	nizak	6	2	2 min
26	dodavanje medicinke s grudi	nizak	6	2	2 min

SEDMICA 3		Inten- zitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
Trening 5					
Vježbe za donji dio tijela					
3	skokovi iz čučnja	nizak	6	3	2 min
5	skok na sanduk	nizak	8	2	2 min
6	sunožni poskoci u nizu	nizak	6	3	2 min
7	zvijezda	nizak	8	2	2 min
Vježbe za gornji dio tijela					
25	zaklon i duboki pretklon medicinkom	nizak	6	3	2 min
26	dodavanje medicinke s grudi	nizak	6	3	2 min
27	bacanje medicinke iz klečećeg položaja	nizak	6	2	2 min
Trening 6					
Vježbe za donji dio tijela					
3	skokovi iz čučnja	nizak	8	3	2 min
5	skok na sanduk	nizak	8	3	2 min
8	bočni poskoci i sprint	nizak	6	3	2 min
7	zvijezda	nizak	6	3	2 min
Vježbe za gornji dio tijela					
25	zaklon i duboki pretklon medicinkom	nizak	8	3	2 min
26	dodavanje medicinke s grudi	nizak	8	3	2 min
27	bacanje medicinke iz klečećeg položaja	nizak	6	3	2 min
SEDMICA 4		Inten- zitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
Trening 7					
Vježbe za donji dio tijela					
3	skokovi iz čučnja	nizak	6	3	2 min
5	skok na sanduk	nizak	8	2	2 min
6	sunožni poskoci u nizu	nizak	6	3	2 min
7	zvijezda	nizak	8	2	2 min
Vježbe za gornji dio tijela					
25	zaklon i duboki pretklon medicinkom	nizak	6	3	2 min
26	dodavanje medicinke s grudi	nizak	6	3	2 min
27	bacanje medicinke iz klečećeg položaja	nizak	6	2	2 min

Trening 8

Vježbe za donji dio tijela

3	skokovi iz čučnja	nizak	8	3	2 min
5	skok na sanduk	nizak	6	3	2 min
8	bočni poskoci i sprint	nizak	6	3	2 min
7	zvijezda	nizak	6	3	2 min

Vježbe za gornji dio tijela

25	zaklon i duboki pretklon medicinkom	nizak	8	3	2 min
26	dodavanje medicinke s grudi	nizak	8	3	2 min
27	bacanje medicinke iz klečećeg položaja	nizak	6	3	2 min

SEDMICA 5	Inten- zitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
-----------	-----------------	---------------------	-------------	-------

Trening 9

Vježbe za donji dio tijela

9	leteći korak	srednji	8	2	2 min
10	makaze	srednji	8	2	2 min
11	skok sa podizanjem koljena prema grudima	srednji	10	2	2 min
12	skok sa sunožnim zabacivanjem	srednji	6	2	2 min
13	skok udalj s mjesta	srednji		2	2 min

Vježbe za gornji dio tijela

28	guranje lopte s grudi i sprint	srednji	8	2	2 min
29	bacanje iz trbušnjaka	srednji	10	2	2 min
30	bacanje unazad iz ležanja na leđima preko glave	Srednji	6	2	2 min

Trening 10

Vježbe za donji dio tijela

10	makaze	srednji	8	2	2 min
11	skok sa podizanjem koljena prema grudima	srednji	10	2	2 min
12	skok sa sunožnim zabacivanjem	srednji	10	2	2 min
14	sunožni skokovi u stranu	srednji	8	2	2 min

13	skok udalj s mesta	Srednji	8	2	2 min
Vežbe za gornji dio tijela					
28	guranje lopte s grudi i sprint	srednji	8	2	2 min
29	bacanje iz trbušnjaka	srednji	12	2	2 min
30	bacanje unazad iz ležanja na leđima preko glave	srednji	8	2	2 min

SEDMICA 6		Inten- zitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
Trening 11					
Vežbe za donji dio tijela					
9	leteći korak	srednji	8	2	2 min
10	makaze	srednji	8	2	2 min
11	skok sa podizanjem koljena prema grudima	srednji	10	2	2 min
12	skok sa sunožnim zabacivanjem	srednji	10	2	2 min
13	skok udalj s mesta	Srednji	6	2	2 min
Vežbe za gornji dio tijela					
28	guranje lopte s grudi i sprint	srednji	8	2	2 min
29	bacanje iz trbušnjaka	srednji	10	2	2 min
30	bacanje unazad iz ležanja na leđima preko glave	srednji	6	2	2 min
Trening 12					
Vežbe za donji dio tijela					
10	makaze	srednji	8	2	2 min
11	skok sa podizanjem koljena prema grudima	srednji	10	2	2 min
12	skok sa sunožnim zabacivanjem	srednji	10	2	2 min
14	sunožni skokovi u stranu	srednji	8	2	2 min
13	skok udalj s mesta	srednji	8	2	2 min
Vežbe za gornji dio tijela					
28	guranje lopte s grudi i sprint	srednji	8	2	2 min
29	bacanje iz trbušnjaka	srednji	12	2	2 min
30	bacanje unazad iz ležanja na leđima preko glave	srednji	8	2	2 min

SEDMICA 7		Inten- zitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
Trening 13					
Vježbe za donji dio tijela					
11	skok sa podizanjem koljena srednji prema grudima		8	3	2 min
12	skok sa sunožnim srednji zabacivanjem		8	2	2 min
14	sunožni skokovi u stranu srednji		6	3	2 min
13	skok udalj s mjesta srednji		8	2	2 min
15	jednonožni skok sa srednji privlačenjem koljena na grudi		8	2	2 min
Vježbe za gornji dio tijela					
31	višestruko dodavanje i srednji sprint		10	2	2 min
32	suručno bacanje preko srednji glave u ležećem položaju		6	3	2 min
30	bacanje unazad iz ležanja srednji na leđima preko glave		8	2	2 min
Trening 14					
Vježbe za donji dio tijela					
11	skok sa podizanjem koljena srednji prema grudima		8	3	2 min
15	jednonožni skok sa srednji privlačenjem koljena na grudi		8	2	2 min
14	sunožni skokovi u stranu srednji		6	3	2 min
13	skok udalj s mesta srednji		6	3	2 min
16	skok udalj s mjesta preko srednji prepreke		6	3	2 min
Vježbe za gornji dio tijela					
31	višestruko dodavanje i srednji sprint		10	3	2 min
32	suručno bacanje preko srednji glave u ležećem položaju		8	3	2 min
30	bacanje unazad iz ležanja srednji na leđima preko glave		10	3	2 min

SEDMICA 8		Inten- zitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
Trening 15					
Vježbe za donji dio tijela					
11	skok sa podizanjem koljena srednji prema grudima		8	3	2 min
12	skok sa sunožnim srednji zabacivanjem		8	2	2 min
14	sunožni skokovi u stranu srednji		6	3	2 min
13	skok udalj s mjesta srednji		8	2	2 min
15	jednonožni skok sa srednji privlačenjem koljena na grudi		8	2	2 min
Vježbe za gornji dio tijela					
31	višestruko dodavanje i srednji sprint		10	2	2 min
32	suručno bacanje preko srednji glave u ležećem položaju		6	3	2 min
30	bacanje unazad iz ležanja srednji na leđima preko glave		8	2	2 min
Trening 16					
Vježbe za donji dio tijela					
11	skok sa podizanjem koljena srednji prema grudima		8	3	2 min
15	jednonožni skok sa srednji privlačenjem koljena na grudi		8	3	2 min
14	sunožni skokovi u stranu srednji		6	3	2 min
13	skok udalj s mjesta srednji		6	3	2 min
16	skok udalj s mjesta preko srednji prepreke		6	3	2 min
Vježbe za gornji dio tijela					
31	višestruko dodavanje i srednji sprint		10	3	2 min
32	suručno bacanje preko srednji glave u ležećem položaju		8	3	2 min
30	bacanje unazad iz ležanja srednji na leđima preko glave		10	3	2 min

SEDMICA 9		Inten- zitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
Trening 17					
Vježbe za donji dio tijela					
17	skok sa podizanjem koljena visok prema grudima i sprint		8	3	S=3 min. P=10-20sek
18	skok udalj s mjesta i skok preko prepreke	visok	6	2	S=3 min. P=10-20sek
19	jednonožni dijagonalni poskoci	visok	8	2	S=3 min. P=10-20sek
20	brzi jednostruki skok	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
21	skokovi preko čunjeva i sprint	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
Vježbe za gornji dio tijela					
31	Višestruko dodavanje i sprint	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
34	bacanje unazad i iz poskokavisok preko glave		6	3	S=3 min. P=10-20sek
35	sklekovi sa odgurivanjem od tla	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
Trening 18					
Vježbe za donji dio tijela					
17	skok sa podizanjem koljena visok prema grudima i sprint		8	3	S=3 min. P=10-20sek
18	skok udalj s mjesta i skok preko prepreke	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
19	jednonožni dijagonalni poskoci	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
20	brzi jednostruki skok	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
21	skokovi preko čunjeva i sprint	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
Vježbe za gornji dio tijela					
34	bacanje unazad i iz poskokavisok preko glave		8	3	S=3 min. P=10-20sek
35	sklekovi sa odgurivanjem od tla	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
36	hvatanje i bacanje preko glave	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek

SEDMICA 10		Inten- zitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
Trening 19					
Vježbe za donji dio tijela					
17	skok sa podizanjem koljena visok prema grudima i sprint		8	3	S=3 min. P=10-20sek
18	skok udalj s mjesta i skok preko prepreke	visok	6	2	S=3 min. P=10-20sek
19	jednonožni dijagonalni poskoci	visok	8	2	S=3 min. P=10-20sek
20	brzi jednostruki skok	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
21	skokovi preko čunjeva i sprint	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
Vježbe za gornji dio tijela					
31	višestruko dodavanje i sprint	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
34	bacanje unazad i iz poskokavisok preko glave		6	3	S=3 min. P=10-20sek
35	sklekovi sa odgurivanjem od tla	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
Trening 20					
Vježbe za donji dio tijela					
17	skok sa podizanjem koljena visok prema grudima i sprint		8	3	S=3 min. P=10-20sek
18	skok udalj s mjesta i skok preko prepreke	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
19	jednonožni dijagonalni poskoci	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
20	brzi jednostruki skok	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
21	skokovi preko čunjeva i sprint	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
Vježbe za gornji dio tijela					
34	bacanje unazad i iz poskokavisok preko glave		8	3	S=3 min. P=10-20sek
35	sklekovi sa odgurivanjem od tla	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
36	hvatanje i bacanje preko glave	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek

SEDMICA 11		Inten- zitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
Trening 21					
Vježbe za donji dio tijela					
20	brzi jednostruki skok	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
21	skokovi preko čunjeva i sprint	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
22	naskok na sanduk	visok	8	2	S=3 min. P=10-20sek
23	dubinski skok	visok	8	2	S=3 min. P=10-20sek
Vježbe za gornji dio tijela					
34	bacanje unazad i iz poskokavisok preko glave		8	3	S=3 min. P=10-20sek
35	sklekovi sa odgurivanjem od tla	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
36	hvatanje i bacanje preko glave	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
37	sklekovi sa odgurivanjem od tla i sprint	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
Trening 22					
Vježbe za donji dio tijela					
20	brzi jednostruki skok	visok	10	3	S=3 min. P=10-20sek
22	naskok na sanduk	visok	8	2	S=3 min. P=10-20sek
23	dubinski skok	visok	8	2	S=3 min. P=10-20sek
24	jednostruki dubinski skok	visok	6	2	S=3 min. P=10-20sek
Vježbe za gornji dio tijela					
34	bacanje unazad i iz poskokavisok preko glave		8	3	S=3 min. P=10-20sek
35	sklekovi sa odgurivanjem od tla	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
36	hvatanje i bacanje preko glave	visok	10	3	S=3 min. P=10-20sek
37	sklekovi sa odgurivanjem od tla i sprint	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek

SEDMICA 12		Inten- zitet	Broj ponavljanja	Broj serija	Pauza
Trening 23					
Vježbe za donji dio tijela					
20	brzi jednostruki skok	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
21	skokovi preko čunjeva i sprint	visok	10	3	S=3 min. P=10-20sek
22	naskok na sanduk	visok	8	2	S=3 min. P=10-20sek
23	dubinski skok	visok	8	2	S=3 min. P=10-20sek
Vježbe za gornji dio tijela					
34	bacanje unazad i iz poskoka preko glave	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
35	sklekovi sa odgurivanjem od tla	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
36	hvatanje i bacanje preko glave	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
37	sklekovi sa odgurivanjem od tla i sprint	visok	6	3	S=3 min. P=10-20sek
Trening 24					
Vježbe za donji dio tijela					
20	brzi jednostruki skok prema prisma i sprint	visok	10	3	S=3 min. P=10-20sek
22	naskok na sanduk	visok	8	2	S=3 min. P=10-20sek
23	dubinski skok	visok	8	2	S=3 min. P=10-20sek
24	jednostruki dubinski skok	visok	6	2	S=3 min. P=10-20sek
Vježbe za gornji dio tijela					
34	bacanje unazad i iz poskoka preko glave	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
35	sklekovi sa odgurivanjem od tla	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek
36	hvatanje i bacanje preko glave	visok	10	3	S=3 min. P=10-20sek
37	sklekovi sa odgurivanjem od tla i sprint	visok	8	3	S=3 min. P=10-20sek

5.5.1. Struktura eksperimentalnog treninga

Eksperimentalni program pliometrijskog treninga u ovom istraživanju imao je sljedeću strukturu:

- Zagrijavanje (u trajanju od 20 minuta)
- Pliometrijski program (u trajanju od 45-60 minuta)
- Smirivanje (u trajanju do 15 minuta).

Prvi dio treninga realizuje se kroz zagrijavanje organizma i pripremanje za pliometriju, pa je, shodno tome, kroz svoje sadržaje bio najosnovniji pliometrijski sadržaj, naravno, vodeći računa da se ispune ciljevi i zadaci ovog dijela treninga. Slijed vežbi je kratak, ali intenzivan. Drugi, ujedno i najbitniji dio časa-treninga, odnosi se na pliometrijski program. U okviru njega su realizovane vježbe za donji i gornji dio tijela sa odgovarajućim intenzitetom i obimom, kao i u pauzama između serija i ponavljanja.

Intenzitet pliometrijskog treninga se kretao od niskog do visokog, a to je po sedmicama izgledalo ovako - tabela 3.

Tabela 3. Progresija u pliometrijskom treningu po sedmicama

SEDMICA	INTENZITET
SEDMICA 1	nizak
SEDMICA 2	nizak
SEDMICA 3	nizak
SEDMICA 4	nizak
SEDMICA 5	srednji
SEDMICA 6	srednji
SEDMICA 7	srednji
SEDMICA 8	srednji
SEDMICA 9	visok
SEDMICA 10	visok
SEDMICA 11	visok
SEDMICA 12	visok

U okviru glavnog dijela pliometrijskog treninga, po treningu se primjenjivalo 4-6 vježbi za donji dio tijela i 2-4 vježbi za gornji dio tijela. Pauze između serija su se kretale od 2 -3 minuta, a 10 – 20 sekundi između ponavljanja, u zavisnosti od intenziteta treninga.

Treći dio eksperimentalnog treninga realizovan je kroz smirivanje organizma sa relaksirajućim vježbama trčanja i hodanja, kao i kratkim istezanjem mišića, što predstavlja početak adekvatnog oporavka organizma.

5.5.2. Program eksperimentalnog treninga

Program plimetrijskog treninga koncipiran je tako da se na svakom treningu izvode vježbe za donji i gornji dio tijela. Redosljed izvođenja kretao se od jednostavnijih, osnovnih vježbi, do zahtjevnijih i složenijih vježbi. Prvo su se izvodile vježbe za donji dio tijela, a program se završavao sa vježbama za gornji dio tijela.

5.5.2.1. Opisi vježbe programa eksperimentalnog pliometrijskog treninga

U nastavku je prikazan opis vježbi za donji i gornji dio tijela u varijantama različitih vrsta pliometrijskih skokova, poskoka, naskoka, saskoka i bacanja i hvatanja medicinke (prema: Radcliffe i Farentinos, 2009).

➤Vježbe za donji dio tijela

Vježba 1. *Jednostavan vertikalni skok*

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u uspravnom stavu s koljenima blago savijenim, ramena i laktovi su potisnuti nazad.

Izvođenje: Iz navedenog početnog stava izvodi se vertikalni odraz, zamah rukama i ramenima. Koljeno se samo blago ispruži, a veća je fleksija u gležnanskom zglobo i

stopalu. Uoči samog odraza gležanj se “zablokira” u dorzifleksiji (nožni prsti i rist se podignu prema gore), i taj se položaj zadrži kako bi kontakt sa podlogom bio snažan i čvrst, a odraz brz i elastičan.

Vježba 2. Bočni poskoci

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u stojećem stavu, bočno sa spoljne strane čunja. Stopala su blizu jedno drugom i usmjerena ravno naprijed, a ruke su u pripremi za zamah.

Izvođenje: Iz početnog stava ispitanik izvodi bočni skok preko prvog, a zatim preko drugog čunja, nakon čega mijenja pravac i isto izvodi u suprotnom pravcu. Rukama zamahne, a u vazduhu zadrži njihov položaj da bi pripomogao skoku i održao ravnotežu.

Vježba 3. Skokovi iz čučnja

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u uspravnom stavu sa stopalima razmaknutim u širini ramena i isprepletenim prstima sa dlanovima na potiljak.

Izvođenje: Iz početnog stava ispitanik izvodi polučučanj, a zatim odmah “eksplokira” prema gore što je više moguće, opružajući kukove, ramena i gležnjeve do maksimalne dužine, što brže može. Ponavljanja se izvode vodeći računa da faza skoka započne nešto prije nego što se do kraja dođe u polučučanj. Sa svakim skokom odraz je maksimalan.

Vježba 4. Klasični skokovi s noge na nogu

Početni položaj: Opušten uspravan stav sa stopalima u širini ramena. Ruke blago savijene blizu tijela i stoji se ispred obruča koji su postavljeni "cik-cak" na podlozi.

Izvođenje: Stajati nekoliko metara od prvog obruča i kretati u lagano trčanje kako bi postigli optimalnu brzinu za izvođenje vježbe. Raditi naizmjenično poskoke, visoko podižući koljeno zamašne noge.

Vježba 5. *Skok na sanduk*

Početni položaj: Optimalan skok na uzvišenje izvodi se iz početnog uspravnog stava, koji je za dužinu ruke udaljen od platforme na koju se skače. Prema težini, početni stav se može podijeliti na:

- Statički polučučanj – stopala su u širini kukova, a ruke nazad spremne za zamah;
- Skok s protivpokretom – iz uspravnog stava s istim položajem stopala, brzo spuštanje u polučučanj pa eksplozivan odraz;
- Iz koraka – jedno stopalo se nalazi na mjestu odraza, a drugo nazad, savijanjem koljena prebaciti težinu na prednje stopalo, a tokom odraza zadnja noga stvara momenat sile za odraz;
- Iz koraka u stranu – oko jedan i po korak u stranu od normalnog položaja za odraz, odgurnuti se spoljnim stopalom i zamahnuti unutrašnjom nogom u pokret u stranu do mjesta odraza, koje je dvije stope udaljeno od prvobitnog mjesta odraza.

Izvođenje: Iz odabranog početnog položaja brzo istegnuti kukove i koljena, brzo i eksplozivno se odgurnuti od tla, zamahnuti rukama i doskočiti u savijenom položaju na platformu.

Vježba 6. *Sunožni poskoci u nizu*

Početni položaj: Opušten uspravan stav s koljenima malo savijenim i rukama sa strane, direktno ispred niza preponica razmaknutih oko 90 cm.

Izvođenje: Sunožni odraz i skok preko prepone, sunožni doskok na punu stopalu uz amortizaciju u zglobu koljena i kuka. Nakon doskoka pauza, vratiti se u početni položaj i preskok druge prepone. Pauze između poskoka omogućavaju pravilno učenje i ponavljanje pokreta.

Vježba 7. *Zvijezda*

Početni položaj: Opušten uspravan stav sa stopalima u širini ramena. Ruke blago savijene blizu tijela.

Izvođenje: Iz polučučnja “eksplodirati” prema gore što je moguće više opružajući vertikalno cijelo tijelo. Nakon odraza, ekstremitete ispružiti prema van u sva četiri smjera od tijela, a zatim doskočiti u početni položaj.

Vježba 8. *Bočni poskoci i sprint*

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u stojećem stavu, bočno sa spoljne strane čunja. Stopala su blizu jedno drugome i usmjerena ravno naprijed, a ruke su u pripremi za zamah.

Izvođenje: Iz početnog stava ispitanik izvodi bočni skok preko prvog, a zatim preko drugog čunja i trči 5 metara sprintom, nakon čega mijenja pravac i isto izvodi u suprotnom pravcu. Rukama zamahne, a u vazduhu zadrži njihov položaj da bi pripomogao skoku i održao ravnotežu.

Vježba 9. *Leteći korak*

Početni položaj: Isti kao kod prethodne vježbe.

Izvođenje: Iz polučučnja “eksplodirati” prema gore što je moguće više, opružajući vertikalno cijelo tijelo. Nakon odraza, jednu nogu opružiti prema naprijed, a drugu prema nazad. Ruke prate položaj nogu (desna noga – desna ruka naprijed; lijeva noga – lijeva ruka nazad).

Vježba 10. *Makaze*

Početni položaj: Isti kao kod prepolovljenog skoka.

Izvođenje: Početne kretnje ovog skoka identične su prepolovljenom skoku. U “mrtvoj tački” promijeniti položaj nogu (zadnja ide naprijed, a prednja nazad). Promjena nogu mora biti brza prije doskoka na tlo.

Vježba 11. *Skok sa podizanjem koljena prema grudima*

Početni položaj: Uspravan stav s dlanovima postavljenim u visini ramena i okrenutim prema dolje. Nakon naučenog pravilnog položaja, ruke se počinju koristiti za normalan zamah.

Izvođenje: Brzo spuštanje u četvrt-čučanj i odmah “eksplozirati” prema gore. Koljena se privuku visoko prema prsima i pokušaju njima obuhvatiti dlanovi. Nakon doskoka ponoviti pokret tako da su stopala ispod centra težišta tijela (ispod kukova).

Vježba 12. *Skok sa sunožnim zabacivanjem*

Početni položaj: Uspravan stav sa koljenima blago pogrčenim, a ramena prema nazad.

Izvođenje: Odras sa savijanjem potkoljenica i ispružanjem stopala nazad. Koljena se samo malo podižu prema gore i naprijed, ali ne u tolikoj mjeri kao u prethodnom skoku. Pomoću zamaha rukama zadržati položaj tijela i uspravan položaj trupa.

Vježba 13. *Skok udalj s mjesta*

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u uspravnom stavu sa stopalima razmaknutim u širini ramena.

Izvođenje: Iz početnog stava ispitanik izvodi polučučanj, a zatim odmah “eksplozira” prema naprijed što dalje može. Nastavi da izvodi ponavljanja, vodeći

računa da faza skoka započne nešto prije nego što do kraja dođe u polučučanj. Sa svakim skokom odraz je maksimalan.

Vježba 14 Sunožni skokovi u stranu

Početni položaj: Opušten uspravan stav s koljenima malo savijenim i rukama sa strane, bočno od niza preponica razmaknutih oko 90 cm.

Izvođenje: Iz početnog stava sunožni odraz i skok preko prepone, sunožni doskok na puna stopala uz amortizaciju u zglobu koljena i kuka, zatim nastaviti i preko ostalih prepona. Nakon toga, promjena smjera i isto izvoditi u suprotnu stranu.

Vježba 15. Jednonožni skok sa prihvatanjem koljena na grudima

Početni položaj: Uspravan stav s koljenima blago povijenim, isprstiti se, a ramena povući nazad. Jedna noga je podignuta tako da je peta u vazduhu i usmjerena prema nazad.

Izvođenje: Skočiti ispruživiši odraznu nogu, te nakon pune ekstenzije, podići opruženu nogu prema grudima. Doskočiti i zauzeti početni stav. Nakon nekoliko ponavljanja izvesti isto i sa drugom nogom.

Vježba 16. Skok u dalj s mjesta preko prepreke

Početni položaj: Isti kao kod prethodne vježbe.

Izvođenje: Isto kao kod prethodne vježbe, samo što se ovdje postavlja neka prepreka (preponica i sl.) preko koje se izvodi skok u dalj.

Vježba 17. Skok sa podizanjem koljena prema grudima i sprint

Početni položaj: Isti kao u prethodnoj vježbi.

Izvođenje: Izvoditi skokove kao u prethodnoj vježbi. Nakon posljednjeg skoka izvoditi sljedeće: doskočiti u položaj sprinterskog starta i ubrzati prema ciljnoj liniji koja je prethodno određena.

Vježba 18. Skok u dalj s mjesta i skok preko prepreke

Početni položaj: Isti kao kod vježbe 11.

Izvođenje: Ispitanik izvodi prvo skok u dalj, a zatim skok preko prepreke. Oba načina izvođenja su prethodno objašnjena.

Vježba 19 Jednonožni dijagonalni poskoci

Početni položaj: Opušten uspravan stav na jednoj nozi, dok je druga noga pogrčena s nožnim prstima prema gore, uzdignutim koljenom prema naprijed, a petom ispod kukova.

Izvođenje: Izvoditi naizmjenične skokove unutra-van.

Vježba 20. Brzi jednostruki skok

Početni položaj: Poluuspravan spetni stav, licem prema sanduku, na udaljenosti, otprilike, dužinu ruke od sprave. Ruke su sa strane i malo pogrčene u laktovima.

Izvođenje: Pomoću snažnog zamaha rukama, snažan odraz prema sanduku. Dok se izvodi kretanje kroz vazduh, istovremeno se vrši priprema za odraz tako što se tijelo dovodi u položaj polučučnja s koljenima prema gore i ispred kukova, a stopalima ispod projekcije kukova. U trenutku doskoka na sanduk, na puno stopalo i blokiranim skočnim zglobovima, odmah se izvodi odraz prema naprijed sa ispružanjem cijelog tijela. Vježba se završava doskokom na puno stopalo na tlo, savijajući noge radi amortizacije.

Vježba 21. *Skokovi preko čunjeva i sprint*

Početni položaj: Opušten uspravan stav s koljenima malo savijenim i rukama sa strane, direktno ispred niza postavljenih čunjeva razmaknutih oko 90 cm.

Izvođenje: Izvoditi skokove preko čunjeva. Nakon posljednjeg skoka izvoditi sljedeće: doskočiti u položaj sprinterskog starta i ubrzati prema ciljnoj liniji koja je prethodno određena.

Vježba 22. *Naskok na sanduk*

Početni položaj: Opušten uspravan stav licem prema spravi, na udaljenosti, od otprilike, dužinu ruke od sprave. Ruke moraju biti sa strane, a noge malo pogrčene.

Izvođenje: Uz prethodni zamah rukama, odraz prema gore i naprijed, pa sunožni doskok na sanduk, nakon čega slijedi saskok unazad u početni stav.

Vježba 23 *Dubinski skok*

Početni položaj: Uspravan stav na rubu podignute platforme, tako da je prednji dio stopala “u vazduhu”. Koljena su malo pogrčena, a ruke opuštene sa strane.

Izvođenje: Izvodi se “pad” s podignute platforme na tlo. Tokom “pada” vrši se priprema za doskok, savijajući koljena i kukove. Laktovi su povučeni nazad, a stopala su u dorzifleksiji. Uoči samog doskoka započinje faza odraza, tako što se izvodi snažan zamah rukama prema gore i počinje ispružanje tijela što više u visinu.

Doskočiti u polučučanj.

Vježba 24. *Jednostruki dubinski skok*

Početni položaj: kao i kod prethodne vježbe.

Izvođenje: Izvodi se “pad” kao kod dubinskog skoka, zatim doskok i sunožni odraz i naskok na viši sanduk, te snažni zamah rukama naprijed i gore, sa ispružanjem tijela. Pokret se završava sunožnim doskokom sa pogrčenim nogama radi amortizacije udarca.

➤ Vježbe za gornji dio tijela

Vježba 25. *Zaklon i duboki pretklon medicinkom*

Početni položaj: Uspravan stav sa medicinkom u rukama (2,5-7,5kg), stopala su u širini ramena, leđima okrenuti se prema partneru.

Izvođenje: Dodati loptu partneru preko glave i kroz noge. Zadržati položaj s izbačenim grudima i stopalima punom površinom na tlu. Nakon određenog broja ponavljanja, zamijeniti uloge.

Vježba 26. *Dodavanje medicinke s grudi*

Početni položaj: Tri varijante: stojeći, klečeći i sjedeći, jedan naspram drugog. Jedan ispitanik drži loptu u visini grudi sa šakama nešto iza lopte i pogrčenim rukama u laktovima. Drugi ispitanik se priprema za hvatanje, tako da opruža ruke u visini grudi.

Izvođenje: Jedan ispitanik brzo baci loptu uz potpuno ispružanje ruku, dok je drugi hvata uz amortizaciju i dodaje nazad.

Vježba 27. *Bacanje medicinke iz klečećeg položaja*

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u sunožnom skleku sa loptom (2 - 8 kg) na tlu ispred sebe. Projekcija ramena je ispred lopte.

Izvođenje: Sa ispruženim i opuštenim rukama držeći loptu ispod, izvodi bacanje što dalje. Pokret počinje brzim izbacivanjem kukova naprijed i opružanjem trupa, zatim slijedi izbačaj ispruženim rukama u laktu, nakon čega, dolazi u upor s pogrčenim rukama (sklek). Lopta se baca ramenima, a ne rukama (laktovi su opruženi).

Vježba 28. Guranje lopte s grudi i sprint

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u polučučnju, držeći loptu rukama između nogu.

Izvođenje: Položaj tijela u prva dva koraka omogućava brzo i eksplozivno dodavanje lopte, bez prevelikih koraka. Nakon drugog koraka i izbačanja lopte, slijedi sprint 6 - 10 m.

Vježba 29. Bacanje iz trbušnjaka

Početni položaj: Ispitanici se nalaze u sjedećem položaju na tlu, okrenuti jedan prema drugome i isprepletenim stopalima radi stabilizacije. Lopta se drži iznad glave s ispruženim rukama u uzručenju.

Izvođenje: Jedan ispitanik baca loptu preko glave prema drugome. Kad je ovaj uhvati, moment sile prisiljava brzo da propadne nazad, kako bi apsorbirao sudar. Tada se pruža otpor pomoću trbušnih mišića i počinje se sa bacanjem lopte partneru. Koncentracija je na bacanje lopte pomoću mišića trupa, a ne iz ruku i ramena. Ruke moraju ostati ispružene u uzručenju.

Vježba 30. Bacanje unazad iz ležanja na leđima preko glave

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u ležećem položaju na leđima, stopala su na tlu, a koljena pogrčena. Ruke se nalaze u predručenju, podignute od tijela pod uglom oko 30 - 45°, držeći medicinku.

Izvođenje: Izvodi se izbačaj lopte prema nazad, s tim što se mora voditi računa da se prilikom izbačaja pomjeraju samo podlaktice i šake, dok ostali dijelovi tijela ostaju

fiksirani u navedenom položaju. Lopta napušta šake u momentu kad podlaktica i nadlaktica formiraju ugao od 90°.

Vježba 31. Višestruko dodavanje i sprint

Početni položaj: isti kao u prethodnoj vježbi.

Izvođenje: Na znak, jedan ispitanik baca loptu i staje u položaj primaoca, dok drugi hvata loptu objema rukama, a zatim, eksplozivno je dodaje u istoj liniji. Nakon posljednjeg dodavanja, izvodi se sprint prema unaprijed određenoj liniji.

Vježba 32. Suručno bacanje preko glave u ležećem položaju

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u ležećem položaju na leđima, stopala su na tlu, a kolena pogrčena. Ruke su u uzručenju držeći medicinku (2,5 - 4 kg).

Izvođenje: Izvodi se pokret kao u izvođenju "trbušnjaka". Ruke moraju ostati ispružene, laktovi opušteni, a bacanje se izvodi u ravni ramena. Pokret se završava savijanjem u struku.

Vježba 33. Bacanje u vis iz stojećeg položaja

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u polučučnju, držeći loptu rukama između nogu. Ruke su opružene, a leđa ravna.

Izvođenje: Ispitanik počinje gurati kukove prema naprijed i ramena gore, dok ruke ostaju potpuno ispružene. Izvodi izbačaj lopte opruženim rukama (maksimalno podići tijelo i loptu). Kada lopta padne, ponoviti vježbu.

Vježba 34. Bacanje unazad i iz poskoka preko glave

Početni položaj: isti kao u prethodnoj vježbi.

Izvođenje: Prvo se izvodi sunožni poskok prema naprijed, a zatim u vazduhu ispruženje tijela prema naprijed i gore, uz još jedan poskok na dužini 1 - 2m. U momentu doskoka izvadi se priprema za bacanje preko glave unazad, postavljajući

projekciju kukova nešto iza stopala. Saviti koljena u pripremi za ispružanje tijela gore i nazad. Uz što manji kontakt sa podlogom, vrši se izbačaj lopte.

Vježba 35. Sklekovi sa odgurivanjem od tla

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u uporu prednjem. Ruke su ispružene.

Izvođenje: Ispitanik se spusti u sklek, a zatim uradi “eksplozivan” odraz rukama od tla. Moguća je i varijanta da se u “vazduhu” izvede aplauz dlanovima.

Vježba 36. Hvatanje i bacanje preko glave

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u uspravnom raskoračnom stavu, ruke su u uzručenju.

Izvođenje: Izvodi se bacanje preko glave odmah nakon hvatanja, tj. savijanja trupa od hvatanja. Važno je primiti rekvizite u istom biomehaničkom položaju iz kojeg se izvodilo bacanje, kako bi bacanje bilo optimalno sigurno, efikasno i dalo rezultate.

Vježba 37. Sklekovi sa odgurivanjem od tla i sprint

Početni položaj: isti kao u prethodnoj vežbi.

Izvođenje: Isto kao u prethodnoj vežbi, samo što se, nakon posljednjeg izvedenog skleka, izvodi sprint.

5.6. Metode obrade podataka

Uzimajući u obzir postavljeni problem, predmet i ciljeve ovog istraživanja, odabrani su sljedeći statistički protokoli.

Za sve primijenjene antropometrijske mjere i motoričke testove i to za svaki subuzorak posebno, izračunati su sljedeći statistički parametri centralne tendencije i mjera varijabiliteta:

- Aritmetička sredina (AS),
- Standardna devijacija (SD),
- Minimalni rezultat (Min),
- Maksimalni rezultat (Max),
- Standardna greška aritmetičke sredine (Se),
- Koeficijent varijacije (KV)

Takođe, izračunat je statistički parametar asimetrije (skewness-Sk) i spljoštenosti distribucije (kurtosis-Ku).

Za ispunjavanje ciljeva ovog istraživanja i prihvatanje, odnosno pobijanje, postavljenih hipoteza primijenjene su multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) i univarijantna analiza varijanse (ANOVA), za utvrđivanje statističke značajnosti razlika u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa sa dopunskim situacionim odbojkaškim treningom, kao i standardnim odbojkaškim treningom su primijenjene 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 I DISKUSIJA

6.1. Osnovni statistički pokazatelji

U narednom poglavlju biće prikazana i analizirana osnovna centralna i disperziona statistika za svaku grupu ispitanica pojedinačno. U tabelama će biti prikazane osnovne statističke karakteristike primijenjenog sistema antropometrijskih, bazično-motoričkih i situaciono-motorički varijabli.

6.1.1. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-motoričkih i situaciono-motorički varijabli Eksperimentalne grupe 1 – inicijalno mjerenje

Na osnovu rezultata mjerenja analizirane su antropometrijske i motoričke varijable, a intepretacija rezultata je izvršena na osnovu ocjenjivanja deskriptivnih statističkih parametara, mjera centralne tendencije (nizovi numeričkih podataka dobijenih mjerenjem varijabli koje pokazuju tendenciju grupisanja oko centralne vrijednosti) i mjera varijabilnosti, tj. mjera koje izražavaju variranje u nizovima numeričkih podataka.

U svim tabelama osnovnih statističkih pokazatelja antropometrijskih i motoričkih varijabli za sva 3 subuzorka od osnovnih deskriptivnih statističkih parametara mjera centralne tendencije i mera varijabilnosti biće prezentovani:

- Minimalni rezultat (Min),
- Maksimalni rezultat (Max),
- Aritmetička sredina (AS),
- Standardna devijacija (SD),
- Standardna greška aritmetičke sredine (Se),
- Koeficijent varijacije (Kv),

Normalitet distribucija biće tretiran na osnovu matematičko-statističkih postupaka: standardizovani

- Koeficijent asimetrije (skewness-Sk),
- Standardizovani koeficijent izduženosti ili spljoštenosti (kurtosis-Ku),

Kako generalni linearni model kao osnovu zahtijeva normalnu raspodjelu manifestnih, u ovom slučaju, morfoloških obilježja, potrebno je na samom početku provjeriti normalitet distribucije mjernih parametara. Generalni linearni model zapravo predstavlja nužan uslov obrade podataka multivarijantnim statističkim metodama, tako da je ovaj korak neophodno učiniti na početku interpretacije.

U tabeli 4. prikazani su osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazičnomotoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 1, inicijalno mjerenje.

U domenu simetričnosti, sudeći po povećanim vrijednostima skjunisa, izražena asimetrična raspodjela, i to pozitivnog smjera, uočena je kod varijable: *obim grudnog koša* (AOBGK), tj. varijable za procjenu volumena tijela, potom kod testa *provlačenje i preskakanje* (MKPOPR), testa za procjenu koordinacije, kod testa *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP), testa za procjenu situaciono-motoričkog statusa, što znači da kriva raspodjele rezultata naginje ka manjim vrijednostima od aritmetičke sredine. Sudeći po povećanim vrijednostima skjunisa, asimetrična raspodjela, i to negativnog smjera, uočena je samo kod varijable *pretklon trupa iz stojećeg stava* (MFPRTTR), testa za procjenu fleksibilnosti, što znači da kriva raspodjele rezultata naginje ka većim vrijednostima. Dobijeni podaci ukazuju da izračunati raspon koeficijenta zakrivljenosti kod navedenih varijabli je najveći.

Normalnu asimetričnost distribucije rezultata tretiramo kad vrijednosti skjunisa kod primijenjenih varijabli su u rasponu između ± 1.00 (Malacko i sar., 1997).

Antropometrijske mjere čija je vrijednost kurtozisa u razmaku ± 3.00 , tretiramo da imaju normalnu spljoštenost ili zašiljenost distribucije (Malacko i sar., 1997).

U cilju verifikacije reprezentativnosti dobijenih aritmetičkih sredina i dobijanja potpunijih informacija o uzorku, statističkim mjerama varijacije provjeren je stepen homogenosti pojedinih statističkih podataka, disperzija pojedinih numeričkih vrijednosti od reprezentativnih centralnih vrijednosti. Analizirajući vrijednosti disperzionih parametara na osnovu standardne devijacije (SD), minimalnih i maksimalnih vrijednosti,

kao i koeficijenta varijacije (KV%), može se konstatovati da za većinu posmatranih varijabli raspršenje rezultata oko aritmetičke sredine nije veliko. Izuzetak su varijable: *procenat masti u tijelu* i većina situaciono-motoričkih varijabli.

Tabela 4. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 1 – inicijalno mjerenje (N= 42)

Varijable	Min	Max	AS± SD	KV	SE	Skew	Kurt
ATEMA	51,00	78,80	63,53±7,03	11,07	1,09	0,02	-0,69
AOBGK	80,00	104,00	87,96±4,11	4,67	0,63	1,16	4,56
AOBNL	21,70	31,00	26,88±2,34	8,72	0,36	-0,05	-0,61
AOBNK	45,40	63,00	55,04±4,40	8,00	0,68	-0,28	-0,60
AOBPK	30,20	40,60	35,92±2,29	6,37	0,35	-0,20	0,05
AKNTR	4,80	20,00	13,04±4,21	32,30	0,65	-0,06	-1,12
AKNLE	6,80	20,40	13,47±3,96	29,36	0,61	-0,10	-1,30
AKNNL	4,00	21,40	13,41±4,73	35,24	0,73	-0,41	-0,90
AKNNK	4,20	21,00	12,22±5,41	44,24	0,83	0,08	-1,47
AKNPK	4,80	18,00	11,34±4,00	35,29	0,62	0,02	-1,27
MTR20V	3,07	4,70	3,87±0,31	7,96	0,05	0,19	1,27
MTAPRU	25,00	43,00	33,33±5,56	16,68	0,86	0,27	-1,09
MTAPNO	11,00	31,00	21,62±4,61	21,31	0,71	-0,22	-0,41
MSKDAM	150,00	250,00	187,62±23,47	12,51	3,62	0,44	-0,39
MSKVIM	24,00	55,00	37,88±7,34	19,37	1,13	0,14	0,06
MBMLGR	450,00	830,00	612,86±81,11	13,23	12,51	0,32	0,36
MBMLLE	440,00	860,00	620,36±76,74	12,37	11,84	0,48	1,46
MFPTR	34,00	64,00	54,08±5,43	10,04	0,84	-1,32	3,86
MFKASP	100,00	210,00	167,26±18,81	11,24	2,90	-0,66	3,38
MFISKP	40,00	106,00	73,36±12,67	17,27	1,96	-0,05	1,89
MKPOPR	14,36	20,13	16,46±1,21	7,33	0,19	1,07	1,52
MKKOST	8,27	11,03	9,36±0,68	7,26	0,10	0,66	0,47
MKOSGI	7,28	10,55	8,75±0,86	9,86	0,13	0,54	-0,60
MSPVCP	2,00	29,00	10,02±5,87	58,57	0,91	1,30	1,97
MSPVCC	10,00	100,00	39,95±29,35	73,47	4,53	0,98	-0,19
MSPSTS	7,00	27,00	15,17±4,36	28,76	0,67	0,14	-0,08
MSOLPIG	21,00	100,00	70,26±27,00	38,43	4,17	-0,17	-1,51
MSOLČIG	10,00	100,00	58,12±30,78	52,95	4,75	0,12	-1,36
MSPHCP	11,00	38,00	25,76±5,79	22,47	0,89	-0,25	-0,12

Legenda: N-broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, Min - minimalni rezultat, Max - maksimalni rezultat, SD - standardna devijacija, KV - koeficijent varijacije, SE - standardna greška aritmetičke sredine, Skew - standardizovani koeficijent asimetrije distribucije rezultata i Kurt - standardizovani koeficijent izduženosti ili spljoštenosti

Izražena izduženost distribucije ima pozitivne vrijednosti kurtosisa i ukazuju na leptokurtičnost raspodjele rezultata sa većim brojem ispitanika koji imaju vrijednosti oko aritmetičke sredine, što je slučaj kod varijabli: *obim grudnog koša* (AOBGK), tj. varijable za procjenu volumena tijela sa vrijednostima 4,56, onda kod testa *pretklon trupa iz stojećeg stava* (MFPRTTR) 3,86 i *čeona špaga* (MFKASP) 3,38, testova za procjenu fleksibilnosti. Iz tabele se vidi da spljoštenost distribucije (platokurtično) je slučaj kod 8 antropometrijskih varijabli, 4 bazično-motoričke i 4 situaciono-motoričke varijable, sa većim brojem ispitanika koji nemaju vrijednosti oko aritmetičke sredine. Ovakva distribucija ukazuje na povećanu disperziju rezultata, odnosno smanjenu homogenost distribucije. Normalna izduženost distribucije (mezokurtično) je slučaj kod jedne antropometrijske varijable, sedam bazično-motoričkih i jedne situaciono-motoričke varijable sa većim brojem ispitanika koji imaju normalnu raspodjelu vrijednosti oko aritmetičke sredine. U svojim istraživanjima (Strahonja, 1978; Milić i sar. 2008; Popov, 2013;) na približno istom uzorku su dobili veoma bliske rezultate.

Varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva, tj. *kožni nabor natkoljenice* (AKNNK) KV=44.24%, *kožni nabor potkoljenice* (AKNPK) KV=35.29%, *kožni nabor nadlaktice na triceps* (AKNNL) KV=35.24% i *kožni nabor trbuha* (AKNTR) KV=61.18% predstavljaju četiri antropometrijske karakteristike za koja se ovaj skup ispitanica pokazao kao nešto više heterogen (nehomogen). *Kožni nabor leđa* (AKNLE) KV=29.36% ne prelazi kritičnu vrijednost ($KV\% \leq 30\%$). Ovakvi podaci potvrđuju ranije poznate činjenice kada je masno tkivo u pitanju (Kurelić i sar. 1975).

Varijable za procjenu situaciono-motoričkog statusa, to jeste, *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - "čekićem"* (MSPVCC) KV=73.47%, *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP) KV=58.57%, *odbijanje lopte podlakticama iznad glave - "čekićem"* (MSOLČIG) KV=52.95%, i *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG) KV=38.43% predstavljaju četiri varijable za procjenu situacionomotoričkog statusa, za koja se ovaj skup ispitanica pokazao kao nešto više heterogen (nehomogen). *Preciznost serviranja - tenis servis u odbojci* (MSPSTS) KV=28.76% i *Pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP) KV=22.47% ne prelazi kritičnu vrijednost ($KV\% \leq 30\%$).

6.1.2. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično- motoričkih i situaciono-motorički varijabli Eksperimentalne grupe 1 – finalno mjerenje

Tabela 5. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 1 – finalno mjerenje (N=42)

Varijable	Min	Max	AS± SD	KV	SE	Skew	Kurt
ATEMA	50,10	77,60	62,77±6,98	11,11	1,08	0,00	-0,82
AOBGK	79,60	94,00	87,76±3,17	3,62	0,49	-0,13	0,03
AOBNL	20,80	33,50	26,11±2,54	9,73	0,39	0,61	0,91
AOBNK	45,00	62,10	53,18±4,20	7,91	0,65	-0,23	-0,75
AOBPK	29,20	39,00	34,67±2,20	6,35	0,34	-0,35	0,00
AKNTR	4,90	18,60	11,45±3,81	33,26	0,59	0,05	-1,19
AKNLE	5,60	19,00	12,02±3,75	31,16	0,58	0,13	-0,85
AKNNL	4,00	18,40	11,86±3,97	33,46	0,61	0,04	-0,92
AKNNK	3,20	20,00	11,10±5,66	51,01	0,87	0,05	-1,64
AKNPK	1,80	18,00	10,98±4,22	38,46	0,65	-0,05	-0,97
MTR20V	3,07	4,06	3,58±0,22	6,09	0,03	-0,01	-0,21
MTAPRU	30,00	50,00	40,05±5,23	13,05	0,81	0,03	-0,45
MTAPNO	20,00	36,00	28,10±3,93	13,99	0,61	-0,13	-0,52
MSKDAM	175,00	231,00	201,21±17,12	8,51	2,64	0,24	-1,37
MSKVIM	35,00	65,00	47,64±6,16	12,93	0,95	0,92	1,48
MBMLGR	580,00	985,00	764,10±83,36	10,91	12,86	0,49	0,47
MBMLLE	650,00	990,00	787,00±80,04	10,17	12,35	0,52	0,14
MFPRTR	46,00	69,80	57,81±5,58	9,65	0,86	-0,11	0,08
MFKASP	158,00	220,00	183,60±13,93	7,59	2,15	0,70	0,50
MFISKP	38,00	98,90	64,76±13,03	20,12	2,01	0,07	0,40
MKPOPR	14,06	19,10	15,91±1,05	6,59	0,16	0,83	1,18
MKKOST	7,78	10,19	8,82±0,65	7,37	0,10	0,51	-0,50
MKOSGI	7,06	10,15	8,44±0,84	9,92	0,13	0,68	-0,49
MSPVCP	6,00	35,00	17,26±8,02	46,45	1,24	0,54	-0,61
MSPVČČ	10,00	100,00	64,07±30,84	48,14	4,76	-0,27	-1,43
MSPSTS	12,00	22,00	17,38±2,49	14,32	0,38	-0,50	-0,36
MSOLPIG	40,00	100,00	90,83±17,15	18,88	2,65	-2,06	3,23
MSOLČIG	23,00	100,00	81,50±22,43	27,52	3,46	-0,98	-0,18
MSPHCP	23,00	40,00	31,74±3,86	12,17	0,60	-0,58	-0,17

Tabela 5. pokazuje osnovne statističke pokazatelje antropometrijskih, bazičnomotoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 1 – finalno mjerenje.

Za varijable koje se primjenjuju u ovom radu, vrijednosti aritmetičke sredine navodimo: *tjelesna masa* Eksperimentalne grupe 1 u finalnom merenju iznosila je 62,77 kg, za *trčanje 20m iz visokog starta* bila je 3,58 sekundi, a *skok iz mjesta* 210,21 cm.

Kod Eksperimentalne grupe 1 – finalno mjerenje prisutna je simetrična distribucija rezultata kod većine varijabli, a sudeći po povećanim vrijednostima skjunisa i to negativnog smjera, manje odstupanje je uočeno samo kod varijable *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG), Skew = - 2,06.

Iz navedene tabele se vidi da spljoštenost distribucije je slučaj kod 7 antropometrijskih varijabli, 6 bazično-motoričkih i 5 situaciono-motoričkih varijabli sa većim brojem ispitanika koji nemaju vrijednosti oko aritmetičke sredine. Izduženost distribucije vrijednosti kurtozisa ima pozitivne vrijednost koje su veće od +3,00, samo kod varijable *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG), tj. varijable za procjenu situaciono-motoričkog statusa. Ovakva distribucija kod ove varijable nam pokazuje da je većina ispitanica obavila motorički zadatak sa veoma bliskim rezultatom aritmetičke sredine.

Sa vrijednostima koeficijenta varijacije (KV%) moguće je utvrditi u kojoj varijabli ispitanice ili odbojkašice Eksperimentalne grupe 1 u finalnom mjerenju više variraju. Varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva, tj. *kožni nabor natkoljenice* (AKNNK) KV=51,01%, *kožni nabor potkoljenice* (AKNPK) KV=38,46%, *kožni nabor nadlaktice na triceps* (AKNNL) KV=33,46%, *kožni nabor trbuha* (AKNTR) KV=33,26% i *kožni nabor leđa* (AKNLE) KV=31,16% predstavljaju pet antropometrijskih obilježja, za koja se ovaj skup ispitanica pokazao kao nešto više nehomogen.

Varijable za procjenu situaciono-motoričkog statusa, tj. *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama "čekićem"* (MSPVCC) KV=48,14%, *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP) KV=46,45%, predstavljaju dvije varijable za procjenu situacionomotoričkog statusa za koja se ovaj skup ispitanica pokazao kao nešto više heterogen (nehomogen). *Odbijanje lopte podlakticama iznad glave - "čekićem"* (MSOLČIG) KV=27,52%, *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG) KV=18,88%, *preciznost serviranja - tenis servis u odbojci* (MSPSTS) KV=14,32% i *pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP) KV=12,17% ne prelazi kritičnu vrijednost ($KV\% \leq 30\%$).

6.1.3. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2 – inicijalno mjerenje

U tabeli 6. prikazani su osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, motoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2 – za inicijalno mjerenje

Sljedeći parametar koji je podvrgnut analizi je ujedno i najčešće upotrebljavani pouzdani parametar deskriptivne statistike, standardna devijacija. To je istovremeno i apsolutna mjera disperzije koja opisuje prosječno odstupanje svih empirijskih vrijednosti od aritmetičke sredine. Dobijene vrijednosti standardne devijacije su relativno male i srednje vrijednosti, što govori o manjem i srednje prosječnom odstupanju apsolutnih frekvencija od aritmetičke sredine, a znatnijem grupisanju vrijednosti pokazatelja oko nje.

Kod Eksperimentalne grupe 2 – inicijalno mjerenje asimetrična raspodjela bila je izraženija nego u drugim grupama u pozitivnom smjeru, uočena je kod varijable *provlačenje i preskakanje* (MKPOPR), testa za procjenu koordinacije, kod testa *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP), testa za procjenu situaciono-motoričkog statusa, *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - "čekićem"* (MSPVČČ), *odbijanje lopte podlakticama iznad glave - "čekićem"* (MSOLČIG), *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG) i *pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP). Kod navedenih varijabli, kriva raspodjele rezultata naginje ka većim vrijednostima od aritmetičke sredine.

Izražena izduženost distribucije ima pozitivne vrijednosti kurtosisa kod *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP) i *pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP), testova za procjenu situaciono-motoričkog statusa koji su pozitivni i ukazuju na leptokurtičnost raspodjele rezultata sa većim brojem ispitanika koji imaju vrijednosti oko aritmetičke sredine. Koeficijent varijabiliteta izražen kod potkožnog masnog tkiva, tj. *kožni nabor natkoljenice* (AKNNK) *kožni nabor nadlaktice na triceps* (AKNNL) *kožni nabor trbuha* (AKNTR) i *kožni nabor leđa* (AKNLE) predstavljaju četiri antropometrijska obilježja za koja se ovaj skup ispitanica pokazao heterogen.

Varijable za procjenu situaciono-motoričkog statusa, tj. *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - "čekićem"* (MSPVČČ), *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP) KV=81,14%, *odbijanje lopte podlakticama iznad glave - "čekićem"* (MSOLČIG), KV=80,08%, *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG) KV=77,94%, *pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP) KV=75,42% i *preciznost serviranja - tenis servis u odbojci* (MSPSTS) KV=42,10% predstavljaju

varijable za procjenu situaciono-motoričkog statusa za koja se ovaj skup ispitanica pokazao kao nešto više heterogen (nehomogen). Rezultati su slični u prethodnim istraživanjima (Strahonja, 1978; Milić i sar. 2008; Popov, 2013; Stojanović i sar., 2016; Kristićević i sar., 2016).

Tabela 6. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2 – inicijalno mjerenje (N=39)

Varijable	Min	Max	AS± SD	KV	SE	Skew	Kurt
ATEMA	43,50	81,00	57,74±8,16	14,13	1,31	0,95	0,93
AOBGK	76,70	94,50	86,89±4,06	4,67	0,65	-0,31	0,16
AOBNL	20,50	31,00	25,93±2,77	10,67	0,44	0,31	-0,72
AOBNK	42,00	62,50	52,15±5,11	9,79	0,82	0,20	-0,32
AOBPK	29,00	41,40	34,46±2,85	8,26	0,46	0,77	0,73
AKNTR	5,80	21,60	13,05±4,59	35,13	0,73	0,00	-1,28
AKNLE	5,00	19,40	12,61±4,30	34,06	0,69	0,15	-1,26
AKNNL	3,80	18,40	12,29±4,42	35,99	0,71	-0,50	-0,85
AKNNK	3,40	22,00	12,32±5,74	46,57	0,92	0,19	-1,35
AKNPK	5,00	18,60	11,82±3,11	26,34	0,50	-0,21	-0,08
MTR20V	3,20	4,90	4,06±0,31	7,57	0,05	0,03	1,94
MTAPRU	15,00	39,00	27,90±5,35	19,19	0,86	-0,47	-0,29
MTAPNO	10,00	26,00	18,38±4,25	23,13	0,68	0,05	-0,50
MSKDAM	135,00	210,00	168,97±19,72	11,67	3,16	0,08	-0,94
MSKVIM	15,00	46,00	30,77±8,01	26,05	1,28	-0,01	-0,65
MBMLGR	310,00	660,00	532,31±81,37	15,29	13,03	-0,94	1,01
MBMLLE	320,00	715,00	543,46±89,52	16,47	14,33	-0,08	-0,11
MFPRTR	32,00	64,00	50,69±6,43	12,69	1,03	-0,90	0,80
MFKASP	104,00	215,00	176,33±23,71	13,45	3,80	-0,57	0,78
MFISKP	28,00	81,00	61,67±15,70	25,46	2,51	-0,66	-0,61
MKPOPR	14,92	21,50	17,08±1,58	9,25	0,25	1,38	1,49
MKKOST	8,25	11,00	9,62±0,62	6,41	0,10	-0,02	-0,43
MKOSGI	7,91	10,56	9,09±0,58	6,40	0,09	0,05	-0,07
MSPVCP	2,00	30,00	6,97±5,66	81,14	0,91	2,67	8,07
MSPVCČ	3,00	100,00	23,92±27,13	113,40	4,34	1,92	2,47
MSPSTS	3,00	26,00	11,18±4,71	42,10	0,75	0,78	1,24
MSOLPIG	4,00	100,00	33,38±26,02	77,94	4,17	1,52	1,53
MSOLČIG	3,00	100,00	32,31±25,87	80,08	4,14	1,40	1,11
MSPHCP	4,00	100,00	20,03±15,10	75,42	2,42	4,00	21,17

6.1.4. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazičnosituaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2 – finalno mjerenje

U tabeli 7. prikazani su osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, motoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2 –finalno mjerenje.

Radi sticanja potpunijeg uvida u varijacione parametre, izračunata je standardna greška aritmetičke sredine (Se). Iz navedene tabele se može vidjeti da dobijeni indeksi ove mjere raspršenja imaju aproksimativno tri puta manje vrijednosti u poređenju sa vrijednostima standardnih devijacija, što ukazuje na manju varijabilnost ispitivanih varijabli. Dobijene vrijednosti ovog deskriptivnog parametra objašnjavaju minimalnu disperziju mjerenih varijabli koja se odnosi na cijelu populaciju. To je i dokaz da imaju zadovoljavajuću mjernu karakteristiku diskriminativnosti i da se može imati povjerenje u aritmetičku sredinu uzorka kao validnu statističku ocjenu populacije.

Varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva, tj. *kožni nabor natkoljenice* (AKNNK) KV=40,74%, *kožni nabor nadlaktice na triceps* (AKNNL) KV=34,53%, *kožni nabor leđa* (AKNLE) KV=31,73% i *kožni nabor trbuha* (AKNTR) KV=30,68% predstavljaju grupu antropometrijskih obilježja za koja je ovaj skup ispitanica pokazao heterogenost rezultata. Takođe i varijable iz situaciono-motoričkog statusa: *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - "čekićem"* (MSPVCC) *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP) *odbijanje lopte podlakticama iznad glave - "čekićem"* (MSOLČIG) i *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG) pokazuju heterogene rezultate.

Asimetričnost raspodjele rezultata pozitivnog smjera imale su varijable: *provlačenje i preskakanje* (MKPOPR) testa za procjenu koordinacije, *čiona špaga* (MFKASP) *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP) testa za procjenu situacionomotoričkog statusa i *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - "čekićem"* (MSPVCC).

Normalna asimetričnost dobijena je kod svih 10 antropometrijskih varijabli, 11 bazičnomotoričkih i 4 situaciono-motoričke varijable, slični rezultati su pokazivali (Stojanović i sar.,2016; Kristićević i sar., 2016).

Pretklon trupa iz stojećeg stava (MFPRTTR) je varijabla koja je imala leptokurtičnu spljoštenost rezultata kod Eksperimentalne grupe 2 – finalno mjerenje, kao i pozitivne vrijednosti kurtozisa koje su veće od +3,00, (Kurt =3,38),

Tabela 7. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2 – finalno mjerenje (N=39)

Varijable	Min	Max	AS± SD	KV	SE	Skew	Kurt
ATEMA	42,90	80,00	57,81±8,44	14,60	1,35	0,71	0,32
AOBGK	76,50	94,70	86,70±4,15	4,78	0,66	-0,24	0,08
AOBNL	19,20	31,10	25,78±2,85	11,06	0,46	0,21	-0,46
AOBNK	41,80	66,90	52,03±5,66	10,87	0,91	0,32	0,12
AOBPK	28,20	42,00	34,04±2,74	8,04	0,44	0,66	1,25
AKNTR	5,30	19,00	12,73±3,90	30,68	0,63	-0,01	-1,19
AKNLE	6,90	22,00	12,72±4,04	31,73	0,65	0,37	-0,80
AKNNL	4,20	18,00	12,26±4,23	34,53	0,68	-0,47	-0,91
AKNNK	3,40	20,10	12,25±4,99	40,74	0,80	0,07	-1,40
AKNPK	5,60	19,00	11,82±3,02	25,53	0,48	-0,09	-0,12
MTR20V	3,46	4,90	4,00±0,29	7,25	0,05	0,98	1,76
MTAPRU	17,00	41,00	30,95±5,42	17,51	0,87	-0,31	0,29
MTAPNO	13,00	31,00	21,87±4,86	22,23	0,78	0,06	-0,82
MSKDAM	139,00	213,00	174,54±19,62	11,24	3,14	-0,02	-0,90
MSKVIM	19,00	49,00	35,68±7,63	21,38	1,22	-0,32	-0,32
MBMLGR	380,00	750,00	586,90±78,23	13,33	12,53	-0,49	0,35
MBMLLE	410,00	790,00	591,28±90,76	15,35	14,53	0,12	-0,51
MFPTR	34,00	75,00	52,05±6,78	13,03	1,09	0,56	3,38
MFKASP	147,00	260,00	184,56±24,89	13,49	3,99	1,03	1,68
MFISKP	27,00	80,00	59,67±14,97	25,10	2,40	-0,68	-0,52
MKPOPR	14,85	21,00	16,70±1,50	9,01	0,24	1,16	0,94
MKKOST	8,17	10,87	9,41±0,62	6,54	0,10	0,23	-0,06
MKOSGI	7,20	9,94	8,86±0,56	6,34	0,09	-0,67	0,91
MSPVCP	6,00	28,00	11,95±5,29	44,28	0,85	1,66	2,05
MSPVCC	8,00	100,00	33,44±24,32	72,72	3,89	1,72	2,21
MSPSTS	9,00	19,00	13,87±2,86	20,60	0,46	0,00	-1,10
MSOLPIG	20,00	100,00	51,41±24,51	47,67	3,92	0,76	-0,59
MSOLČIG	16,00	100,00	49,44±24,44	49,44	3,91	0,78	-0,38
MSPHCP	12,00	38,00	24,90±6,59	26,48	1,06	0,01	-0,60

6.1.5. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-situaciono-motoričkih varijabli Kontrolne grupe – inicijalno mjerenje

U tabeli 8. prikazani su osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, motoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Kontrolne grupe – inicijalno mjerenje. Rezultati su obrađeni sa osam odgovarajućih statističkih pokazatelja. Takođe, dat je sveukupni prikaz rezultata na jednom mjestu radi lakšeg upoređivanja i njihove analize. Za procjenu odstupanja od idealne Gausove krive izračunat je skjunis i kurtosis.

Sudeći po povećanim vrijednostima skjunisa, izražena asimetrična raspodjela, i to pozitivnog smjera, uočena je kod varijabli: *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP) 1,72 i *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - "čekićem"* (MSPVCC) 1,79, što su varijable za procjenu situaciono-motoričkog statusa, tako da kriva raspodjele rezultata naginje ka manjim vrijednostima.

Normalna asimetričnost dobijena je kod svih 10 antropometrijskih varijabli, svih 13 bazično-motoričkih i 4 situaciono-motoričke varijable. Pozitivna asimetričnost dobijena je kod 7 antropometrijskih varijabli, 8 bazično-motoričkih i 5 situacionomotoričkih varijabli. Negativna asimetričnost dobijena je kod 3 antropometrijske varijable, 5 bazično-motoričkih i jedne situaciono-motoričke varijable. To praktično navodi na zaključak da veći broj ispitanika ima manje vrijednosti u odnosu na aritmetičku sredinu (Strahonja, 1978; Milić i sar. 2008;).

Pogađanje vertikalnog cilja prstima (MSPVCP) i *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - "čekićem"* (MSPVCC) su varijable za procjenu situaciono-motoričkog statusa. One su pozitivne i ukazuju na leptokurtičnost raspodjele rezultata sa većim brojem ispitanika koji imaju vrijednosti oko aritmetičke sredine. Iz navedene tabele se vidi da spljoštenost distribucije (platokurtično) je slučaj kod 8 antropometrijskih varijabli, 9 bazično-motoričkih i 3 situaciono-motoričke varijable sa većim brojem ispitanika koji nemaju vrijednosti oko aritmetičke sredine. Ovakva distribucija ukazuje na povećanu disperziju rezultata.

Kao i u drugim grupama, *kožni nabor natkoljenice* (AKNNK) i *kožni nabor trbuha* (AKNTR) predstavljaju antropometrijska obilježja koja su pokazala heterogenost.

Tabela 8. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih varijabli, Kontrolna grupa – inicijalno mjerenje (N=42)

Varijable	Min	Max	AS± SD	KV	SE	Skew	Kurt
ATEMA	48,00	85,50	60,97±7,25	11,88	1,12	0,83	1,98
AOBGK	80,00	96,00	87,92±3,87	4,41	0,60	0,24	-0,61
AOBNL	22,40	31,10	25,84±1,97	7,63	0,30	0,56	-0,22
AOBNK	47,50	63,30	53,31±4,15	7,78	0,64	0,45	-0,71
AOBPK	31,40	39,40	34,84±2,13	6,11	0,33	0,53	-0,65
AKNTR	5,60	19,20	12,94±3,91	30,19	0,60	-0,12	-1,29
AKNLE	2,40	21,00	13,68±4,02	29,37	0,62	-0,63	0,34
AKNNL	5,90	19,80	14,47±3,18	22,00	0,49	-0,33	-0,02
AKNNK	4,40	19,80	10,45±5,08	48,67	0,78	0,70	-1,00
AKNPK	6,10	18,20	11,50±2,95	25,66	0,46	0,30	-0,46
MTR20V	3,56	4,68	4,01±0,29	7,19	0,04	0,59	-0,27
MTAPRU	14,00	46,00	30,33±6,64	21,90	1,03	0,03	-0,10
MTAPNO	12,00	24,00	19,07±2,99	15,68	0,46	-0,50	-0,23
MSKDAM	135,00	211,00	173,26±20,11	11,61	3,10	0,28	-0,68
MSKVIM	25,00	50,00	34,71±6,11	17,61	0,94	0,73	0,11
MBMLGR	415,00	710,00	577,62±74,76	12,94	11,54	-0,36	-0,44
MBMLLE	435,00	750,00	600,67±79,47	13,23	12,26	-0,04	-0,86
MFPTR	33,00	65,00	48,69±6,91	14,20	1,07	0,11	0,38
MFKASP	124,00	185,00	159,33±11,06	6,94	1,71	-0,23	1,94
MFISKP	51,00	92,00	71,62±9,48	13,24	1,46	0,03	-0,03
MKPOPR	12,97	21,00	17,32±1,72	9,92	0,27	-0,06	0,12
MKKOST	8,28	10,96	9,41±0,66	7,00	0,10	0,48	-0,33
MKOSGI	7,37	10,34	8,89±0,77	8,62	0,12	0,17	-0,42
MSPVCP	2,00	25,00	7,64±5,08	66,45	0,78	1,72	3,07
MSPVCC	2,00	44,00	12,81±8,96	69,94	1,38	1,79	3,85
MSPSTS	4,00	22,00	12,71±3,75	29,49	0,58	0,30	0,68
MSOLPIG	7,00	103,00	55,48±29,43	53,05	4,54	0,07	-1,06
MSOLČIG	8,00	100,00	40,50±24,19	59,73	3,73	0,88	-0,07
MSPHCP	5,00	36,00	22,31±7,70	34,50	1,19	-0,49	-0,73

Varijable za procjenu situaciono-motoričkog statusa, tj. *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - "čekićem"* (MSPVCC) KV=69,94%, *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP) KV=66,45%, *odbijanje lopte podlakticama iznad glave - "čekićem"* (MSOLČIG) KV=59,73%, *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG) KV=53,05% i *pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP) KV=34,50% predstavljaju varijable za procjenu situaciono-motoričkog statusa za koja se ovaj skup ispitanica pokazao kao nešto više heterogen (nehomogen).

6.1.6. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Kontrolne grupe 2 – finalno mjerenje

U tabeli 9. prikazani su osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazičnomotoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Kontrolne grupe 2 – finalno mjerenje.

Kod varijable *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP) i *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama "čekićem"* (MSPVCC) za procjenu situacionomotoričkog statusa, asimetričnost rezultata je vidljiva, što znači da kriva raspodjele rezultata naginje ka manjim vrijednostima. Normalna asimetričnost dobijena je kod svih 10 antropometrijskih varijabli, svih 13 bazično-motoričkih i 4 situaciono-motoričke varijable. Pozitivna asimetričnost dobijena je kod 8 antropometrijskih varijabli, 10 bazično-motoričkih i 3 situaciono-motoričke varijable. Negativna asimetričnost dobijena je kod 2 antropometrijske varijable, 3 bazično-motoričke i 3 situaciono-motoričke varijable.

Varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva, tj. *kožni nabor natkoljenice* (AKNNK) KV=51,12% i *kožni nabor leđa* (AKNLE) KV=29,37% predstavljaju dva antropometrijska obilježja za koja se ovaj skup ispitanica pokazao kao nešto više heterogen. *Kožni nabor nadlaktice na triceps* (AKNNL) KV=24,63%, *kožni nabor trbuha* (AKNTR) KV=28,22% i *kožni nabor potkoljenice* (AKNPK) KV=24,83% ne prelaze kritičnu vrijednost ($KV\% \leq 30\%$). Slični rezultati u svojim radovima su predstavili i drugi autori (Stojanović i sar., 2016; Kristićević i sar., 2016).

Tabela 9. Osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih, bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih varijabli Kontrolne grupe – finalno mjerenje (N=42)

Varijable	Min	Max	AS± SD	KV	SE	Skew	Kurt
ATEMA	48,30	86,40	60,71±7,18	11,82	1,11	0,98	2,71
AOBGK	81,00	95,40	87,78±3,74	4,26	0,58	0,28	-0,73
AOBNL	21,00	31,90	25,42±2,13	8,39	0,33	0,60	0,74
AOBNK	46,00	60,01	51,94±3,87	7,45	0,60	0,31	-0,78
AOBPK	25,40	39,00	34,05±2,41	7,09	0,37	-0,67	2,93
AKNTR	7,40	19,00	12,52±3,53	28,22	0,55	0,19	-1,19
AKNLE	3,00	19,20	12,73±4,06	31,89	0,63	-0,09	-0,50
AKNNL	5,90	19,60	13,17±3,24	24,63	0,50	0,33	-0,42
AKNNK	4,00	22,00	10,67±5,46	51,12	0,84	0,54	-1,19
AKNPK	6,80	18,00	11,60±2,88	24,83	0,44	0,40	-0,55
MTR20V	3,06	4,80	3,84±0,31	7,96	0,05	0,73	2,21
MTAPRU	20,00	49,00	33,74±5,92	17,55	0,91	0,45	0,28
MTAPNO	20,00	31,00	24,14±3,05	12,63	0,47	0,43	-0,73
MSKDAM	155,00	216,00	182,36±19,45	10,67	3,00	0,36	-1,17
MSKVIM	29,00	55,00	40,96±6,61	16,14	1,02	0,49	-0,37
MBMLGR	470,00	830,00	639,57±86,27	13,49	13,31	-0,11	-0,39
MBMLLE	470,00	880,00	670,17±99,21	14,80	15,31	0,04	-0,22
MFPRTTR	35,00	68,00	52,74±7,26	13,76	1,12	0,03	0,23
MFKASP	126,00	205,00	177,74±16,64	9,36	2,57	-0,90	0,94
MFISKP	39,00	80,00	61,48±9,27	15,07	1,43	-0,51	0,12
MKPOPR	13,00	24,00	17,06±2,09	12,25	0,32	0,91	2,17
MKKOST	8,00	10,87	9,11±0,71	7,76	0,11	0,53	-0,08
MKOSGI	7,20	10,01	8,63±0,67	7,77	0,10	0,26	-0,20
MSPVCP	5,00	37,00	15,43±8,73	56,58	1,35	1,25	0,63
MSPVCCČ	5,00	96,00	31,83±19,49	61,24	3,01	1,06	1,36
MSPSTS	10,00	22,00	15,17±2,76	18,18	0,43	0,18	-0,26
MSOLPIG	10,20	100,00	71,24±28,65	40,21	4,42	-0,61	-1,02
MSOLČIG	15,00	100,00	62,05±26,38	42,51	4,07	-0,03	-1,12
MSPHCP	9,00	36,00	25,43±6,30	24,78	0,97	-0,71	-0,02

Varijable za procjenu situaciono-motoričkog statusa, tj. *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - "čekićem"* (MSPVČČ) KV=61,24%, *pogađanje vertikalnog cilja prstima* (MSPVCP) KV=56,58%, *odbijanje lopte podlakticama iznad glave - "čekićem"* (MSOLČIG) KV=42,51%, *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG) KV=40,21%, predstavljaju varijable za procjenu situaciono-motoričkog statusa za koja se ovaj skup ispitanica pokazao kao nešto više heterogen (nehomogen). *Pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP) KV=24,78% i *preciznost serviranja - tenis servis u odbojci* (MSPSTS) KV=18,18% ne prelaze kritičnu vrijednost ($KV\% \leq 30\%$).

Analizirajući vrijednosti disperzionih parametara na osnovu standardne devijacije (SD), minimalnih i maksimalnih vrijednosti, kao i koeficijenta varijacije (KV%), može se konstatovati da za većinu posmatranih varijabli raspršenje rezultata oko aritmetičke sredine nije veliko. Izuzetak su varijable *procenat masti u tijelu* i većina situacionomotoričkih varijabli.

6.2. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja antropometrijskih varijabli

6.2.1. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja antropometrijskih varijabli Eksperimentalne grupe 1

Za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja antropometrijskih varijabli Eksperimentalne grupe 1 primijenjena je multivarijantna i univarijantna analiza varijanse za ponovljena merenja (MANOVA i ANOVA repeated measures).

Tabela 10. Multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica Eksperimentalne grupe 1

	Test	Vrijednost Testa	F	Efekt df1	Greška df2	p
Presjek	WilksovaLambda	0,00	3726,50	10	32	0,001
IN-FIN	WilksovaLambda	0,17	15,22	10	32	0,001

Legenda: IN-inicijalno stanje, FIN-finalno stanje, Wilksova lambda -Wilksova lambda, Fvrijednost uz pripadajuće stepene slobode, df1 i df2 - stepeni slobode, p-nivo statističke značajnosti

Tabela 11. Univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica Eksperimentalne grupe 1

Varijable	inicijalno	finalno	ANOVA	
	AS± SD	AS± SD	F Test	p
ATEMA	63,53±7,03	62,77±6,98	11,25	0,001
AOBGK	87,96±4,11	87,76±3,17	0,41	0,520
AOBNL	26,88±2,34	26,11±2,54	30,69	0,001
AOBNK	55,04±4,40	53,18±4,20	65,84	0,001
AOBPK	35,92±2,29	34,67±2,20	22,19	0,001
AKNTR	13,04±4,21	11,45±3,81	17,91	0,001
AKNLE	13,47±3,96	12,02±3,75	11,51	0,001
AKNNL	13,41±4,73	11,86±3,97	22,62	0,001
AKNNK	12,22±5,41	11,10±5,66	7,29	0,020
AKNPK	11,34±4,00	10,98±4,22	1,27	0,270

Legenda: AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, F-vrijednost uz pripadajuće stepene slobode, p - nivo statističke značajnosti.

U Tabeli 10. prikazani su rezultati multivarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica Eksperimentalne grupe 1. Nakon primjene Eksperimentalnog programa dva puta sedmično sa dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera u trajanju 12 sedmica, na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je došlo do statistički značajnih promjena na multivarijantnom nivou $p = 0.001$, (Noyes i sar., 2011; Stojanović i sar., 2016; Kristićević i sar., 2016).

U tabeli 11. su prikazani rezultati univarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog merenja (ANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica Eksperimentalne grupe 1. Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati, da je nakon eksperimentalnog programa dva puta sedmično sa pliometrijskim vježbama u trajanju 12 sedmica, došlo do statistički značajnih promjena kod skoro svih mjera. Sve mjere morfoloških karakteristika su smanjene nakon eksperimentalnog tretmana dva puta sedmično sa dodatnim vježbama

pliometrijskog karaktera u trajanju 12 sedmica, osim morfoloških varijabli kojima pripadaju dimenzije *obim grudnog koša* (AOBGK) $p>0.05$ i *kožni nabor potkoljenice* (AKNPK) $p>0.05$, čije su vrijednosti smanjene, ali ne i statistički značajno.

6.2.2. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja antropometrijskih varijabli Eksperimentalne grupe 2

Za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog merenja antropometrijskih varijabli Eksperimentalne grupe 2, primijenjena je multivarijantna i univarijantna analiza varijanse za ponovljena merenja (MANOVA i ANOVA repeated measures).

Tabela 12. Multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica Eksperimentalne grupe 2

Test		Vrijednost	F	Efekt	Greška	p
		testa		df1	df2	
Presjek	WilksovaLambda	0,00	2450,47	10	29	0,000
IN-FIN	WilksovaLambda	0,62	1,81	10	29	0,100

U tabeli 12. su prikazani rezultati multivarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica Eksperimentalne grupe 2. Nakon primjene eksperimentalnog programa 2, odnosno dva puta sedmično dopunskog situacionog treninga u vidu jednog odbojkaškog seta, na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da nije došlo do statistički značajnih promjena na multivarijantnom nivou ($p = 0,100$) ili ($p>0,05$).

U tabeli 13. prikazani su rezultati univarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog merenja (ANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica Eksperimentalne grupe 2, koji se ne tumače nakon konstatacije da do statistički značajnih razlika na multivarijantnom nivou nije došlo. Na osnovu dobijenih rezultata može se samo još jednom konstatovati da nakon

eksperimentalnog programa, odnosno dva puta sedmično dopunskog situacionog treninga u vidu jednog odbojkaškog seta, nije došlo do statistički značajnih promjena kod primijenjenih mjera. Slične rezultate predstavljaju u prethodnim istraživanjima us vojim dijelama autori (Vasili i bazanovk, 2011; Noyes i sar., 2011; Stojanović i sar.,2016; Kristićević i sar., 2016)

Tabela 13. Univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica Eksperimentalne grupe 2

Vatijable	inicijalno	finalno	ANOVA	
	AS± SD	AS± SD	F Test	p
ATEMA	57,74±8,16	57,81±8,44	0,08	0,770
AOBGK	86,89±4,06	86,70±4,15	12,28	0,001
AOBNL	25,93±2,77	25,78±2,85	1,57	0,220
AOBNK	52,15±5,11	52,03±5,66	0,14	0,710
AOBPK	34,46±2,85	34,04±2,74	2,38	0,130
AKNTR	13,05±4,59	12,73±3,90	1,39	0,250
AKNLE	12,61±4,30	12,72±4,04	0,20	0,650
AKNNL	12,29±4,42	12,26±4,23	0,08	0,770
AKNNK	12,32±5,74	12,25±4,99	0,04	0,850
AKNPK	11,82±3,11	11,82±3,02	0,00	0,990

6.2.3. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja antropometrijskih varijabli Kontrolne grupe

Za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja antropometrijskih varijabli Kontrolne grupe primijenjena je multivarijantna i univarijantna analiza varijanse za ponovljena mjerenja (MANOVA i ANOVA repeated measures).

U tabeli 14. su prikazani rezultati multivarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica Kontrolne grupe. Nakon primjene

standardnog odbojkaškog treninga, na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da je došlo do statistički značajnih promjena na multivarijantnom nivou ($p = 0,001$) ili ($p < 0,001$). Prema dobijenim rezultatima vidi se da se promjene u morfološkim karakteristikama postižu primjenom pliometrijskog treninga. To znači da je veoma važno odabrati upravo one metode i sredstva treninga kojima se ostvaruje najviši nivo pozitivnih adaptacionih promjena (Krsmanović i Krulanović, 2005).

Tabela 14. Multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica kontrolna grupa

	Test	Vrijednost testa	F	Efekt df1	Greška df2	p
Presjek	WilksovaLambda	0,001	3372,576	10	32	0,001
IN-FIN	WilksovaLambda	0,32	6,515	10	32	0,001

Tabela 15. Univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica Kontrolne grupe

Varijable	inicijalno	finalno	ANOVA	
	AS± SD	AS± SD	F Test	p
ATEMA	60,97±7,25	60,71±7,18	2,28	0,130
AOBGK	87,92±3,87	87,78±3,74	4,77	0,030
AOBNL	25,84±1,97	25,42±2,13	17,13	0,001
AOBNK	53,31±4,15	51,94±3,87	52,75	0,001
AOBPK	34,84±2,13	34,05±2,41	9,13	0,010
AKNTR	12,94±3,91	12,52±3,53	1,10	0,290
AKNLE	13,68±4,02	12,73±4,06	8,00	0,010
AKNNL	14,47±3,18	13,17±3,24	28,26	0,001
AKNNK	10,45±5,08	10,67±5,46	0,31	0,580
AKNPK	11,50±2,95	11,60±2,88	0,72	0,400

U tabeli 15. su prikazani rezultati univarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) morfoloških karakteristika odbojkašica Kontrolne grupe. Na osnovu dobijenih

rezultata može se konstatovati da nakon primjene standardnog odbojkaškog treninga, kod malog broja pokazatelja, nije došlo do statistički značajnih promjena kod svih mjera. Mjere morfoloških karakteristika su nakon primjene standardnog odbojkaškog treninga, promijenjene na sljedeći način: (AOBGK) $p < 0,001$, *obim nadlaktice* (AOBNL) $p < 0,001$, *obim natkoljenice* (AOBNK) $p < 0,001$, *obim potkoljenice* (AOBPK) $p < 0,01$, *kožni nabor leđa* (AKNLE) $p < 0,01$ i *kožni nabor nadlaktice na triceps* (AKNNL) $p < 0,001$.

Uvidom u tabele 10, 11 i 14, 15 gdje su prikazane multivarijantne analize kovarijanse primijenjenih varijabli morfoloških karakteristika između ispitivanih grupa odbojkašica na finalnom mjerenju, sa parcijalizacijom i neutralizacijom mogućih razlika na inicijalnom mjerenju, može se konstatovati da je prisutna statistička značajnost međugrupnih razlika na nivou.

Dobijeni rezultati pokazuju da morfološke karakteristike odbojkašica u velikoj mjeri zavise od programiranog treninga sa pliometrijskim vježbama koje su bile prilagođene odbojkašicama. Prema mnogim autorima, uspjeh u odbojci svakako zavisi i od morfoloških karakteristika formirane odbojkašice, od kojih su osnovne osim *tjelesna visina* i *tjelesna masa*, *volumen tijela* i *potkožno masno tkivo*, a koje se valorizuju s obzirom na trenutni uzrast i nivo takmičenja odbojkašica (Marelić, Đurković i Rešetar, 2009; Pereira i sar., 2015; Lidor i Ziv, 2010; Nejić i sar., 2013; Lehnert, Lamrova i Elfamrk, 2009). Može se reći da prioritet u procesu specijalizacije za konkretnu ulogu u igri ima diferencirani rad sa svakom igračkom ulogom posebno, te rad na integraciji s grupnom dinamikom odbojkaške ekipe (Janković, Đurković i Rešetar, 2009). Istraživanje takođe pokazuje da ako ne bi postojala različitost strukture antropoloških sposobnosti i karakteristika među sportistima, istraživanje trenažnih sredstava, metoda i opterećenja, kao i njihov uticaj na razvoj antropoloških sposobnosti i karakteristika, bilo bi bespredmetno i nepotrebno (Malacko i Rađo, 2004).

Kod Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe nijesu dobijene značajne razlike primijenjenih antropometrijskih varijabli. Rezultati pokazuju da pliometrijski program dva puta sedmično sa dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera u trajanju 12 sedmica je uticao na morfološki status, naročito na smanjenje potkožnog masnog tkiva trbuha i leđa, na račun povećanja mišićne mase i kvaliteta mišićne mase. Kod Eksperimentalne grupe 2 sa dodatnim dopunskim situacionim treninzima u vidu jednog odbojkaškog seta i

kod Kontrolne grupe sa standardnim odbojkaškim treninzima nije došlo do značajnih kvalitativnih promjena u morfološkim karakteristikama. Sigurno je visok intenzitet i ekstenzitet vježbanja tokom treninga kod Eksperimentalne grupe 1, sa dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera 2 puta sedmično dovoljno uključio mehanizme za aerobnu sposobnost odgovorne za sagorijevanje masti i za obezbjeđenje energije za dugotrajan fizički rad.

6.3. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja bazično-motoričkih varijabli

6.3.1. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja bazično-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 1

Za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja bazično-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 1 primijenjena je multivarijantna i univarijantna analiza varijanse za ponovljena merenja (MANOVA i ANOVA repeated measures).

Tabela 16. Multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 1

	Test	Vrijednost testa	F	Efekt df1	Greška df2	p
Presjek	WilksLambda	0,001	4146,77	13	29	0,001
IN-FIN	WilksLambda	0,013	157,99	13	29	0,001

Tabela 17. Univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 1

Variable	inicijalno AS± SD	finalno AS± SD	ANOVA	
			F Test	p
MTR20V	3,87±0,31	3,58±0,22	56,71	0,001
MTAPRU	33,33±5,56	40,05±5,23	76,37	0,001
MTAPNO	21,62±4,61	28,10±3,93	170,95	0,001

MSKDAM	187,62±23,47	201,21±17,12	53,89	0,001
MSKVIM	37,88±7,34	47,64±6,16	325,84	0,001
MBMLGR	612,86±81,11	764,10±83,36	357,56	0,001
MBMLLE	620,36±76,74	787,00±80,04	455,58	0,001
MFPRTTR	54,08±5,43	57,81±5,58	42,55	0,001
MFKASP	167,26±18,81	183,60±13,93	52,67	0,001
MFISKP	73,36±12,67	64,76±13,03	77,91	0,001
MKPOPR	16,46±1,21	15,91±1,05	38,42	0,001
MKKOST	9,36±0,68	8,82±0,65	74,69	0,001
MKOSGI	8,75±0,86	8,44±0,84	31,16	0,001

U Tabeli 16. su prikazani rezultati multivarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 1. Nakon primjene eksperimentalnog programa dva puta sedmično sa dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera u trajanju 12 sedmica, na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je došlo do statistički značajnih promjena na multivarijantnom nivou ($p = 0.001$).

Dobijeni rezultati istraživanja su u skladu sa rezultatima koje su dobili u svojim istraživanjima autori (Mikić, 1978; Pape i sar., 2010), kojima su potvrđene statistički značajne promjene motoričkih sposobnosti žena, nakon provedenog kineziološkog tretmana.

U tabeli 17. su prikazani rezultati univarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 1. Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati, da je nakon eksperimentalnog programa dva puta sedmično sa pliometrijskim vježbama u trajanju 12 sedmica došlo do statistički značajnih promjena kod svih bazično-motoričkih pokazatelja. To znači, sve mjere bazično-motoričkih varijabli povećane su nakon eksperimentalnog tretmana dva puta sedmično sa dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera u trajanju 12 sedmica. Te promjene su statistički značajne na nivou $p < 0,001$. Slične rezultate dobijene i kod istraživanja Krističević, Krakan i Baić (2015) sa petonedjeljni visokointenzitetni pliometrijskom programu sto je doveo do poboljšanja u izabranim testovima vertikalnog skoka kod mladih odbojkašica.

6.3.2. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja bazično-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2

Za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja bazično-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2 primijenjena je multivarijantna i univarijantna analiza varijanse za ponovljena merenja (MANOVA i ANOVA repeated measures).

Tabela 18. Multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 2

	Test	Vrijednost testa	F	Efekt df1	Greška df2	p
Presjek	WilksovaLambda	0,001	4489,93	13	26	0,001
IN-FIN	WilksovaLambda	0,073	25,33	13	26	0,001

Tabela 19. Univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 2

Varijable	inicijalno AS± SD	finalno AS± SD	ANOVA F Test p	
MTR20V	4,06±0,31	4,00±0,29	2,67	0,110
MTAPRU	27,90±5,35	30,95±5,42	14,08	0,001
MTAPNO	18,38±4,25	21,87±4,86	27,99	0,001
MSKDAM	168,97±19,72	174,54±19,62	71,29	0,001
MSKVIM	30,77±8,01	35,68±7,63	210,26	0,001
MBMLGR	532,31±81,37	586,90±78,23	29,29	0,001
MBMLLE	543,46±89,52	591,28±90,76	79,96	0,001
MFPRTTR	50,69±6,43	52,05±6,78	3,37	0,080
MFKASP	176,33±23,71	184,56±24,89	11,36	0,001
MFISKP	61,67±15,70	59,67±14,97	6,56	0,020
MKPOPR	17,08±1,58	16,70±1,50	51,79	0,001
MKKOST	9,62±0,62	9,41±0,62	48,49	0,001
MKOSGI	9,09±0,58	8,86±0,56	40,20	0,001

U Tabeli 18. su prikazani rezultati multivarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog merenja (MANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 2. Nakon primjene eksperimentalnog programa, odnosno dva puta sedmično dopunskog situacionog treninga u vidu jednog odbojkaškog seta, na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je došlo do statistički značajnih promjena na multivarijantnom nivou ($p = 0,001$).

U tabeli 19. su prikazani rezultati univarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog merenja (ANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 2. Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati da je nakon eksperimentalnog programa, odnosno dva puta sedmično dopunskog situacionog treninga u vidu jednog odbojkaškog seta, došlo do statistički značajnih promjena kod svih pokazatelja. Sve mjere bazično-motoričkih varijabli povećane su nakon eksperimentalnog tretmana, dva puta sedmično dopunskog situacionog treninga u vidu jednog odbojkaškog seta, u trajanju 12 sedmica i promjene su statistički značajne na nivou $p < 0,000$ osim bazično-motoričke varijable koja pripada dimenziji brzine - *trčanje 20 metara iz visokog starta* (MTR20V) čija vrijednost je $p = 0,11$ odnosno $p > 0,05$ i testa fleksibilnosti *pretklon trupa iz stojećeg stava* (MFPRTTR) čija vrijednost je $p = 0,08$ odnosno $p > 0,05$. Ovo je i logično, jer je brzina motorička sposobnost koja se veoma teško može poboljšati, pogotovo u uzrastu seniorki kada se prirodni prirast brzine privodi kraju (Mala i sar., 2010).

Stojanović, Jovanović i Stojanović (2012) su dobili veoma niske rezultate kod su testirali procjenu efekata pliometrijskog treninga na razvoj skakačke agilnosti.

6.3.3. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja bazično-motoričkih varijabli Kontrolne grupe

Za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog merenja bazično-motoričkih varijabli Kontrolne grupe primijenjena je multivarijantna i univarijantna analiza varijanse za ponovljena merenja (MANOVA i ANOVA repeated measures).

Tabela 20. Multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Kontrolne grupe

	Test	Vrijednost testa	F	Efekt df1	Greška df2	p
Presjek	WilksovaLambda	0,001	5236,02	13	29	0,001
IN-FIN	WilksovaLambda	0,052	40,47	13	29	0,001

Tabela 21. Univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Kontrolne grupe

Varijable	inicijalno	finalno	ANOVA	
	AS± SD	AS± SD	F Test	p
MTR20V	4,01±0,29	3,84±0,31	31,77	0,001
MTAPRU	30,33±6,64	33,74±5,92	36,55	0,001
MTAPNO	19,07±2,99	24,14±3,05	163,56	0,001
MSKDAM	173,26±20,11	182,36±19,45	50,77	0,001
MSKVIM	34,71±6,11	40,96±6,61	0,01	0,820
MBMLGR	577,62±74,76	639,57±86,27	119,82	0,001
MBMLLE	600,67±79,47	670,17±99,21	63,45	0,001
MFPRTTR	48,69±6,91	52,74±7,26	75,18	0,001
MFKASP	159,33±11,06	177,74±16,64	98,33	0,001
MFISKP	71,62±9,48	61,48±9,27	66,03	0,001
MKPOPR	17,32±1,72	17,06±2,09	4,19	0,040
MKKOST	9,41±0,66	9,11±0,71	36,48	0,001
MKOSGI	8,89±0,77	8,63±0,67	35,61	0,001

U Tabeli 20. su prikazani rezultati multivarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog merenja (MANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Kontrolne grupe. Nakon primjene standardnog odbojkaškog treninga, na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je došlo do statistički značajnih promjena na multivarijantnom nivou ($p = 0,001$).

U tabeli 21. su prikazani rezultati univarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja

(ANOVA) bazično-motoričkih varijabli odbojkašica Kontrolne grupe. Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati da je nakon primjene standardnog odbojkaškog treninga, došlo do statistički značajnih promjena kod svih mjera. Sve mjere bazičnomotoričkih varijabli povećane su nakon primjene standardnog odbojkaškog treninga i promjene su statistički značajne na nivou $p < 0,000$, osim jedne bazično-motoričke varijable, *skok u vis s mjesta* (MSKVIM) $p > 0,05$. Lehnert, Lamrova i Elfmark (2009), za cilj svog istraživanja su imali promjene u brzini i snagu kod odbojkašica. Bilo je pozitivnih promjena u prosječnim vrijednostima testnih rezultata tokom razdoblja ispitivanja, ali dinamika promjena u eksplozivnoj snazi i brzini bila je različita.

6.4. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja situaciono-motoričkih varijabli

6.4.1. Analize promena od inicijalnog do finalnog mjerenja situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 1

Za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog merenja situacionomotoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 1 primijenjena je multivarijantna i univarijantna analiza varijanse za ponovljena mjerenja (MANOVA i ANOVA repeated measures).

Tabela 22. Multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) situaciono - motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 1

	Test	Vrijednost testa	F	Efekt df1	Greška df2	p
Presjek	Wilksova Lambda	0,011	535,84	6	36	0,001
IN-FIN	Wilksova Lambda	0,153	33,02	6	36	0,001

Tabela 23. Univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) situaciono-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 1

Variable	inicijalno AS± SD	finalno AS± SD	ANOVA F test p	
MSPVCP	10,02±5,87	17,26±8,02	56,82	0,001

MSPVCC	39,95±29,35	64,07±30,84	39,02	0,001
MSPSTS	15,17±4,36	17,38±2,49	16,39	0,001
MSOLPIG	70,26±27,00	90,83±17,15	38,42	0,001
MSOLÇIG	58,12±30,78	81,50±22,43	48,95	0,001
MSPHCP	25,76±5,79	31,74±3,86	34,80	0,001

U Tabeli 22. su prikazani rezultati multivarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) situaciono-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 1. Nakon primjene eksperimentalnog programa dva puta sedmično sa dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera u trajanju 12 sedmica, na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je došlo do statistički značajnih promjena na multivarijantnom nivou ($p = 0,001$).

U tabeli 23. su prikazani rezultati univarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog merenja (ANOVA) situaciono-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 1. Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati da je nakon eksperimentalnog programa dva puta sedmično sa pliometrijskim vježbama u trajanju 12 sedmica, došlo do statistički značajnih promjena kod svih mjera. Sve mjere bazično-motoričkih varijabli povećane su nakon eksperimentalnog tretmana dva puta sedmično sa dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera u trajanju 12 sedmica. Te promjene su statistički značajne na nivou $p < 0,000$. Testiranje bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti je samo pomoćna informacija, koja nikako ne daje uvid o cjelokupnom stanju treniranosti, jer je trening mnogo kompleksniji proces usavršavanja – ne samo fizičke sposobnosti, već i njenog maksimalnog ispoljavanja u konkretnim uslovima takmičenja (Zatsiorsky i Kraemer, 1995 Pereira i sar., 2015; Lidor i Ziv, 2010;).

6.4.2. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja situaciono-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2

Za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja situacionomotoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 2 primijenjena je multivarijantna i univarijantna analiza varijanse za ponovljena merenja (MANOVA i ANOVA repeated measures).

Tabela 24. Multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) bazično situaciono-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 2

	Test	Vrijednost testa	F	Efekt df1	Greška df2	p
Presjek	WilksovaLambda	0,043	121,44	6	33	0,001
IN-FIN	WilksovaLambda	0,169	26,88	6	33	0,001

Tabela 25. Univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) situaciono-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 2

Variable	inicijalno AS± SD	finalno AS± SD	ANOVA F Test	p
MSPVCP	6,97±5,66	11,95±5,29	59,82	0,001
MSPVCCÇ	23,92±27,13	33,44±24,32	64,48	0,001
MSPSTS	11,18±4,71	13,87±2,86	17,48	0,001
MSOLPIG	33,38±26,02	51,41±24,51	37,59	0,001
MSOLÇIG	32,31±25,87	49,44±24,44	61,85	0,001
MSPHCP	20,03±15,10	24,90±6,59	3,76	0,060

U Tabeli 24. su prikazani rezultati multivarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) situaciono-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 2. Nakon primjene eksperimentalnog programa, odnosno dva puta sedmično dopunskog situacionog treninga u vidu jednog odbojkaškog seta, na osnovu dobijenih

rezultata može se zaključiti da je došlo do statistički značajnih promjena na multivarijantnom nivou ($p = 0,001$).

U tabeli 25. su prikazani rezultati univarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) situaciono-motoričkih varijabli odbojkašica Eksperimentalne grupe 2. Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati, da je nakon eksperimentalnog programa odnosno dva puta sedmično dopunskog situacionog treninga u vidu jednog odbojkaškog seta, nije došlo do statistički značajnih promjena samo kod jednog specifičnog motoričkog pokazatelja. Sve mjeresituaciono-motoričkih varijablistatistički značajno supovećane nakon eksperimentalnog tretmana dva puta sedmično sa dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera u trajanju 12 sedmica i sve promjene su statistički značajne na nivou $p < 0,000$, osim situaciono-motoričke varijable *pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP).

Rezultati univarijantne analize varijanse (ANOVA) kod Eksperimentalne grupe 2 prije i poslije eksperimentalnog tretmana koji je izvođen dva puta sedmično dopunskim situacionim treningom u vidu jednog odbojkaškog seta (s tromjesečnim treningom) pokazuju da su ispitanice u finalnom stanju bolje u svim tretiranim situaciono - motoričkim varijablama i to na nivou statističke značajnosti od $p = 0,001$, osim varijable *pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP) $p = 0,060$. To pokazuje da poslije eksperimentalnog tretmana koji je izvođen dva puta sedmično dopunskim situacionim treningom u vidu jednog odbojkaškog, uticalo na poboljšanje izvođenja tehničkih elemenata u odbojci (Pereira i sar., 2015; Lehnert, Lamrova i Elfamrk, 2009).

6.4.3. Analize promjena od inicijalnog do finalnog mjerenja situacionomotoričkih varijabli Kontrolne grupe

Za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog merenja bazično-motoričkih varijabli Kontrolne grupe primijenjena je multivarijantna i univarijantna analiza varijanse za ponovljena mjerenja (MANOVA i ANOVA repeated measures).

Tabela 26. Multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) situaciono - motoričkih varijabli odbojkašica Kontrolne grupe

	Test	Vrijednost testa	F	Efekt df1	Greška df2	p
Presjek	WilksovaLambda	0,034	169,08	6	36	0,001
IN-FIN	WilksovaLambda	0,177	27,79	6	36	0,001

Tabela 247. Univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) situaciono - motoričkih varijabli odbojkašica Kontrolne grupe

Varijable	inicijalno	AS± SD	finalno AS± SD	ANOVA F	
				Test	p
MSPVCP	7,64±5,08		15,43±8,73	50,21	0,001
MSPVCÇ	12,81±8,96		31,83±19,49	49,88	0,001
MSPSTS	12,71±3,75		15,17±2,76	21,12	0,001
MSOLPIG	55,48±29,43		71,24±28,65	18,51	0,001
MSOLÇIG	40,50±24,19		62,05±26,38	34,66	0,001
MSPHCP	22,31±7,70		25,43±6,30	16,71	0,001

U Tabeli 26. su prikazani rezultati multivarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno multivarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (MANOVA) situaciono-motoričkih varijabli odbojkašica Kontrolne grupe. Nakon primjene standardnog odbojkaškog treninga, na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je došlo do statistički značajnih promjena na multivarijantnom nivou ($p = 0,001$).

U tabeli 27. su prikazani rezultati univarijantne analize varijanse za ponovljena mjerenja, odnosno univarijantne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja (ANOVA) situaciono-motoričkih varijabli odbojkašica Kontrolne grupe. Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati da je nakon primjene standardnog odbojkaškog treninga, došlo do statistički značajnih promjena kod svih mjera. Sve mjere situacionomotoričkih varijabli povećane su nakon primjene standardnog odbojkaškog treninga i promjene su statistički značajne na nivou $p < 0,000$. Slični rezultati su dobili i autori (Brazo-Sayvera i sar., 2017; Vasil i Bazanovk, 2011; Sattler i sar., 2014; Noyes i sar., 2011; Nejić i sar., 2013; Krističević i sar., 2016; Stojanović i sar., 2016).

6.5. Analiza grupnih razlika u antropometrijskim, bazično - motoričkim i situaciono - motoričkim varijablama u inicijalnom i finalnom merenju

6.5.1. Analiza razlika između grupa u finalnom mjerenju, uz kontrolu razlika u inicijalnom i finalnom mjerenju kod antropometrijskih varijabli

U nastavku ovog dijela rada koji govori o rezultatima istraživanja, biće prikazane kvantitativne razlike sa finalnog mjerenja između sve tri grupe ispitanica u morfološkim karakteristikama, te kvantitativne razlike između grupa ispitanica utvrđene na osnovu svake pojedinačne antropometrijske varijable testirane analizom kovarijanse, gdje se inicijalno merenje držalo kao kovarijata, što podrazumijeva zanemarivanje eventualnih razlika na inicijalnom mjerenju.

U Tabeli 28. su prikazani rezultati multivarijantne analize kovarijanse (MANCOVA) primijenjenih varijabli morfoloških karakteristika između Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom merenju, sa parcijalizacijom i neutralizacijom evidentiranih razlika u inicijalnom mjerenju. Može se konstatovati da je prisutna statistički značajna međugrupna razlika na nivou od $p < 0,01$ ($p = 0,001$).

Tabela 258. Multivarijantne razlike morfoloških karakteristika između Eksperimentalne 1, Eksperimentalne 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom mjerenju sa neutralizacijom razlika u inicijalnom merenju (MANCOVA)

Test	Vrijednost testa	F	Efekt df1	Greška df2	p
Pilai-ov Trag	0,422	2,725	20	204	0,001
WilksovaLambda	0,604	2,891	20	202	0,001
Hottelling-ov Trag	0,611	3,057	20	200	0,001
Roy-evKorjen	0,530	5,408	10	102	0,001

Legenda: Pilaiov Trag- Pilai-ov Trag, Hottelling Trag- Hottellingov Trag, Vilks lambda - Wilksova lambda, Roy Korjen – Royev Korjen F-vrijednost uz pripadajuće stepene slobode, df1 i df2 - stepeni slobode, p- nivo statističke značajnosti

U Tabeli 29. su prikazani rezultati univarijantne analize kovarijanse (ANCOVA) primijenjenih varijabli morfoloških karakteristika između Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom mjerenju.

Tabela 29.Univarijantne razlike morfoloških karakteristika između Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom mjerenju sa neutralizacijom razlika u inicijalnom merenju (ANCOVA) - ANOVA i ANCOVA uz Tukey post-hoc analizu

Varijable	E1	E2	K	ANOVA		ANCOVA	
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	F	p	F	p
ATEMAfinal	62,77±6,98	57,81±8,44	60,71±7,18	4,41	0,01	2,84	0,060
AOBGKfinal	87,76±3,17	86,7±4,15	87,78±3,74	1,10	0,33	0,21	0,800
AOBNLfinal	26,11±2,54 ^K	25,78±2,85	25,42±2,13	0,79	0,45	6,27	0,001
AOBNKfinal	53,18±4,2 ^K	52,03±5,66	51,94±3,87	0,93	0,40	11,13	0,001
AOBPKfinal	34,67±2,2	34,04±2,74	34,05±2,41	0,91	0,40	0,84	0,430
AKNTRfinal	11,45±3,81 ^{E2,K}	12,73±3,9	12,52±3,53	1,39	0,25	5,04	0,010
AKNLEfinal	12,02±3,75 ^{E2,K}	12,72±4,04	12,73±4,06	0,44	0,64	4,48	0,020

AKNNLfinal	11,86±3,97 ^K	12,26±4,23	13,17±3,24	1,29	0,28	8,53	0,001
AKNNKfinal	11,1±5,66	12,25±4,99	10,67±5,46	0,92	0,40	2,73	0,070
AKNPKfinal	10,98±4,22	11,82±3,02	11,6±2,88	0,66	0,52	1,55	0,220

Legenda: AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, F-vrijednost uz pripadajuće stepene slobode, p- nivo statističke značajnosti, E1-Eksperimentalna grupa 1, E2Eksperimentalna grupa 2, K-Kontrolna grupa, E¹,E² i K označava značajne post-hoc razlike.

Statistički značajna razlika između grupa na univarijantnom nivou evidentirana je u antropometrijskim varijablama: *obim nadlaktice* (AOBNL) $p<0,001$ i *obim natkoljenice* (AOBNK) $p<0,001$, koje pripadaju dimenziji volumena trupa, *kožni nabor trbuha* (AKNTR) $p<0,01$, *kožni nabor leđa* (AKNLE) $p<0,02$ i *kožni nabor nadlaktice na triceps* (AKNNL) $p<0,001$, koje pripadaju dimenziji potkožnog masnog tkiva.

S obzirom na to da se u prethodnoj tabeli utvrdilo da se uzorci ispitanica statistički značajno razlikuju u nekim antropometrijskim varijablama u finalnom mjerenju, u ovoj tabeli prikazano je i između kojih parova grupa postoji statistički značajna razlika. Ako se analiziraju grupe na osnovu Tukey post-hoc analize parova, možemo uočiti da se Eksperimentalna grupa 1 statistički značajno razlikuje od Eksperimentalne grupe 2 u antropometrijskim varijablama *kožni nabor trbuha* (AKNTR) i *kožni nabor leđa* (AKNLE), koje pripadaju dimenziji potkožnog masnog tkiva i sa Kontrolnom grupom u antropometrijskim varijablama *obim nadlaktice* (AOBNL) $p<0,001$ i *obim natkoljenice* (AOBNK) $p<0,001$ koje pripadaju dimenziji volumena trupa, *kožni nabor trbuha* (AKNTR) $p<0,01$, *kožni nabor leđa* (AKNLE) $p<0,02$ i *kožni nabor nadlaktice na triceps* (AKNNL) $p<0,001$ koje pripadaju dimenziji potkožnog masnog tkiva. Isto tako, Tukey post-hoc analizom parova možemo uočiti da između Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe ne postoje statistički značajne razlike u antropometrijskim varijablama.

Uglavnom se može konstatovati da su kod Eksperimentalne 1, Eksperimentalne 2 i Kontrolne grupe, utvrđene statistički značajne razlike u većini primijenjenih morfoloških varijabli, a tu se prije svega misli na varijable *tjelesna masa*, *potkožno masno tkivo* i neke varijable obima tijela. Statistički najznačajniji efekti sportskog treninga pliometrijskog karaktera ostvareni su kod prve grupe, odnosno kod Eksperimentalne 1 i Kontrolne grupe odbojkašica poslije primjene standardnog odbojkaškog treninga od 12 sedmica. Dobijeni rezultati istraživanja su u okviru rezultata

koje su u svojim istraživanjima dobili (Can i sar., 2004; Korovljev i sar., 2011; Zrnić i sar., 2012), kojima su potvrđene pozitivne promjene morfoloških karakteristika i sastava tijela žena nakon provedenog sportskog treninga pliometrijskog karaktera.

6.5.2. Analiza razlika između grupa u finalnom mjerenju uz kontrolu razlika u inicijalnom i finalnom merenju kod bazično – motoričkih varijabli

U ovom dijelu istraživačkog rada biće prikazane kvantitativne razlike sa finalnog mjerenja između sve tri grupe ispitanica ubazično - motoričkom subprostoru, te kvantitativne razlike između grupa ispitanika utvrđene na osnovu svake pojedinačne bazično-motoričke varijable testirane analizom kovarijanse, gdje se inicijalno mjerenje držalo kao kovarijata, što podrazumijeva zanemarivanje eventualnih razlika na inicijalnom mjerenju, kako bi se dobile čiste razlike na finalnom merenju.

U Tabeli 30. su prikazani rezultati multivarijantne analize kovarijanse (MANCOVA) primijenjenih bazično – motoričkih varijabli između Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom mjerenju sa parcijalizacijom i neutralizacijom evidentiranih razlika u inicijalnom merenju.

Može se konstatovati da je prisutna statistički značajna međugrupna razlika na nivou od $p < 0,01$ ($p = 0,001$).

Tabela 30. Multivarijantne razlike bazično – motoričkih varijabli između Eksperimentalne 1, Eksperimentalne 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom mjerenju sa neutralizacijom razlika u inicijalnom merenju (MANCOVA)

Test	Vrijednost testa	F	Efekt df1	Greška df2	p
Pilai-ov Trag	0,894	5,966	26	192	0,001
WilksovaLambda	0,256	7,137	26	190	0,001
Hottelling-ov Trag	2,323	8,397	26	188	0,001
Roy-evKorjen	2,035	15,030	13	96	0,001

U Tabeli 31. su prikazani rezultati univarijantne analize kovarijanse (ANCOVA) primijenjenih bazično-motoričkih varijabli između Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom mjerenju. Statistički značajna razlika između grupa na univarijantnom nivou evidentirana je u bazično - motoričkim varijablama: *trčanje 20 metara iz visokog starta* (MTR20V) $p < 0,001$, *taping rukom* (MTAPRU) $p < 0,001$ i *taping nogom* (MTAPNO) $p < 0,001$, varijablama za procjenu brzinskih sposobnosti, *skok u dalj s mjesta* (MSKDAM) $p < 0,001$, *skok u vis s mjesta* (MSKVIM) $p < 0,001$, *bacanje medicinke iz nivoa grudi* (MBMLGR) $p < 0,001$ i *bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MBMLLE) $p < 0,001$, varijablama za procjenu eksplozivne snage, *pretklon trupa iz stojećeg stava* (MFPRTTR) $p < 0,001$ i *iskret sa palicom* (MFISKP) $p < 0,001$, varijablama za procjenu fleksibilnosti i *koraci u stranu* (MKKOST) $p < 0,001$, varijabli za procjenu koordinacije. Slični rezultati su primijećeno u nekim prethodnim istraživanjama (Vasil i Bazanovk, 2011; Sattler i sar., 2014; Noyes i sar., 2011; Nejić i sar., 2013; Krističević i sar., 2016; Stojanović i sar., 2016).

Tabel 31. Univarijantne razlike bazično – motoričkih varijabli između Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom mjerenju sa neutralizacijom razlika u inicijalnom mjerenju (ANCOVA) - ANOVA i ANCOVA uz Tukey post-hoc analizu

Variable	E1	E2	K	ANOVA		ANCOVA	
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	F	p	F	p
MTR20V	3,58±0,22 ^{E2,K}	4,00±0,29 ^K	3,84±0,31	23,99	0,001	21,54	0,001
MTAPRU	40,05±5,23 ^{E2,K}	30,95±5,42	33,74±5,92	29,02	0,001	19,05	0,001
MTAPNO	28,1±3,93 ^{E2,K}	21,87±4,86	24,14±3,05	25,36	0,001	16,78	0,001
MSKDAM	201,21±17,12 ^{E2,K}	174,54±19,62 ^K	182,36±19,45	21,90	0,001	20,31	0,001
MSKVIM	47,64±6,16 ^{E2,K}	35,68±7,63 ^K	40,96±6,61	31,50	0,001	31,04	0,001
MBMLGR	764,10±83,36 ^{E2,K}	586,9±78,23 ^K	639,57±86,27	49,42	0,001	51,84	0,001
MBMLLE	787,00±80,04 ^{E2,K}	591,28±90,76	670,17±99,21	48,33	0,001	69,04	0,001

MFPRTTR	57,81±5,58 ^{E2,K}	52,05±6,78	52,74±7,26	9,46	0,001	6,7	0,001
MFKASP	183,60±13,93	184,56±24,89	177,74±16,64	1,58	0,210	2,25	0,100
MFISKP	64,76±13,03 ^{E2,K}	59,67±14,97	61,48±9,27	1,71	0,180	10,44	0,001
MKPOPR	15,91±1,05	16,70±1,50	17,06±2,09	5,64	0,001	2,5	0,860
MKKOST	8,82±0,65 ^{E2,K}	9,41±0,62	9,11±0,71	8,11	0,001	13,79	0,001
MKOSGI	8,44±0,84	8,86±0,56	8,63±0,67	3,69	0,030	2,08	0,130

S obzirom na to da se u prethodnoj tabeli utvrdilo da se uzorci ispitanica statistički značajno razlikuju skoro u svim bazično - motoričkim varijablama u finalnom mjerenju, u ovoj tabeli prikazano je i između kojih parova grupa postoji statistički značajna razlika. Ako se analiziraju grupe na osnovu Tukey post-hoc analize parova, možemo uočiti da se Eksperimentalna grupa statistički značajno razlikuje od

Eksperimentalne grupe 2 u bazično - motoričkim varijablama: *trčanje 20 metara iz visokog starta* (MTR20V) $p<0,001$, *taping rukom* (MTAPRU) $p<0,001$ i *taping nogom* (MTAPNO) $p<0,001$, varijablama za procjenu brzinskih sposobnosti, *skok u dalj s mjesta* (MSKDAM) $p<0,001$, *skok u vis s mjesta* (MSKVIM) $p<0,001$, *bacanje medicine iz nivoa grudi* (MBMLGR) $p<0,001$ i *bacanje medicine iz ležanja na leđima* (MBMLLE) $p<0,001$, varijablama za procjenu eksplozivne snage, *pretklon trupa iz stojećeg stava* (MFPRTTR) $p<0,001$ i *iskret sa palicom* (MFISKP) $p<0,001$, varijablama za procjenu fleksibilnosti i *koraci u stranu* (MKKOST) $p<0,001$, varijabli za procjenu koordinacije.

Isto tako, Tukey post-hoc analizom parova možemo uočiti da se Eksperimentalna grupa 2 statistički značajno razlikuje od Kontrolne grupe u bazično - motoričkim varijablama: *skok u dalj s mjesta* (MSKDAM) $p<0,001$, *skok u vis s mjesta* (MSKVIM) $p<0,001$, *bacanje medicine iz nivoa grudi* (MBMLGR) $p<0,001$ i *bacanje medicine iz ležanja na leđima* (MBMLLE) $p<0,001$, varijablama za procjenu eksplozivne snage. (Nejić i sar., 2013; Krističević i sar., 2016; Stojanović i sar., 2016).

6.5.3. Analiza razlika između grupa u finalnom mjerenju uz kontrolu razlika u inicijalnom i finalnom mjerenju kod situaciono-motoričkih varijabli

U ovom dijelu istraživačkog rada biće prikazane kvantitativne razlike sa finalnog mjerenja između sve tri grupe ispitanica u situaciono-motoričkom subprostoru, te kvantitativne razlike između grupa ispitanica utvrđene na osnovu svake pojedinačne situaciono-motoričke varijable testirane analizom kovarijanse gdje se inicijalno mjerenje držalo kao kovarijata, što podrazumijeva zanemarivanje eventualnih razlika na inicijalnom mjerenju kako bi se dobile čiste razlike na finalnom mjerenju.

U Tabeli 32. su prikazani rezultati multivarijantne analize kovarijanse (MANCOVA) primijenjenih situaciono-motoričkih varijabli između Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom mjerenju sa parcijalizacijom i neutralizacijom evidentiranih razlika u inicijalnom mjerenju. Može se konstatovati da je prisutna statistički značajna međugrupna razlika na nivou od $p < 0.01$ ($p = 0.001$).

Tabela 32. Multivarijantne razlike situaciono – motoričkih varijabli između Eksperimentalne 1, Eksperimentalne 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom mjerenju sa neutralizacijom razlika u inicijalnom mjerenju (MANCOVA)

Test	Vrijednost testa	F	Efekt df1	Greška df2	p
Pilai-ov Trag	0,282	3,006	12	220	0,001
Wilksova Lambda	0,730	3,099	12	218	0,001
Hottelling-ov Trag	0,354	3,190	12	216	0,001
Roy-ev Korjen	0,302	5,541	6	110	0,001

U Tabeli 33. su prikazani rezultati univarijantne analize kovarijanse (ANCOVA) primijenjenih situaciono – motoričkih varijabli između Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom mjerenju. Statistički značajna razlika između grupa na univarijantnom nivou evidentirana je u situaciono – motoričkim varijablama: *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama* - “čekićem” (MSPVČČ) $p < 0,001$, *preciznost serviranja - tenis servis u odbojci* (MSPSTS), *odbijanje*

lopte prstima iznad glave (MSOLPIG) $p<0,001$, *odbijanje lopte podlakticama iznad glave - "čekićem"* (MSOLČIG) $p<0,001$ i *pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP) $p<0,001$.

Tabel 33. Univarijantne razlike situaciono – motoričkih varijabli između Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe odbojkašica u finalnom mjerenju sa neutralizacijom razlika u inicijalnom mjerenju (ANCOVA) - ANOVA i ANCOVA uz Tukey post-hoc analizu

Variable	E1	E2	K	ANOVA		ANCOVA	
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	F	p	F	p
MSPVCP	17,26±8,02	11,95±5,29	15,43±8,73	5,15	0,010	2,96	0,060
MSPVCC	64,07±30,84 ^{E2,K}	33,44±24,32	31,83±19,49	21,37	0,001	10,03	0,001
MSPSTsf	17,38±2,49 ^{E2,K}	13,87±2,86 ^K	15,17±2,76	17,58	0,001	8,17	0,001
MSOLPIG	90,83±17,15 ^{E2,K}	51,41±24,51 ^K	71,24±28,65	27,52	0,001	8,29	0,001
MSOLČIG	81,5±22,43 ^{E2,K}	49,44±24,44 ^K	62,05±26,38	17,73	0,001	7,09	0,001
MSPHCP	31,74±3,86 ^{E2,K}	24,9±6,59	25,43±6,3	18,47	0,001	14,94	0,001

S obzirom na to da se u prethodnoj tabeli utvrdilo da se uzorci ispitanica statistički značajno razlikuju skoro u svim situaciono-motoričkim varijablama u finalnom mjerenju, u ovoj tabeli prikazano je i između kojih parova grupa postoji statistički značajna razlika. Ako se analizaju grupe na osnovu Tukey post-hoc analize parova, možemo uočiti da se Eksperimentalna grupa 1 statistički značajno razlikuje od Eksperimentalne grupe 2 u situaciono - motoričkim varijablama: *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - "čekićem"* (MSPVCC) $p<0,001$, *preciznost serviranja -tenis servis u odbojci* (MSPSTS) $p<0,001$, *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG) $p<0,001$, *odbijanje lopte podlakticama iznad glave - "čekićem"* (MSOLČIG) $p<0,001$ i *pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP) $p<0,001$.

Isto tako Tukey post-hoc analizom parova možemo uočiti da se Eksperimentalna 2 grupa statistički značajno razlikuje od Kontrolne grupe u situaciono – motoričkim varijablama: *preciznost serviranja - tenis servis u odbojci* (MSPSTS), *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG) $p < 0,001$, *odbijanje lopte podlakticama iznad glave - "čekićem"* (MSOLČIG) $p < 0,001$. Kod istraživanja Pereira, Costa, Santos, Figueiredo i João (2015) došli do zaključka da program pliometrijskog karaktera (skokova i bacanja lopte) može znatno poboljšati mišićne performanse kod mladih odbojkašica.

Pošto je istraživanje realizovano u formi eksperimenta sa paralelnim grupama, rezultati inicijalnih mjerenja su pokazali da su grupe homogene i da je zadovoljen metodološki zahtjev za validno istraživanje. Stoga, svaka statistički značajna razlika koja bi eventualno nastala u rezultatima između grupa na finalnom mjerenju, pripisuje se primjeni pliometrijskog trenažnog procesa na Eksperimentalnu grupu 1.

U cilju utvrđivanja efekata pliometrijskog treninga na transformaciju morfoloških karakteristika, bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti ispitanica i informacija u kojim varijablama su ispitanice najviše napredovale, primijenjena je multivarijantna i univarijantna analiza kovarijanse (MANCOVA-ANCOVA).

Multivarijantnom analizom varijanse (MANOVA) utvrđene su kvantitativne razlike između sistema antropometrijskih varijabli kod odbojkašica u inicijalnom i finalnom stanju kod Eksperimentalne grupe 1 i Kontrolne grupe. Kod oba subuzorka, na osnovu rezultata analize, utvrđena je statistička značajna razlika između inicijalnog i finalnog stanja na nivou statističke značajnosti $p = 0,000$. Kod Eksperimentalne grupe 2 nije utvrđena statistička značajna razlika između inicijalnog i finalnog stanja.

Rezultati univarijatne analize varijanse (ANOVA) kod Eksperimentalne grupe 1 prije i poslije eksperimentalnog tretmana dva puta sedmično sa dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera u trajanju 12 sedmica (tromjesečni trening) pokazuju da su odbojkašice u finalnom stanju uspješnije skoro u svim tretiranim antropometrijskim varijablama i to na nivou statističke značajnosti od $p = 0,01$. Izuzetak predstavljaju varijabla za procjenu *obima voluminoznosti grudnog koša* (AOBGK) i *kožni nabor potkoljenice* (AKNPK).

Rezultati univarijatne analize varijanse Kontrolne grupe, prije i poslije primjene standardnog odbojkaškog tromjesečnog treninga, pokazuju da su ispitanice u finalnom stanju bolje u skoro svim tretiranim antropometrijskim varijablama na nivou statističke značajnosti od $p = 0,01$, osim u antropometrijskim varijablama: *tjelesna masa* (ATEMA),

kožni nabor trbuha (AKNTR), kožni nabor natkoljenice (AKNNK) i kožni nabor potkoljenice (AKNPK).

Takođe, prema dobijenim rezultatima vidi se da se promjene u morfološkim karakteristikama postižu primjenom pliometrijskog treninga. To znači da je veoma važno odabrati upravo one metode i sredstva treninga kojima se ostvaruje najviši nivo pozitivnih adaptacionih promjena.

Multivarijantnom analizom kovarijanse (MANCOVA) u finalnom mjerenju sa parcijalizacijom i neutralizacijom evidentiranih razlika u inicijalnom mjerenju, utvrđene su kvantitativne razlike između grupa odbojkašica u antropometrijskim varijablama u finalnom stanju.

Dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera dužeg trajanja u toku treninga, najvjerovatnije biološki najaktivniji estrogen 17-beta estradiol (steroidni hormoni jajnika) povećava razgradnju tjelesnih masnoća iz zaliha, tako da se može koristiti kao gorivo za davanje energije. Količina 17-beta estradiola kojeg luče jajnici povećava se s dugotrajnijim vježbanjem, a nivo u krvi može ostati povišen od jednog do četiri sata nakon vježbanja (Maloauris i sar., 2008).

Fiziologija treninga proučava upravo one zakonitosti i promjene koje se događaju u cjelokupnom organizmu na primijenjeno opterećenje. Stoga je svaki trening usmjeren u dva pravca: postizanje energetske kapaciteta sportiste (bilo aerobnog ili anaerobnog) i povećanje mehaničke efikasnosti na osnovu učenja tehnike izvođenja specifičnih pokreta, odnosno njihove bolje ekonomizacije (Marelić i Janković, (1997).

Multivarijantnom i univarijantnom analizom utvrđene su razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja bazično-motoričkih varijabli Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe kod odbojkašica seniorki. Dobijeni rezultati pokazuju da kod Eksperimentalne grupe 1 koja je imala dva puta sedmično dopunski pliometrijski trening, došlo je do statistički značajnih promjena u svim bazičnomotoričkim testovima koji su primijenjeni u ovom radu. Možemo zaključiti da dvanaesto-sedmični program treninga sa dodatnim pliometrijskim vježbama povećava eksplozivnu snagu. Na osnovu rezultata aritmetičkih sredina u testovima za procjenu bazično-motoričkih sposobnosti, na početku i na kraju sprovedenog specifičnog vježbanja iz odbojke, odnosno dva puta sedmično dopunskog pliometrijskog treninga kod Eksperimentalne grupe 1, te na osnovu značajnosti promjena testiranih multivarijantnom u univarijantnom analizom, jasno je vidljivo da je programirano vježbanje pliometrijskog

karaktera iz odbojke, u toku 12 sedmica, proizvelo neke značajne efekte. Dobijeni rezultati istraživanja su skoro slični rezultatima koje su u svojim istraživanjima dobili drugi autori.

Zaključeno je da ovaj metod treninga predstavlja efikasno sredstvo za poboljšanje maksimalne visine skoka. Pliometrijski metod treninga generalno gledano, predstavlja izuzetno efikasno sredstvo za poboljšanje motoričke sposobnosti, prije svega maksimalne visine skoka. Efikasnost ovog metoda, posebno se ogleda u tome što relativno lako može biti ukomponovan u različite programe treninga, s obzirom na to da njegova primjena ne zahtijeva značajno mnogo vremena. To je izuzetno važno u sportskim igrama, kao što je odbojka, koja zbog svoje kompleksnosti, zahtijeva trenažne programe široke orijentacije. Dva dodatna treninga sedmično zasnovana na izvođenju vježbi pliometrijskog karaktera, omogućile u odbojci ispoljavanje skočnosti na najvišem takmičarskom nivou.

Kod Eksperimentalne grupe 2 gdje su odbojkašice dva puta sedmično izvodile dopunski situacioni trening u vidu jednog odbojkaškog seta, takođe je došlo do pozitivnih statističkih promjena osim testa brzine *trčanje na 20 metara iz visokog starta* (MTR20V) čija vrijednost je $p=0,11$ odnosno $p>0,05$ i testa fleksibilnosti *pretklon trupa iz stojećeg stava* (MFPRTR) čija vrijednost je $p=0,08$ odnosno $p>0,05$. Ovo je i logično, jer je brzina motorička sposobnost koja se veoma teško može poboljšati, pogotovo u uzrastu seniorki kada se prirodni prirast brzine privodi kraju (mala i sar., 2010).

Takođe, kod Kontrolne grupe odbojkašica koje su radile standardni odbojkaški trening došlo je do pozitivnih promjena u svim bazično-motoričkim testovima osim testa *skok u vis s mjesta*. Rezultati pokazuju da standardni odbojkaški trening koji su primijenile odbojkašice Kontrolne grupe, nije prikazan kao efikasan za povećanje skočnosti. Osim standardnog odbojkaškog treninga za povećanje skočnosti treba uvesti i dodatni pliometrijski trening sa odbojkašicama.

Multivarijantnom analizom kovarijanse (MANCOVA) u finalnom mjerenju sa parcijalizacijom i neutralizacijom evidentiranih razlika u inicijalnom mjerenju, utvrđene su kvantitativne razlike između odbojkašica u finalnom stanju Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe u bazično-motoričkim varijablama. Kod tri subuzorka, na osnovu rezultata analize utvrđena je statistička značajna razlika u finalnom stanju na nivou statističke značajnosti $p=0,000$. Rezultati univarijatne analize kovarijanse (ANCOVA) kod Eksperimentalne grupe 1, poslije eksperimentalnog tretmana dva puta

sedmično sa dodatnim vežbama pliometrijskog karaktera u trajanju 12 sedmica (tromjesečni trening) pokazuju da su odbojkašice u finalnom stanju bolje u (osim dva testa za procjenu koordinacije i jednog testa za procjenu fleksibilnosti) u svim tretiranim bazično-motoričkim varijablama i to na nivou statističke značajnosti od $p=0,001$.

Rezultati univarijatne analize kovarijanse (ANCOVA) kod Eksperimentalne grupe 2 poslije eksperimentalnog tretmana koje su izvodile dva puta sedmično, dopunskog situacionog treninga u vidu jednog odbojkaškog seta (s tromjesečnim treningom) pokazuju da su odbojkašice Eksperimentalne grupe 2 u finalnom stanju bolje od Kontrolne grupe u testovima eksplozivnosti i to na nivou statističke značajnosti od $p=0,001$.

Kada je u pitanju bazična motorička sposobnost, najslabije razlike su utvrđene kod testa fleksibilnosti, *čeona špaga* (MFKASP), kod testa koordinacije, *provlačenje i preskakanje* (MKPOPR) i *osmica sa sagibanjem* (MKOSGI). To pokazuje da tri grupe odbojkašica uključene u istraživanje u toku treninga nijesu obratile pažnju na rad kada je u pitanju koordinacija i fleksibilnost.

Dobijeni rezultati pokazuju da prilikom primjene testova brzine (trčanje na 20 m (MTR20V)) uvijek treba imati na umu preciznost mjerenja, jer prilikom mjerenja prave se najveće greške. Zato, tokom mjerenja testova brzine treba mjeriti elektronskim uređajima. Isto tako, ispitanice moraju da budu motivisane maksimalno za izvođenje testova brzine. Motivacija je jedan od važnih faktora koji utiče na izvođenje testova motoričke sposobnosti (Kurelić i sar., 1975).

Multivarijantnom analizom kovarijanse (MANOVA) utvrđene su kvantitativne razlike između sistema situaciono – motoričkih varijabli kod odbojkašica u inicijalnom i finalnom stanju kod Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne grupe. Kod tri subuzorka, na osnovu rezultata analize, utvrđena je statistička značajna razlika između inicijalnog i finalnog stanja na nivou statističke značajnosti $p=0,000$.

Rezultati univarijatne analize kovarijanse (ANOVA) kod Eksperimentalne grupe 1, prije i poslije eksperimentalnog tretmana dva puta sedmično sa dodatnim vježbama pliometrijskog karaktera u trajanju 12 sedmica (s tromesečnim treningom) pokazuju da su odbojkašice u finalnom stanju bolje u svim tretiranim situaciono – motoričkim varijablama i to na nivou statističke značajnosti od $p=0,001$.

Kada se radi o situaciono-motoričkim sposobnostima u odbojci, može se uočiti da je, u testovima preciznosti, došlo do poboljšanja rezultata, i to u značajnijim okvirima

nego kod rezultata bazično-motoričkih testova, odnosno tromjesečni odbojkaški trening sa dodatnim treninzima pliometrije je uticao na promjene posmatranih varijabli, a statistička značajnost je utvrđena kod svih testova preciznosti.

Rezultati pokazuju da je primijenjeni model odbojkaškog treninga dominantno uticao na situaciono-motoričke testove, u odnosu na bazično-motoričke testove. Dobijeni rezultati govore u prilog uticaju primijenjenog modela odbojkaškog treninga na edukativnu komponentu, nasuprot razvojne, sa aspekta fizičkih sposobnosti, što se poklapa sa postojećom teorijom metodike obučavanja. Promjene do kojih je došlo u ispoljavanju specifične motorike su rezultat programa trenažnog procesa u tri mjeseca treninga, koji je sproveden na ispitanicima. Naime, program treninga je bio posvećen samo tehnici, odnosno specifičnoj motorici, te je stoga moralo da dođe do pomenutih razlika (Nešić, 2002).

Eksplzivna snaga prvenstveno zavisi od broja aktiviranih motornih jedinica, čija je genetska uslovljenost iznad 80%. To je sposobnost ispoljavanja maksimalne snage za maksimalno kratko vrijeme. Dakle, prema dobijenim rezultatima, onaj ko ima dobar rezultat u skoku u dalj iz mjesta, taj ima i dobru tehniku, tj. dobar smeč u odbojci. (Nejić i sar., 2010).

Osnovni sadržaj opšte pripreme i specifične pripreme čine vježbe (sredstva treninga) koje se dijele po kriterijumu sličnosti sa konkretnom sportskom granom (Janković i sar., 2003;2009).

Rezultati univarijatne analize varijanse (ANOVA) kod Eksperimentalne grupe 2 prije i poslije eksperimentalnog tretmana koji je izvođen dva puta sedmično dopunskim situacionim treningom u vidu jednog odbojkaškog seta (s tromjesečnim treningom) pokazuju da su ispitanice u finalnom stanju bolje u svim tretiranim situaciono - motoričkim varijablama i to na nivou statističke značajnosti od $p=0,001$, osim varijable *pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP) $p=0,06$. To pokazuje da poslije eksperimentalnog tretmana koji je izvođen dva puta sedmično dopunskim situacionim treningom u vidu jednog odbojkaškog, uticalo na poboljšanje izvođenja tehničkih elemenata u odbojci.

U odbojci zbog velike brzine leta lopte i male putanje traži se od odbojkašica, prije svega, sposobnost dobrog predviđanja, odnosno postavljanja i reagovanja. Igra u odbrani i u napadu zahtijeva dobru fleksibilnost, koordinaciju i brzinu kretanja, često sa

promjenom pravca i položaja tijela. Reaguje se brzo iz mjesta ili iz kretanja, zavisno od situacije u igri.

Univarijantnom analizom kovarijanse (ANCOVA) primijenjenih bazično – motoričkih varijabli u finalnom mjerenju, velike značajne statističke razlike su zabilježene između Eksperimentalne grupe 1, Eksperimentalne grupe 2 i Kontrolne skoro u svim situaciono-motoričkim varijablama, *pogađanje vertikalnog cilja podlakticama - “čekićem”* (MSPVČČ), *preciznost serviranja - tenis servis u odbojci* (MSPSTS), *odbijanje lopte prstima iznad glave* (MSOLPIG), *odbijanje lopte podlakticama iznad glave - “čekićem”* (MSOLČIG) i *pogađanje horizontalnog cilja prstima* (MSPHCP).

Možemo naglasiti da pliometrijski metod treninga gledajući uopšteno, predstavlja izuzetno efikasno sredstvo za poboljšanje motoričkih sposobnosti, prije svega, eksplozivne snage kod odbojkašica, kao i za smanjenje sadržaja masti na račun mišićne mase. Efikasnost ove trenažne metode se ogleda u tome što relativno lako može biti ukomponovan u različite programe treninga, s obzirom na to da njegova primjena ne zahtijeva mnogo vremena. To je veoma važno u odbojci, koja zbog svoje kompleksnosti, zahtijeva trenažne programe široke orijentacije. Dva dodatna treninga nedjeljno zasnovana na izvođenju vježbi skokova omogućiće odbojkašicama ispoljavanje eksplozivne snage na najvišem takmičarskom nivou. Pokazano je da pliometrijski režim rada mišića omogućava ostvarivanje većeg rada za isto vrijeme, pa se samim tim, i efikasnost rada mišića povećava. Iz tog razloga, mišiće treba trenirati upravo u ovom režimu, a skokovipredstavljaju najbolje sredstvo pliometrijskog treninga.

Pliometrijski trening u kombinaciji sa redovnim treningom za razvoj i unapređenje tehnike u odbojci, pokazao je odlične rezultate u cilju poboljšanja eksplozivne snage, brzine, koordinacije i fleksibilnosti Eksperimentalne grupe 1, te se pokazao kao pozitivan u radu sa sa odbojkašicama seniorskog uzrasta. Ovo istraživanje će omogućiti pravilnu i pravovremenu primjenu pliometrijskih programa vježbanja za poboljšanje motoričkih sposobnosti odgovornih za uspjeh u odbojci.

7. ZAKLJUČAK

Osnovni problem ovog istraživanja predstavljala je efikasnost pliometrijskog trenažnog programa u poboljšanju i promeni bazično-motoričkih potencijala, specifičnomotoričkih potencijala i morfoloških karakteristika, kao i dopunskog situacionog odbojkaškog treninga i standardnog odbojkaškog trenažnog procesa.

Uzorak ispitanika preuzet je iz populacije koju predstavljaju odbojkašice seniorke Superlige Kosova i odbojkašice jednog kluba Prve lige Kosova na početku pripremnog perioda za sezonu 2016/17. godina. Ukupno 9 odbojkaških ekipa. Od ukupno 150 odbojkašica registrovanih u klubovima Superlige Kosova, ukupno 8 klubova i 20 odbojkašica iz jednog kluba Prve lige Kosova, ukupno njih 123 odgovaralo je postavljenim uslovima. Klubovi su slučajnim odabirom bili podeljeni u Eksperimentalnu grupu 1, Eksperimentalnu grupu 2 i Kontrolnu grupu.

S ciljem utvrđivanja promena u morfološkim karakteristikama, bazično-motoričkim i situaciono-motoričkim sposobnostima nastalih pod uticajem programiranog trenažnog procesa, odbojkašice su podeljene u tri grupe: Eksperimentalnu 1, sa 42 ispitanice (eksperimentalni pliometrijski program), Eksperimentalnu 2, sa 39 ispitanica (dopunski situacioni trening) i Kontrolnu grupu sa 42 ispitanice (standardni odbojkaški trening).

Uzorak mernih instrumenata upotrebljenih u ovom istraživanju bio je podeljen u tri grupe: 10 mernih instrumenata za procenu morfološkog statusa, 13 mernih instrumenata za procenu bazično-motoričkog statusa i 6 mernih instrumenata za procenu situacionomotoričkog statusa. Numerički pokazatelji utvrđeni procedurama mjerenja i testiranja obrađeni su adekvatnim statističkim protokolima deskriptivne statistike, kao i multivarijantnim statističkim metodama, pomoću statističkog programskog paketa SPSS 20.0. U skladu sa postavljenim ciljevima i hipotezama dobijeni rezultati pokazuju da:

Postoje statistički značajni efekti pliometrijskog trenažnog programa na morfološke karakteristike.

Ne postoje statistički značajni efekti dopunskog situacionog treninga na morfološke karakteristike.

Postoje statistički značajni efekti standardnog odbojkaškog trenažnog programa na nivou primenjenog sistema morfoloških karakteristike.

Postoje statistički značajni efekti pliometrijskog trenažnog programa na bazične motoričke sposobnosti.

Postoje statistički značajni efekti dopunskog situacionog treninga na bazične motoričke sposobnosti.

Postoje statistički značajni efekti standardnog odbojkaškog trenažnog programa na bazične motoričke sposobnosti.

Postoje statistički značajni efekti pliometrijskog trenažnog programa na situacione motoričke sposobnosti.

Postoje statistički značajni efekti dopunskog situacionog treninga na situacione motoričke sposobnosti.

Postoje statistički značajni efekti standardnog odbojkaškog trenažnog programa na situacione motoričke sposobnosti.

Postoje statistički značajne razlike u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa, dopunskog situacionog treninga i standardnog odbojkaškog treninga na morfološke karakteristike.

Postoje statistički značajne razlike u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa, dopunskog situacionog treninga i standardnog odbojkaškog treninga na bazične motoričke sposobnosti.

Postoje statistički značajne razlike u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa, dopunskog situacionog treninga i standardnog odbojkaškog treninga na situacione motoričke sposobnosti.

Na osnovu svega prethodno navedenog može se zaključiti da se prihvataju pojedinačne hipoteze ovog istraživanja: H1, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11 i H12, dok se pojedinačna hipoteza H2 odbacuje. Kao sumarni zaključak ovog istraživanja konstatuje se prihvatanje generlane hipoteze Hg, koja je glasila: Postoje statistički značajne razlike u efektima eksperimentalnog pliometrijskog programa, dopunskog situacionog treninga i standardnog odbojkaškog treninga na morfološke karakteristike, bazične motoričke sposobnosti i situacione motoričke sposobnosti.

8. LITERATURA

1. Adams, K., O'Shea, J. P., O'Shea, K.L. i Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric trianing on power production. *Journal of Applied Sports Science Research*. 6(1), 36-41.
2. Allerheiligen, B., i Rogers, R. 1995. Plyometrics program design. *Strength and Conditioning*, 17 (4), 26–31.
3. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (1989). *Physical best – the AAHPERD guide to physical fitness education and assessment*. Reston, Va: AAHPERD.
4. Aranitović, K. (2018). *Komparativna anaila morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti prve i druge postave ženske odbojkaške ekipe*. Master rada. Beograd, Fakultet Sporta i Fizičkog Vaspitanja.
5. Bala, G. (2000). Zavisnost definisanja modela morfoloških dimenzija od manifestnih antropometrijskih varijabli. *Glanik Antropološkog društva Jugoslavije*. Vol. (35), 95102.
6. Bandyopadhyay, A. (2007). Anthropometry and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, India. *J. Physiol. Anthropol.* 26(4), 501-505.
7. Banković, V. (2012), *Specifična priprema odbojkašica*, Međunarodna konferencija *Kondicisjka priprema sportaša*. (10), 109-114.
8. Baš, M. (2007): *Primjena pliometrijskog treinga u kondicijskoj pripremi odbojkaša*.
9. Bašić, M. (2018). *Pliometrijski trening*. /on line/. S mreže preuzeto 11.01.2018. s: <https://fitnes-uciliste.hr/pliometrijski-trening/>
10. Bjelica, D. (2006). *Sportski trening*. Podgorica, Filozofski fakultet-Nikšić.
11. Blakey, J.B., i Southard, D. (1987). The combined effects of weight training and plyometrics on dynamic leg strength and leg power. *J. Appl. Sports Sci. Res.* (1), 14–16.

12. Bokan, M. (2009), Motoričke sposobnosti odbojkaša i testovi za njihovu procenu (116-125), Novi Sad: Stručni članak, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
13. Borràs, X., Balias, X., Drobnić, F. i Galilea, P. (2011). Vertical jump assessment on volleyball: a follow-up of three seasons of a high-level volleyball team. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 25. (6), 1686-1694.
14. Brazo-Sayavera, J., Nikolaidis, P. T., Camacho-Cardenosa, A., CamachoCardenosa, M., Timon, R., i Olivares, P. R. (2017). Acute Effects of Block Jumps in Female Volleyball Players: The Role of Performance Level. *Sports* 5(30), 2-10.
15. Bosco, C. (1982). Physiological considerations of strength and explosive power and jumping drills (plyometric exercise). *Proceedings of Conference '82: Planning for Elite Performance*. 27-37.
16. Cabral V.G., Cabral C.A., Miranda, M.F., Dantas, R.M., i Reis, B.M. (2011). Efeito discriminante da morfologia e alcance de ataque no nível de desempenho em voleibolistas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 13(3), 223–229.
17. Can, F., Yilmaz, I., i Erden, Z. (2004). Morphological characteristics and performance variables of women soccer players. *J. Strenght Cond Res*. 18 (3), 480485.
18. Chu, D. (1993). *Jumping into plyometrics*. VHS. Human Kinetics, Champaign II, USA.
19. Čanaki, M., Birkić Ž. (2009). *Sepcifičnosti pliometrijskog treninga tenisača*. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Hrvat. Športskomed. Vjesn, 24: 45-50.
20. Čanaki, M., Šoš, K. i Vučetić, V. (2005). Dijagnostika eksplozivne snage tipa skočnosti – "Kistler quattro jump". *Kondicijski trening*. 4 (1), 19-25.

21. Čoh, M. (2004). Metodika i dijagnostika skočnosti u kondicijskoj pripremi sportaša, 2. godišnja međunarodna konvencija Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova. 104 –118.
22. Dopsaj, M., Nešić, G. i Ćopić, N. (2010). The multicentroid position of the anthropomorphological profile of female volleyball players at different competitive levels, *Facta Universitatis - series: Physical Education and Sport*, Vol. 8(1), 47-57.
23. Duncan, M. J., Woodfield, L. i al-Nakeeb, Y. (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*. 40(7), 649–651.
24. Đurković, T., Marelić, N., & Rešetar, T. (2007.). Kvantitativne promjene u pokazateljima eksplozivne snage tipa skočnosti pod utjecajem trenažnog procesa u odbojci. 16. ljetna škola kineziologa (pp. 100-105). Poreč: Hrvatski kineziološki savez.
25. Đurković, T. (2009). Razlike među skupinama odbojkaša u morfološkim, motoričkim i funkcionalnim obilježjima s obzirom na kvalitetu, ekipni status i ulogu u igri. Doktorska disertacija. Zagreb: Kineziološki fakultet.
26. Đurković, T., Marelić, N., i Rešetar, T. (2009), Razlike u kondicijskim sposobnostima i morfološkim karakteristikama odbojkašica različitog statusa u ekipi. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu. (30-34),
27. Filin, V., Kasatkin, A.N. i Maksimenko, G.N. (1978). Uzajamna veza fizičkih osobina, tehničke pripremljenosti i sportskog rezultata kod odbojkaša različitog uzrasta i kvaliteta. *Odbojka br. 2*, Beograd : JZFKMS.
28. Stojanovic,E., Ristic,V., McMaster, D.T. i Milanovic,Z. (2016) Effect of Plyometric Training on Vertical Jump Performance in Female Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Sports Med*, Springer International Publishing, Switzerland.

29. Gabbett, T. i Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of junior national, state, and novice volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21(3), 902–908.
30. Gredelj, M., Metikoš D., Hošek A. i Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*. 1(2), 7-81.
31. Grgantov, Z. (2005). Identifikacija morfoloških i motoričkih sklopova odbojkašica u odnosu prema uzrastu i situacijskoj učinkovitosti. Doktorska disertacija. Zagreb: Kineziološki fakultet.
32. Grgantov, Z., Katić, R i Janković, V. (2006). Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. *Collegium antropologicum*. 30 (1), 87-96.
33. Gualdi-Russo, E, i Zaccagni, L. (2001). Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal of Sports. Med. Phys.Fitness*. 41(2), 256-62.
34. Herodek, K. (2006). Opšta antropometrika. Niš: Sven.
35. Hraski, Ž., Mejovšek, M., Antekolović, Lj., Dobrila, I. (2003). Biomehanička uvjetovanost kondicijske pripreme atletičara. Međunaordni znansveno-stručni skup "Kondicijska priprema sportaš" Zagreb. 310-313.
36. Holcomb, W. R., Lander, J.E., Rutland, i Rodney, M. (1996). A Biomechanical Analysis of the Vertical Jump and Three Modified Plyometric Depth Jumps. *Journal of Strength & Conditioning Research*., 10(2), 83-88.
37. Janković, V., Đurković, T. i Rešetar, T. (2009). Uvod u specijalizaciju igračkih uloga u odbojci. Priručnik. Zagreb: Autorska naklada.
38. Janković, V., Janković, G., i Đurković, T. (2003). Specifična fizička priprema vrhunskih odbojkaša. Međunarodni znanstveno stručni skup. Kondicijska priprema sportaša. Zbornik radova. (12), 21 - 22.
39. Jovanović, M. (2010). *Motorička analiza odbojkaške igre*. /on line/. S mreže preuzeto 15.3.2017. s: <http://complementarytraining.net/motoricka-analiza-odbojkaske-igre/>

40. Jurko,D., Tomljanović,M. i Čular,D (2008). Initial validation of coaching behavior scales in volleyball. Sport SPA Vol. 10(1),47-50
41. Karalić, T. (2005). Uticaj dvomjesečnog trenažnog tretmana na brzinu kod odbojkašica pionirskog uzrasta. Glasnik fakulteta fizičkog vaspitanja i sporta. br. 1. Banja Luka: Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
42. Karalić, T. (2010). Preciznost kao faktor uspješnosti u tehničko-taktičkim strukturama odbojke. Doktorska disertacija. Istočno Sarajevo: Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
43. Karalić, T., Vujmilović, A., Savić,V.(2012).Komparativna analiza preciznosti kao specifične motoričke sposobnosti u odbojci.Sportske nauke i zdravlje, 2(1),41-49.
44. Korovljević, D., Mikalački, M., i Čokorilo, N. (2011). Starosna dob i tjelesna kompozicija fizički aktivnih žena. Podgorica: "Sport Mont", (IX), 26-27.
45. Krističević,T., Krakani, I., Baić, M. (2016). Effects Of Short High Impact Plyometric Training On Jumping Performance In Female Volleyball Players, Faculty of Kinesiology, Acta Kinesiologica, 10 (1), 25-29.
46. Kukolj M, Jovanović A. i Ropret R. (1992). Opšta Antropomotorika – operativnometodički aspekti. Beograd: Fakultet fizičke kulture.
47. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., i Viskić-Štalec, N. (1975). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
48. Lehnert, M., Lamrova, I., i Efmerk, M., (2009). Changes in speed and strength in female volleyball players during and after plyometric training program. Acta Univ. Palacki. Olomuc., Gymn. 39 (1), 59-66.
49. Lidor,R i Ziv,G., (2010). Physical Characteristics and Physiological Attributes of Adolescent Volleyball Players -A Review. Pediatric Exercise Science. 22, 114-134.

50. Mala, L., Maly, T., Záhalka, F., i Bunc, V. (2010). The profile and comparison of body composition of elitefemale volleyball players. *International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*. 42 (1), 90-97.
51. Malacko J. i Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
52. Malacko, J. i Popović, D. (1997). *Metodologija kineziološko-antropoloških istraživanja (The methodology of kinesiological-anthropological researches)*. Priština: Fakultet fizičke culture.
53. Malousaris, G.G., Bergeles, N.K., Barzouka, K.G., Bayios, I.A., Nassis, G.P. i Koskolou, M.D. (2008). Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. (11), 337–344.
54. Marelić, N. i Janković, V. (1997). The development of the specific speed without a ball in volleyball players. *Kinesiology*, 29(1), 52-59.
55. Marelić, N., Đurković, T. i Rešetar, T. (2007). Razlike rezultata motoričkofunkcionalnih testova odbojkaša mjerenih u dvije vremenske točke. U: (ur. V. Findak), *Zbornik radova 16. Ljetne škole kineziologije Republike Hrvatske, "Antropološke, metodičke, metodološke i stručne pretpostavke rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije"*. 19 (23) 141–148
56. Marelić, N., Đurković, T. i Rešetar, T. (2008). Razlike u kondicijskim sposobnostima i morfološkim karakteristikama odbojkašica različitog statusa u ekipi. *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik*, 23 (1), 30–34.
57. Marelić, N., Đurković, T. i Rešetar, T. (2009). Razlike u motoričkim i morfološkim mjerama odbojkaša početne postave i rezervi. U: (Ur. B. Neljak). *Zbornik radova 18. Ljetne škole kineziologije Republike Hrvatske, „Metodički organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije“*. 177–182.

58. Marelić, N., Matković, B. R. i Antekolović, Lj. (2010). Antropološke karakteristike početnika i treniranih odbojkaša. Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik, 25 (1), 23–27.
59. Medved, R. (1980). Sportska Medicina. Zagreb: Kineziološki fakultet.
60. Metikoš D., Prot F., Holman E., Pintar Ž. i Oreb G. (1989). Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša. Zagreb: Fakultet fizičke kulture Sveučilišta u Zagrebu.
61. Metikoš, D., Prot, F., Horvat, V., Kuleš, B. i Hoffman, E. (1982). Bazične motoričke sposobnosti ispitanika natprosječnog motoričkog statusa. Kineziologija, 14(5), 21–62.
62. Mikić, B.(1978). Programiranje rekreativnih aktivnosti osoba poslije 35-te godine, Sportnomedicinske objave, 10(12), 509-512.
63. Milić, V., Nejić, D., i Kostić, R. (2008). Uticaj pliometrijskog treninga na eksplozivnu snagu nogu odbojkaša u obonožnim i jednonožnim skokovima. Facta universitatis - series: Physical Education and Sport. 6(2), 169-179.
64. Milić, V., Murić, B. (2011). Primena pliometrijskog metoda treninga u odbojci. Podgorica: "Sport Mont", (31,32,33), 220-226.
65. Mladenović Ćirić, I. i Đurašković, R. (2008). Analiza morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti djevojčica selekcionisanih za odbojku. Glasnik Antropološkog društva Srbije. (43), 207-211.
66. Nejić, D. Stanković, R. i Joksimović, A. (2009). Razlike u prostoru morfoloških karakteristika kod odbojkaša i fudbalera. Glasnik Antropološkog društva Srbije. (44), 191-199.
67. Nejić, D., Herodek, K, Živković, M. i Protić, N. (2010). Razvoj eksplozivne snage u odbojci. U: Zbornik radova (ur. Stanković, R.), XIV Međunarodni naučni skup – "FIS komunikacije 2010 u sportu, fizičkom vaspitanju i rekreaciji", Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Nišu. 276-285.
68. Nešić, G. (2002): Odbojkaški trening u teoriji i praksi. Beograd, Sportska praksa.

69. Nićin, Đ. (2000). Antropomotorika. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
70. Noyes, F.R., Barber-Westin, S. D., Smith, S.T., i Campbell, T. (2011). A Training program to improve neuromuscular indices in female high school volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 25(8),2151–2160.
71. Pape, O., Pape, K., Gevat, C., Kaya, M., i Yildiz, K. (2010). The effects of eight weeks basic step aerobic trainings on physical ana motoric abilitis of 30-35 years aged sedentary women, *Zbomik radova, Fakultet sporta i fi zičkog vaspitanja, Beograd*.
72. Pereira, A., Costa, A.M., Santos,P., Figueiredo,T., i João, P.V. (2015), Training strategy of explosive strength in young female volleyball players *medicina*. (51), 126 – 131.
73. Pistotnik B. (2003.) Osnove gibanja. Gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport. Inštitut za šport.
74. Popov, D. (2013). Morfološke i motoričke karakteristike odbojkašicarazličitih igračkih funkcija. Diplomski master rad. Nivo Sad: Fakultet za sport i turizam.
75. Radcliffe, W., i Farentinos, R. (1998). High –powered plyometrics. *Human Kinetics*. USA.
76. Sattler, T., Hadžić, V., Dervišević, E., i Markovic,G. (2014). Vertical jump performance of professional male and female volleyball players: effects of playing position and competition level. *Journal of Strength and Conditioning*. (11), 1-14.
77. Sheppard, J. M., Dingley, A. A., Janssen, I., Spratford, W., Chapman, D. W. i Newton, R. U. (2010). The effect of assisted jumping on vertical jump height in highperformance volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 13(2), 85–89.
78. Sheppard, J.M., i Borgeaud, R. (2008). Influence of stature on movement speed and repeated efforts in elite volleyball players. *Journal of Australian Strength and Conditioning*.16. 12–14.

79. Siff, M.C., i Verhoshansky, J. I. (1998). Supertraining. University of the Witwaterstand, Johannesburg, South Africa.
80. Salinger, A. (1999). Snažna odbojka, Beograd: prevod originala "Power Volleyball"; California.
81. Smajlović, N., Elmir Čerimagić, E., Kozić, V. (2018). Uticaj nivoa elastične snage na dinamiku startnog ubrzanja sprintera. /on line/. S mreže preuzeto 15.02.2018. <http://atleta.ba/portfolio/uticaj-nivoa-elasticne-snage-na-dinamiku-startnog-ubrzanja-sprinter/>
82. Stojanović, N., Jovanović, N. i Stojanović, T. (2012). Efekti pliometrijskog treninga na razvoj skakačke agilnosti kod odbojkaša. Facta universitatis - series: Physical Education and Sport. 10 (1),59-73.
83. Stojanović, T. i Kostić, R. (2002). The effects of the plyometric sport training model on the development of the vertical jump of volleyball players. Facta universitatis, Series: Physical Education, 1 (9), 11-25..
84. Stojanović, T., Nikolić, M. i Nešić, G. (2006). Uticaj antropometrijskih karakteristika na manifestaciju eksplozivne snage kod odbojkaša uzrasta 13 godina. Acta Medica Medianae, 45 (2), 53-57.
85. Stojanović, E., Ristić, V., Travis McMaster, D., Milanović, Z. (20017). Effect of Plyometric Training on Vertical Jump Performance in Female Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Medicine, 47 (5): 975-986
86. Strahonja, A. (1983). Relacije situaciono motoričkih faktora i ocjena uspješnosti igranja odbojke. Kineziologija, 15(2), 93–103.
87. Strahonja, A., i Prot, F. (1983). Odnosi bazičnih motoričkih dimenzija i uspješnost u odbojci. Zagreb: Kineziologija, br. 2. Zagreb: Fakultet fizičke kulture.
88. Šoš, H i Rađo, I. (1998). Mjerenje u kineziologiji. Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu.
89. Thomas, D. (1988). Plyometrics – more than stretch reflex. NSCA Journal, Volume 10, Number 5. USA.

90. Trajković, N. Milanović, Z., Sporiš, G., i Radisavljević, M. (2011). Pozicijske razlike u tjelesnoj kompoziciji i izvođenju skokova mladih elitnih odbojkaša. *Acta Kinesiologica* 5 (1): 62-66. Ljubuški: Društvo pedagoga tjelesne i zdravstvene kulture.
91. Vassil, K., i Bazanovk, B. (2012). The effect of plyometric training program on young volleyball players in their usual training period. *International Network of Sport and Health Science*. 7 (1), 34-40.
92. Vujmilović, A. (2012). Relacije tjelesnih dimenzija i specifičnih motoričkih sposobnosti odbojkašica-kadetkinja u odnosu na igračku poziciju. Magistrska teza. Banja Luka: Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
93. Vuković, M. i Kalajdžić, D. (1997). Uporedna analiza motoričkih varijabli odbojkaša saveznog I pokrajinskog nivoa takmičenja. U: Zbornik radova Fakulteta fizičke kulture Novi Sad, br. 10, sa Međunaordnog stručno-naučnog skupa "Uloga nastavnika u svetu koji se menja", Arandelovac. 320-325.
94. Weiner, J.S. i Lourie, J.A. (1969). A Guide to Field Methods. (IBP handbook No. 9) Section IBP/HA (Human Adaptability). Human Biology. International biological Programme/Blackwell Scientific Publications: London.
95. Zaciorski, V. M. (1995). Science and Practice of Strength Training. Human Kinetics Publishers. Champaign, Illinois.
96. Zatsiorsky, B. M., i Kraemer, W. J. (1995). Science and practice of strength training. Champaign.
97. Zrnić, R. (2012). Nivoi transformacionih promjena antropoloških dimenzija žena pod uticajem različitih modela sportsko rekreativnih aktivnosti. (Unpublished Doctoral Thesis). Banja Luka: Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.

9. BIOGRAFIJA

Bahri Gjinovci rođen je 01.06.1979. godine u Skenderaju (Srbica), Kosovo.

Osnovnu školu završio je u Makermalu, a Gimnaziju "Ramiz Sadiku" u Skenderaju.

Diplomirao je na Fakultetu za fizičku kulturu u Prištini, 2004. godine.

Magistarski rad na temu: Planiranje, programiranje i proces treniranja (obuke) u odbojci, odbranio je na istom fakultetu 2007. godine.

Od 1999. godine je aktivni igrač u odbojci, jedan je od ključnih igrača Super lige Kosova, te nekoliko godina zaredom (2003-2006.) bio među 10 najboljih igrača na Kosovu. Dobitnik je najviših priznanja koje dodjeljuje Odbojkaška federacija Kosova. Aktivni je igrač u Beach Volley i dobio čitav niz prvih nagrada na nacionalnim i međunarodnim takmičenjima u Albaniji, Makedoniji i Kosovu.

Odbojkaški je trener od 2002. u OK "Prištinski univerzitet" koji je 2009/10. godine osvojio KUP i prvenstvo Kosova, a od strane Odbojkaške federacije Kosova proglašen je za trenera 2010. godine. Do 2017. godine bio je trener Odbojkaške juniorske (U19) reprezentacije Kosova. Trener je i u školi odbojke "Prishtina Volley - M". Stekao kvalifikaciju sudije u odbojci.

Trenutno je selektor seniorske reprezentacije Kosova u odbojci.

Radni angažmani :

- Predstavnik Odbojkaške federacije Kosova (2003 - 2008).
- Politički savjetnik u Ministarstvu unutrašnjih poslova (2008 - 2010).
- Asistent na predmetu Odbojka na Evropskom masteru "Uvod u program obuke trenera" 2012/13. godine
- Asistent na predmetu Odbojka na Fakultetu za fizičko vaspitanje i sport, Univerzitet "Hasan Prishtina" u Prištini (2007. do danas).

Govori engleski, albanski i crnogorski jezik.

Izjava o autorstvu

Potpisani

Bahri Gjinovci

Broj indeksa/upisa

4/12

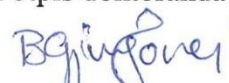
Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom

Efekti pliometrijskog trenažnog programa na morfološke karakteristike, bazično –
motoričke sposobnosti i situaciono – motoričke sposobnosti odbojkašice

- 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


Bahri Gjinovci

U Nikšiću, 14.06.2018 . Godine

Izjava o istovjetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Ime i prezime autora Bahri Gjinovci
Broj indeksa/upisa 4/12
Studijski program Doktorske studije Fizička Kultura
Naslov rada Efekti pliometrijskog trenažnog programa na morfološke karakteristike, bazično –motoričke sposobnosti i situaciono – motoričke sposobnosti odbojkašice

Mentor Prof.dr Kemal Idrizović


Potpisani Bahri Gjinovci

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.

U Nikšiću, 14.06.2018 . Godine

Potpis doktoranda


Bahri Gjinovci

IZJAVA O KORIŠĆENJU

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

Efekti pliometrijskog trenažnog programa na morfološke karakteristike, bazično –motoričke sposobnosti i situaciono – motoričke sposobnosti odbojkašice

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).

U Nikšiću, 14.06.2018 . Godine

Potpis doktoranda


Bahri Gjinozvi

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.