



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

**АНТРОПОЛОШКИ ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕШНОСТИ
ПРОПРИОЦЕПТИВНОГ ТРЕНИНГА КОД ФУДБАЛЕРА И
УЧЕНИКА УЗРАСТА 15 – 16 ГОДИНА**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ментори: Проф. Др Драгослав Јаконић

Кандидат: Мр Бојан Машановић

Проф. Др Јелена Обрадовић

Нови Сад, 2014. године

АНТРОПОЛОШКИ ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕШНОСТИ ПРОПРИОЦЕПТИВНОГ ТРЕНИНГА КОД ФУДБАЛЕРА И УЧЕНИКА УЗРАСТА 15-16 ГОДИНА

САЖЕТАК

Основни проблем истраживања је утврђивање ефикасности проприоцептивног тренинга у развоју антрополошких показатеља фудбалера и ученика средњих школа. Поставља се питање да ли ће вежбање применом експерименталног модела тренинга допринети да се ниво морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности подигне на виши ниво.

Циљеви истраживања су: да се утврди иницијално стање антрополошких показатеља фудбалера и ученика неспортиста; да се утврде разлике антрополошких показатеља фудбалера и ученика неспортиста на иницијалном стадијуму; да се утврде трансформације антрополошких показатеља експерименталне и контролне групе фудбалера и ученика неспортиста од иницијалног до финалног стадијума; да се утврде разлике у нивоу антрополошких показатеља експерименталне и контролне групе фудбалера и ученика неспортиста на финалном стадијуму.

Истраживање је спроведено на узорку од 250 испитаника дефинисаном као популација фудбалера и ученика средње Пољопривредне школе из Бачке Тополе, мушког пола, узраста 15 и 16 година (1997. и 1998. годиште). Експерименталне групе чине 125 испитаника: Е1 - 62 млада фудбалера; Е2 - 63 ученика који се не баве активно спортом. Контролне групе чине 125 испитаника: К1 - 66 младих фудбалера; К2 - 59 ученика који се не баве активно спортом. Узорак варијабли чине: морфолошке карактеристике, телесна композиција, базичне и специфичне моторичке способности.

Применом униваријатне и мултиваријатне анализе варијансе, као и коваријансе, установљено је да је проприоцептивни тренинг у трајању од десет недеља изазвао појаву значајне промене базичних и специфичних моторичких способности. Статистички значајне разлике антрополошких показатеља фудбалера и ученика неспортиста постојале су пре примене проприоцептивног тренинга. Услед примене проприоцептивног тренинга дошло је до појаве статистички значајне разлике базичних (.000) и специфичних моторичких способности (.023) код експерименталне групе фудбалера, као и базичних (.000) и специфичних (.004) моторичких способности код експерименталне групе ученика неспортиста. Код контролне групе ученика неспортиста дошло је до појаве значајне разлике само код специфичних моторичких способности (.022). Постоји статистички значајна разлика антрополошких показатеља експерименталних и контролних група фудбалера и ученика неспортиста на финалном стадијуму. Иако су и контролне групе постигле одређени напредак (претпоставља се услед раста и развоја организма у том периоду живота, као и утицаја неких других фактора који нису обухваћени овим радом) закључак овог истраживања је да проприоцептивни тренинг пружа значајно већи напредак од уобичајеног плана и програма рада на часовима физичког вежбања и да доприноси значајном напредку код испитаника који се налазе у тренежном процесу.

Кључне речи: морфолошке карактеристике, телесна композиција, базичне и специфичне моторичке способности, проприоцептивни тренинг.

ANTHROPOLOGICAL INDICATORS OF THE PROPRIOCEPTIVE TRAINING SUCCESS WITH FOOTBALL PLAYERS AND STUDENTS AGED 15-16 YEARS

ABSTRACT

The basic problem of the research is establishing the efficiency of the proprioceptive training in the development of anthropological indicators of football players and secondary school pupils. The question is whether exercises with the application of an experimental training model will contribute that the existing level of the morphological characteristics, body composition, basic and specific motor abilities is raised to a higher level.

The research goals are: to establish the initial state of anthropological indicators of the football players and students nonathletes; to establish the differences of the anthropological indicators football players and students nonathletes on the initial stadium, to establish the transformation of the anthropological indicators of the experimental and the control group of the football players and students nonathletes from the initial to the final stadium; to establish the differences on the level of the anthropological indicators of the experimental and the control group of football players and students nonathletes in the final stadium.

The research has been carried out on the sample of 250 male examinees defined as a population of football players and students of the secondary Agricultural school from Bačka Topola, at the age of 15 and 16 years (age groups 1997 and 1998). The Experimental groups consists of 125 examinees: E1 - 62 young football players, E2 - 63 students who do not go in for sport actively. The Control groups consist of 125 examinees: C1 - 66 young football players, C2 - 59 students who do not go in for sports actively. The variable sample consists of: morphological characteristics, body composition, basic and specific motor abilities.

With the application univariant and multivariant analysis of variance, as well as covariance, it has been established that the proprioceptive training lasting ten weeks has caused significant changes of basic and specific motor abilities. Statistically significant differences of the anthropological indicators of football players and students non-athletes existed prior to the application of the proprioceptive training. The application of the proprioceptive training resulted statistically significant difference of the basic (.000) and the specific motor abilities (.023) with the experimental group of young football players, as well as the basic (.000) and specific (.004) motor abilities with the experimental group of the students nonathletes. With the control group of students nonathletes a significant difference occurred only with specific motor abilities (.022). There is a statistically significant difference of the anthropological indicators of the experimental and control group of football players and the students nonathletes in the final stadium. Although the control group has achieved certain progress, due to, the growth and the development of the organism in that life period. Proprioceptive training offers significantly greater progress than the customary plan and programme of the physical exercise classes and that it contributes to the significant progress with the examinees who are in the training process.

Key words: morphological characteristics, body composition, basic and specific motor abilities, proprioceptive training.

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	9
1.1. Проприоцептивни тренинг.....	10
1.1.1. Методика тренинга	12
1.1.2. Значај.....	13
1.2.3. Фудбал и проприоцептивни тренинг	14
1.2 Дефинисање основних појмова	15
1.2.1. Структура морфолошког простора	17
1.2.1.1. Карактеристике антропометријског мерења	21
1.2.2. Структура телесне композиције	21
1.2.2.1. Мишићна компонента телесне композиције	23
1.2.2.2. Масна компонента телесне композиције.....	26
1.2.2.3. Коштана компонента телесне композиције.....	28
1.2.2.4. Промене у телесној композицији	31
1.2.2.5. Дијагностификовање телесне композиције.....	35
1.2.3. Структура моторичког простора	38
1.2.3.1. Снага.....	40
1.2.3.2. Брзина.....	41
1.2.3.3. Издржљивост.....	42
1.2.3.4. Гипкост	43
1.2.3.5. Координација.....	43
1.2.3.6. Прецизност	44
1.2.3.7. Агилност	45
1.2.3.8. Равнотежа	45
2. ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА	46
3. ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА.....	54
4. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	55
5. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА	56
5.1. Узорак испитаника.....	56
5.2. Узорак варијабли	57
5.2.1. Узорак варијабли за процену морфолошких карактеристика	57
5.2.2. Узорак варијабли за процену телесне композиције.....	59
5.2.2.1. Процена телесне композиције	59

5.2.3. Узорак тестова за процену базичних моторичких способности	62
5.2.3.1. Опис мерења.....	62
5.2.4. Узорак тестова за процену специфичних моторичких способности	67
5.3. Експериментални нацрт истраживања	71
5.3.1. Вежбе у тренажном раду – Проприоцептивни тренинг	72
5.3.2. Програм експерименталног тренинга	93
5.4. Математичко-статистичка обрада података.....	98
5.4.1. Примењени поступци	98
6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА.....	99
6.1. Анализа разлика.....	99
6.1.1. Анализа разлика субузорака фудбалера и ученика неспортиста	99
6.1.2. Анализа разлика испитаника фудбалера експерименталне и контролне групе	116
6.1.3. Анализа разлика субузорака ученика неспортиста експерименталне и контролне групе	164
6.1.4. Анализа разлика субузорака фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе.....	212
7. ЗАКЉУЧАК.....	231
8. ЛИТЕРАТУРА.....	233

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ-ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
21000 НОВИ САД, Ловћенска 16
КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

<i>Редни број, РБР:</i>	
<i>Идентификациони број, ИБР:</i>	
<i>Тип документације, ТД:</i>	Монографска публикација
<i>Тип записа, ТЗ:</i>	Текстуални штампани материјал
<i>Врста рада, ВР:</i>	Докторска дисертација
<i>Аутор, АУ:</i>	Мр Бојан Машановић
<i>Ментори, МН:</i>	Др Драгослав Јаконић, Др Јелена Обрадовић
<i>Наслов рада, НР:</i>	Антрополошки показатељи успешности проприоцептивног тренинга код фудбалера и ученика узраста 15-16 година
<i>Језик публикације, ЈП:</i>	Српски
<i>Језик извода, ЈИ:</i>	Српски/енглески
<i>Земља публикавања, ЗП:</i>	Србија
<i>Уже географско подручје, УГП:</i>	Србија/Војводина
<i>Година, ГО:</i>	2014.
<i>Издавач, ИЗ:</i>	Ауторски репринт
<i>Место и адреса, МА:</i>	24322 Ловћенац, Ул. Маршала Тита бр.32
<i>Физички опис рада, ФО: (поглавља/страна/цитат/табела/ слика/графика/прилога)</i>	8 поглавља/239 страна/128 табела/55 графика/63 референце
<i>Научна област, НО:</i>	Друштвено хуманистичке науке
<i>Научна дисциплина, НД:</i>	Основне научне дисциплине у спорту и физичком васпитању
<i>Предметна одредница/Кључне речи</i>	Морфолошке карактеристике, телесна композиција, базичне и специфичне моторичке способности, проприоцептивни тренинг.
<i>УДК:</i>	
<i>Чува се, ЧУ:</i>	Библиотека Факултета спорта и физичког васпитања у Новом Саду
<i>Важна напомена, ВН:</i>	
<i>Извод, ИЗ:</i>	<p>Основни проблем истраживања је утврђивање ефикасности проприоцептивног тренинга у развоју антрополошких показатеља фудбалера и ученика средњих школа. Поставља се питање да ли ће вежбање применом експерименталног модела тренинга допринети да се ниво морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности подигне на виши ниво.</p> <p>Циљеви истраживања су: да се утврди иницијално стање антрополошких показатеља фудбалера и ученика неспортиста; да се утврде разлике антрополошких показатеља фудбалера и ученика неспортиста на иницијалном стадијуму; да се утврде трансформације антрополошких показатеља експерименталне и контролне групе фудбалера и ученика неспортиста од иницијалног до финалног стадијума; да се утврде разлике у нивоу антрополошких показатеља експерименталне и контролне групе фудбалера и ученика неспортиста на финалном стадијуму.</p> <p>Истраживање је спроведено на узорку од 250 испитаника дефинисаном као популација фудбалера и ученика средње Пољопривредне школе из Бачке Тополе, мушког пола, узраста 15 и 16 година (1997. и 1998. годиште). Експерименталне групе чине 125 испитаника: Е1 - 62 млада фудбалера; Е2 - 63 ученика који се не баве активно спортом. Контролне групе чине 125 испитаника: К1 - 66 младих фудбалера; К2 - 59 ученика који се не баве активно спортом. Узорак варијабилне чине: морфолошке карактеристике, телесна композиција, базичне и специфичне моторичке способности.</p> <p>Применом униваријатне и мултиваријатне анализе варијансе, као и коваријансе, установљено је да је проприоцептивни тренинг у трајању од десет недеља изазвао појаву значајне промене базичних и специфичних моторичких способности. Статистички значајне разлике антрополошких показатеља фудбалера и ученика неспортиста постојале су пре примене проприоцептивног тренинга. Услед примене проприоцептивног тренинга дошло је до појаве статистички значајне разлике базичних (.000) и специфичних моторичких способности (.023) код експерименталне групе фудбалера, као и базичних (.000) и специфичних (.004)</p>

	<p>моторичких способности код експерименталне групе ученика неспортиста. Код контролне групе ученика неспортиста дошло је до појаве значајне разлике само код специфичних моторичких способности (.022). Постоји статистички значајна разлика антрополошких показатеља експерименталних и контролних група фудбалера и ученика неспортиста на финалном стадијуму. Иако су и контролне групе постигле одређени напредак (претпоставља се услед раста и развоја организма у том периоду живота, као и утицаја неких других фактора који нису обухваћени овим радом) закључак овог истраживања је да проприоцептивни тренинг пружа значајно већи напредак од уобичајеног плана и програма рада на часовима физичког вежбања и да доприноси значајном напредку код испитаника који се налазе у тренежном процесу.</p>
<i>Датум прихватања теме, ДП:</i>	19. 03. 2013. године
<i>Датум одбране, ДО:</i>	
<i>Чланови комисије, КО:</i>	

UNIVERSITY OF NOVI SAD/FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION
21000 NOVI SAD, Lovћencka 16
KEY WORDS DOCUMENTATION

<i>Accession number, ANO:</i>	
<i>Identification number, INO:</i>	
<i>Document type, DT:</i>	Monographic publication
<i>Type of record, TR:</i>	Textually printed document
<i>Contents code, CC:</i>	Ph.D.thesis
<i>Author, AU:</i>	Bojan Masanovic, M.A.
<i>Mentors, MN:</i>	Dragoslav Jakonic, Ph.D., Jelena Obradovic, Ph.D.
<i>Titl, Ti:</i>	Serbian
<i>Language of text, LT:</i>	Serbia/English
<i>Coantry of publication, CP:</i>	Serbia
<i>Locality of pulikation, LP:</i>	Serbia/Vojvodina
<i>Publication year, PY:</i>	2014
<i>Publisher, PB:</i>	Author nts repri
<i>Publication place, <pp.</i>	24322 Lovcenac, Marsala tita 32
<i>Phisical Description, PD: (chapter/pages/ref/tables/pict/ures /raphs/appendixes)</i>	chapter 6/pages 239/table 128/chart 55/references 63
<i>Scientific field, SF:</i>	Cocial sciences and humanities
<i>Scientific discipline, SD:</i>	Basic scientific disciplines in sport and physical education
<i>Subject/Kej words, S/KW:</i>	Morphological characteristics, body composition, basic and specific motor abilities, proprioceptive training.
<i>UC:</i>	
<i>Holding data, HD:</i>	Library of Faculty of Sport and Physical Education Novi Sad
<i>Note, N:</i>	
<i>Abstrack, AB:</i>	<p>The basic problem of the research is establishing the efficiensy of the proprioceptive training in the development of anthropological indicators of football players and secondary school pupiles. The question is whether exercises with the application of an experimental training model will contribute that the existing level of the morphological characteristics, body composition, basic and specific motor abilities is raised to a higher level.</p> <p>The research goals are: to establish the initial state of anthropological indicators of the football players and students nonathletes; to establish the differences of the anthropological indicators football players and students nonathletes on the initial stadium, to establish the transformation of the anthropological indicators of the experimental and the control group of the football players and students nonathletes from the initial to the final stadium; to establish the differences on the level of the anthropological indicators of the experimental and the control group of football players and students nonathletes in the final stadium.</p> <p>The research has been carried out on the sample of 250 male exeminees defined as a population of football players and students of the secondary Agricultural school from Bačka Topola, at the age of 15 and 16 years (age groups 1997 and 1998). The Experimental groups consists of 125 exeminees: E1 - 62 young football players , E2 - 63 students who do not go in for sport actively. The Control groups consist of 125 examinees: C1 - 66 young football players, C2 - 59 students who do not go in for sports actively. The variable sample consists of: morphological characteristics, body composition, basic and specific motor abilities.</p> <p>With the application univariant and multivariant analysis of variance, as well as covariance, it has been established that the proprioceptive training lasting ten weeks has caused significant changes of basic and specific motor abilities. Statistically significant differences of the anthropological indicators of football players and students non - athletes existed prior to the application of the proprioceptive training. The application of the proprioceptive training resulted statistically significant difference of the basic (.000) and the specific motor abilities (.023) with the experimental group of young football players, as well as the basic (.000) and specific (.004) motor abilities with the experimental group of the students nonathletes. With the control group of students nonathletes a significant difference ocured only with specific motor abilities (.022).</p>

	There is a statistically significant difference of the anthropological indicators of the experimental and control group of football players and the students nonathletes in the final stadium. Although the control group has achieved certain progress, due to, the growth and the development of the organism in that life period. Proprioceptive training offers significantly greater progress than the customary plan and programme of the physical exercise classes and that it contributes to the significant progress with the examinees who are in the training process.
<i>Accepted by the Scientific Board on, ASB:</i>	March, 19 th 2013.
<i>Defended on, DE:</i>	
<i>Defended Board, DB:</i>	

1. УВОД

Тренд развоја спорта захтева максимално учешће науке, како у процесу селекције тако и у организацији и спровођењу тренажног процеса. Траже се савршеније форме и методе рада које пружају могућност предвиђања резултата у најближој будућности. У том случају постаје врло важно да се означе фактори који условљавају развој, односно да се одговори на питање које особине и способности треба да поседују спортисти да би остваривали врхунске резултате (*Вујовић, 2005*).

Утицај спортског тренинга на морфолошке карактеристике, телесну композицију и моторичке способности једне особе може бити веома значајан, првенствено у пластичном периоду човековог живота. Кроз дуготрајни процес систематског тренинга, организам се, у морфолошком и функционалном погледу, прилагођава изложеним утицајима, па се од одређене генотипске диспозиције, уз утицај и осталих спољашњих фактора, формира и одговарајући фенотип.

Изучавање морфолошких карактеристика, телесне композиције и моторичких способности може корисно да послужи и за посматрање утицаја спортског тренинга на њихов развој и конституцију и за евентуално усмеравање појединаца на одговарајуће дисциплине, у којима ће и њихова конституција, уз систематски тренинг, омогућити постизање већег успеха.

Вежбе проприоцепције прво су почеле да се примењују у процесу рехабилитације и опоравка спортиста после повреда. Да би се спортиста укључио у озбиљан тренажни процес, прво је било неопходно појачати стабилност повређених зглобова и ојачати мускулатуру како би боље преузела улогу стабилизације зглоба, и на тај начин помогла оштећеним или реконструисаним зглобним везама.

Тако су и ранија истраживања проприоцептивног тренинга била везана за опоравак и припрему спортиста за већа тренажна оптерећења. Прва сазнања о позитивном утицају те врсте тренинга на локомоторни систем била су успутна, касније новим истраживањима дошло се до сазнања о позитивном помаку у више праваца. Примећен је напредак равнотеже, изокинетичке снаге, побољшање времена мишићне реакције. Установљено је да бржа реакција мишића доводи до произвођења више снаге у јединици времена. Повећана је снага предњег и задњег дела надколенице, стабилност зглобова, општа снага, експлозивна снага, агилност и скочност. Кинестетички рецептори

утичу на тонус мишића и имају важну улогу у остваривању функционалне синергије различитих мишићних група (агонисти и антагонисти). Тренинг помаже и у одређивању положаја тела у простору, повећава прецизност, координацију, брзину и квалитет покрета. Спортисти после оваквих тренинга знатно боље савладавају нове технике.

Нови закључак је да проприоцептивни тренинг у плану припремног периода треба да заузме прво место, на другом месту треба да се нађе општа, а на трећем специфична припрема.

Сврха овог истраживања је да се путем лонгитудиналног истраживања, коришћењем ове врсте тренажног програма, дође до сазнања, колики су ти ефекти на организам спортиста, на које антрополошке показатеље је утицај највећи, како, где их, и у коликој мери треба моделовати.

1.1. Проприоцептивни тренинг

Реч проприоцепција настала је од латинских речи „proprius” – свој, специфичан, посебан и „perception” – перцепција, предвиђање, опажање. Проприоцепција представља способност организма да свесно или несвесно препознаје положаје делова тела у простору и времену, горе, доле, лево, десно, савијено или усправно (*Eils i Rosenbaum, 2001*).

Проприоцепција је способност локомоторног система за примењене одговоре на специфичне а често и на необичне статичке и динамичке положаје (*Maliu i sar. 2004*). Једноставније речено проприоцепција подразумева осећај за положај властитог тела у простору.

Проприоцепција је способност спортисте да се што боље снађе, у физичком смислу, у различитим непредвидивим ситуацијама које налаже његов спорт. Некад се проприоцепција користила као метода за рехабилитацију спортских повреда, а данас постаје саставни део сваког развојног, превентивног и кондиционог тренинга.

Проприоцептивни тренинг је тренинг проприоцептора. Проприоцептори су елементи у организму који сваког тренутка дају информације о положају делова тела и тела у целини – кинестетички осећај (заједно са вестибуларним апаратом и чулом вида).

Уствари, представљају специфичне завршетке нервних ћелија. Постоје две основне врсте проприоцептора: Голцијеви тетивни органи и мишићна вретена. Голцијеви тетивни органи који су смештени у тетивама, близу мишићно тетивног споја. Они бележе промене у напетости тетиве. Када надражај пређе одређени праг настаје инверзни миотатички рефлекс – инхибиција мишићне контракције. Мишићна вретена, специјализоване мишићне ћелије паралелне у односу на актин и миозин, они шаљу информације о мишићној контракцији путем гама неурона. На насталу мишићну контракцију централни нервни систем реагује концентричном контракцијом мишића, као код ударца чекићем испод пателе - пателарни рефлекс. Иако најважнији, Голцијеви тетивни органи и мишићна вретена нису једини проприоцептори у организму. Веома значајни су и механорецептори који се налазе око зглобних чажура и на крајевима мишићно тетивног система. Сви они заједно чине механорецепторе који су задужени за стицање осећаја тела и делова тела у простору. Проприоцептори или механорецептори су задужени да информишу мозак о положају тела и делова тела у простору и напетости мишићних и тетивних структура. Детектују промене у мишићној напетости и великом брзином их шаљу у централни нервни систем (рефлексни лук).

Данас се у спорту проприоцептивни тренинг сматра обавезним делом тренинга. Практично се спроводи свакодневно, а до пре 15 година није га било уопште. Појава проприоцептивног тренинга везује се за вежбе опоравка. Представља ефикасно средство у рехабилитацији повреда локомоторног апарата. После повреде спортисти пролазе кроз фазу рехабилитације. Због дужег мировања смењен је кинестетички осећај након повреде, а смањена је и активност проприоцептора. Враћање кинестетичког осећаја након повреде представља један од виталних задатака процеса рехабилитације којом се мора спречити евентуално поновно повређивање услед нестабилности зглоба, условљене неуромускуларном неприпремљеношћу.

Повреде утичу на:

- Механичку нестабилност која је повезана са структуралним променама лигаментарног апарата и мишића стабилизатора зглоба.
- Функционалну нестабилност условљену неуромишићним дефицитом, смањена осетљивост механорецептора.

- Нестабилност зглоба упркос добром статусу стабилизатора зглоба.
- Поремећај одржања равнотеже.
- Дефицит могућности процене позиције у повређеном зглобу.
- Продужено време реакције мишића на истезање. Смањену снагу мишића стабилизатора.
- Смањену амплитуду покрета.

Главни ефекти:

- Проприоцептивни тренинг даје бољу стабилност зглобовима него стандардни тренинг, значајно смањује могућност трауматизама.
- Значајно повећава кинестетички осећај и смањује време реакција мишића стабилизатора.
- Проприоцептивни тренинг утиче позитивно на неуромускуларни механизам одговоран за узајамну контракцију агониста и антагониста. Тиме се повећава стабилност зглоба што смањује могућност повређивања.
- Повећање амплитуде покрета у зглобовима.
- Повећање брзине реакције проприоцептора доводи до брже стабилизације зглоба услед наглог истезања.
- Повећање мишићне активности након повреде.
- Побољшање међумишићне координације.
- Скраћено време одговора рефлекса на истезање.
- Побољшана равнотежа и координација у простору.
- Код деце је добра због припреме локомоторног апарата за каснији развој апсолутне и експлозивне снаге.

1.1.1. Методика тренинга

Вежбе као основно средство рада у тренингу изводе се углавном на меким подлогама или помоћу справа и реквизита као што су: греде, лопте, реквизити са смањеном површином ослонца, висице платформе, трамболине. То изазива велики број контракција мишића и последично значајну активацију проприоцептора. Вежбе се не

изводе дуже од 10 минута у континуитету због тога што неуромишићна раздражљивост опада. Појединачно вежбе трају 30 секунди до 2 минута. Ако у недељном циклусу постоји посебна тренажна јединица за развој проприоцепције, она би требала да траје до 45 минута. Проприоцептивне садржаје пожељно је спроводити свакодневно, а најмање 3 пута недељно. Највећи ефекти остварују се кад се такви садржаји спровode у уводно-припремном делу тренинга али није искључива ни њихова примена у главном или завршном делу тренинга.

1.1.2. Значај

Осим што смањује ризик од повреда, проприоцептивни тренинг утиче и на побољшање читавог низа моторичких способности (агилности, снаге, експлозивне снаге, скочности, брзине просте нервномишићне реакције, координације) и других детерминанти спортског достигнућа.

Утицај спортског тренинга на трансформацију морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности једне особе може бити веома значајан, првенствено у периоду раста и развоја човековог организма. Кроз дуготрајни процес систематског тренинга, организам се, прилагођава изложеним утицајима, па се од одређене генотипске диспозиције, уз утицај и осталих раније наведених фактора, формира и одговарајући фенотип.

Изучавање морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности, може корисно да послужи и за посматрање утицаја спортског тренинга на њихов развој и конституцију и за евентуално усмеравање појединаца на одговарајуће дисциплине, у којима ће и њихова конституција, уз систематски тренинг, омогућити постизање већег успеха.

Основни задатак свих програма тренинга је подизање на виши ниво оних карактеристика које су неопходне за успешно обављање тренажних и такмичарских активности.

Сврха овог истраживања је да се путем лонгитудиналног испитивања утврди ефекат тренинга на развој морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних способности код експерименталне групе фудбалера.

1.2.3. Фудбал и проприоцептивни тренинг

Разлоге зашто је проприоцептивни тренинг неопходан фудбалерима треба тражити у сазнању да је за фудбал карактеристична стална промена правца кретања, промена положаја делова тела у простору, промена брзине кретања. Ако томе додамо да услови терена могу довести до тога да тело играча буде доведено у разноврсне и непредвидиве положаје, постаје јасно да играчи морају бити увежбани да и у тим околностима остану истовремено и неповређени и успешни у остваривању свих задатака на терену.

Фудбалски терен се може схватити као једна велика нестабилна подлога. Некада је та подлога недовољно равна, некада више или мање тврда, некада више или мање клизава због падавина или влажности ваздуха. Све наведено одређује колико ће се лопта брзо кретати, колико ће имати правилну путању, и колико ће све то заједно утицати на играча, његову стабилност и могућност његовог деловања.

Кретање и положај играча на терену зависи од њиховог тактичког распореда, њихових карактеристика и способности, али највише зависи од лопте. Пошто је лопта средиште деловања, централни предмет фудбалске игре, кретање играча мора бити одређено положајем лопте на терену. Због тога што је лопта округао предмет испуњен ваздухом који је под одређеним притиском, њена путања зависи од великог броја спољашњих фактора и њених личних особина. Та путања се никад не може тачно прорачунати, некада независно од жеље играча који покушава да је контролише, лопта креће у потпуно супротном правцу. Сви играчи тада мењају своје путање кретања, померају се према месту које је изабрала лопта, и постављају се у нову формацију коју је условио нови положај лопте на терену. У тренутку промене положаја лопте, на терену настаје нека врста хаоса, неки играчи, они које је промена путање лопте највише изненадила, налазе се у незгодним положајима, на које не наилазе редовно, на које локомоторни систем није навикнут, и зато још увек немају ситуацију сасвим под својом

контролом. Потребно је да се играчи у сто краћем року, што боље снађу и прилагоде ситуацији.

Обе противничке екипе излазе на терен са жељом да победе. Што је противник боље физички, технички и тактички припремљен, што је талентованији и непредвидљивији, то га је теже зауставити на терену. Да би се организам боље супротставио противнику, мора се што боље припремити. Реакције морају бити брзе и ефикасне. Проприоцептори морају бити увежбани да што брже препознају положај тела и делова тела у простору, да што пре усмере тело у одговарајућем смеру, омогуће бољу равнотежу, брзе и правремене реакције и самим тим што ефикасније премештање тела и делова тела у простору. Треба да омогуће да се противник стигне, и осујети и да самим тим омогуће појединцу што боље решење а екипи што бољи резултат. Савремени фудбалер мора бити атлета у сваком смислу те речи. Данашњи ниво развоја науке је довео врхунске играче на тако висок ниво да нијансе дају превагу. А сваки спортиста се мора трудити да себи изгради ту нијансу која ће му омогућити успех.

Играч без лопте покушава да надмудри противника демаркирањем, ако га избаци из игре долази у могућност да прими лопту. Играч са лоптом покушава да надмудри противника дриблингом. У оба случаја пред голом остаје играч мање што целу екипу доводи у лошу позицију. Добро увежбани проприоцептори вратиће играча брзо у положај из којег ће брзо моћи да покуша исправити грешку. Истовремено даће му могућност да као нападач доводи противнике у такође незгодне ситуације. Што више ситних детаља се поправи једначина спецификације имаће већу вредност, а тиме појединац и екипа већу шансу за успех.

1.2 Дефинисање основних појмова

Морфолошке карактеристике се могу дефинисати и као скуп манифестних варијабли релевантних за истраживања у физичкој култури трансформисаних, путем факторских процедура, у латентне морфолошке димензије. Тумачење показатеља укупне тренираности спортиста по правилу није могуће без познавања морфолошких димензија, односно антропометријских величина измерених особа. Зато је антропометрија данас саставни део дијагностичких поступака при утврђивању

тренираности спортиста. На основу утврђених величина антропометријских мерења обављених на спортистима могу се поставити циљеви и задаци тренажног рада и планирати програми управљачких активности у појединим циклусима за повећање нивоа антропометријских мера на које се тренингом жели утицати (*Милановић, Јукић, Шимек, 2003*).

Под *телесном композицијом* подразумева се (у антропометрији) састав људског организма представљен величином и груписањем постојећих мерљивих сегмената од којих је сачињен. После дефиниције, поставља се питање који су то мерљиви сегменти људског тела? Одговор зависи из којег научног угла посматрате људско тело. За хемичаре је прихватљив четворокомпонентни модел (маст, вода, протеини, минерали), а за дијетолога двокомпонентни (маст и безмасни остатак). Са антропометријског становишта четворокомпонентни модел (масно ткиво, мишићно ткиво, коштано ткиво, остатак) постављен од *Матејке* још 1921. године и даље заслужује високо место најприхватљивијег модела тумачења морфолошког статуса и најприхватљивији је са становишта праксе. Са гледишта тренера, тело се може посматрати као активна и пасивна компонента у радном процесу. Комбинација последње две варијанте је најповољнија и пружа највише материјала за истраживање (*Машановић, 2008*).

Моторичке способности се условно дефинишу као латентне моторичке структуре које су, практично, одговорне за бесконачан број манифестних моторичких реакција и могу се измерити и описати. Оне су генетски одређене у већем или мањем степену и налазе се забележене у генетском коду сваког човека (*Bowerman, Freeman, Gambetta, 1998*).

Моторичко извођење било које структурне јединице фудбалске игре (нпр. шутирање лопте на гол) је сложен комплекс активности састављен од интелектуалних и моторичких способности и техничких знања, те представља резултат мисаоних напора повезаних са оптималним ангажовањем моторичких способности. Зато је најприхватљивије фудбалску моторичку способност дефинисати као најрационалније и најинтелигентније, сврсисходно и промишљено извођење специфичних моторичких задатака са и без лопте у различитим ситуацијама игре (*Зеџ, 2008*).

Моторичке информације или моторичка знања подразумевају формиран »алгоритам наредби« - моторички програм, смештен у одговарајућим моторичким

зонама централног нервног система, који омогућује остваривање сврсисходних моторичких структура кретања.

1.2.1. Структура морфолошког простора

Морфолошке карактеристике су од посебног значаја за оријентацију и селекцију у већини спортских дисциплина, с обзиром да у једначини спецификације готово сваког спорта, па и сваке специфичне функције у екипи, морфолошке димензије заузимају један од најважнијих положаја. За велики број спортских дисциплина углавном је већ позната морфолошка структура која највише утиче на спортску ефикасност, мада се, нема сумње, коефицијенти учешћа појединих морфолошких димензија у једначини спецификације мењају у функцији развоја технике и тактике и савремених светских достигнућа у одређеном спорту.

Први радови у морфолошком манифестном, а у садашње време и латентном простору датирају још од времена *Хипократа* и његове хипотезе о егзистенцији четири структурална елемента у органској грађи тела по којим се квалитативним варијацијама људи и разликују једни од других. У ове историјске зачетнике конституциологије спада и *Гален* који је развио хипотезу да се доминација једног од постојећих елемената манифестује у различитости темперамената (сангвиник, колерик, флегматик и меланхолик). Анатомску основу у конституциологији увео је *Моргањи* док се тек 1826. појављују теорије *Халеа* и *Ростана* о постојању васкуларних, мускуларних и нервних конституционалних типова (*Медвед*, 1980).

Систем одређених латентних димензија које су развијене под утицајем ендогених (унутрашњих – генетска условљеност) или егзогених (спољашњих – начин живота, квалитет исхране, физичка активност) фактора представљају морфолошке карактеристике. Под морфолошким димензијама психосоматског статуса човека најчешће се подразумева одређен систем основних антропометријских латентних димензија (*Малацко*, 1982).

Курелић и сарадници су 1975. године после обимних истраживања успели да дефинишу латентну структуру антропометријских димензија, представљајући је кроз четири фактора:

Фактор лонгитудиналне димензионалности скелета одговоран је за раст костију у дужину. У току телесног раста и развоја, поједини делови тела прате различиту криву, достижући свој максимум у различитим временским тачкама. Због тога, морфолошка структура тела, која се заснива на међусобним интеракцијама свих антрополошких мера у различитим фазама развоја може бити различита, односно, поједине морфолошке карактеристике могу у различитим временским тачкама учествовати са различитим коефицијентима учешћа у одређеној морфолошкој структури тела.

Развој појединих морфолошких карактеристика у значајној је мери детерминисан и индивидуалним склопом ендогено и егзогено условљених чинилаца, који у истом развојном периоду различитим субјектима одређују различиту физиолошку старост (*Мишигој-Дураковић, 1997*). Код неких морфолошких карактеристика, нарочито код оних које су под знатнијим утицајем егзогених чинилаца, варијације у популацији истог хронолошког узраста могу бити веома велике. Параметри који одређују лонгитудиналну димензионалност скелета су: телесна висина, седећа висина, дужина руку, дужина надлактице, дужина подлактице, дужина шаке, распон руку, сагитални дијаметар грудног коша, дужина ногу, дужина надколенице, дужина подколенице, дужина стопала и др. Генетска условљеност овог фактора је преко 90%, па скоро и 100%.

Ова димензија је веома битна код избора и селекције кандидата за спортове, јер је велика лонгитудинална димензионалност тела потребна код спортова као на пример: кошарка, одбојка, рукомет, неке атлетске дисциплине, док, код спортске гимнастике, цудоа, рвања и дизања тегова, ова димензија није значајна. Има спортова у којима је пожељно да лонгитудинална димензионалност буде мања, нпр. (спортска и ритмичка гимнастика, клизање, цудо, рвање, дизање тегова), као и у спортовима где је значајна моторичка координација. У пракси је утицај негенетских чинилаца на повећање телесне висине практично занемарљив, али је зато рестриктивно деловање неадекватне исхране, дуготрајне болести и слично на лонгитудиналну димензију недвосмислено утврђено.

Фактор трансферзалне димензионалности скелета одговоран је за раст костију у ширину. Параметри који га одређују су: биакромиални распон, бикристални распон (ове две мере често спадају и лонгитудиналну димензионалност скелета), дијаметри главе (лице, нос, ухо, усне), битрохантеријални распон, трансверзални дијаметар грудног коша, дијаметар ручног зглоба, дијаметар лакта, дијаметар колена, дијаметар скочног зглоба. Ниво урођености ове димензије је око 98%.

Ова димензија је генетски условљена, пре свега за раст костију у дужину, а делимично и у ширину, посебно на њиховим крајевима. Може се сматрати да је и под знатним утицајем хормона раста и одговорна је за све лонгитудиналне скелетне мере, чак и за оне које су узете у трансверзалном смеру с обзиром на велику осовину трупа. Димензија је нормално дистрибуирана и утолико одговорна за коваријабилитет антропометријских мера, уколико је нагиб криве развоја у неком развојном периоду већи. Међутим, ова димензија нема сасвим потврђену и доказану егзистенцију у морфолошком простору, јер није изолована у неким већим досадашњим истраживањима. Важна је и за коштану масу, јер коштану масу зависи од дужине и ширине костију, те тиме директно учествује у количини мишићне масе.

Фактор волумена и масе тела дефинише укупну масу и обиме тела и доминантно је условљен телесном тежином. Он је такође одговоран за све циркуларне димензије трупа и удова, а делимично и за трансверзалне димензије костију, посебно на оним њиховим деловима на којима су припоји великих мишића.

Ова је димензија, такође, нормално дистрибуирана, и под знатно је мањим утицајем генетичких фактора. Утицај ове димензије на коваријабилитет антропометријских мера већи је од утицаја било које друге антропометријске димензије, а посебно је изражена у фази убрзаног раста. Параметри који је одређују су: телесна маса, обим главе, обим врата, обим грудног коша, обим трбуха, обим струка, обим кукова, обим надлактице, обим подлактице, обим надколенице и обим подколенице. Ниво урођености овог фактора је око 90%. Он може да има и негативан и позитиван утицај на физичке и спортске активности, јер у односу са телесном висином представља велику значајност у спортском успеху, уколико је у сразмери, уколико није, успех може да изостане. Телесна тежина је најбоља мера овог фактора. Спада у оне морфолошке карактеристике чије вредности у функцији времена знатно варирају.

Усклађен однос између телесне масе и висине тела као и неких других антропометријских мера је од великог значаја за многе спортске активности. У неким спортовима тежина тела може да делује продуктивно, а у другим рестриктивно. Тако нпр., тежина тела негативно утиче на успех у спортским играма. За варијабилитет резултата обима тела, одговорна су четири фактора: дебљина коже, дебљина костију, попречни пресек мишића и дебљина масног ткива. Како су дебљина коже и костију константне, произилази да повећање обима (као и снаге мишића) треба да се оствари на

рачун раста дебљине мишића, с обзиром да је сила мишића директно пропорционална површини попречног пресека.

Фактор поткожног масног ткива показује укупну количину масти у организму. Пошто постоји велика повезаност између поткожне масти и укупне масти у организму, онда се директно мери количина поткожног масног ткива. Параметри који га одређују су: кожни набор на врату, кожни набор надлактице, кожни набор у пределу бицепса, кожни набор подлактице, кожни набор на дорзалној страни шаке, кожни набор на леђима, кожни набор груди, кожни набор трбуха, кожни набор груди у средњој пазушној линији, супраилијачни кожни набор, кожни набор натколенице, кожни набор потколенице, кожни набор на дорзалној страни стопала. Ова је димензија одговорна за све мере кожных набора.

Осим генетичких, на ову димензију сигурно утичу и бројни егзогени фактори, код којих су вероватно најважнија исхрана и интензитет моторичких активности. Количина поткожне масти утиче на друге димензије знатније само у периоду развоја.

За већину спортова је реметећи фактор јер представља баласт, међутим у неким спортовима је потребна (ватерполо, цудо, бацање диска, бацање кугле). Ниво урођености је око 50%.

Количина поткожног масног ткива је реални индикатор баланса(дебаланса) између уношења и потрошње енергетских материја и његово повећање је директна последица хипокинетског режима живота.

Ова четири фактора се понекад повезују и формирају два генерална фактора: димензионалност скелета (лонгитудинална и трансферзална) и волуминозност тела (волумен тела или циркуларна димензионалност и поткожно масно ткиво). Веома су битне информације о структури морфолошких димензија због могућности трансформације антрополошких обележја. Највећа трансформација је могућа код поткожног масног ткива, затим код циркуларне димензионалности тела, а веома мала или занемарујућа код лонгитудиналне и трансферзалне димензионалности скелета.

Све изоловане латентне антропометријске димензије међусобно су повезане. Та је повезаност генерално већа код жена него код мушкараца, тако да је код жена могуће у реалном простору другог реда дефинисати генерални фактор раста.

Повезаност латентних антропометријских димензија систематски опада у току развоја, због све веће диференцијације основних морфолошких карактеристика и њихове све мање зависности од генералног фактора раста.

1.2.1.1. Карактеристике антропометријског мерења

Морфолошка антропометрија је метода која обухвата мерење људског тела, а примењује се у бројним подручјима: у кинезиологији спорта, кинезиологији рекреације и кинезиологији едукације, спортској медицини, педијатрији и школској медицини за праћење раста деце и омладине, као и за научна истраживања о морфолошким карактеристикама тела током раста и развоја и повезаности телесних димензија са другим антрополошким карактеристикама (*Ђурашковић, 2001*).

Међународним биолошким програмом (*International Biological Program - IBP*), 39 мера омогућује упоређивање резултата мерења. Доношење Међународног биолошког програма средином 60-их година прошлог века означио је велики помак, теоријски и методолошки у проучавању човека. У оквиру те стандардизације донесен је и споменути пропис ИБП од 39 антропометријских мера које се користе у антропометријским истраживањима као и методологија мерења.

Интернационални биолошки програм предвиђа да мерења на симетричним деловима тела буду на левој страни тела. Раније се пре доношења програма ИБП-а мерења према *Мартину* спроводила на десној страни. Циљ стандардизовања антропометријских поступака био је да се омогући ваљано упоређивање резултата и уклоне погрешке које су произлазиле из неусаглашености положаја тела при мерењу, мерних инструмената и технике мерења.

1.2.2. Структура телесне композиције

Под телесном композицијом подразумевамо (у антропометрији) састав људског организма представљен величином и груписањем постојећих мерљивих сегмената од којих је сачињен. После дефиниције, поставља се питање који су то мерљиви сегменти

људског тела? Одговор зависи из којег научног угла посматрате људско тело. За хемичаре је прихватљив четворокомпонентни модел (маст, вода, протеини, минерали), а за дијетолога двокомпонентни (маст и безмасни остатак). Са антропометријског становишта четворокомпонентни модел (масно ткиво, мишићно ткиво, коштано ткиво, остатак), постављен од *Матејке* још 1921. године и даље заслужује високо место најприхватљивијег модела тумачења морфолошког статуса и најприхватљивији је са становишта праксе. Са гледишта тренера, тело се може посматрати као активна и пасивна компонента у радном процесу. Комбинација последње две варијанте је најповољнија и пружа највише материјала за истраживање.

Код добро ухрањених особа мушког пола маса коштаног ткива чини 18%, маса мишићног ткива 42%, маса масног ткива 12%, маса паренхима 22%, кожа 6% од укупне масе тела. Код тренираних спортиста ти параметри су нешто другачији. Код фудбалера маса мишићног ткива 50-53%, маса масног ткива 8-10%. Код кошаркаша маса мишићног ткива 50-53%, маса масног ткива 8-10%. Код одбојкаша маса мишићног ткива 50-52%, маса масног ткива 8-10% (*Уграковић, 2001*).

Разумевање о структури телесне композиције осим за физичку културу значајно је и за многе друге научне дисциплине а пре свега за медицину, нутриционизам и биолошке науке. Мерење телесне композиције, процена стања ухрањености, праћење раста, развоја и старења, праћење развоја болести од дијагностификовања до опоравка може допринети разумевању физиолошких процеса и помоћи у лечењу болести, гојазности, анорексије и отклањању многих нежељених стања. Без обзира на подручје интересовања неке основне информације, као што су раст, развој, стање ухрањености и безмасна телесна маса, често су потребне у пракси истраживачима, научницима на медицинским клиникама и другим стручњацима који се баве професијама везаним за здравство, физичку културу и спорт.

Знање о типичној телесној композицији спортиста корисно је у циљу одређивања оптималне масе, а исто тако и у циљу вредновања тренажног процеса. На жалост, идеална маса и садржај масти једног спортисте који су потребни за оптимално бављење спортом, није тачно утврђено.

1.2.2.1. Мишићна компонента телесне композиције

Мишићно ткиво састоји се из ћелија које су способне да се под утицајем надражаја контрахују, скраћују. У телу човека се разликују три врсте мишићних ткива: попречнопругасто, глатко и срчано. Попречнопругасто мишићно ткиво чине 42% тела, од чега готово 10% чине глатко мишићно ткиво и срчано мишићно ткиво.

Попречнопругасто мишићно ткиво састоји се из мишићних влакана пречника између 10 и 80 микрометара, који се у већини мишића пружају целом дужином мишића. Дужина мишићног влакна је између 2 и 15 центиметара. Свако мишићно влакно попречнопругастог ткива може да делује као засебна целина и то је један од битних детаља по којем се разликује од осталих типова мишићног ткива. Мишићно влакно се састоји од ћелијске мембране која се зове сарколема и протоплазматичног дела који се зове саркоплазма.

Сарколема се састоји од праве ћелијске мембране (плазма мембрана) и спољашњег омотача саграђеног од танких слојева полисахарида. На крају мишићног влакна овај површински слој сарколеме се стапа са тетивним влакном, а тетивна влакна се опет сакупљају у снопове да би формирала мишићну тетиву која се припаја на кости.

У састав протоплазме улазе једро, цитоплазма, органеле и саркоплазматични ретикулум. У ћелији попречнопругастог мишићног ткива налази се велики број једара приљубљених уз сарколему. Цитоплазма мишићне ћелије назива се саркоплазма, у њој пливају уздужно постављена влаканца, названа миофибриле. Свако мишићно влакно садржи неколико стотина до неколико хиљада миофибрила. Свака миофибрила има око 1500 миозинских и 3000 актинских филамената који су поређани уздужно од једног до другог краја мишићног влакна, постављени паралелно међу собом. То су полимеризовани протеински молекули одговорни за мишићну контракцију. При посматрању на миофибрилама се запажају светле и тамне пруге наизменично постављене, а које су резултат неједнаког преламања светлости услед њиховог различитог хемијског састава. Светле пруге садрже само актинске филаменте и називају се изотропни појасеви (I-појас), зато што су изотропне за поларизовану светлост. Тамне пруге садрже миозинске филаменте и крајеве актинских филамената који се преклапају са миозином и називају се анизотропни појас (A-појас), зато што су анизотропне за поларизовану светлост. Миофибрили су распоређени у структурално-функционалне

јединице-саркомере. Саркомере су у лонгитудиналном смеру ограничене двома уским оптичком тамним пругама, тзв. З-плочама, које су међусобно удаљене у фази мировања 2 до 2,5 микрометара. Са обе стране З-плоча налазе се изотропни појасеви ширине 1 микрометар. У средини саркомере, у дужини око 1,5 микрометара је анизотропни појас.

Филамент актин је смештен превасходно у периферним деловима саркомере, тј. претежно се налази у изотропном појасу, тако да су његови спољашњи крајеви уроњени и учвршћени у З-плочи, а централни улазе око 500 нанометара у анизотропни појас. Пречник овог филамента је пет нанометара. Други филамент положен је у средишњем делу саркомере у анизотропном појасу, попречни пресек му је хексагоналног облика и три пута је дебљи од актина. Његова дужина је 1500 нанометара и зове се миозин. Нити актина се хексагонално распоређују око миозинских градећи формацију сличну пчелињем саћу. Филаменти миозина, осим у малом средишњем подручју имају шест редова бочних изданака (попречних мостића) који су неком врстом зглобова везани за нит. Ти попречни мостићи имају значајну улогу у механизму мишићне контракције.

Течни део саркоплазме који се назива матрикс састављен је од уобичајених интрацелуларних састојака. Течност саркоплазме садржи велике количине калијума, магнезијума, фосфата и протеинских ензима. Ту се налази и велики број митохондрија које леже између миофибрила и паралелно са њима, што указује на огромну потребу контрахујућих миофибрила за великом количином аденозин-трифосфата (АТФ) који стварају митохондрије.

У саркоплазми се налази и саркоплазматични ретикулум. Он представља систем мрежасто распоређених цевчица. У њима се налазе ускладиштени јони калцијума (Ca^{++}) који се ослобађају под утицајем активног нервнег потенцијала и имају важну улогу у мишићној контракцији. Делови саркоплазматичног ретикулума имају ускладиштене јоне калцијума па се називају цистерном. Систем уздужних цевчица саркоплазматичног ретикулума међу собом је повезан трансверзалним цевчицама (Т-цевчице). Преко њих се шири деполаризација, а осим тога кроз њих из мишићног влакна излазе нагомилани лактати.

Мишићна влакна групишу се у снопиће фасцикулусе. Број влакана у једном фасцикулусу креће се од 12-100. Мишићни фасцикули групишу се у мишићне снопове. Више снопова гради контрактични део једног скелетног мишића. Сваки од поменутих градивних елемената има своју овојницу од фиброзног ткива. Тако фасцикулус обавија

и унутар мишићних снопова повезује ендомизијум. Мишићне снопове обавија перимизијум, док мишић споља обавија епимизијум и одваја га од околних мишића и обезбеђује му слободно клизање приликом кретања. Овојнице својом еластичношћу играју важну улогу у механици мишићне активности.

Глатко мишићно ткиво састоји се из ћелија вретенастог облика. Мишићна влакна су знатно мања два до пет микрометара у пречнику и 20 до 500 микрометара дужине. Мишићна ћелија садржи сарколему, саркоплазму, издужено једро и миофибриле. Једро се налази у средњем делу ћелије. Контракција глатких мишићних ћелија је под утицајем аутономног нервног система. Она је спора, врло снажна и способна да на различитом ступњу скраћења заустави и да тако затегнута траје дуго без замора. Појачана активност доводи до хипертрофије глатких мишићних ћелија које се могу повећати за осам пута од првобитне величине. Ако захтев функције овим није испуњен наступа деоба и повећање броја мишићних ћелија. Принципи контракције вазе за глатке мишиће је као и за скелетне, али унутрашњи физички распоред глатких мишића је сасвим другачији.

Срчано мишићно ткиво је слично попречнопругастом. Има типичне миофибриле које садрже актинске и мијозинске филаменте готово једнаке онима у скелетним мишићима. Они у току контракције клизе једни дуж других на исти начин као у скелетном мишићу. Срчана мишићна влакна су низ срчаних мишићних ћелија серијски везана једна за другу. Срчани мишић је синцизијум у којем су срчане мишићне ћелије тако тесно повезане да акциони потенцијал прелази на све остале мишићне ћелије ако се раздражи само једна од њих, тј. акциони потенцијал прелази са једне на другу ћелију и тако се шири на све стране по срчаним мишићним влакнима спојеним у мрежу (*Медвед, 1980; Guyton, 1996; Бошковић, 1989*).

1.2.2.1.1. Промене у мишићима

Резултати неких истраживања (*Brožek, 1965; Еремија, 1997*) показују да по рођењу проценат воде у мишићу износи 80%, да би се код одраслог човека зауставио на 70 до 75%. Тежина мишићне масе код новорођенчета износи око 23% укупне телесне масе. Растом и развојем, око осме године тај проценат се повећава на око 27%, на крају пубертета око 32%, а код зрелог мушкарца преко 40%. Новији радови износе податке да се овај проценат код зрелих мушкараца креће до 45% док код спортиста овај проценат

прелази 50%. У односу на телесну масу која се у току целог живота увећа за 21 пут маса мишићног ткива увећа се за читавих 37 пута.

Под утицајем тренинга у мишићима долази до промена. Појачана активност узрокује да се мишићна маса повећава. Тренингом снаге долази до хипертрофије тј. до пораста масе мишићних влакана. Пречник појединих мишићних влакана постаје већи, повећава се и укупна количина миофибрила у влакну, те количина различитих хранљивих материја и интермедијалних спојева. Хипертрофијом се повећава и покретна снага мишића и прехранбени механизми који су потребни за одржање те повећане снаге. Хипертрофија настаје услед снажне мишићне активности, па чак и ако траје свега неколико минута дневно. Слаба активност, без обзира колико дуго траје, неће изазвати ове промене. Ако мишићи не остварују најмање 75% од своје максималне напетости, нове миофибриле се готово и не развијају.

Познато је да се мишићна влакна код човека могу поделити према брзини мишићне контракције. Дуготрајна мишићна активност узрокује да мишић буде издржљивији, тренингом издржљивости може се променити однос врсте влакана нпр. влакна брзог трзаја могу се превести у влакна спорог трзаја. У току тренинга повећава се капиларизација отварањем резервних капилара кроз које не пролази крв у току мировања. Отварањем тих капилара у току мировања постижу се два циља: повећава се укупна површина пресека капилара и успорава се брзина протока крви. Количина оксидативних ензима и миоглобина расте, а расте чак и број крвних капилара, а то је све неопходно за одржавање повишеног метаболизма у мишићу.

1.2.2.2. Масна компонента телесне композиције

Ћелију масног ткива испуњава капљица неутралне масти, која једро и цитоплазму потискује уз један крај ћелијине опне. Масно ткиво је способно да прими велику количину воде (до 70% своје масе) и да је поново отпусти. У човечјем телу оно служи као спремиште резервне хране или као елеменат грађе при стварању масних тела (*corpus adiposum*) која испуњавају мртве просторе у организму и врло слабо се троше чак и код великих гладовања. Код масних тела ћелије су обавијене и спојене мрежастим влаканцима, и образују режњић лоптастог изгледа. Захваљујући свом лоптастом облику,

режњић масног ткива примљени притисак преноси у свим правцима-распоређује се на већој површини, услед чега се смањује опасност од оштећења ткива. Режњиће масног ткива обавијају и повезују колагена и еластична влакна која им омогућују еластичност у међусобним померањима приликом разних механичких притисака.

Распоред масног ткива код човека зависи од хормона и показује улогу полне припадности. Код особа женског пола постоји релативно више масног ткива него код особа мушког пола. Однос масти и мишића је код особа женског пола 28:39%, а код особа мушког пола 18:42% (*Roshe, Heymsfield, Lohman, 1996*). Хемијски састав масти се мења у току живота. Код новорођенчета маст се састоји углавном од засићених масних киселина (палмитинска и стеаринска) које добро примају воду и поткожном ткиву дају тургор, једину. Код одраслих све више преовлађује незасићена, олеинска масна киселина, чији се проценат пење до 90%.

Од укупне масе масног ткива, 50 до 70% депонује се у поткожном ткиву. Процентуално учешће масе масног ткива у укупној телесној маси повећава се са годинама живота.

Сваки килограм телесне масти садржи 7700 калорија. Процент телесних масти је вероватно најважнији показатељ нутритивног статуса. На пример, неко ко је висок 1,52 m и има масу 40,82 kg, може да има 11,34 kg, исто као и особа висока 1,82 m и тешка 72,58 kg. Друга особа има пожељнији нутритивни статус јер 11,34 kg представља мањи проценат њене телесне масе.

1.2.2.2.1. Гојазност

Неправилна исхрана представља један од основних чинилаца у појави одређених поремећаја у организму и болести. Гојазност је један од најчешћих метаболичких поремећаја, карактерише се прекомерним нагомилавањем масти у организму и повећањем телесне масе за 10 и више процената, у односу на идеалну телесну масу. Вредности релативне телесне масе у границама 90 до 110% сматрају се нормалним, физиолошким, тј. особа се сматра добро ухрањеном. Вредности до 120% чине категорију умерене гојазности, а оне изнад 120%, 130% и више припадају категорији патолошке гојазности. Главни фактор у настанку гојазности представља уношење великих количина енергетски храњивих материја, много већих него што то захтевају потребе организма. Велики је број фактора који могу утицати на повећано уношење ових

материја. Међу најважнијим су животно доба, пол, трудноћа и лактација, лоше навике у исхрани, смањена физичка активност, психолошки чиниоци, социјално-економско стање, ендокрини поремећаји, а не треба заобићи ни значајан удео наслеђа. Гојазност се подједнако учестало испољава у сваком животном добу, а после пубертета чешће је код жена. Гојазност за собом вуче бројне компликације, па се за гојазност каже да је кључна метаболитичка болест. Са њом све метаболитичке компликације почињу, и од ње се даље шир (*Јаконић, 1993*). Негативан метаболитички ток, који започиње гојазношћу, завршава се често кардиоваскуларним и другим болестима (Хипертензија, Атеросклероза, Дијабетес, Проширене вене и тд).

Редукција телесне масе може се постићи смањењем енергетског уноса, а код гојазности која је настала због поремећаја у организму прво уклањањем стресних чинилаца. Превентивне мере у спречавању гојазности састоје се у здравственом просвећивању и васпитању што ширих слојева људи, посебно деце и омладине, у погледу правилне исхране, узрока настанка гојазности и могућих компликација, као и последица које она носи. Основни принцип лечења је смањење телесне масе на вредности које одговарају телесној висини, полу и узрасту до тада гојазне особе.

Тежина безмасне масе тела (LBM) коју углавном чине мишићи и витални органи, представља онај део телесне масе који не садржи масти. Иста запремина масног и „мршава“ ткива нема исту масу: „мршава“ ткиво ће много више тежити, другим речима, шољица немасног ткива има већу тежину од шољице испуњене масним ткивом. Ово објашњава зашто људи који губе на тежини чешће достижу „плато“, комбинованим програмом који садржи дијету и вежбе. Они можда наставе да губе масти, док за то време повећавају удео безмасног ткива и та два процеса се одвијају упоредо тако да укупна телесна маса остаје непромењена. Међутим, стварни исход је много здравији изглед тела, који се огледа у губитку масе, дефиницији облика тела, могућности повећања базалног метаболизма и побољшању нутритивног статуса.

1.2.2.3. Коштана компонента телесне композиције

Површина костију изузев њених зглобних делова, покривена је беличастом фиброзном опном, покосницом (*periosteum*). Она се састоји из везивног ткива које се на ивицама зглобних површина наставља у зглобну чахуру. У површинском слоју

покоснице налазе се снопови везивних влакана, а у дубљем слоју-крвни судови, живци и младе коштане ћелије, остеобласти. Из површинског слоја одвајају се лучна, Scharpeyeva влакна која продиру у кост и причвршћују покосницу.

Код сваке кости разликујемо два вида коштаног ткива: збијено коштаног ткиво (*substantia compacta*) које образује површни слој кости и сунђерасто коштаног ткиво (*substantia spongiosa*) које испуњава дубље делове.

Сунђерасто коштаног ткиво се састоји од гредица и листица који се међусобно преплићу и ограничавају ареоле (шупљинице различитог облика и величине). У ареолама пљоснатих костију се налази црвена коштаног срж (*medulla ossium*) у којој се стварају крвна зрнца. Код пљоснатих костију налазе се крупније шупљине које се називају диплое које су испуњене венским капиларима и међусобно су повезане. Код дугих костију шупљина дијафизе (*canalis medularis*) је испуњена жутом коштаном сржи која је богата масним ткивом. Зид медуларног канала је храпав и на њему, идући ка епифизи, појављују се коса испупчења, која се међусобно укрштају и која појачавају отпорност дуге кости.

Збијено коштаног ткиво се састоји од концентричних коштаног ламела које су груписане у слојевима према спољној површини кости (површни основни ламеларни систем), према медуларном каналу (средишњи основни ламеларни систем) и око уздужних каналића кроз које пролазе крвни судови (*Heversovi канали*).

Коштаног плочице ламеле су дебљине 5 до 10 микрометара. Имају изглед шупљих ваљкова који се увлаче један у други. Између ламела налазе се коштаног ћелије. Коштаног ћелије (*osteociti*) су елипсоидног облика са многобројним танким наставцима помоћу којих се додирују са наставцима суседних коштаног ћелија. У коштаног ламели снопићи колагених влакана образују спиралне навоје. Спирални навоји двеју суседних ламела су увек супротног смера и укрштају се међусобно под различитим угловима. Супротан смер и различите косине навоја колагених влакана суседних ламела омогућавају еластичност костију и њихову отпорност на притисак, извлачење и увртање.

Основна међућелијска маса састоји се из снопова колагених влакана, дуж којих се под утицајем коштаног ћелија, таложу растворљиве кречне соли у виду ситних кристала, калцијум-фосфата (85%) и калцијум-карбоната (10%), а у мањој мери магнезијум-фосфата, калцијум-флуорида и калцијум-хлорида.

Колагена влакна и коштане ћелије представљају органски део коштаног ткива-осеин. Он сачињава 27 до 30% коштаног ткива. У старности проценат осеина опада па су кости мање еластичне и лакше се ломе. Маса коштаног ткива није хомогена, већ је у слојевима (Медвед, 1980; Guyton, 1996; Бошковић, 1989).

1.2.2.3.1. Промене на костима и остеопороза

Остеопороза је најчешће обољење коштаног система, карактеристично је за старију популацију. Карактерише се редукцијом коштане масе у запреминској јединици нормалне кости, што смањује чврстину коштаног ткива и повећава склоност за настанак фрактура. Од тог обољења болују милиони људи широм света. Кад се количина коштане масе у процесу остеопорозе смањи на критичну тачку и кад настану фрактура, остеопорозу није тешко дијагностификовати. Лечење већ развијене остеопорозе не даје добре резултате у смислу реституције коштане масе. Најбоље што се у тој фази може постићи је заустављање процеса, евентуални лаки пораст коштане масе као и превенција погоршавања и даљих фрактура. Технолошки напредак омогућио нам је да дијагностификујемо остеопорозу пре него што процес толико напредује да се јаве фрактуре. Познавајући особине болести можемо открити особе са повећаним ризиком за развој остеопорозе. Адекватном превентивном терапијом спречавамо развој процеса чија је последица фрактура тј. анатомска и функционална катастрофа костију. Остеопороза је давно позната као болест иако узрок овог обољења није био познат. При остеопорози однос органског и минералног дела коштане масе остаје нормалан. Одређени степен губитка кости је неизбежна функција старења.

Током развоја коштане маса се увећава, кости расту у висину, дебљају, а увећава се и густина коштане масе (минерални садржај на запреминску јединицу кости). Пик коштане масе, кости достижу око двадесете године или касније, а по неким стручњацима сматра се чак крајем тридесете године живота. Није сигурно колики утицај имају егзогени фактори на врхунац коштане масе. Око 23. до 25. године у свим костима тела престаје даљи раст. Раст костију је веома интензиван процес што доказује податак да се у току комплетног периода раста телесна маса повећа 21 пут, док се маса костију повећа 27 пута. Укупна количина коштане масе се не мења до 40. године, а затим се примећује појачана разградња у односу на изградњу. Већа телесна маса делује као фактор оптерећења на кости, те се као одговор на тај стрес појачава стварање кости. Физичка

активност појачава крвни проток кроз коштаног ткива, побољшава исхрану ткива. Важна је у току раста јер омогућава да се постигне довољан врхунац коштане масе. Губитак коштаног ткива може бити делимично заустављен физичким тренингом. Спортисти имају дебље кости и више субстанције цомпацтае у костима екстремитета. Мишићни рад има подстицајну улогу на развој костију. Доказано је да кости оних екстремитета који су изложени појачаној активности имају већу дужину и дебљину. Код испитивања костију руке код тенисера пронађена је знатна асиметрија у дужини (1 до 1,5cm) и у ширини костију. Иммобилизација доводи до повећане ресорпције кости (*Wilmore, Benhke, 1969; Roshe, Heymfield, Lohman, 1996; Обрадовић, Ковачев, 2003*).

1.2.2.4. Промене у телесној композицији

Људско тело је комплекс састављен од мноштва ткива која се мењају како се тело развија, сазрева и стари. Људске особине, способности и конституција непрекидно се мењају и то по релативно устаљеном реду, у складу са познатим законитостима телесног развоја.

У току развоја пролазимо кроз више фаза развоја. У литератури се најчешће појављује подела:

1. Прва фаза убрзаног раста (од рођења до треће године)
2. Прва фаза успореног раста (од треће до тринаесте године)
3. Друга фаза убрзаног раста (од тринаесте до шеснаесте године)
4. Друга фаза успореног раста (од шеснаесте до деветнаесте године)

Главне промене у телесној композицији дешавају се током адолесцентског периода. Ове промене укључују смањење укупне телесне воде и безмасне телесне масе. Такође има пораста у оном делу безмасне телесне масе којег чини калцијум који има виши пораст него калијум што указује на бржи раст костура. Од десете до двадесете године безмасна телесна маса се повећава.

1.2.2.4.1. Зрело доба и старење

Од рођења до смрти човек пролази кроз више фаза свог морфолошког, физичког и психолошког развоја. У литератури најчешће срећемо следећу поделу:

1. Период растења (од рођења до деветнаесте године)
2. Период одраслог зрелог доба (од двадесетпрве до шездесете године)
3. Период старости (после шездесете године)

Одрасли, као и деца, мењају своју телесну композицију, али су промене током зреле доби спорије. Од 25. до 45. године промене у телесној маси и телесној композицији су спорије. Може се рећи да се налази у релативно стационарном стању. Доминантни фактори уравнотежене телесне масе у овом периоду су начин исхране и обим телесне активности. Након 40 код већине људи наступа смањење телесне активности што најчешће доводи до повећања телесне масе и телесне масноће до 60. године кад почињу атрофични процеси у организму и започне период редукције телесне масе. У почетку се телесна маса смањује незнатно, а након 65. године нешто значајније. Код одраслих око 55% телесне масе чини вода и њене вредности са годинама опадају. Мушкарци у средњим годинама око 50 се разликују од младића од 25 до 30 година по телесној композицији, имају већу телесну масу и телесну масноћу. Сматра се да мушкарци достижу минерализацијску зрелост са 20 година и да неке просечне вредности задржавају константним до 50-те 60-те године. Маса скелетних мишића је мања за 45% код групе људи од 70 до 79 година од групе младића старости између 20 и 29 година. Доказано је да безмасна маса тела опада између 20. и 79. године за око 12%, а укупна количина телесне воде за око 17% (*Roshe, Heymsfield, Lohman, 1996*).

Старење је инволутивни биолошки процес који захвата сва жива бића. Нема тачне границе кад почиње старост. За оцену старости важна су два момента: почетак опадања моторичких способности и почетак промена у органском саставу. Нема тачних граница, већ се све одвија селективно за неке способности. Од давнина је човек проучавао процес старења не би ли нашао пута и начина да све негативне стране уклони или ублажи. Проучавања су показала да се просек живота људи продужује, нарочито код оних који живе цивилизованим начином живота. Према подацима светске организације за заштиту здравља, здравствени статус човека највише зависи 21% од генетских фактора, 21% од еколошких услова живота, 8% од лекарске бриге, док преосталих 50% зависи од личне

бриге, од личног живота сваког појединца. Уколико су животни услови бољи, животни стандард и хигијенски услови на већем нивоу, људи тих средина имаће веће шансе да доживе дубоку старост. Захваљујући свим овим условима који се свуда у свету поправљају продужава се и просечан век људи. То је са собом донело други проблем, повећао се број старијих људи који не привређују друштву па стручњаци сад покушавају да нађу начин да отклоне негативне стране старости, да помогну људима да што дуже буду радно способни, тј. да одрже висок ниво психо-физичких способности што дуже.

Скелетна мускулатура код већине старијих особа почиње постајати функционално слабија, и то нешто изразитије после 50. године живота, нарочито код оних који се не баве физичким активностима. Највише је атрофичним променама подложна мускулатура ногу, руку и слабина, што се манифестује смањењем мишићне масе, снаге и ефикасности. Сами мишићи атрофирају у целини, смањују се, смежуравају, постају танки, млитави, мекани и без снаге. У њима долази до прожимања везивног ткива и депоновања масти. Кости се такође током живота мењају. Постају порозне, атрофирају, губе калцијум, мекшају, постају слабе, крте и лакше се ломе. Зато ломови нису ретка појава у старости, нарочито код гојазних људи.

Нека истраживања која су извршена испитивањем припадника различитих раса у овом периоду развоја указују да припадници црне расе имају већи проценат минерала у саставу костију али у предпубертетском периоду и у зрелом добу та разлика ишчезава. Такође примећена је разлика у ширини костију-припадници црне расе су имали веће дијаметре. Поредџи три етничке групе, открили су, да мушкарци припадници црне расе имају најмање вредности телесне масноће, Латиноамериканци умерене вредности, а мушкарци припадници беле расе највише вредности. Он такође сматра да разлике између раса у погледу телесне масноће опадају са старошћу. Истраживањем код групе Ескимса са Аљаске они су открили да је врхунац минерализацијске зрелости достигнут у истом добу као код мушкараца припадника беле расе, али редукција са стопом од око 5% годишње почиње са 30 година, три деценије раније него код припадника беле расе (*Roshe, Heymselfield, Lohman, 1996*).

1.2.2.4.2. Актуелна питања телесне композиције

Посебно место у анализи телесне композиције заузима одређивање одговарајуће телесне масе за такмичење, нарочито у спортовима код којих постоји ограничење

телесне масе. Одувек је телесна маса код спортиста била један од битних проблема које су тренери и лекари морали да разрешавају од ситуације до ситуације, зависно од спорта или спортске дисциплине. У појединим спортовима (борилачки спортови) спортисти скидају тежину и до 10 kg од њихове оптималне да би побољшали услове у којима ће њихове моторичке способности бити знатно боље. Насупрот овоме, у низу спортских дисциплина где је доминантна снага и у којима је битан момент масе, често се и недозвољеним средствима, повећава телесна маса (бацачке дисциплине). При томе се често из незнања превиђају опасности које енормно повећање или смањење телесне масе може имати на укупно здравствено стање спортисте, његов спортски век и будућност. Поремећаји у исхрани и хиперлинеарно тренирање код ових спортова пружа нам сазнање о значају оптималне телесне композиције код спортиста. Могућност поремећаја у исхрани код спортиста је стваран проблем нарочито код жена посебно кад је у комбинацији са остеопорозом и репродуктивним дисфункцијама. Објективна анализа телесне масе је први корак у нутриционистичком саветовању спортиста. Минимална маса спортиста је дефинисана као најмања телесна маса коју спортиста може да одржи без неповољних утицаја по здравље и бављење спортом. Не постоји коначан одговор шта би то требало да буде. Предложено је да минимална маса код мушкараца треба да садржи 3% телесне масноће (*Wilomere, Behnke, 1996*). Редукција телесне масе подразумева два проблема. Први утицај одржавања веома мале масе током дугог временског периода, чак и више година на здравље и постигнуће. Други је утицај на безбедност од брзе дехидратације и дијеталне рестрикције да би се постигла жељена маса за једно такмичење.

Код многих спортиста по завршетку каријере, примећује се нагли пораст телесне масе. Узрок лежи у чињеници да спортисти по завршетку каријере потпуно нагло прекидају физичку активност, а навике у исхрани не мењају. Тако долази до дисбаланса између уноса и трошења енергије и нагли повећања масе. Због тога се спортистима препоручује постепено смањење тренажног оптерећења до једног нивоа на коме је могуће дугогодишње умерено бављење рекреативним физичким активностима.

1.2.2.5. Дијагностификовање телесне композиције

Познате су две методе за дијагностификовање телесне композиције: индиректна и директна. Дијагностификовање телесне композиције, апсолутне и релативне масе масног, коштаног, мишићног ткива и остатка могу се индиректно прорачунати и тако одредити телесна композиција, на основу конкретних вредности одређених антропометријских параметара, из све четири групе латентних морфолошких димензија, применом динамичке антропометријске методе по *Матејки (Matejka, 1921)*, а саме вредности масе масног ткива методом *Дурнин - Рахман (Durnin, Rahman, 1967)*.

1.2.2.5.1. Индиректне методе одређивања телесне композиције

У индиректне методе одређивања телесне композиције, поред мерења дебљине кожных набора изнад референтних тачака и осталих неопходних антропометријских параметара из преостале три групе, спадају радиографске методе (СТ-Компјутерска томографија, MRI-Магнетна резонанца, DXA-Апсорбциометрија двоструких X зрака), телесна дензитометрија и мерење укупне телесне воде помоћу тритиум и деутериум дилуционе методе, односно одређивање укупног и променљивог калијума применом радиоизотопске методе (*Roshe, Heymsfield, Lohman, 1996*).

Насупрот другим методама које индиректно процењују телесну композицију, радиографске технике нуде јединствене могућности за директну валидацију компонената телесне композиције. Ове методе се заснивају на различитом утицају и узајамној интеракцији електромагнетне енергије са ткивима, засноване су на њиховој хемијској структури. Те технике олакшавају регионално мерење и процену телесне композиције целог тела. СТ техника поставља пацијента на кревет између извора X зрака и детектора постављених на супротним половима покретног постоља. Како X зраци пролазе кроз ткиво у телу, они су ослабљени. Умањене величине X зрака су у одређеном односу са разликама у густини посматраних ткива. Ефекат се изражава квантитативно као линеарни коефицијент слабљења или СТ број. СТ број изражен у Hounsfield јединицама, је мера слабљења у ткивима у односу на исто у води. Нпр. ваздух, немасно ткиво и мишићи имају СТ бројеве -1000, -70 и +20. Ослабљеност млаза X зрака, а тако и СТ броја, зависна је од неколико физичких ефеката сваког ткива: кохерентног растурања, фотоелектричке апсорпције и компротон интеракције. Основне одреднице

ових ефеката су физичка густина ткива и број атома његових хемијских састојака. У суштини то представља линеаран однос између густине ткива и СТ броја. Пошто је СТ метод непосреднији метод од других, аутори су закључили да индиректни методи захтевају даље процишћење да би резултати били тачнији. Коришћење СТ -а омогућава јединствено мерење регионалне композиције људског тела. Нуклеарна магнетна резонанца (NMR) је моћна техника која може да покаже и слику MRI и хемијски састав (спектроскопију); један инструмент може извести или сликање или спектроскопију, али не обоје. MRI се такође може користити за регионалну процену композиције целог тела. Основа NMR је да се језгра атома могу понашати као магнети. Примена екстерног магнетног поља преко делова тела проузрокује да свако језгро у сегменту покушава да се поравна са пољем. Кад се радио фреквентни електромагнетни таласи усмере на ткиво, нека језгра апсорбују енергију из магнетног поља. Кад је радио талас искључен, активно језгро емитује радио сигнале које сакупља NMR примаоц и припрема за анализу. Компјутер користи емитоване сигнале да развије слику хемијске композиције ткива. DXA метода се првобито развила за регионалну процену састава минерала и густине костију, а касније се прерадила за процену композиције меког ткива (*Lukaski, 1993*). Пацијент се подвргава X зрацима битно мањег интензитета радијације него код СТ-а. Сноп X зрака такође слаби како пролази кроз тело што зависи од композиције предела тела, његове дебљине и енергије X зрака. Мека ткива која садрже углавном воду и органске компоненте изазивају мање слабљење од костију. Системи DXA скенирања укључују извор који емитује X зраке, који се скупљају у сноп који може да се укључи и искључи помоћу механизма за затварање. Сноп пролази у постероантеријалном смеру кроз кости и меко ткиво, наставља горе и отвара детектор. Компоненте система се механички повезују и скенирају тело у ректилинеарну шару. Кад се врши анализа слабљења X зрака прво се тачно одређује слабљење према костима, онда према композицији меког ткива. Композиција меког ткива се рачуна из односа слабљења снопа при нижој енергији и односа слабљења снопа при већој енергији. На тај начин компјутерски се изводе процене минералног састава појединих делова и целог тела, густине костију, заједно са проценама масти и безмасне масе тела.

Телесна дензитометрија се односи на општи метод утврђивања телесне композиције из телесне густине. Тај метод је постао синоним за подводно мерење звано хидростатичко мерење или хидродензитометрија. Густоћа људског тела (Db), је еквивалентна односу његове масе (TM) и запремине (V):

$$D_b = TM/V$$

Телесну масу је релативно лако измерити, тако да је за тачно мерење телесне густине првенствено потребно тачно одредити телесну запремину. Кад је субјекат потопљен у води запремина тела је једнака губитку тежине у води, кориговане густоћом воде која одговара температури воде у времену потапања.

$$V = (W_a - W_w) / D_w$$

W_a – тежина субјекта у ваздуху

W_w – тежина субјекта у води

D_w – густина воде

Вода је далеко најобилнији саставни део људског тела. Процент тежине воде варира од 70 до 75% при рођењу до мање од 40% код гојазног одраслог човека. Запремина укупне телесне воде у телу може да се измери помоћу растварања изотопа тритијума и деутеријума. Ти изотопи индикатори се распоређују брзо унутар тела, али нису савршени индикатори. Довођење у равнотежу након једне оралне дозе захтева три до четири часа а потребне су корекције због измене са неводеним водоником и кисеоником. Укупна вода може се поделити на интрацелуларну и екстрацелуларну воду. Интрацелуларна не може бити тачно измерена а екстрацелуларна може да се приближно измери из раствора бромида. Интрацелуларна вода се рачуна помоћу разлике између укупне телесне воде и екстрацелуларне воде са благом прецизношћу, али довољно тачном.

Телесна дензитометрија је чешће коришћена од осталих метода у истраживању телесне композиције спортиста. Често је кориштена да утврди валидност других метода. Антропометрију, посебно мерење кожних набора, најчешће користе тренери да одреде жељену и минималну масу, или да сагледају ефекат спроведених тренинга.

1.2.2.5.2. Директне методе одређивања телесне композиције

Директне методе одређивања телесне композиције заснивају се на примени криптона, ксенона и циклопропана, гасова растворљивих у мастима, присутних у различитом проценту у разним ткивима.

Одређивање телесне композиције може се вршити и методом ТОВЕС (total body electrical conductivity). Резултати су идентични резултатима добијеним методом по Матејки (*Matejka*, 1921).

Постоји и метода ВІА (bioelectrical impedance), неинвазивне, врло апликативне и вредне методе за одређивање телесне композиције, укупне телесне масти, укупне телесне воде и безмасне масе тела. Мери се телесни отпор тела које је изложено дејству наизменичне струје од 50 MHz и јачине 800 MA. Струја протиче кроз телесне структуре које су богате водом. Масно ткиво је сиромашно течношћу, те ће оно пружати већи отпор. Испитаник је у стојећем ставу, испружених руку хвата држаче апарата шакама. Држачи су уствари електроде у виду сензора. После неколико секунди, апарат аутоматски израчунава проценат масне масе тела.

1.2.3. Структура моторичког простора

Моторичке способности учествују у реализацији свих врста кретања. У њиховој основи лежи ефикасност органских система, а посебно нервно-мишићног, који је одговоран за интензитет, трајање и регулацију кретања. Те способности омогућавају снажно, брзо, дуготрајно, прецизно или координисано извођење различитих моторичких задатака.

На данашњем нивоу научних сазнања запажа се, да се моторичке способности појављују, на одређени начин, у веома различитим задацима. Факторским приступом истраживања у моторичком простору, временом се дошло до релевантних информација, које потврђују да постоји више моторичких способности (фактора), што је учинило актуелним питање о структури моторичких способности: колико моторичких способности код човека објективно постоје, какве су њихове међусобне релације, и релације са осталим сегментима антрополошког статуса и какав је по важности њихов утицај на поједине спортске активности.

Најшире прихваћен и још увек најактуелнији је рад *Заџиорског 1975*, који је издвојио седам физичких својстава човека (снагу, брзину, издржљивост, координацију, равнотежу, прецизност и покретљивост) и у оквиру сваког дефинисао неколико облика њиховог испољавања. Према *Заџиорском* снага је способност спортисте која се манифестује у савладавању различитих отпора. Развија се и примењује у различитим спортским активностима, због чега постоје различите врсте акционог испољавања ове моторичке способности.

Моторичке способности су облици моторичке активности који се појављују у кретним структурама које се могу описати једнаким параметријским системом, а могу се измерити истим скупом мера у којима наступају аналогни физиолошки, биолошки и психички процеси, односно механизми (*Заџиорски, 1975*).

Оне су једним делом наслеђене, а другим стечене првенствено тренажним процесом. Постоје могућности одређеног утицаја на њихов развој путем специфичних тренажних метода. Базичне моторичке способности представљају основу у сваком учењу моторичких задатака неке одређене технике, па се може сматрати да представљају основну вредност у укупном простору људске моторике.

У оквиру моторичког статуса разликују се два простора:

1. *Манифестни простор* представља кретање човека које се може видети, измерити, оценити и приказати кроз различите величине (дужина, брзина, висина, интензитет). Постоји безброј моторичких манифестација човека које су у свакодневном животу практично применљиве у различитим врстама активности: радним, спортским, итд. Те разноврсне манифестације се даље могу делити и рашчлањивати на још једноставније покрете и кретања. У манифестном простору моторике постоје два облика кретања: филогенетски и онтогенетски. Филогенетски облици кретања (ходање, трчање) су генетски одређени, својствени су за све припаднике људског рода и развијају се по устаљеном и унапред утврђеном току. Онтогенетски облици кретања су сложенији облици стечени током живота, чине специфичност сваког појединца и представљају моторичко учење.

2. *Латентни простор* представља унутрашње факторе који се не могу директно уочити, али се могу индиректним путем кроз њихову манифестацију измерити. Латентни простор (снага, брзина, издржљивост, итд) је узрок човековог кретања. Постоји неколико различитих термина којима се овај простор замењује, узимајући у обзир ауторе

који су се овом темом бавили: биомоторичке димензије (*Онавски, 1975*), латентне моторичке димензије (*Курелић и сар. 1975*), физичка својства човека (*Заџиорски, 1975*).

1.2.3.1. Снага

Од свих моторичких способности, снага је највише изучавана и о њој се највише зна. Према већем броју аутора, снага се дефинише као човекова способност да помоћу мишићног напрезања савлада спољашњи отпор или да му се супротстави. Према акционом критеријуму поделе издвојене су: експлозивна, репетитивна и статичка снага.

Експлозивна снага се дефинише као способност да се уложи максимална енергија у једном покрету за што краће време. Овај фактор се испољава у свим покретима у којима цело тело, његови делови или оптерећење (справа) продужавају своје кретање услед добијеног импулса, односно почетног убрзања (*Малацко, 1991*).

Експлозивна снага је доминантна у многим локомоцијама које срећемо у фудбалској активности, па из тог разлога одувек привлачи пажњу фудбалских стручњака и научника.

Ова моторичка способност зависи од више чинилаца. Она је у великом степену урођена (коэффициент урођености код овог типа снаге износи .80). На експлозивну снагу утичу биохемијски и морфолошки услови, као и особине личности.

Експлозивна снага зависи од процента и састава активираних моторних јединица у одговарајућој групи мишића. Бела мишићна влакна инервишу моторни неурони који имају веома висок праг надражаја. Бела мишићна влакна се много брже контрахују али се и брже замарају. Осим тога, експлозивна снага зависи и од количине нервних ћелија у моторним зонама, које емитују импулсе преко еферентних влакана.

У односу на репетитивну и статичку снагу ова врста снаге знатно раније сазрева и свој максимум достиже већ између двадесете и двадесет друге године старости. Адекватним тренингом је могуће ниво ове моторичке способности одржати на високом нивоу још десетак година, пре него што њене вредности не почну нагло да опадају.

Експлозивна снага је вишедимензионална. Доказано је постојање експлозивне снаге руку и раменог појаса као и експлозивна снага ногу. У односу на врсту акције, експлозивну снагу можемо поделити на: експлозивну снагу без предходне амортизације, експлозивну снагу ударног карактера и експлозивну снагу оштрог ударног карактера.

Експлозивна снага је способност која омогућава спортисти да дâ максимално убрзање властитом телу, неком предмету или партнеру. Манифестује се у активностима типа бацања и сувања, скокова, удараца и спринта. Спринт, као облик кретања, неки аутори повезују и са фактором брзинске снаге.

Репетитивна (понављајућа) снага – способност мишића да испољи силу у цикличном режиму рада. За овај вид снаге је карактеристично смењивање напрезања и опуштања мишића (склекови, згибови, подизање трупа у сед, чучњеви).

Репетитивна снага представља способност дуготрајног рада, у коме је потребно савладавати одговарајућа спољња оптерећења до 75% од максималног. Уколико је реч о савладавању спољних оптерећења (тег или партнер), ради се о апсолутној, а када спортиста виšekратно савладава тежину сопственог тела (згибови, склекови), ради се о релативној репетитивној снази.

Статичка снага је способност која се огледа у максималној изометричној контракцији мишића или у условима продуженог статичког рада, када се напрезањем задржава одређена позиција или став.

Снага коју развија и испољава мишић зависи од броја активираних моторичких јединица, при чему моторичку јединицу чини једна нервна станица и све њој припадајуће мишићне станице (које нервна станица побеђује) и од учесталости активирања моторичких јединица у времену. Она је такође условљена реактивношћу мишића, тј. силом којом мишић одговара на одређени импулс. Реактивност, пак, зависи од физиолошког пресека, дужине мишића и биохемијске ситуације у мишићу.

1.2.3.2. Брзина

Брзина је способност брзог реаговања и извођења једног или више покрета и огледа се у савладавању што дужег пута у што краћем времену. Основне способности које припадају подручју брзине су:

1. брзина реакције, односно реакциона брзина или реактибилност (способност брзог реаговања на различите сигнале),
2. брзина појединачног покрета,

3. фреквенција покрета (способност брзог извођења више повезаних једноставних или сложенијих покрета).

У литератури се среће и подела на:

- стартну брзину,
- брзинску издржљивост (јавља се као способност коју подједнако чине брзина и издржљивост, а огледа се у способности дуготрајнијег одржавања високог темпа кретања без појаве јачег умора).

Важне претпоставке за постизање брзине кретања су висока активност нервно-мишићног система, еластичност, односно гipкост и способност опуштања мишића, квалитет спортске технике и биохемијска ситуација на периферији локомоторног система. Брзина је способност на коју се може највише утицати само у одређеном узрасту и уз помоћ добро одабраних тренажних оператора. Важан фактор брзине кретања је спортска техника, што значи, да када се ради о ефикасности кретања, мора да се избаце сви сувишни покрети, да би се “природна” брзина могла потпуно испољити.

1.2.3.3. Издржљивост

Издржљивост је способност спортисте да тренажна или такмичарска оптерећења одређеног интензитета успешно савладава што дуже. У основи ове способности садржи се одржавање одговарајућег темпа активности и одгађање појаве великог умора. Издржљивост је у спорту одређена овим факторима: 1) физиолошким (аеробни, мешовити и анаеробни капацитет); 2) психичким (мотивација, особине личности); 3) биохемијским (разградња угљенохидрата и масти, лактати, хормони); 4) биомеханичким (техника и тактика) и 5) моторичким (краткотрајна, средња и дуготрајна издржљивост и репетитивна снага). За моделирање тренинга издржљивости важни су подаци о структури и темпу ситуационих оптерећења у спортској грани. Уколико се ради о континуираном оптерећењу стандардног и варијабилног темпа, методика рада на развијању издржљивости за одређену спортску грану разликоваће се од методике рада на издржљивости за спортску грану у којој доминирају интервална оптерећења.

1.2.3.4. Гипкост

Гипкост је способност извођења покрета са великом амплитудом. Најчешћа мера ове способности је максимална амплитуда покрета делова тела у појединим зглобним системима. У неким спортовима важно је постићи већу гипкост у свим деловима локомоторног система, док у другим спортовима захтеви за појачану гипкост нису нарочито изражени.

У подручју гипкости изоловано је више димензија:

- Активна (амплитуда покрета постиже се снагом властитих мишића),
- Пасивна (амплитуда покрета постиже се уз помоћ партнера или неког другог спољњег оптерећења),
- Статичка (спортиста задржава постигнуту амплитуду покрета),
- Динамичка (максималне амплитуде покрета постижу се вишекратно),
- Локална (гипкост у једној тополошкој регији тела),
- Глобална (гипкост у више зглобних система локомоторног система).

У основи ове способности садржане су структуралне особености мишића и лигамената и њихова еластичност и, што је још важније, структура и облик зглобних површина у којима се покрет изводи. Повећањем гипкости значајно се смањује опасност од повреда лигамената и мишића, побољшава се укупна моторичка ефикасност и на виши ниво се подиже стабилност локомоторнога система.

1.2.3.5. Координација

Координација је способност управљања покретима целог тела или делова локомоторнога система, а огледа се у брзом и прецизном извођењу сложених моторичких задатака, односно брзом решавању моторичких проблема. Због тога се назива и “моторичка интелигенција”. Постоји више акционих фактора координације:

- Брзинска координација,
- Ритмичка координација,
- Брзо учење моторичких задатака,

- Правовременост или “тајминг”,
- Просторно-временска оријентација,
- Агилност (брзина промене смера кретања),
- Равнотежа (статичка и динамичка).

За успешно решавање координационих задатака потребна је синхронизација виших регулационих центара нервног система са периферним деловима локомоторног система. Постоје два правца у развоју координације: први је учење нових разноврсних структура кретања, а други се састоји од извођења познатих кретања у измењеним условима, што врло често захтева и реорганизацију постојећих моторичких знања. Вежбе за развој координације брзо умарају нервни систем па се у избору метода треба одредити за методу понављања, што подразумева контролисане интервале одмора, односно пауза, које могу да обезбеде обнављање менталне енергије. У односу на развојну динамику спортиста, тренинг координације треба да се спроводи у раним фазама спортске каријере у тзв. сензибилним раздобљима, односно “критичним” фазама, када могу да се осигурају најбољи “одговори” детета – спортисте на координационе вежбе, што обезбеђује његов потпун развој. Координација као врло значајна способност спортиста увек је у чврстој вези са техником спортске гране. Због тога је потребно посебну пажњу поклонити стварању обимног репертоара различитих структура кретања, које могу допринети комплетнијем формирању способности координације.

1.2.3.6. Прецизност

Прецизност је способност која омогућава да се активностима гађања (бацања предмета) или циљања (вођење предмета) погоди одређени статичан или покретан циљ који се налази на одређеној удаљености. За прецизно извођење покрета потребан је добар кинестетички осећај циља, затим добра процена параметара циља, кинестетичка контрола кретања на одређеном путу и време концентрације. Прецизно извођење покрета може да буде ограничено на врло кратко време, али и продужено, због чега је припрема дужа. Извођење прецизних покрета контролише се на основу видних информација из објективне стварности и кинестетичких информација из меморије и рецептора. Током реализације кретања могуће су корекције на основу утврђених помака од идеалних трајекторија кретања, те су тиме перцепција простора и локализација циља

основни услови за високу прецизност. У методици тренинга прецизности потребно је прво повећати ниво технике и тактике спортске активности. Најбоље методе су оне које спортисту стављају у ситуационе услове који захтевају прецизно деловање. У првој фази примењују се методе тренинга прецизности у једноставним, а касније и у сложенијим ситуацијама. Пожељно је, такође, да се тренинг прецизности прво одвија у стандардним, а касније у варијабилним условима.

1.2.3.7. Агилност

Агилност је способност промене смера кретања без губитка равнотеже, брзине, снаге и контроле покрета (*Pearson, 2001*).

Агилност можемо дефинисати и као способност брзе и ефикасне промене положаја тела у простору у условима наглог заустављања и промене смера кретања.

1.2.3.8. Равнотежа

Равнотежа је способност да се тело одржи у равнотежном положају узајамним односима делова тела, тела и подлоге и рела са условима средине која га окружује (*Фратрић, 2006*). Равнотежа је услов одржавања усправног става, кретања и обављања бројних спортских активности. Долази до изражаја у условима је смањене површине ослонца. У таквим условима положај на месту, оријентација у простору и веза са подлогом обезбеђују се учвршћивањем одређених зглобова уз помоћ мишићних контракција, при чему се оне усклађују са силама и моментима сила које делују на особу. Вежбање се састоји у одржавању равнотежног положаја у неким типичним, специфичним ситуацијама.

2. ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА

Ајлс и Розенбаум (2001) су на узорку од 48 испитаника од којих 31 са хроничном нестабилношћу скочног зглоба, користили програм проприоцептивног који се лако интегрише са нормалним системом тренинга. Физиотерапеутски програм се састојао од 12 различитих вежби, почело се са оним најлакшим које се изводе на тлу, а касније се прешло на вежбе у којима су коришћени предмети са ваљкастим и обликом површинама, баланс даске, viseће платформе, мини трамболине. Водило се рачуна о томе да реквизити који се користе не буду високе цене и да буду свима доступни. После 5-10 минута загревања, приступало се вежбама проприоцепције. Период вежбања проприоцептивног тренинга трајао је 20 минута, на једној станици радило се ефективно 45 секунди након чега би уследио период одмора од 30 секунди, након чега би уследио прелазак на следећу станицу. Део програма који је извођен на једној нози касније је понављан и слабијом ногом. Програм је трајао шест недеља, а интензитет тренинга појачаван је на сваке две недеље. Програм је постављен тако да је могућа његова лака примена у свакодневном тренажном процесу, да буде лако примењив и да има широк спектар дејства на снагу и координацију. Станице су постављане тако да би одједном могао да вежба већи број испитаника истовремено. Постигнут је значајан напредак у времену мишићне реакције код вежби са изненадном променом положаја тела.

Малу и сар. (2004) су на узорак од 30 студената физичке културе који нису имали предходног искуства са скијањем поделили у две групе. Контролна група је присуствовала само часовима обуке скијања две недеље 2 до 4 часа дневно. Експериментална група је присуствовала редовној обуци скијања, а уз то имали су додатне вежбе равнотеже у скијашким ципелама у трајању од додатних 20 минута у послеподневним часовима. Пре обуке сви учесници прошли су тест равнотеже а по завршеној обуци обе групе су прошле исти тест и тест агилности који се састојао у прелажењу стазе у слалому. Обе групе показале су напредак у равнотежи а експериментална група боље је савладала слалом тест што показује да су додатне вежбе биле од користи.

Због чињенице да је угануће скочног зглоба најчешћа повреда у различитим спортовима *Ферхаген* (2004) су спровели истраживање са циљем да утврде колико је проприоцептивни тренажни програм је ефикасан у превенцији повређивања скочног зглоба одбојкаша. Студијом је обухваћено 116 мушких и женских одбојкашких екипа које су праћене током две сезоне. Тимови су бирани насумице, по географским регионима. Експериментална група (66 тимова, 641 играча) и контролна група (50 тимова, 486 играча). Експерименталне екипе радили су прописани проприоцептивни тренинг, контролне екипе радиле су по стандардним тренинг програмима. Тренери су давали извештај једном недељно. Повреде су регистроване недељу дана од почетка тренажног процеса. Знатно мање уганућа било је код припадника експерименталних група у односу на контролне групе. Употреба програма проприоцептивног тренинга је ефикасна за спречавање уганућа.

Дубљанин-Распоповић, Матановић, Кадија (2005) спровели су истраживање са циљем да се испита да ли се може диференцирати одвојени допринос саме хирушке интервенције и проприоцептивног тренинга, као и да се утврди корелација између побољшања координације и других објективних параметара функционалног опоравка. Студијом је обухваћено 45 болесника са лигаментопластиком који су сврстани у две групе: испитаници подвргнути интензивном рехабилитационом режиму, и испитаници подвргнути конзервативној рехабилитацији. У првој групи је због дозвољеног ослоњања проприоцептивни тренинг започет раније. Групе испитаника упоређиване су у односу на резултате Теста стајања на једној ноzi, Теста скакање с једне ноге, Лисхолмовог збира колена и Тегнеровог збира после операције шест недеља, четири месеца, шест, девет и 12 месеци после операције. У првој групи је већ после шест недеља дошло до статистички високо значајне промене способности стајања на једној ноzi у односу на вредности пре хирушког лечења, док се побољшање стања у другој групи уочило тек после четири месеца од операције, што говори у прилог одвојеном утицају вежби координације у односу на операцију за побољшање квалитета координације. Такође, уочена је високо значајна корелација између испитиваних функционалних тестова, што истиче важност квалитетно конципираног и добро вођеног рехабилитационог режима, будући да је координације болесника неодвојива од осталих параметара функционалног опоравка.

Шимек, Јукић, Накић, Милановић, Комес (2005) су поставили проприоцептивни тренинг, који у основи садржи тренажне оперatore успостављања и одржавања равнотеже, који своје корене има у рехабилитацији. Након сагледавања резултата до којих су дошли, дат је широк приказ закључака као што су следећи. Што се више приближио врхунском спорту, превенције повреда постаје важнији сегмент тренинга. Велики број истраживања доказује учинковитост проприоцептивног тренинга у превенцији повреда, рехабилитацији, а један део и у унапређењу одређеног броја моторичких способности (равнотеже, снаге предњег и задњег дела бута). Проприоцепција се може схватити као сложено деловање нервно-мишићног система у смислу преноса информација из периферних рецептора аферентним и еферентним путевима нервног система које омогућује телу да задржи стабилност и оријентацију током статичких и динамичких активности. Поприоцептивни тренинг (сензорно-моторички тренинг, неуромускуларни стабилизацијски тренинг) ставља спортисту у велики број тренажних ситуација, које изазивају реакцију нервно-мишићних структура на неубичајене или опасне услове околине у којима се спортиста нашао (које би могле узроковати повређивање). Секундарни ефекти проприоцептивног тренинга усмерени су на јачање мишићног и лигаментарно – тетивног система и повећање амплитуде покрета у зглобовима. Тренажни програм усмерен на развој проприоцепције треба да интегрише све подсистеме проприоцепције – сва три нивоа моторичке контроле, више мождане центре (укључивање активности инициране на свјесном нивоу), ниво можданог стабла (вежбе равнотеже с поступном прогресијом), и на спинални ниво моторичке контроле (активности у којима долази до наглих промена у положају зглоба тако да се подстиче подсвесна, рефлексна стабилизација зглоба). Све шира примена проприоцептивних садржаја у пракси намеће потребу за повећаним бројем истраживања у будућности о утицају таквог типа тренинга на смањење броја и тежине повреда спортиста као и на промене у њиховим моторичким способностима.

Манделбаум i sar. (2005) да би утврдили да ли ће програм проприоцептивног тренинга био ефикасан у смањењу учесталости повреда предњег укрштеног лигамента колена, спровели су истраживање унутар популације женских играча омладинских фудбалских клубова. У првој сезони експеримента, 2000. године експерименталну групу чинило је 1041 жена испитаника из 52 тима, оне су радиле по специфичном програму. Контролна група се састојала од преосталих 1905 жена фудбалера из 95 тимова које учествују у истој лиги и чији је узраст одговарајући експерименталној групи. У другој

сезони, 2001 године 844 жене испитаника из 45 тимова су уписане у студију као експериментална група, са контролном групом од 1913 спортисткиња из 112 тима. Сви испитаници биле су жене фудбалери узраста од 14 до 18 година. Поред атлетских вежби које се традиционално користе за загревање, убачене су и вежбе проприоцепције током две године експерименталног периода. Током прве године експеримента било је 88% мање повреда предњег укрштеног лигамента колена у односу на контролну групу. У другој години експеримента, било је 74% мање повреда предњег укрштеног лигамената у односу на контролну групу одговарајућег узраста и ранга такмичења. Што доводи до закључка да коришћење проприоцептивног програм вежбања може имати директну корист у смањењу броја повреда предњег укрштеног лигамената колена код жена фудбалера.

Фу и Хуи - Чан (2005) су спровели истраживање код кошаркаша који су имали више репозиција скочног зглоба са циљем да се види да ли је под утицајем проприоцептивног тренинга смањено одступање у правилности, тј постурална грешка код више пута репозиционираног зглоба. Двадесет здравих мушкараца кошаркаша и 19 мушкараца кошаркаша који су претрпели повреде скочног зглоба у последњих две године. Обе групе су биле сличне старости. Процењено је да је постура зглоба знатно лошија код кошаркаша са вишеструким повредама. Проприоцептивни тренинг је позитивно деловао на постуру скочног зглоба па овакав налаз наглашава потребу за рехабилитацију пацијената са применом проприоцептивног тренинга.

Шимек (2006) спровела је истраживање чији је циљ био утврдити промене у тестовима за процену неких моторичких способности након проведеног проприоцептивног тренажног програма. У истраживању је учествовало 75 физички активних мушкараца, подељених у експерименталну ($n=37$) и контролну ($n=38$) групу. Експериментална група вежбала је проприоцептивни тренажни програм у трајању од 10 недеља (три пута недељно по 60 минута). Тренажни програм састојао се од статичких и динамичких вежби равнотеже суножно и једноножно. Захтевност и трајање тих вежби прогресивно су се повећавали. Контролна група је у истим терминима имала наставу примарно теоријског типа (учење моторичких знања). Моторичке способности процењене су путем 18 тестова експлозивне снаге типа спринта и скочности, агилности и равнотеже на почетку и на крају експеримента. За све варијабле израчунати су централни и дисперзивни параметри и основне метријске карактеристике. Разлике

између група у иницијалном и финалном мерењу утврђене су мултиваријатном анализом варијансе. Разлике између група и временских тачака у појединим варијаблама утврђене су анализом варијансе за поновљена мерења и *post-hoc Tukey* тестом. Добијени резултати у овом истраживању показују да је под утицајем проприоцептивног тренажног програма дошло до позитивних промена у неким анализираним тестовима моторичких способности. Дошло је до значајних промена у експерименталној групи под утицајем проприоцептивног тренажног програма у 11 тестова и то у тестовима за процену експлозивне снаге типа вертикалне скочности (суножно) и спринта (5м, 10м, 20м), фронталне агилности (тест 20 јарди) те равнотеже (суножно и једноножно). Мале али позитивне промене указују на могућност развоја моторичких способности путем проприоцептивног тренинга, а не само на могућност превенције повреда што је до сада било доказано у великом броју истраживања.

Кумпс, Ферхаген, Меусен (2007) спровели су истраживања чији циљ је био да се утврди колико је програм тренажни програма на баланс плочана у трајању 22 недеље ефикасан у смањивању повређивања скочног зглоба код кошаркаша. Програм проприоцептивног вежбања убачен је у редован тренинг и извођен је три пута недељно у трајању 5-10 минута. Вежбе које су примењиване прво су биле лаке за извођење, касније је захтевност задатака прогерсивно повећавана. Укупно 54 испитаника подељено је на контролну и експерименталну групу. Релативни ризик од повређивања је значајно смањен, значајно мања је учесталост повреда, опасност од поновног повређивања такође је знатно нижа. На основу ових резултата, употреба биланса плоча на тренингу кошаркаша се препоручује као свакодневна активност. Као саставни и свакодневни део рада током целе кошаркашке сезоне, ова врста вежбања значајно ће допринети превенцији повређивања скочног зглоба.

Шимек, Милановић и Јукић (2007) су на узорку од 57 студената физичке културе испитивали утицај проприоцептивног тренинга који је трајао 10 недеља на експлозивну снагу и агилност. Експериментална група вежбала је на баланс даскама три пута недељно, укупно 30 тренажних јединица, док је контролна група наставила са свакодневним активностима. Испитаници су пре и после експерименталног поступка тестирани применом 9 тестова за процену експлозивне снаге и агилности. Утврђено је да су веће промене дијагностиковане код експлозивне снаге.

Шебић, Рађо и Бонацин (2007) су на узорку од 141 студента узраста 21 до 25 година спровели проприоцептивни тренинг са циљем утврђивања његовог ефекта на специфична кретања у гимнастици. Закључено је да је проприоцептивни тренинг убрзао формирање глобалних управљачких структура, омогућио локалну диференцијацију која резултира очигледно вишим дometом и квалитетнијим покретима. На темељу свега, може се рећи да би се програмирање тренинга у ритмичкој гимнастици могло знатно обогатити елементима вежбања из простора проприоцепције.

Кремер и Кноблoх (2009) су спровели испитивање са циљем да утврде колики је утицај проприоцептивног програма вежбања код фудбалера на смањење учесталости повреда предњег укрштеног лигаментa, истегнућа тетиве бутног мишића, истегнућа ахилове тетиве. Програмом је обухваћено 24 елитна играча женског фудбала (индекс телесне масе, $21,7 \pm 1,2$, старости, 21 ± 4 године) тимова немачке Премијер лиге. Почев од јануара 2004. године, уз стандардан начин тренинга додатно су рађене вежбе проприоцепције три наредне године. На крају трогодишње експерименталне употребе проприоцептивног програма вежбања резултати су били следећи: стопа повређивања колена је смањена са 22,4 на 1000 часова изложености ризику на 8,2 на 1000 часова изложености ризику. Стопа истегнућа тетиве бутног мишића смањена је са 3,0 на 1.0 на сваких 1000 часова, а стопа истегнућа ахилове тетиве са 1,5 на 0.0. Средњи губитак времена због свих повреда знатно је смањен, са 14,4 дана у току периода контроле на 1,5 дана током експерименталног периода. Што више минута рада проприоцептивног програма, нижа стопа укупних повреда. Закључено је да проприоцептивни програм може да смањи повреде колена и тетива. Последична веза између трајања програма проприоцептивног програма и индиција повреда је евидентна. Проприоцептивни програм вежбања је смањио време рехабилитације.

Ајлс, Шротер, Шредер, Герс, Розенбаум (2010) су на узорку од 200 кошаркаша утврђивали ефикасност проприоцептивног тренинга на учесталост повреда скочног зглоба. Студија је трајала једну такмичарску сезону, а проприоцептивни тренинг је спровођен једном недељно, пре почетка главног дела тренинга у трајању од 20 минута (6 вежби на исто толико станица). Резултати истраживања су показали да се особе које су примењивале проприоцептивне вежбе одликују знатно бољим осећајем за положај стопала као и бољом равнотежом у стајању на једној нози што је даље остварило директну везу са значајно мањим бројем повреда скочног зглоба у односу на контролну

групу. Аутори истраживања закључују да овај вид тренинга има доста велики значај у превенцији повреда скочног зглоба и да га треба уврстити у редован програм тренинга.

Вонг, Кистемакер, Чин, Грибл (2011) су истраживали везу између моторног учења и сензорне функције у контроли покрета руке. Тестирали су да ли проприоцептивни жељеног горњег екстремитета могу побољшати моторно учење. Испитаници су требали да репродукују сложене путање шаке, покрете шаком у различитим положајима требало је савладавати за што краће време. Испитаници су радили три дана програм обуке са 90 покрета дневно. Активан рад био је допуњен демонстрацијама. Контрола савладала је научене покрете само на основу визуелне демонстрације. Друга група испитаника, експериментална, имала је упоредо и визуелну и проприоцептивну демонстрацију. Ова група је имала исти визуелни стимуланс, али поред тога, шака је премештена кроз циљну путању путем робота помоћу серво управљача. На тај начин шака је путем навођења покретана жељеном путањом, а изненадне промене путање код којих је мускулатура требала да стабилизује зглоб услед спољашњег изненадног померања чинила је проприоцептивни стимуланс. Испитаници који су доживели додатну проприоцептивну демонстрацију жељене путање показали су веће побољшање током учења покрета него контролна група која је само добијала визуелну информацију. Коришћењем проприоцептивног стимуланса побољшана је брзина извођења покрета и смањена је грешка у праћењу правилне путање научног покрета, тј. покрет је правилније извођен. Тиме је потврђено да проприоцептивни систем вежбања има позитиван утицај на моторно.

Ружић, Петрачић, Рађеновић (2011) спровели истраживање са циљем да се утврди повезаност тестова равнотеже на баланс даскама и на снегу са успешношћу у скијашким елементима. Хипотеза, која је била постављена пре истраживања, гласила је да тестови равнотеже могу бити чинилац утицаја на успешност извођења скијашких елемената. Узорак испитаника чинило је 20 кандидата за звање учитеља скијања. Мерни инструментаријум садржавао је 3 теста равнотеже на баланс даскама, 2 теста равнотеже на скијашком терену и 3 врло захтевна елемента хрватске школе скијања. Сви елементи су били вредновани од стране тројице искусних судија. Резултати су показали да тест равнотеже на скијашком терену (скијање на унутарњој скији) има највећи утицај на извођење скијашких елемената, односно на скијашку успешност. На основу добијених резултата могуће је скијашким учитељима и тренерима препоручити да у свом раду са

скијашима, посебно такмичарима, посебну пажњу обратe на тестове равнотеже на скијашком терену, чиме ће допринети већој успешности својих скијаша.

Цуг, Ак, Оздемир, Коркусуз, Бем (2012) су спровели истраживање са циљем да се утврди колико проприоцептивни тренинг може позитивно да утиче на стабилност зглоба колена и развој опште снаге. Експериментални програм трајао је 10 недеља, у режиму три пута недељно. Учесници су тестирани пре и после експеримента. Учествовало је 43 предходно физички неактивна испитаника, 26 експериментална група и 17 контролна. У програму су кориштене вежбе које су се заснивале на коришћењу сопствене масе као отпора и швајцарске лопте као помоћног реквизита. Студија показује да употреба сопствене телесне тежине као отпора под нестабилним условима може да пружи значајно побољшање стабилности колена, опште снаге неактивног становништва, као и да допринесе општем здрављу и функционалним способностима.

3. ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Основни **проблем** истраживања је утврђивање ефикасности проприоцептивног тренинга у развоју антрополошких показатеља фудбалера и ученика средњих школа. Поставља се питање да ли ће вежбање применом експерименталног модела тренинга допринети да се ниво морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности подигне на виши ниво.

Предмет истраживања је проприоцептивни тренинг, морфолошке карактеристике, телесна композиција, базичне и специфичне моторичке способности фудбалера и ученика средњих школа.

У складу са проблемом и предметом истраживања постављени су следећи **циљеви**:

- Да се утврди иницијално стање морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности фудбалера и ученика средњих школа који се не баве спортом старости 15-16 година.
- Да се утврде разлике морфолошких карактеристика, телесне композиције композиције, базичних и специфичних моторичких способности фудбалера и ученика средњих школа који се не баве спортом старости 15-16 година на иницијалном стадијуму.
- Да се утврде трансформације морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности од иницијалног до финалног стадијума експерименталне и контролне групе фудбалера и ученика средњих школа који се не баве спортом старости 15-16 година.
- Да се утврде разлике у нивоу морфолошких карактеристика, телесне композиције композиције, базичних и специфичних моторичких способности експерименталне и контролне групе фудбалера и ученика средњих школа који се не баве спортом старости 15-16 година на финалном стадијуму.

4. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

На основу дефинисаног предмета и проблема истраживања, а у складу са утврђеним циљем и задацима, могуће је у овом истраживању поставити следеће хипотезе:

H – Предпоставља се да ће десетонедељни проприоцептивни трнинг изазвати појаву значајне разлике антрополошких показатеља испитаника (морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности) и фудбалера и ученика средњих школа који се не баве спортом старости 15-16 година.

H₁ - Постоје статистички значајне разлике морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности фудбалера и ученика средњих школа који се не баве спортом старости 15-16 година, пре примене проприоцептивног тренинга.

H₂ – Постоји статистички значајна разлика морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних способности фудбалера и ученика средњих школа који се не баве спортом старости 15-16 година након примене проприоцептивног тренинга.

H₃ – Не постоји статистички значајна разлика морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности између експерименталних и контролних група фудбалера нити између експерименталних и контролних група ученика средњих школа који се не баве спортом старости 15-16 година на финалном стадијуму.

5. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

У складу са проблемом, предметом и постављеним циљевима, спроведено је лонгитудинално истраживање експерименталног карактера са две експерименталне и две контролне групе у којем су се као основни користили емпиријски и дескриптивни метод, а као помоћни статистички метод.

5.1. Узорак испитаника

Узорак старијег школског узраста од 250 испитаника дефинисан је као популација фудбалера и ученика средње Пољопривредне школе у Бачкој Тополи, мушког пола, узраста 15 и 16 година (1997. и 1998. годиште).

Експерименталне групе чине 125 испитаника:

E1 - 62 млада фудбалера (30 ученика првог разреда 1998. годиште, 32 ученика другог разреда 1997. годиште)

E2 - 63 ученика који се не баве активно спортом (27 ученика првог разреда 1998. годиште, 36 ученика другог разреда 1997. годиште)

Контролне групе чине 125 испитаника:

K1 - 66 младих фудбалера (30 ученика првог разреда 1998. годиште, 36 ученика другог разреда 1997. годиште)

K2 - 59 ученика који се не баве активно спортом (32 ученика првог разреда 1998. годиште, 27 ученика другог разреда 1997. годиште)

Прва експериментална група (E1) је поред организованог тренажног рада са минимум три часа недељно у клубовима на основу плана и програма који су сачинили спортски педагози, имала и организован проприоцептивни тренинг са два часа недељно на настави физичког васпитања. Друга експериментална група (E2) је имала организован

проприоцептивни тренинг са два часа недељно на настави физичког васпитања. Поменута два субузорка су чинили експерименталну групу.

Контролне групе (K1 и K2) радиле су по стандардном плану и програму који су сачинили спортски педагози у клубовима и професори у средњим школама. Они су чинили контролну групу.

Сви испитаници, да би учествовали у експерименту, испуњавали су основни услов да су здрави, пре узимања у узорак са свима је обављен је лекарски преглед. Сви испитаници су дали добровољан пристанак на тестирање и учествовање у експерименту. Испитаници експерименталне групе су се добровољно обавезали да ће редовно посећивати наставу физичког васпитања док траје експериментални програм.

5.2. Узорак варијабли

- Морфолошке карактеристике
- Телесна композиција
- Базичне моторичке способности
- Специфичне моторичке способности

5.2.1. Узорак варијабли за процену морфолошких карактеристика

Лонгитудионална димензионалност скелета:

1. Висина тела (cm)
2. Дужина ноге (cm)
3. Седећа висина (cm)

Трансферзална димензионалност скелета:

4. Ширина рамена (cm)
5. Ширина кукова (cm)
6. Ширина карлице (cm)

Волумен и маса тела:

7. Средњи обим грудног коша (cm)
8. Обим бутине (cm)
9. Обим потколенице (cm)
10. Маса тела (kg)

Поткожно масно ткиво:

11. Кожни набор трбуха (mm)
12. Кожни набор бутине (mm)
13. Кожни набор потколенице (mm)

Осим наведених параметара морфолошких карактеристика, због рачунања телесне композиције измерени су и следећи:

Трансферзална димензионалност скелета:

2. Дијаметар зглоба лакта (cm)
3. Дијаметар ручног зглоба (cm)
4. Дијаметар колена (cm)
5. Дијаметар скочног зглоба (cm)

III Волумен и маса тела:

6. Максимални обим надлактице (cm)
7. Минимални обим надлактице (cm)
8. Максимални обим подлактице (cm)
9. Минимални обим подлактице (cm)
11. Минимални обим бутине (cm)
13. Минимални обим потколенице (cm)

IV Поткожно масно ткиво:

16. Кожни набор груди (mm)
17. Кожни набор бицепса (mm)
18. Кожни набор подлактице (mm)

Антропометријско истраживањеспроведено је по стандардима Интернационалог биолошког програма (*Lohman, Roche, Martorell, 1988*) уз поштовање основних правила и принципа везаних за избор параметара, стандардне услове и технике мерења, стандардне мерне инструменте баждарене пре мерења.

5.2.2. Узорак варијабли за процену телесне композиције

1. Релативне масе мишићног ткива
2. Релативне масе коштаног ткива
3. Релативне масе масног ткива
4. Релативна маса остатка
5. Индекса телесне масе

5.2.2.1. Процена телесне композиције

У циљу одређивања вредности компонената телесне композиције, у истраживању ће бити примењена индиректна метода по *Матејки (Matejka, 1921)* која објективно омогућује истраживање вредности потребних варијабли.

Први корак представља мерење морфолошких карактеристика које су потребне за касније рачунање телесне композиције путем формула. Други корак, израчунавање апсолутних вредности компонената телесне композиције помоћу формула (*Du Bois, Du Bois, 1916; Matejka, 1921; Durnin, Rahman, 1967; Јовић, Радивојевић, Перуновић, 1982; Перуновић, Радивојевић, Јовић, 1982; Радивојевић, Јовић, Перуновић, 1982; Јаконић, 1993; Синобад, 2005; Zsidegh i sar. 2007; Малићевић, 2007; Машановић, 2008, Поповић, Машановић, Молнар, Смајић, 2009*), затим се помоћу апсолутних вредности другом формулом израчунавају релативне вредности које ће се се даље користити у раду.

1. Одређивање релативне масе мишићног ткива

За одређивање апсолутне масе мишићног ткива користи се следећи образац:

$$(1) M = r^2 \times TV \times k_3$$

M- апсолутна маса мишићног ткива (g),

TV- телесна висина (cm),

K₃- константа изражена вредношћу 6,5

r- средња вредност полупречника израчунатог из обима мерених телесних сегмената (cm).

У циљу одређивања средње вредности полупречника (r), из обима мерених телесних сегмената (надлактице, подлактице, натколенице, потколенице), *Матејка* је применио образац у коме је вредност полупречника умањено за вредност $\frac{1}{2}$ дебљине кожног набора датог сегмента екстремитета, јер се при мерењу дебљине кожног набора мери двострука вредност поткожног масног ткива и коже на мереном месту. Апсолутна маса мишићног ткива изражена је у грамима.

Релативна маса мишићног ткива изражена је у процентима апсолутне телесне масе, а према формули датој за одређивање релативне масе мишићног ткива:

$$(2) \text{RMMT\%} = M \times 100 / T M$$

2. Одређивање релативне масе коштаног ткива

Одређивање апсолутне масе коштаног ткива врши се према следећем обрасцу:

$$(3) K = O^2 \times T V \times k 1$$

K - маса скелета (g),

$T V$ - телесна висина (cm),

$k 1$ - константа изражена вредношћу 1,2

O - средња вредност мерених коштаних дијаметара (mm).

Релативна маса коштаног ткива изражава се у процентима по формули за одређивање релативне масе скелета:

$$(4) \text{RMKT\%} = K \times 100 / T M$$

3. Одређивање релативне масе масног ткива

Одређивање апсолутне масе масног ткива врши се према следећем обрасцу:

$$(5) D = d \times T P \times k 2$$

D - маса масног ткива (g),

$T P$ - телесна површина (cm),

$k 2$ - константа изражена вредношћу 0,13 ,

d- средња вредност мерених коштаних набора (изнад *musculus biceps brachii*, на подлактици, надколеници, подколеници, грудима и на трбуху).

Телесна површина израчунава се по обрасцу:

$$(6) TP = 167,2 \times \sqrt{(TM \times TV / 1000)},$$

TM- телесна маса (kg),

TV- телесна висина (cm).

Релативна маса масног ткива изражава се у процентима по формули за одређивање релативне масе масног ткива:

$$(7) RMMGT\% = D \times 100 / TM$$

На основу добијених вредности одређују вредности Индекса телесне масе.

4. Одређивање индекса телесне масе

Индекс телесне масе (*Body mass indeks* - BMI) биће одређен по обрасцу:

$$(8) BMI = TM / TV^2$$

TM- телесна маса (kg),

TV- телесна висина (m).

- Мање од 1,8 врло мршав
- 1,81 – 2,14 мршав
- 2,15 – 2,56 добро ухрањен
- 2,57 – 3,05 гојазан
- Преко 3,05 врло гојазан

5.2.3. Узорак тестова за процену базичних моторичких способности

I Спринтерска брзина:

1. Трчање на 20 метара високим стартом
2. Трчање на 40 метара високим стартом
3. Трчање на 60 метара високим стартом

II Сегментарна брзина:

4. Тапинг руком
5. Тапинг ногом
6. Тапинг ногама о зид

III Репетитивна снага:

7. Дизање трупа на шведској клупи
8. Мешовити згибови
9. Чучњеви

IV Експлозивна снага:

10. Скок удаљ из места
11. Троскок из места
12. Петоскок из места

Примењени скуп моторичких варијабли узете се из истраживања *Курелић, Момировић, Стојановић, Штурм, Вискић-Шталец, 1975.*

5.2.3.1. Опис мерења

1. Трчање на 20 метара високим стартом

Инструменти: Штоперица и обележена стаза од 20 метара.

Задатак: Испитаник на знак руком стартера полази из високог старта и брзим трчањем (спринтом) прелази целу стазу.

Оцењивање: Мери се од знака стартера, до преласка груди испитаника кроз вертикалну раван циља. Време се читава у 1/10 секунде.

2. Трчање на 40 метара високим стартом

Инструменти: Штоперица и обележена стаза од 40 метара.

Задатак: Испитаник на знак руком стартера полази из високог старта и брзим трчањем (спринтом) прелази целу стазу.

Оцењивање: Мери се од знака стартера, до преласка груди испитаника кроз вертикалну раван циља. Време се читава у 1/10 секунде.

3. Трчање на 60 метара високим стартом

Инструменти: Штоперица и обележена стаза од 60 метара.

Задатак: Испитаник на знак руком стартера полази из високог старта и брзим трчањем (спринтом) прелази целу стазу.

Оцењивање: Мери се од знака стартера, до преласка груди испитаника кроз вертикалну раван циља. Време се читава у 1/10 секунде.

4. Тапинг руком

Инструменти: Даска на којој су учвршћене две округле плоче пречника 20 сантиметара, међусобно удаљене 61 сантиметара (најближи делови), штоперица.

Задатак: Испитаник поставља слабију руку на средину између плоче, а јачу руку на плочу укрштено са супротне стране. У времену од 20 секунди настоји да више пута додирне прстима једну и другу плочу наизменично бољом руком.

Оцењивање: Оцењује се укупан број додира које мерилац изброји за 20 секунди; 2 додира вреде 1 бод.

Напомене: Помоћни мерилац даје знак за почетак и крај теста.

5. Тапинг ногом

Инструменти: Клупица за равнотежу (гребен на горе), столица без наслона.

Задатак: Испитаник седи на столици стављајући своју јачу ногу на даску клупице за равнотежу. На знак “сад” испитаник дигне ногу и пребаци је што брже може преко вертикалне даске клупице за равнотежу. Удари даску са друге стране, затим одмах враћа ногу натраг у почетни положај. Исти покрет наставља се кроз 20 секунди.

Оцењивање: Један завршени циклус (двоструки ударац) рачуна се као 1 бод, а резултат у тесту чини број бодова у времену од 20 секунди.

Напомене: Не рачуна се недовршени циклус, тј. не рачуна се као 1 бод ако испитаник у прописаном времену није успео да врати ногу у почетни положај.

6. Тапинг ногама о зид

Инструменти: два квадрата (20x20), штоперица.

Задатак: Испитаник стоји у ставу спетном, лицем окренут ка зиду на који је на висини од 36 сантиметара нацртан квадрат димензија 20x20 сантиметара. Испитаник стоји на удаљености коју сам одреди тако да може што успешније извршити следећи задатак. Задатак испитаника је да у 15 секунди, што год може брже, наизменично једном па другом ногом удара предњим делом стопала у обележени квадрат двоструким ударцима.

Напомена: Резултат у тесту представља број правилно изведених двоструких удараца у квадрат у року од 15 секунди. Тест је понављан три пута са паузама за одмор (до 1 минут).

Оцењивање: Један завршни циклус (двоструки ударац) рачуна се као један бод, а резултат у тесту чини број бодова у времену од 20 секунди.

7. Дизање трупа на шведској клупици

Инструменти: Шведска клупа, палица.

Задатак: Испитаник лежи на леђима на крају шведске клупе са коленима под 90° и то тако да му је струк изван клупе. Партнер му фиксира стопало о клупу. Руке су му на потиљку, а палица му је провучена испред лактова и иза врата. Изводи дизање тела до вертикале, до отказа. Главом сваки пут мора додирнути струњачу, која се налази у продужетку шведске клупе.

Оцењивање: Резултат чини укупни број коректно изведених дизања.

Напомене: Испитаник мора да упути поглед нагоре. Мерилац не сме дозволити да се испитаник послужи одбијањем трупа од тла. Свако следеће дизање трупа мора бити изведено из мирног положаја трупа. Мерилац клечи или седи поред испитаника и држи палицу тако да је испитаник може дотаћи тек кад труп доведе у вертикални положај.

8. Мешовити згибови

Инструменти: Кругови, палица дебљине 3 сантиметра, дужине 1 метар, даска ширине 15 сантиметара, дебљине 1,5 сантиметар и дужине 60-80 сантиметара (према дужини тела испитаника); на једном крају даска је широка 40 сантиметара, тако да формира облик слова Т, један дужи појас, један краћи појас.

Задатак: Испитаник потхватом ухвати палицу која је фиксирана за кругове, тако да су му леђа 10 сантиметара од тла. Угао између трупа и руку мора бити 90° . Испитаник изводи згибове до отказа. Згиб се изводи почевши од пружених руку док не додирне грудима палицу.

Оцењивање: Броје се само правилни згибови. Резултат чини број довршених правилних згибова.

Напомене: Потребна су два мериоца. Испитаник легне леђима на даску. Један мерилац га повеже краћим појасом преко колена, а другим дужим појасом преко рамена, тако да су појасеви укрштени на грудима испитаника. Палица је фиксирана за кругове.

9. Чучњеви

Инструменти: Кожна струњача дужине 2 метра, дебљине 7-10 сантиметара.

Задатак: Испитаник стоји бос на струњачи у стојећем ставу, са стопалима у ширини рамена. Руке су постављене под углом од 90° о бок. На знак мериоца испитаник изводи чучњева на начин да је труп усправан а да потколеница и надколеница у дубоком чучњу образују угао од око 45° .

Оцењивање: Оцењује се број коректно изведених чучњева.

Напомена: Бројање се прекида при појави непотпуног извођења чучња услед појаве умора.

10. Скок у даљ из места

Инструменти: Струњача од коже дебела 7 до 10 сантиметара, одскачна даска стандардне израде (*Репутхер*), челична трака за мерење.

Задатак: Испитаник се суножно одрази са краја обрнуто постављене одскачне даске и доскочи на струњачу што може даље. Обавезан је суножни доскок. Изводе се три скока, а неправилно изведени скокови се понављају.

Оцењивање: Мери се дужина скока окомито на одразну линију. Тачност мерења је 1 сантиметар. Вреди најдужи скок измерен у сантиметрима.

Напомене: Пре сваког скока испитаник намаже пете магнезијумом. Испитаник скаче бос. Дупли одраз није дозвољен. Скок се изводи из суножног положаја стопала. Дозвољено је подизање на прстима пре одраза.

11. Троскок из места

Инструменти: 5 кожних струњача дужине 2 метра, дебљине 7-10 сантиметара, танки гумени тепих храпаве површине дугачак 10 метара, челична трака за мерење.

Задатак: Испитаник се одрази прво суножно, доскочи на једну ногу, затим, на другу ногу, све на гуменом тепиху, и коначно, доскочи суножно на струњачу. Изводе се три скока. Неправилно изведени скокови се понављају.

Оцењивање: Мери се дужина скока окомито на одразну линију. Тачност мерења се исказује у цм. Вреди најдаљи скок од 3 покушаја.

Напомена: Није дозвољен дупли одраз. Испитаник мора намазати пете магнезијумом. Скаче бос или у патикама.

12. Петоскок из места

Инструменти: 5 кожних струњача дужине 2 метра, дебљине 7-10 сантиметара, танки гумени тепих храпаве површине дугачак 10 метара, челична трака за мерење.

Задатак: Испитаник се одрази прво суножно, доскочи на једну ногу, затим на другу ногу, па на прву, па на другу све на гуменом тепиху и, коначно, доскочи суножно на струњачу. Изводе се три скока. Неправилно изведени скокови се понављају.

Оцењивање: Мери се дужина скока окомито на одразну линију. Тачност мерења се исказује у цм. Вреди најдаљи скок од 3 покушаја.

Напомене: Није дозвољен дупли одраз. Испитаник мора намазати пете магнезијумом. Скаче бос или у патикама.

5.2.4. Узорак тестова за процену специфичних моторичких способности

4. Ударци котрљајућих лопти о зид
5. Ударци о зид из ваздуха после одбијања од подлоге
6. Вођење лопте по кругу
7. Трчање оп кругу
8. Криволинијско вођење лопте 20 метара
9. Криволинијско трчање без лопте 20 метара
10. Ударац по лопти ногом у даљину
11. Ударац по лопти главом у даљину
12. Прецизност удараца по лопти ногом – 10 лопти
13. Прецизност удараца по лопти ногом у вертикални циљ

Примењени скуп моторичких варијабли за специфичне моторичке способности узеће се из истраживања *Молнар, 2003* и *Смајић, Молнар, 2007*.

1. Ударци котрљајућих лопти о зид – стопалом

Овим тестом контролишемо брзину и технику удараца по лопти ногом, координацију и концентрацију играча.

Опис задатка: Испред равног зида ширине 2 метра обележимо паралелну линију на удаљености од 0,5 метара. Задатак је испитаника, који стоји с лоптом иза линије, да у времену од 20 секунди што више пута удари лоптом о зид. Мерилац времена стоји са стране, укључује штоперицу када испитаник упути прву лопту ка зиду и броји удареце по лопти у оквиру задатог времена.

Оцењивање: Броје се правилно изведени ударици по лопти у периоду од 20 секунди. Задатак се понавља 2 пута, а убележава се бољи резултат.

2. Ударци лоптом о зид из ваздуха после одбијања од подлоге

Овим тестом контролишемо технику удараца по лопти ногом. Процену брзине и путање лета лопте.

Опис задатка: Испред равног зида ширине 2 метра обележимо паралелну линију на удаљености од 2 метра. Испитаник, са лоптом у рукама, стоји унутар тог простора.

Мерилац времена стоји са стране, укључује штоперицу када испитаник испусти лопту из руку да одскочи од тла и успостави први контакт упућујући лопту ка зиду. Задатак испитаника је да одбијену лопту од зида упућује у периоду од 20 секунди поновљено ка зиду, тек после одскакања од подлоге.

Оцењивање: Броје се правилно изведени ударци по лопти за период од 20 секунди. Задатак се понавља 2 пута, а убележава се бољи резултат.

3. Вођење лопте по кругу

Тестом се контролише брзина трчања са лоптом, координација, техника, односно могућност играча да у кретању с лоптом успостави сарадњу унутрашње и спољашње стране стопала обе ноге.

Опис задатка: Користи се полукруг на центру терена полупречника 9,15 метара и линија на половини. Испитаник с лоптом стоји на линији старта (почетак полукруга). Његов задатак је да с лоптом обиђе полукруг са спољашње стране, пређе линију половине терена и врати се назад преко линије циља (старта). Мерилац времена стоји на центру и контролише правилност извођења задатка. Штоперицу укључује када испитаник дотакне лопту приликом старта, а искључује када лопта и испитаник пређу линију циља (старта).

Оцењивање: Време правилно изведеног задатка мери се у стотинкама. Задатак се понавља 2 пута, а убележава се бољи резултат.

4. Трчање по кругу

Тестом се контролише брзина трчања у специфичним условима и координација.

Опис задатка: Користи се полукруг на центру терена полупречника 9,15 метара и линија на половини. Испитаник стоји на линији старта (почетак полукруга). Његов задатак је да обиђе полукруг са спољашње стране, пређе линију половине терена и врати се назад преко линије циља (старта). Мерилац времена стоји на центру и контролише правилност извођења задатка. Штоперицу искључује када испитаник пређу линију циља (старта).

Оцењивање: Време правилно изведеног задатка мери се у стотинкама. Задатак се понавља 2 пута, а убележава се бољи резултат.

5. Криволинијско трчање са лоптом – 20 метара

Осим брзине трчања, уз промену правца кретања, овим тестом контролишемо агилност, координацију и технику, односно владање лоптом уз савладавање препрека, за најкраће могуће време.

Опис задатка: Испред стартне линије поставе се сталци (заставице) на 3 метра, затим под правим углом 2 метра десно, 2 метра напред, пет метара лево, 3 метра напред, 3 метра десно и 2 метра напред. Испитаник стане са лоптом на стартну линију са задатком да за што краће време води лопту са спољашњих страна сталака. Мерилац времена стоји код последњег сталка и укључује штоперицу када испитаник дотакне лопту приликом старта, а зауставља је када испитаник и лопта пређу линију циља.

Оцењивање: Време извођења задатка мери се у стотинкама. Задатак се понавља 2 пута, а убележава се бољи резултат.

6. Криволинијско трчање без лопте – 20 метара

Осим брзине трчања, уз промену правца кретања, овим тестом контролишемо агилност и координацију.

Опис задатка: Испред стартне линије поставе се сталци (заставице) на 3 метра, затим под правим углом 2 метра десно, 2 метра напред, пет метара лево, 3 метра напред, 3 метра десно и 2 метра напред. Испитаник стане на стартну линију са задатком да за што краће време пређе обележену путању. Мерилац времена стоји код последњег сталка и зауставља је када испитаник и лопта пређу линију циља.

Оцењивање: Време извођења задатка мери се у стотинкама. Задатак се понавља 2 пута, а убележава се бољи резултат.

7. Ударац по лопти ногом у даљину

Применом овог теста контролишено технику избођења и јачину ударца по лопти ногом.

Опис задатка: Од линије где је постављена лопта означимо сталцима линије од 20, 25, 30, 35, 40, 45, и 50 метара. Испитаник се налази 5-6 метара иза лопте. Његов задатак је да из кретања 5 пута упути лопту кроз ваздух. Мерилац контролише даљину ударца по лопти ногом и убележава резултат у метрима.

Оцењивање: После сваког ударца по лопти ногом убележава се резултат у метрима. Задатак се изводи 1 пут уз један пробни покушај, а као коначан резултат узима се просек свих 5 покушаја.

8. Ударац по лопти главом у даљину

Применом овог теста контролишемо технику извођења и јачину удараца по лопти главом.

Опис задатка: Обележимо линију испред које се налази испитаник са лоптом у руци и постављамо сталке на раздаљину 5 – 15 метара на сваки метар растојања. Задатак је да испитаник 5 пута упути одарац по лопти главом из места избацујући лопту изнад себе. Мерилац контролише тачност извођења задатка и убележава постигнуту даљину удараца у метрима.

Оцењивање: Убележава се постигнути резултат у метрима после сваког удараца по лопти главом и као коначан резултат узима се просек свих удараца. Задатак се изводи 1 пут и састоји се од 5 удараца по лопти главом, уз 1 пробни покушај.

9. Прецизност удараца по лопти ногом – 10 лопти

Тестом се мери прецизност, односно техника удараца по лопти ногама и концентрација играча у једноставним условима.

Опис задатка: У једну линију постави се 10 лопти на растојању од по 1 метар. Један сталак (заставица) постави се на 3 метра иза средњих лопти, а гол 1x1 на 10 метара испред линије где су поређане лопте. Задатак испитаника је да, лагано трчећи од прве лопте око сталка и произвољном техником, упути лопту ногом на гол, из кретања. После првог удараца испитаник се у трку враћа око сталка, па удара по другој лопти према голу и тако редом. 5 лопти се удара једном, а наредних 5 другом ногом.

Оцењивање: Броји се укупан број погодака једном и другом ногом и убележава као 4+3. Задатак се изводи 1 пут.

10. Прецизност удараца по лопти ногом у вертикални циљ

Помоћу овог теста контролишемо технику извођења и прецизност удараца по лопти ногом.

Опис задатка: На зиду исцртамо гол димензија 7,32 x 2,44 метра и поделимо га на поља означена поенима. Такође, поред статива исцртамо линије на 1,5 метара са стране, а у висини гола. Испред гола повучемо линије на 16 и 20 метара. Испитаник са лоптом стоји на дистанци од 20 метара од гола и у линији једне од статива гола. Задатак испитаника је да поведе лопту до линије 16 метара и из кретања гађа лоптом поља која носе поене. Мерилац контролише тачност извршавања задатака и убележава постигнуте поене.

Оцењивање: Убележава се постигнути број поена после сваког ударца по лопти и као резултат сабира се укупан број поена. Погодак у линију која граничи поене вреднује се као погодак у поље са већим бројем поена. Уз 1 пробни покушај задатак се изводи 1 пут и састоји се од 5 удараца по лопти ногом.

5.3. Експериментални нацрт истраживања

Експериментални програм вежбања реализован је у оквиру наставе физичког васпитања. Садржај тренинга прилагођен је структури и трајању стандардног часа. Експеримент је трајао десет недеља, са по два часа недељно, што укупно износи 20 часова тренажног рада. Почело се са лакшима вежбама и ишло поступно према тежим. Темпо преласка је зависио од брзине савладавања предходних задатака.

Часови експерименталног програма имају следећу структуру:

Уводни део часа (5 минута) има за циљ загревање организма и постепено увођење испитаника у рад организован за реализацију задатака у главном делу часа.

Припремни део часа (10 минута) има за циљ ангажовање целог мишићног система, припрему мишића, тетива и лигамената за реализацију главног дела часа.

Главни део часа (25 минута) садржи вежбе експерименталног програма проприоцептивног тренинга.

Завршни део часа (5 минута) има за циљ смиривање функција организма и подстицање опоравка.

На првим часовима рађене су вежбе једноставније структуре, касније се прелази на теже темпом који су испитаници могли да прате. Тачнији опис тренинга са тачнијим описом сваке вежбе детаљније дат је у следећем поглављу.

5.3.1. Вежбе у тренажном раду – Проприоцептивни тренинг

1. *Почетни став:* Спетни

Опис задатка: Испитаник се креће трчећим кораком, на договорени сигнал се зауставља на једној ноzi трудећи се да и одржи тај положај.

2. *Почетни став:* Спетни

Опис задатка: Испитаник се креће галопом странце, на договорени сигнал се зауставља на даљој ноzi трудећи се да и одржи тај положај.

3. *Почетни став:* Спетни

Опис задатка: Испитаник се креће галопом странце, на договорени сигнал се зауставља на ближој ноzi трудећи се да и одржи тај положај.

4. *Почетни став:* Спетни

Опис задатка: Испитаник се креће трчећим кораком у назад, на договорени сигнал се зауставља на једној ноzi трудећи се да и одржи тај положај.

5. *Почетни став:* Спетни

Опис задатка: Испитаник се креће брзим трком, на договорени сигнал се зауставља на једној ноzi трудећи се да и одржи тај положај.

6. *Почетни стаб:* Спетни

Опис задатка: Испитаник треба да зажмури, подигне једну ногу, и да се труди да што дуже одржи равнотежни положај.

7. *Почетни стаб:* Спетни

Опис задатка: Испитаник треба да зажмури, подигне једну ногу, на знак ради засук главом у једну страну, на следећи у другу страну, трудећи се да што дуже одржи равнотежни положај.

8. *Почетни стаб:* Спетни

Опис задатка: Испитаник треба да зажмури, подигне једну ногу, на знак ради отклоне главом на једну и другу страну, трудећи се да што дуже одржи равнотежни положај.

9. *Почетни стаб:* Спетни

Опис задатка: Испитаник треба да зажмури, подигне једну ногу, на знак подиже главу горе, па спушта доле, трудећи се да што дуже одржи равнотежни положај.

- 10. Почетни став:** Стојећи на једној нози
Опис задатка: Испитаник ради измахивања напред и назад ногом која је подигнута трудећи се да не изгуби равнотежу.
- 11. Почетни став:** Стојећи на једној нози
Опис задатка: Испитаник ради бочна измахивања ногом која је подигнута трудећи се да не изгуби равнотежу.
- 12. Почетни став:** Стојећи на једној нози
Опис задатка: Испитаник затворених очију ради измахивања напред и назад ногом која је подигнута трудећи се да не изгуби равнотежу.
- 13. Почетни став:** Стојећи на једној нози
Опис задатка: Испитаник затворених очију ради бочна измахивања ногом која је подигнута трудећи се да не изгуби равнотежу.
- 14. Почетни став:** Стојећи на једној нози
Опис задатка: Испитаници раде поскоке напред или назад, према упутствима, трудећи се да одрже равнотежу и не спусте другу ногу на земљу.
- 15. Почетни став:** Стојећи на једној нози
Опис задатка: Испитаници раде поскоке са ротацијом стопала и целог тела за 90° , према упутствима, трудећи се да одрже равнотежу.
- 16. Почетни став:** Стојећи на једној нози
Опис задатка: Испитаници раде поскоке са ротацијом стопала и целог тела за 180° , према упутствима, трудећи се да одрже равнотежу и не спусте другу ногу на земљу.
- 17. Почетни став:** Стојећи на једној нози
Опис задатка: Испитаници раде поскоке са ротацијом стопала и целог тела за 360° , према упутствима, трудећи се да одрже равнотежу и не спусте другу ногу на земљу.
- 18. Почетни став:** Стојећи на једној нози
Опис задатка: Стојећи на степеници или некој другој чврстој уздигнутој површини, са ослонцем је на предњем делу стопала, испитаник се подиже напред трудећи се да не изгуби равнотежу.
- 19. Почетни став:** Чучањ
Опис задатка: Испитаник се спушта у поваљку на леђима, из поваљке треба да устане на једну ногу а да не изгуби равнотежу.

Помоћна средства: Струњаче

20. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаник треба са чврсте подлоге да наскочи на мекану а да не изгуби равнотежу и не спусти другу ногу на земљу.

Помоћна средства: Струњаче

21. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: На меканој подлози испитаници раде поскоке напред или назад, према упутствима, трудећи се да одрже равнотежу и не спусте другу ногу на земљу.

22. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаници поскоцима на једној нози прелазе обележени полигон трудећи се да одрже равнотежу и не спусте другу ногу на земљу.

Помоћна средства: Чуњеви

23. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници треба да се попну на лопту, покушају да успостави равнотежу и сто дуже да остану у том положају.

Помоћна средства: Лопте

24. Почетни став: Раскорачни на пилатес лопти

Опис задатка: Испитаник стаје на пилатес лопту, успоставља равнотежу и покушава не губећи равнотежу да ради получучњеве.

Помоћна средства: Пилатес лопта

25. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаници се додају лоптом у паровима трудећи се да не кваре равнотежу.

Помоћна средства: Лопта

26. Почетни положај: Седећи

Опис задатка: Испитаник седи на пилатес лопти, покушава да балансира са ногама подигнутим од подлоге и враћа лопту главом другом испитанику који ми је подбацује.

Помоћна средства: Пилатес лопта и лопта

27. Почетни положај: Упор лежећи за рукама

Опис задатка: Из положаја упора са рукама на лопти, испитаник трудећи се да не изгуби равнотежу подиже једну ногу са земље.

Помоћна средства: Пилатес лопта

28. Почетни положај: Упор лежећи за рукама

Опис задатка: Из положаја упора за рукама са ногама на лопти, испитаник трудећи се да не изгуби равнотежу подиже једну руку са земље.

Помоћна средства: Пилатес лопта

29. Почетни став: Стојећи на једној ноzi

Опис задатка: Испитаници раде прескоке преко ниских препона трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу другом ногом.

Помоћна средства: Препоне

30. Помоћна средства: Струњаче **Почетни став:** Стојећи на једној ноzi

Опис задатка: Испитаници су распоређени у паровима, лицем окренути један према другом. Први се креће поскоцима у напред и одређује ток игре. Други се креће поскоцима у назад и чека тренутак кад ће се први зауставити трудећи се да реагује и заустави се кад и он.

31. Почетни став: Дијагонални стојећи

Опис задатка: Игра избацивања из равнотеже, испитаници су лицем окренути један према другом, стопала су постављена на замишљеној линији и додирују се спољашњом страном, десном руком се држе као да се рукују. Повлачећи се и гурајући настоје да избаце противника из равнотеже и помери или подигне даљу ногу са места.

32. Почетни став: Дијагонални стојећи

Опис задатка: Игра избацивања из равнотеже на меканој површини. Испитаници су лицем окренути један према другом, стопала су постављена на замишљеној линији и додирују се спољашњом страном, десном руком се држе као да се рукују. Повлачећи се и гурајући настоје да избаце противника из равнотеже и помери или подигне даљу ногу са места. Подлога је мање стабилна па је самим тим и игра отежана.

Помоћна средства: Струњаче

33. Почетни став: Дијагонални стојећи

Опис задатка: Игра избацивања из равнотеже на греди. Игра се изводи на греди или некој другој стабилној површини са смањеним ослонцем. Испитаници су лицем окренути један према другом, стопала су постављена на замишљеној линији и додирују се спољашњом страном, десном руком се држе као да се рукују. Повлачећи се и гурајући настоје да избаце противника из равнотеже и помери или подигне даљу ногу са

места. Због смањеног ослонца игра је још тежа од предходне. Повлачећи се и гурајући настоје да избаце противника из равнотеже и сруше га са греде.

Помоћна средства: Греда и струњаче

34. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Борба петлова, игра избацивања из равнотеже, испитаници држе руке прекрстене на грудима и гурајући се телом и раменима настоје да избаце партнера из равнотеже и натерају га да спусти другу ногу на земљу.

35. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Борба петлова на меканој површини. Испитаници држе руке прекрстене на грудима и гурајући се телом и раменима настоје да избаце партнера из равнотеже и натерају га да спусти другу ногу на земљу. Подлога је нестабилна па је самим тим и игра отежана.

Помоћна средства: Струњаче

36. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Игра избацивања из равнотеже. Испитаник скаче са клупе у дубину, други га гура у страну при скоку, задатак је дочекати се на једној нози и одржати равнотежни положај.

Помоћна средства: Клупа

37. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Игра избацивања из равнотеже. Испитаник скаче са клупе у дубину, други га гура и заротира при скоку, задатак је дочекати се на једној нози и одржати равнотежни положај.

Помоћна средства: Клупа

38. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Игра избацивања из равнотеже. Испитаници стоје на једној нози, на струњачама, лицем окренути један према другом. Друга нога је подигнута и између стопала једног и другог налази се лопта. Ко први спусти другу ногу на тло поражен је.

Помоћна средства: Струњаче и лопте

39. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Игра избацивања из равнотеже на греди или некој сличној издигнутој, чврстој површини. Испитаници стоје на једној нози, на

струњачама, лицем окренути један према другом. Друга нога је подигнута и између стопала једног и другог налази се лопта. Ко први спусти другу ногу на тло поражен је. Површина ослонца је смањена па је самим тим и игра отежана.

Помоћна средства: Греда и лопте

40. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Струњаче се постављају паралелно, тако да је између њих празан простор, на тај начин добијамо полигон. Испитаник стоји на једној нози на меканој подлози, лопта се налази на тлу између струњача. На знак испитаника подигнутом ногом зарола лопту, згази на њу и пребаци се на другу страну, трудећи се да не изгуби равнотежу и не спусти ногу на тло. Полигон треба да има бар три станице.

Помоћна средства: струњаче и лопте

41. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници кораком прелазе преко положених мердевина тако што ће згазити сваку притку трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу.

Помоћна средства: Мердевине од цеви округлог профила

42. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници суножним поскоцима прелазе преко мердевина тако што ће згазити сваку притку трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу.

Помоћна средства: Мердевине од цеви округлог профила

43. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници поскоцима на једној нози прелазе преко мердевина тако што ће згазити сваку притку трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу.

Помоћна средства: Мердевине од цеви округлог профила

44. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници раде поскоке са ротацијом стопала и целог тела за 180°, трудећи се да одрже равнотежу и падну са мердевина.

Помоћна средства: Мердевине од цеви округлог профила

45. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници раде поскоке са ротацијом стопала и целог тела за 360° , трудећи се да одрже равнотежу и не падну са мердевина.

Помоћна средства: Мердевине од цеви округлог профила

46. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници кораком прелазе ивичњак трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу. Вежба се ради на ивичњаку или некој сличној чврстој издигнутој површини. У првом покушају вежба се ради полако, касније треба радити све брже и брже.

47. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници кораком прелазе уздужну фиксирану шипку округлог профила трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу. У првом покушају вежба се ради полако, касније треба радити све брже и брже.

48. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници кораком прелазе ивичњак, на средини раде окрет за 360° , трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу. Вежба се ради на ивичњаку или некој сличној чврстој издигнутој површини. У првом покушају вежба се ради полако, касније треба радити све брже и брже.

49. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници кораком прелазе уздужну фиксирану шипку округлог профила, на средини раде окрет за 360° , трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу. У првом покушају вежба се ради полако, касније треба радити све брже и брже.

50. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници на ивичњаку или некој сличној чврстој издигнутој површини раде скоковима окрет за 180° , трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу.

51. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници на уздужној фиксираној шипки округлог профила, раде скоковима окрет за 180° , трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу.

52. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници на ивичњаку или некој сличниој чврстој издигнутој површини раде скоковима окрет за 360°, трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу.

53. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници на уздужној фиксираној шипки округлог профила, раде скоковима окрет за 360°, трудећи се да одрже равнотежу и не додирну земљу.

54. Почетни став: Раскорачни, нормално на осовину цеви.

Опис задатка: Испитаник треба да стане на цев са обе ноге и проба што дуже да се одржи на њој.

Помоћна средства: Цев округлог профила

55. Почетни став: Раскорачни, нормално на осовину цеви.

Опис задатка: Испитаник треба да стане цев са обе ноге, успостави равнотежу, и пребацујући тежину са једне ноге на другу проба што дуже да се одржи на њој.

Помоћна средства: Цев округлог профила

56. Почетни став: Раскорачни, нормално на осовину цеви.

Опис задатка: Испитаник треба да стане на цев, успостави равнотежу, и пребаци тежину на једну ногу, подигне другу и проба што дуже да се одржи на њој.

Помоћна средства: Цев округлог профила

57. Почетни став: Стојећи са стопалима у истој линији

Опис задатка: Испитаник треба да стане цев са обе ноге, успостави равнотежу, пребаци тежину на једну ногу и проба што дуже да се одржи у равнотежном положају.

Помоћна средства: Цев округлог профила

58. Почетни став: Стојећи са стопалима у истој линији

Опис задатка: Испитаник треба да стане цев са обе ноге, успостави равнотежу, пребаци тежину на једну ногу, подигне другу и проба што дуже да се одржи у равнотежном положају.

Помоћна средства: Цев округлог профила

59. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник накаче на цев, успоставља равнотежни положај и покошава што дуже да се одржи у том положају.

Помоћна средства: Цев округлог профила

60. Почетни став: Дијагонални

Опис задатка: Више испитаника који су окренути у истом превцу истовремено стаје на цев и покушава да успостави равнотежни положај.

Помоћна средства: Цев округлог профила

61. Почетни став: Дијагонални

Опис задатка: Више испитаника који су окренути лицем једни према другима истовремено стаје на цев и покушава да успостави равнотежни положај. Вежба је иста као предходна али самом променом положаја тела вежба је отежана.

Помоћна средства: Цев округлог профила

62. Почетни став: Дијагонални

Опис задатка: Игра избацивања из равнотеже. Више испитаника истовремено стаје на цев, успостављају равнотежни положај и намерно покушавају да сруше један другог са цеви. Победник је онај ко остане последњи на цеви.

Помоћна средства: Цев округлог профила

63. Почетни став: Дијагонални

Опис задатка: Игра избацивања из равнотеже. Греда се поставља као полуга на ивичњак или неки сличан издигнути чврсти ослонац, на једном крају стоји испитаник и покушава да одржи равнотежни положај, другим крајем управља други који покушава да га сруши са греде.

Помоћна средства: Греда

64. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници су подељени у две екипе које се међусобно такмиче у сто бржем преласку ниске греде. Ученик који падне са греде, враћа се на почетак задатка. Побеђује екипа чији чланови први обаве задатак.

Помоћна средства: ниске греде

65. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници су подељени у две екипе које се међусобно такмиче у сто бржим кораком фиксиране шипке округлог профила. Ученик који падне са шипке, враћа се на почетак задатка. Побеђује екипа чији чланови први обаве задатак.

66. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници су подељени у две екипе које се међусобно такмиче у сто бржем преласку преко дрвеног балвана округлог профила. Ученик који додирне земљу, враћа се на почетак задатка. Побеђује екипа чији чланови први обаве задатак.

Помоћна средства: дрвени балвани

67. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници ходају по трамболини покушавајући да без падања што дуже одрже равнотежу.

Помоћна средства: Трамболина

68. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници раде скип на трамболини покушавајући да без падања што дуже одрже равнотежу.

Помоћна средства: Трамболина

69. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници раде поскоке на трамболини са ротацијом стопала и целог тела, према упутствима, трудећи се да без падања што дуже одрже равнотежу.

Помоћна средства: Трамболина

70. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаници раде поскоке на трамболини и покушавају да без пада пређу са једне трамболине на другу.

Помоћна средства: Трамболине

71. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаници раде поскоке и покушавају без пада да прескоче на другу трамболину и доскоче на другу ногу.

Помоћна средства: Трамболине

72. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаници раде поскоке са ротацијом стопала и целог тела у различитим правцима, према упутствима, трудећи се да што дуже одрже равнотежу.

Помоћна средства: Трамболина

73. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник ради скип на трамболини, партнер му подбацује лопту, он је враћа главом трудећи се да буде прецизан а да при том не губи равнотежу.

Помоћна средства: Трамболина и лопта

74. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаник ради скип на трамболини, партнер му подбацује лопту, он је враћа ногом трудећи се да буде прецизан а да при том не губи равнотежу.

Помоћна средства: Трамболина

75. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Два испитаника стају на трамполине, окренути су лицем један према другом, покушавају да се додају главом трудећи се да при том не губе равнотежу.

Помоћна средства: Трамболина и лопта

76. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају.

Помоћна средства: Баланс плоча

77. Почетни став: Раскорачни са паралелним стопалима

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају. Вежба је иста као предходна, са том разликом што је положај стопала одређен а самим тим је и вежба отежана.

Помоћна средства: Баланс плоча

78. Почетни став: Раскорачни са стопалима у положају спољашње ротације

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају. Вежба је иста

као предходна, са том разликом што је положај стопала одређен а самим тим је и вежба отежана.

Помоћна средства: Баланс плоча

79. Почетни став: Раскорачни са стопалима у положају унутрашње ротације

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају. Вежба је иста као предходна, са том разликом што је положај стопала одређен а самим тим је и вежба отежана.

Помоћна средства: Баланс плоча

80. Почетни став: Дијагонални

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају. Вежба је иста као предходна, са том разликом што је положај стопала одређен а самим тим је и вежба отежана.

Помоћна средства: Баланс плоча

81. Почетни став: Стојећи са стопалима у Т положају

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају. Вежба је иста као предходна, са том разликом што је положај стопала одређен а самим тим је и вежба отежана.

Помоћна средства: Баланс плоча

82. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај. На знак покушава да додирне тло а да не изгуби равнотежи и не падне са баланс плоче.

Помоћна средства: Баланс плоча

83. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај. На знак покушава десним лактом да додирне лево колено не губећи стабилност. На следећи знак левим лактом покушава да додирне десно колено.

Помоћна средства: Баланс плоча

84. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и пребацујући тежину са ноге на ногу покушава да се окрене за 360°.

Помоћна средства: Баланс плоча

85. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава не губећи равнотежу да провлачи лопту кроз ноге у осмици.

Помоћна средства: Баланс плоча

86. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Баланс плоча се налази између ногу испитаника, испитаник наскоче са обе ноге на плочу и покушава да успостави равнотежни положај.

Помоћна средства: Баланс плоча

87. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаника стаје иза баланс плоче, наскоче са обе ноге на плочу и покушава да успостави равнотежни положај.

Помоћна средства: Баланс плоча

88. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаник стаје поред баланс плоче, наскоче са обе ноге на плочу и покушава да успостави равнотежни положај.

Помоћна средства: Баланс плоча

89. Почетни став: Спетни

Опис задатка: Испитаник стаје испред баланс плоче, наскоче са обе ноге на плочу и покушава да успостави равнотежни положај.

Помоћна средства: Баланс плоча

90. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава не губећи равнотежу да додирне сталке који су постављени на различитој удаљености.

Помоћна средства: Баланс плоча и сталак

91. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава, по задатку, наизменично једном и другом руком, не губећи равнотежу да додирне тло и усправи се.

Помоћна средства: Баланс плоча

92. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава не губећи равнотежу да ради получучњеве.

Помоћна средства: Баланс плоча

93. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај на једној нози и покушава што дуже да се одржи у том положају.

Помоћна средства: Баланс плоча

94. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава да уради исту вежбу са том разликом што је стопало постављено у другом положају. Положај стопала је одређен а самим тим је и вежба отежана.

Помоћна средства: Баланс плоча

95. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и пребацује тежину тела са једне на другу ногу и покушава што дуже да се одржи на дасци.

Помоћна средства: Баланс плоча

96. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај на једној нози и покушава што дуже да се одржи у том положају.

Помоћна средства: Баланс плоча

97. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава не губећи равнотежу да уради контролисан испад ногом напред.

Помоћна средства: Баланс плоча

98. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај на једној нози, подигнутом ногом покушава да ради измахивања не губећи равнотежу.

Помоћна средства: Баланс плоча

99. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај на једној нози и покушава не губећи равнотежу да додирне сталке који су постављени на различитој удаљености.

Помоћна средства: Баланс плоча и сталак

100. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на висећу платформу, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају.

Помоћна средства: Висећа платформа која је ланцима везана за четири стуба

101. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на висећу платформу, успоставља равнотежни положај, пребацује тежину тела са једне на другу ногу и покушава што дуже да се одржи на платформи.

Помоћна средства: Висећа платформа

102. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на платформу, успоставља равнотежни положај на једној нози и покушава што дуже да се одржи у том положају.

Помоћна средства: Висећа платформа

103. Почетни став: Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаник стаје на платформу, успоставља равнотежни положај на једној нози, подигнутом ногом покушава да ради измахивања не губећи равнотежу.

Помоћна средства: Висећа платформа

104. Почетни став: Раскорачни

Опис задатка: Испитаник изводи скок у дубину са клупе, накаче на баланс плочу, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају.

Помоћна средства: Баланс плоча и клупа

105. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник изводи скок у дубину са клупе, накаче на баланс плочу са једном ногом, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају.

Помоћна средства: Баланс плоча и клупа

106. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај, прескаче на другу баланс плочу и покушава да успостави равнотежни положај а да не падне са баланс плоче.

Помоћна средства: Баланс плоче

107. *Почетни став:* Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај на једној нози, прескаче на другу баланс плочу и покушава да успостави равнотежни положај на другој нози а да не падне са баланс плоче.

Помоћна средства: Баланс плоче

108. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стоји на баланс плочи, успоставља равнотежни положај и не губећи равнотежу ради одбијање лопте прстима са партнером који је на тлу.

Помоћна средства: Баланс плоча и лопта

109. *Почетни став:* Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај на једној нози, и не губећи равнотежу ради одбијање лопте прстима са партнером који је на тлу.

Помоћна средства: Баланс плоча и лопта

110. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај, партнер му подбацује лопту, он је враћа главом трудећи се да буде прецизан а да при том не губи равнотежу.

Помоћна средства: Баланс плоча и лопта

- 111.** *Почетни став:* Раскорачни
Опис задатка: Два испитаника стају на баланс плоче, окренути су лицем један према другом, успостављају равнотежни положај и покушавају да се додају главом трудећи се да при том не губе равнотежу.
Помоћна средства: Баланс плоча и лопта
- 112.** *Почетни став:* Раскорачни
Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај на једној нози, партнер му подбацује лопту, он је враћа главом трудећи се да буде прецизан а да при том не губи равнотежу.
Помоћна средства: Баланс плоча и лопта
- 113.** *Почетни став:* Стојећи на једној нози
Опис задатка: Два испитаника стају на баланс плоче, окренути су лицем један према другом, успостављају равнотежни положај на једној нози и покушавају да се додају главом трудећи се да при том не губе равнотежу.
Помоћна средства: Баланс плоча и лопта
- 114.** *Почетни став:* Стојећи на једној нози
Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај на једној нози, подигнутом ногом рола лопту око тела трудећи се да не губи равнотежни положај.
Помоћна средства: Баланс плоча и лопта
- 115.** *Почетни став:* Раскорачни
Опис задатка: Два испитаника стају на баланс плоче, окренути су лицем један према другом, успостављају равнотежни положај на једној нози и покушавају подигнутом ногом да додају лоптом по земљи трудећи се да при том не губе равнотежу.
Помоћна средства: Баланс плоча и лопта
- 116.** *Почетни став:* Раскорачни
Опис задатка: Испитаник стаје на баланс плочу, успоставља равнотежни положај, партнер му подбацује лопту, он је враћа ногом трудећи се да буде прецизан а да при том не губи равнотежу.
Помоћна средства: Баланс плоча и лопта
- 117.** *Почетни положај:* Упор лежећи за рукама
Опис задатка: Из положаја упора са рукама на баланс плочи, испитаник трудећи се да не изгуби равнотежу ради склекове.

Помоћна средства: Баланс плоча

118. *Почетни став:* Паралелни у ширини рамена

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак покушава да успостави равнотежни положај.

Помоћна средства: Дрвени ваљак

119. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај и покушава не губећи равнотежу да ради получучњеве.

Помоћна средства: Дрвени ваљак

120. *Почетни став:* Паралелни у ширини рамена

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај, котрљајући ваљак под ногама покушава да пређе задато растојање.

Помоћна средства: Дрвени ваљак

121. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник изводи скок у дубину са клупе, накаче на ваљак, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају.

Помоћна средства: Дрвени ваљак и клупа

122. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник изводи скок у дубину са клупе, накаче на ваљак са једном ногом, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају.

Помоћна средства: Дрвени ваљак и клупа

123. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај. На знак покушава да додирне тло а да не изгуби равнотежи и не падне са баланс плоче.

Помоћна средства: Дрвени ваљак

124. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај. На знак покушава десним лактом да додирне лево колено не губећи стабилност. На следећи знак левим лактом покушава да додирне десно колено.

Помоћна средства: Дрвени ваљак

125. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај и пребацујући тежину са ноге на ногу покушава да се окрене за 360°.

Помоћна средства: Дрвени ваљак

126. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај и покушава не губећи равнотежу да провлачи лопту кроз ноге у осмици.

Помоћна средства: Дрвени ваљак

127. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај, прескаче на други ваљак и покушава да успостави равнотежни положај а да не падне са ваљка.

Помоћна средства: Дрвени ваљкови

128. *Почетни став:* Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај на једној нози, прескаче на други ваљак и покушава да успостави равнотежни положај на другој нози а да не падне са баланс плоче.

Помоћна средства: Дрвени ваљкови

129. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стоји на ваљку, успоставља равнотежни положај и не губећи равнотежу ради одбијање лопте прстима са партнером који је на тлу.

Помоћна средства: Дрвени ваљак и лопта

130. *Почетни став:* Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај на једној нози, и не губећи равнотежу ради одбијање лопте прстима са партнером који је на тлу.

Помоћна средства: Дрвени ваљкови и лопта

131. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај, партнер му подбацује лопту, он је враћа главом трудећи се да буде прецизан а да при том не губи равнотежу.

Помоћна средства: Дрвени ваљак и лопта

132. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај на једној нози, партнер му подбацује лопту, он је враћа главом трудећи се да буде прецизан а да при том не губи равнотежу.

Помоћна средства: Дрвени ваљак и лопта

133. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај, покушава да ради скип, партнер му подбацује лопту, он је враћа главом трудећи се да буде прецизан а да при том не губи равнотежу.

Помоћна средства: Дрвени ваљак и лопта

134. *Почетни став:* Стојећи на једној нози

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај на једној нози, подигнутом ногом рола лопту око тела трудећи се да не губи равнотежни положај.

Помоћна средства: Дрвени ваљак и лопта

135. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Два испитаника стају на ваљкове, окренути су лицем један према другом, успостављају равнотежни положај на једној нози и покушавају подигнутом ногом да додају лоптом по земљи трудећи се да при том не губе равнотежу.

Помоћна средства: Дрвени ваљкови и лопта

136. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник изводи скок у дубину са клупе, накаче на дрвени ваљак, успоставља равнотежни положај и покушава што дуже да се одржи у том положају.

Помоћна средства: Дрвени ваљаки клупа

137. *Почетни став:* Раскорачни

Опис задатка: Испитаник стаје на ваљак, успоставља равнотежни положај, покушава да ради скип, партнер му подбацује лопту, он је враћа главом трудећи се да буде прецизан а да при том не губи равнотежу.

Помоћна средства: Дрвени ваљак и лопта

У пројекту је дато 100 вежби (*Strojnik, Šarabon, 2003; Јеличић, 2006; Hadžić, Sattler, Borko, Dervišević, 2007; Semelbauer, Kocijančić, 2007; Jelen, Fuchs,*

2007; Рамић, 2008; Сакић, Бјевућ, 2010) и планирано је да се све спроведу. Међутим, показало се да су неке вежбе превише тешке за овај узорак испитаника. Највише проблема било је код реализације вежби на баланс плочи. Већина ученика није имала мотив постигнућа и напретка. Да би се напредовало мора се уложити пуна концентрација, ако испитаник стане на баланс плочу а не труди се да максимално добро уради вежбу, напредак ће бити минималан или га неће бити. Пошто је примећено да не напредују довољно брзо, да се не може да прелазити на теже вежбе, прво су комбиноване вежбе на баланс плочи са вежбама на тлу, а касније се потпуно одустало од баланс плоче. Исте те вежбе прилагођене су вежбама на кратком дрвеном ваљку које су додате на крају списка предложених вежби. Ваљак је нешто стабилнији од баланс плоче па се резултат видео одмах. Мотив је порастао па се могло наставити интензитетом који је постојао на првим часовима. Додате су и неке такмичарске игре на нестабилним подлогама и неке вежбе за које се сазнало у периоду рада.

5.3.2. Програм експерименталног тренинга

час	Организација рада	Број вежбе из програма	Дозирање
1.	У врсти, крећући се фронтално у линији сви раде исти задатак. У месту. У месту.	1 – 5 10, 11 14	Свака вежа ради се 1.5 минута, са паузама 30 секунди између вежби. Трајање: 10 минута. Свака вежба 3x10 понављања, пауза 30 секунди. Трајање: 10 минута 3x1 минут, пауза 30 секунди. Трајање: 5 минута
2.	У врсти, крећући се фронтално у линији сви раде исти задатак. У месту. У месту. У паровима.	1 – 5 10, 11 14 – 16 30	Свака вежа ради се 1,5 минута, са паузама 15 секунди између вежби. Трајање: 9 минута. Свака вежба 3x10 понављања, пауза 15 секунди. Трајање: 8,5 минута. Свака вежба ради се 1 минут, са паузама 20 секунди између вежби. Трајање: 4 минута 2x1.5 минута, са паузом 30 секунди. Трајање: 3.5 минута.
3.	У месту. У колони, један за другим. У месту.	6 -9 22 10 – 14	Свака вежба ради се 1 минут, са паузама 20 секунди између вежби. Трајање: 5 минута Вежба се понавља 8 пута, на свака 2 преласка мења се положај маркира. Трајање: 10 минута Свака вежба 2x10 понављања, пауза 15-20 секунди између вежби. Трајање: 10 минута

Час	Организација рада	Број вежбе из програма	Дозирање
4.	У месту	6 -9	Свака вежба ради се 1 минут, са паузама 20 секунди између вежби.
	У месту	18	Трајање: 5 минута 4x10 понављања, пауза 20 секунди.
	У месту	19	Трајање: 3 минута. 4x6 понављања, пауза 20 секунди.
	У месту	20, 21	Трајање: 5 минута Свака вежба 2x1 минут, пауза 30 секунди. Трајање: 5,5 минута.
	У паровима	31, 32	Свака вежба 1x3 минута, пауза 30 секунди. Трајање: 5,5 минута.
5.	У месту	20, 21	Свака вежба 2x1 минут, пауза 30 секунди. Трајање: 5,5 минута.
	У месту	19	4x6 понављања, пауза 20 секунди. Трајање: 5 минута
	У колони, један за другим.	22	Вежба се понавља 6 пута, на свака 2 преласка мења се положај маркира. Трајање: 7,5 минута
	У паровима	31 – 33	Свака вежба 1x2 минута, пауза 30 секунди. Трајање: 7 минута.

час	Организација рада	Број вежбе из програма	Дозирање
6.	У колони, један за другим.	29	Вежба се понавља 4 пута. Трајање: 4 минута
	У паровима	46 – 49	Свака вежба се понавља 3 пута. Трајање: 8 минута
	У паровима	34, 35	Свака вежба ради се 1x2 минута, пауза 30 секунди. Трајање: 4,5 минута
	У паровима	38	4x1 минут, пауза 30 секунди. Трајање: 5.5 минута
	У колони, један за другим.	40	Вежба се понавља 3 – 4 пута. Трајање: 3 минута
7.	У колони, један за другим.	46 – 49	Свака вежба се понавља 3 пута. Трајање: 8,5 минута
	У месту	50 – 53	Свака вежба ради се 2x10, пауза 20 секунди. Трајање: 6 минута
	У колони, један за другим.	41 – 43	Свака вежба се понавља 3 пута. Трајање: 6,5 минута
	У колони, један за другим.	44, 45	Свака вежба ради се 2x10, пауза 20 секунди. Трајање: 4 минута
8.	У месту	54 – 59	Свака вежба ради се 1x1,5 минут, пауза 20 секунди. Трајање: 11 минута
	У групама	60 – 62	Свака вежба ради се 2x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 12 минута
	У две групе	64, 65	1x1, без паузе. Трајање: 3 минута
9.	Метод станица, у паровима.	23 – 26, 36, 37	Свака вежба ради се 2x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 24 минута 10x1
	Ове вежбе раде се у паузи после 23 и 24.	27, 28	

Час	Организација рада	Број вежбе из програма	Дозирање
10.	Метод станица, у паровима. Ове вежбе раде се у паузи после 23 и 24.	23 – 26, 36, 37, 39 27, 28	Свака вежба ради се 2x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 28 минута 10x1
11.	У месту, по двојица се смењују на баланс дасци.	77 – 79	Свака вежба ради се 4x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 24 минута
12.	У месту, по двојица се смењују на баланс дасци.	77, 80, 81	Свака вежба ради се 4x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 24 минута
13.	У месту, по двојица се смењују на баланс дасци. У месту, по двојица се смењују на баланс дасци. Ове вежбе раде се у паузи	77 96 27, 28	4x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 8 минута 8x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 16 минута 6x1
14.	У месту, по двојица се смењују на баланс дасци. У месту, по двојица се смењују на баланс дасци. Ове вежбе раде се у паузи У две групе	77 96 27, 28 64 – 66	2x1,5 минута, пауза 1,5 минута. Трајање: 6 минута 4x1,5 минута, пауза 1,5 минута. Трајање: 12 минута 10x1 2x1, без паузе. Трајање: 7 минута
15.	Метод станица, у паровима. Ова вежба ради се у паузи после 67 – 69 и 72.	33, 35, 39, 67 – 69, 72 117	Свака вежба ради се 2x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 28 минута 8x1

Час	Организација рада	Број вежбе из програма	Дозирање
16.	Метод станица, у пау местуровима. Ова вежба ради се у паузи после 12 и 72.	12, 33, 35, 39, 72 – 74 117	Свака вежба ради се 2x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 28 минута 15x1
17.	У месту, по двојица се смењују на дрвеном ваљку. Ова вежба раде се у паузи	118 – 124 117	Свака вежба ради се 2x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 28 минута 6x1
18.	У месту, по двојица се смењују на дрвеном ваљку. У паровима Ове вежбе раде се у паузи после 125 – 128.	125 – 128 129 – 131 117	Свака вежба ради се 2x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 16 минута Свака вежба ради се 2x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 12 минута 8x1
19.	У паровима	131 - 137	Свака вежба ради се 2x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 28 минута
20.	У паровима	131 - 137	Свака вежба ради се 2x1 минут, пауза 1 минут. Трајање: 28 минута

5.4. Математичко-статистичка обрада података

Подаци добијени истраживањем су обрађени одговарајућим математичко-статистичким поступцима. Примењени поступци и њихов редослед примене имају своје место у научно – истраживачком раду. Редослед примене поступака је од изузетне важности, како за закључивање, тако и за благовремену елиминацију појединих обележја, која ће омогућити квалитетније тумачење резултата истраживања. Анализа је бити спроведена у две фазе и то: тестирање хипотеза о сличности или разликама, одређивање мере разлика са дефинисањем карактеристика.

5.4.1. Примењени поступци

У овом раду су приказани следећи дескриптивни параметри:

- минимум
- максимум
- средња вредност
- стандардна девијација

Подаци добијени истраживањем обрађени су следећим поступцима компаративне статистике:

- анализа варијансе са једним фактором (АНОВА)
- анализа варијансе са више фактора (МАНОВА)
- анализа коваријансе са једним фактором (АНКОВА)
- анализа коваријансе са више фактора (МАНКОВА)

Сврха примене математичко-статистичке анализе има за циљ да се одреде карактеристике сваког субузорка и дистанце између њих у односу на антропометријски статус, телесну композицију, базичне и специфичне моторичке способности да би се могло извести поуздано и прецизно предвиђање и прогноза са одређеном поузданошћу.

6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Сагласно проблему, предмету и циљевима истраживања, концепција интерпретације резултатасастоји се у следећем:

Резултати истраживања презентовани су табеларно и помоћу графикона. Након поменуте презентације извршена је интерпретација, а након тога следи закључак, уз коришћење одговарајућих литерарних навода домаћих и страних аутора.

Интерпретација резултата спроведена је по редоследу који прати логику и ток примењених статистичких процедура. Сагласно томе, прво су анализирани основне карактеристике централних и дисперзионих параметара примењених варијабли. У даљем поступку анализирани су резултати квантитативних анализа помоћу којих су тестиране постављене хипотезе.

6.1. Анализа разлика

У овом делу истраживања је анализирана разлика морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности: фудбалера и ученика неспортиста; фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном и финалном мерењу; иницијалног и финалног мерења обе групе фудбалера; неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном и финалном мерењу; иницијалног и финалног мерења обе групе ученика неспортиста; експерименталних група фудбалера и ученика неспортиста на иницијалном и финалном мерењу; иницијалног и финалног мерења обе експерименталне групе.

6.1.1. Анализа разлика субузорака фудбалера и ученика неспортиста

У овом делу рада анализирани су подаци добијени мерењем и тестирањем антрополошких показатеља фудбалера и ученика неспортиста. Узорак од 250 испитаника, мушког пола, старости 15-16 година, подељен по спортској активности на два субузорка: 128 фудбалера и 122 ученика који се не баве спортом. У првом делу приказани су централни и дисперциони параметри морфолошких карактеристика,

телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности целокупне популације испитаника подељене на субузорке по спортској активности. У другом делу утврђивано је постојање разлика поменутих субузорака.

У табели (1) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 13 обележја морфолошких карактеристика (*телесна висина, дужина ноге, седећа висина, ширина рамена, ширина кукова, ширина карлице, средњи обим грудног коша, обим будине, обим подколенице, телесна маса, кожни набор трбуха, кожни набор бутине, кожни набор подколенице*) са иницијалног мерења узорка 128 фудбалера.

Табела 1 Основни дескриптивни статистички параметри морфолошких карактеристика фудбалера на иницијалном мерењу

N=128	min	max	X	SD
Телесна висина	158.0	185.8	173.77	6.34
Дужина ноге	90.8	104.9	98.90	3.52
Седећа висина	79.0	95.6	89.70	3.66
Ширина рамена	27.0	36.5	32.53	1.85
Ширина кукова	26.0	34.5	31.07	1.79
Ширина карлице	24.5	31.0	27.13	1.51
Средњи обим грудног коша	67.5	109.0	86.55	6.65
Обим бутине	43.5	69.0	52.05	5.19
Обим подколенице	28.5	42.0	34.84	2.69
Телесна маса	45.0	94.5	65.02	9.95
Кожни набор трбуха	5.0	35.0	11.79	5.99
Кожни набор бутине	4.6	35.4	16.86	6.27
Кожни набор потколенице	6.0	28.4	12.78	5.08

Легенда: N – број испитаника, min – најмања измерена вредност; max – највећа измерена вредност; X – аритметичка средина; SD – стандардна девијација

У табели (2) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 5 обележја телесне композиције (*релативна маса мишићног ткива, релативна маса коштаног ткива, релативна маса масног ткива, релативна маса остатка, индекс телесне масе*) са иницијалног мерења узорка 128 фудбалера.

Табела 2 Основни дескриптивни статистички параметри телесне композиције фудбалера на иницијалном мерењу

N=128	min	max	X	SD
Релативна маса мишићног ткива	32.8	56.9	45.74	4.06
Релативна маса коштаног ткива	14.7	21.7	18.10	1.44
Релативна маса масног ткива	4.9	24.1	11.54	4.05
Релативна маса остатка	16.2	33.6	24.62	3.65
Индекс телесне масе	1.72	2.95	2.15	.26

У табели (3) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 12 обележја базичних моторичких способности (*трчање на 20 метара, трчање на 40 метара, трчање на 60 метара, тапинг руком, тапинг ногом, тапинг ногама о зид, подизање трупа, згибови, чучњеви, скок у даљ из места, троскок из места, петоскок из места*) са иницијалног мерења узорка 128 фудбалера.

Табела 3 Основни дескриптивни статистички параметри базичних моторичких способности фудбалера на иницијалном мерењу

N=128	min	max	X	SD
Трчање на 20 метара	3.00	4.17	3.56	.26
Трчање на 40 метара	4.63	7.16	6.20	.43
Трчање на 60 метара	7.13	10.29	8.79	.61
Тапинг руком	34	55	42.92	4.78
Тапинг ногом	24	38	30.49	3.27
Тапинг ногама о зид	18	55	30.35	6.58
Подизање трупа	10	50	22.75	7.66
Згибови	1	25	8.23	5.11
Чучњеви	20	150	59.57	30.28
Скок у даљ из места	168.0	244.0	205.63	19.18
Троскок из места	500.0	711.0	605.34	56.34
Петоскок из места	820.0	1218.0	1043.54	94.80

У табели (4) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 10 обележја специфичних моторичких способности (*ударци котрљајућих лопти о зид, ударци после одбијања лопте од тла, вођење лопте по кругу, трчање по кругу, криволинијско вођење лопте 20 метара, криволинијско трчање 20 метара, ударци по лопти ногом у даљ, ударци по лопти главом у даљ, прецизност ударца на мали гол, прецизност ударца у вертикални циљ*) са иницијалног мерења узорка 128 фудбалера.

Табела 4 Основни дескриптивни статистички параметри специфичних моторичких способности фудбалера на иницијалном мерењу

N=128	min	max	X	SD
Ударци котрљајућих лопти о зид	20	39	27.93	4.84
Ударци после одбијања од тла	8	29	15.92	5.22
Вођење лопте по кругу	7.14	12.40	9.85	1.07
Трчање по кругу	5.78	7.87	6.47	.51
Криволинијско вођење лопте 20 метара	10.40	14.97	12.73	1.24
Криволинијско трчање 20 метара	7.35	11.06	8.09	.61
Ударци по лопти ногом у даљ	20.0	45.0	32.38	6.15
Ударци по лопти главом у даљ	4.5	15.0	7.69	2.20
Прецизност ударца на мали гол	1	9	5.10	1.65
Прецизност ударца у вертикални циљ	4	13	7.37	2.39

У табели (5) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 13 обележја морфолошких карактеристика (*телесна висина, дужина ноге, седећа висина, ширина рамена, ширина кукова, ширина карлице, средњи обим грудног коша, обим будине, обим подколенице, телесна маса, кожни набор трбуха, кожни набор бутине, кожни набор подколенице*) са иницијалног мерења 122 ученика неспортиста.

Табела 5 Основни дескриптивни статистички параметри морфолошких карактеристика ученика неспортиста на иницијалном мерењу

N=122	min	max	X	SD
Телесна висина	159.0	197.7	174.84	7.90
Дужина ноге	90.0	114.4	100.35	4.68
Седећа висина	78.9	102.4	90.11	4.31
Ширина рамена	27.0	39.0	32.88	2.18
Ширина кукова	27.0	36.5	31.78	1.90
Ширина карлице	23.5	34.5	27.79	2.11
Средњи обим грудног коша	71.5	109.5	88.48	8.53
Обим бутине	40.0	73.0	54.32	6.93
Обим подколенице	28.0	45.5	35.48	3.55
Телесна маса	45.0	115.5	70.85	15.08
Кожни набор трбуха	4.5	53.0	18.49	11.96
Кожни набор бутине	6.0	50.0	22.48	10.37
Кожни набор потколенице	4.0	37.2	16.61	7.56

У табели (6) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 5 обележја телесне композиције (*релативна маса мишићног ткива, релативна маса коштаног ткива, релативна маса масног ткива, релативна маса остатка, индекс телесне масе*) са иницијалног мерења 122 ученика неспортиста.

Табела 6 Основни дескриптивни статистички параметри телесне композиције ученика неспортиста на иницијалном мерењу

N=122	min	max	X	SD
Релативна маса мишићног ткива	33.4	50.6	43.42	4.25
Релативна маса коштаног ткива	12.2	22.6	17.43	2.47
Релативна маса масног ткива	5.2	30.0	14.88	6.28
Релативна маса остатка	13.7	33.9	24.27	4.08
Индекс телесне масе	1.53	3.78	2.31	.45

У табели (7) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 12 обележја базичних моторичких способности (*трчање на 20 метара, трчање на 40 метара, трчање на 60 метара, тапинг руком, тапинг ногом, тапинг ногама о зид, подизање трупа, згибови, чучњеви, скок у даљ из места, троскок из места, петоскок из места*) са иницијалног мерења 122 ученика неспортиста.

Табела 7 Основни дескриптивни статистички параметри базичних моторичких способности ученика неспортиста на иницијалном мерењу

N=122	min	max	X	SD
Трчање на 20 метара	2.93	4.77	3.83	.36
Трчање на 40 метара	5.51	9.38	6.78	.57
Трчање на 60 метара	7.44	13.15	9.60	.87
Тапинг руком	24	55	41.05	5.28
Тапинг ногом	17	37	28.81	3.49
Тапинг ногама о зид	14	41	28.16	5.44
Подизање трупа	1	35	14.72	7.54
Згибови	0	20	5.05	4.27
Чучњеви	10	207	46.06	28.26
Скок у даљ из места	118.0	230.0	185.23	23.84
Троскок из места	400.0	667.0	547.72	60.56
Петоскок из места	9.0	1200.0	954.19	132.17

У табели (8) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 10 обележја специфичних моторичких способности способности (*ударци котрљајућих лопти о зид, ударци после одбијања лопте од тла, вођење лопте по кругу, трчање по кругу, криволинијско вођење лопте 20 метара, криволинијско трчање 20 метара, ударци по лопти ногом у даљ, ударци по лопти главом у даљ, прецизност ударца на мали гол, прецизност ударца у вертикални циљ*) са иницијалног мерења 122 ученика неспортиста.

Табела 8 Основни дескриптивни статистички параметри специфичних моторичких способности ученика неспортиста на иницијалном мерењу

N=122	min	Max	X	SD
Ударци котрљајућих лопти о зид	7	38	21.92	5.62
Ударци после одбијања од тла	2	22	10.77	4.26
Вођење лопте по кругу	8.34	17.75	12.02	1.77
Трчање по кругу	5.81	8.96	6.99	.55
Криволинијско вођење лопте 20 метара	10.88	28.91	16.63	3.10
Криволинијско трчање 20 метара	6.88	10.59	8.69	.68
Ударци по лопти ногом у даљ	10.0	45.0	25.09	6.65
Ударци по лопти главом у даљ	3.0	45.0	6.20	3.77
Прецизност ударца на мали гол	1	9	4.27	1.58
Прецизност ударца у вертикални циљ	1	12	6.66	2.69

У табели (9) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера и ученика неспортиста у односу на свих 13 обележја.

Табела 9 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера и ученика неспортиста

	N	F	P
Манова	13	5.340	.000

Легенда: N – број варијабли; F – вредност F-теста ; P – ниво значајности

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 5.34 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметарима морфолошких карактеристика фудбалера и ученика неспортиста.

У табели (10) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера и ученика неспортиста за свако обележје посебно.

Табела 10 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера и ученика неспортиста за свако обележје

Анова	F	P
Телесна висина	1.407	.237
Дужина ноге	7.745	.006
Седећа висина	.655	.419
Ширина рамена	1.876	.172
Ширина кукова	9.330	.003
Ширина карлице	8.196	.005
Средњи обим грудног коша	4.015	.046
Обим бутине	8.593	.004
Обим подколенице	2.622	.107
Телесна маса	13.146	.000
Кожни набор трбуха	31.432	.000
Кожни набор бутине	27.154	.000
Кожни набор потколенице	22.251	.000

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: дужина ноге $p=.006$, ширина кукова $p=.003$, ширина карлице $p=.005$,

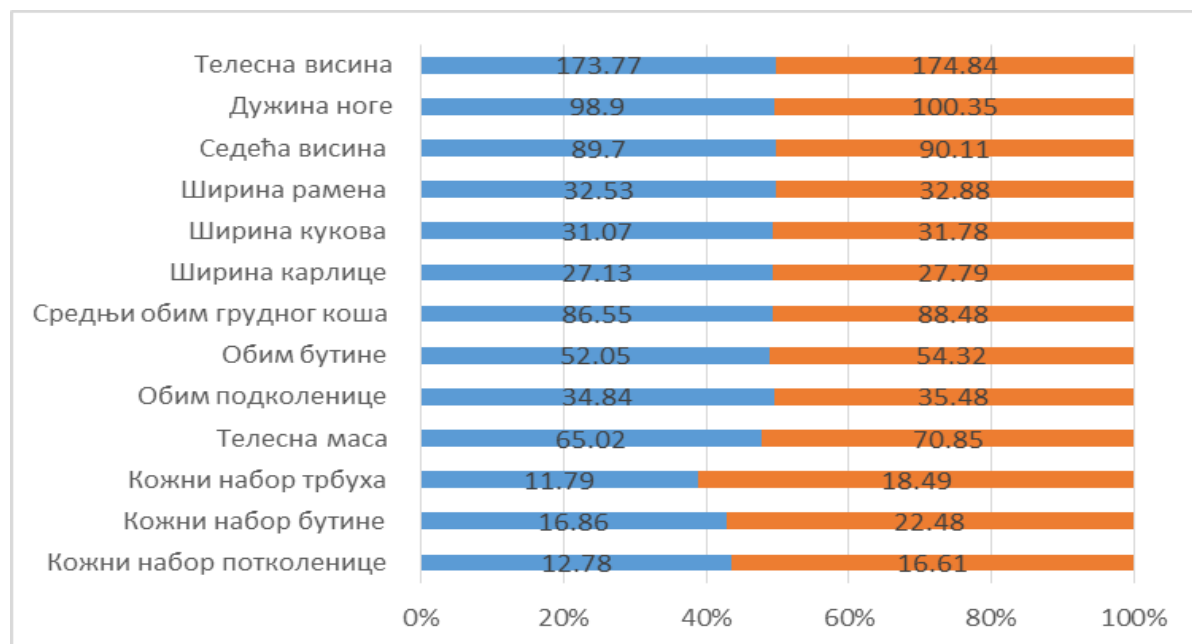
обим бутине $p=.004$, телесна маса $p=.000$, кожни набор трбуха $p=.000$, кожни набор бутине $p=.000$, кожни набор потколенице $p=.000$

На нивоу значајности 0,05 доказана је значајна разлика за: средњи обим грудног коша $p=.046$

Нису уочене значајне разлике код: телесна висина $p=.237$, седећа висина $p=.419$, ширина рамена $p=.172$, обим подколенице $p=.107$

На графикону (1) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја морфолошких карактеристика фудбалера и ученика неспортиста.

Графикон 1 Однос аритметичких средина обележја антропометијског статуса фудбалера и ученика неспортиста



У табели (11) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера и ученика неспортиста у односу на свих 5 обележја.

Табела 11 Значајност разлике телесне композиције фудбалера и ученика неспортиста

	N	F	P
Манова	5	8.730	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 8.73 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима телесне композиције фудбалера и ученика неспортиста.

У табели (12) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера и ученика неспортиста за свако обележје.

Табела 12 Значајност разлике телесне композиције фудбалера и ученика неспортиста за свако обележје

Анова	F	P
Релативна маса мишићног ткива	19.561	.000
Релативна маса коштаног ткива	6.941	.009
Релативна маса масног ткива	25.223	.000
Релативна маса остатка	.500	.480
Индекс телесне масе	12.809	.000

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: релативна маса мишићног ткива $p=.000$, релативна маса коштаног ткива $p=.009$, релативна маса масног ткива $p=.000$, индекс телесне масе $p=.000$

Нису уочене значајне разлике код: релативна маса остатка $p=.480$

На графиконима (2 и 3) дат је визуелни приказ телесне композиције фудбалера и ученика неспортиста.

Графикон 2 Телесна композиција фудбалера



Графикон 3 Телесна композиција ученика неспортиста



У табели (13) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста у односу на свих 12 обележја.

Табела 13 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста

	N	F	P
Манова	12	11.307	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 11.307 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима базичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста.

У табели (14) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста за свако од обележја.

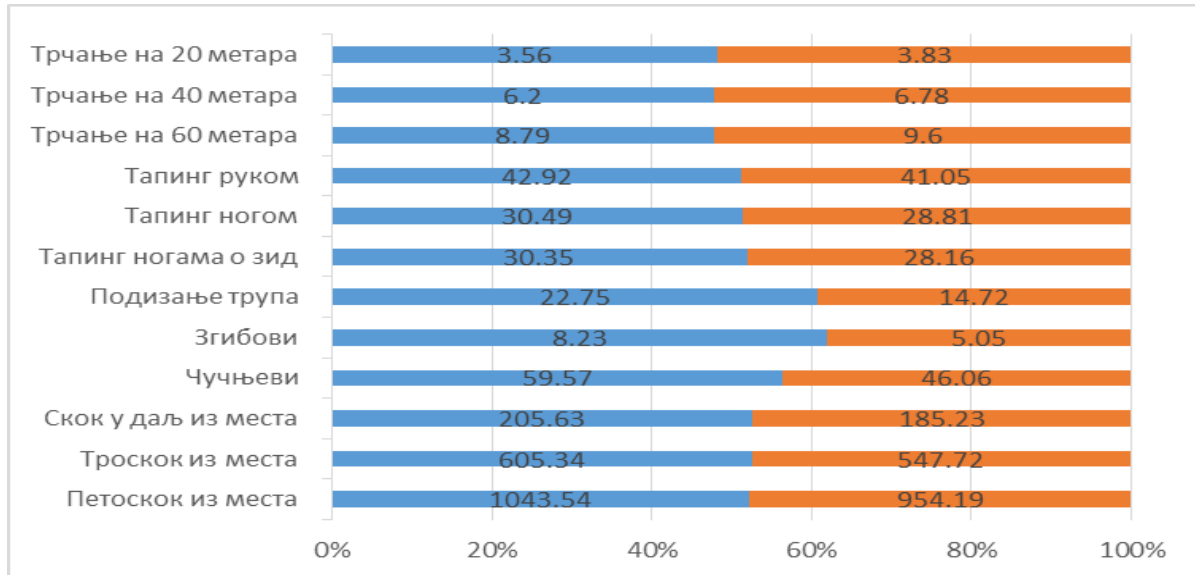
Табела 14 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста за свако обележје

Анова	F	P
Трчање на 20 метара	47.150	.000
Трчање на 40 метара	84.045	.000
Трчање на 60 метара	72.553	.000
Тапинг руком	8.669	.004
Тапинг ногом	15.437	.000
Тапинг ногама о зид	8.158	.005
Подизање трупа	69.631	.000
Згибови	28.458	.000
Чучњеви	13.272	.000
Скок у даљ из места	55.841	.000
Троскок из места	60.711	.000
Петоскок из места	37.994	.000

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике у погледу свих испитиваних варијабли базичних моторичких способности.

На графикону (4) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста.

Графикон 4 Однос аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста



У табели (15) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста у односу на свих 10 обележја.

Табела 15 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста

	N	F	P
Манова	10	24.979	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 24.979 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима специфичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста.

У табели (16) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста за свако обележје.

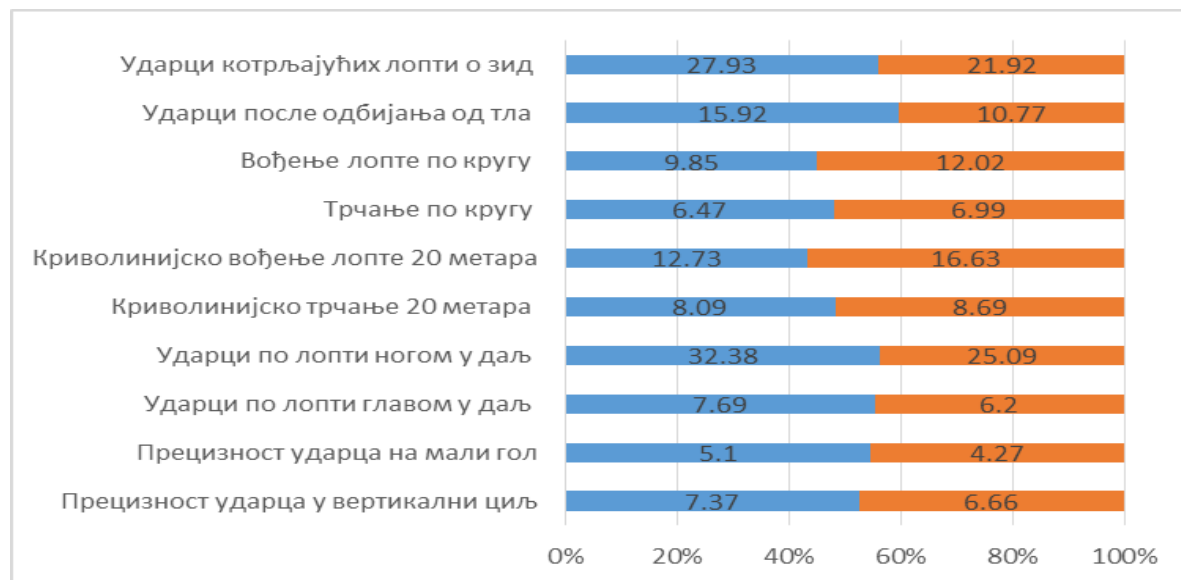
Табела 16 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста за свако обележје

Анова	F	P
Ударци котрљајућих лопти о зид	82.288	.000
Ударци после одбијања од тла	72.696	.000
Вођење лопте по кругу	138.935	.000
Трчање по кругу	60.666	.000
Криволинијско вођење лопте 20 метара	173.858	.000
Криволинијско трчање 20 метара	54.910	.000
Ударци по лопти ногом у даљ	81.026	.000
Ударци по лопти главом у даљ	14.796	.000
Прецизност ударца на мали гол	29.560	.000
Прецизност ударца у вертикални циљ	8.200	.005

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике у погледу свих испитиваних варијабли специфичних моторичких способности.

На графикону (5) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста.

Графикон 5 Однос аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера и ученика неспортиста



Фудбалери имају мање вредности свих параметара морфолошких карактеристика од ученика који се не баве спортом а истог су узраста. Што се тиче параметара телесне композиције, фудбалери имају већи проценат мишићног ткива, мањи проценат масног ткива и мањи индекс телесне масе. Индекс телесне масе показује да су добро ухрањени али се налазе на самој граници прелаза од мршавих у добро ухрањене. Фудбалери су такође показали боље резултате код свих тестова за процену базичних и специфичних моторичких способности.

Неспортисти имају веће вредности свих параметара морфолошких карактеристика. Што се тиче параметара телесне композиције, неспортисти имају мањи проценат мишићног ткива, већи проценат масног ткива и већи индекс телесне масе. Индекс телесне масе показује да су добро ухрањени. Неспортисти имају лошије резултате на свим тестовима за процену базичних и специфичних моторичких способности.

Субузорци се генерално значајно разликују код све четири групе показатеља. На појединачном нивоу постоји значајна разлика код велике већине варијабли што се може видети у табелама (10, 12, 14, 16).

6.1.2. Анализа разлика испитаника фудбалера експерименталне и контролне групе

У овом делу рада анализирани су подаци добијени мерењем и тестирањем антрополошких показатеља фудбалера експерименталне и контролне групе. Узорак од 128 испитаника, мушког пола, старости 15-16 година, подељен по врсти експерименталног третмана на два субузорка: 62 фудбалера експерименталне групе и 66 фудбалера контролне групе. У првом делу приказани су централни и дисперзиони параметри морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности целокупне популације испитаника подељене на субузорке по врсти експерименталног третмана. У другом делу утврђивано је постојање разлика поменутих субузорака.

У табели (17) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 13 обележја морфолошких карактеристика са иницијалног мерења 62 фудбалера експерименталне групе.

Табела 17 Основни дескриптивни статистички параметри морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе на иницијалном мерењу

N=62	min	max	X	SD
Телесна висина	158.0	185.8	172.90	6.31
Дужина ноге	90.8	104.3	98.48	3.39
Седећа висина	79.5	95.3	89.36	3.71
Ширина рамена	27.0	36.5	32.32	2.17
Ширина кукова	27.0	34.5	31.05	2.06
Ширина карлице	24.5	31.0	26.95	1.69
Средњи обим грудног коша	76.0	109.0	86.73	7.17
Обим бутине	45.0	69.0	53.07	6.25
Обим подколенице	30.0	42.0	35.19	2.64
Телесна маса	47.0	94.5	65.06	11.90
Кожни набор трбуха	5.0	35.0	13.11	7.71
Кожни набор бутине	4.6	35.4	17.51	7.37
Кожни набор потколенице	6.0	28.4	13.72	5.99

У табели (18) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 5 обележја телесне композиције са иницијалног мерења 62 фудбалера експерименталне групе.

Табела 18 Основни дескриптивни статистички параметри телесне композиције фудбалера експерименталне групе на иницијалном мерењу

N=62	min	max	X	SD
Релативна маса мишићног ткива	40.2	56.9	46.64	3.44
Релативна маса коштаног ткива	14.7	21.7	17.87	1.75
Релативна маса масног ткива	4.9	24.1	12.26	4.77
Релативна маса остатка	16.2	28.3	23.22	3.06
Индекс телесне масе	1.72	2.95	2.16	.31

У табели (19) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 12 обележја базичних моторичких способности са иницијалног мерења 62 фудбалера експерименталне групе..

Табела 19 Основни дескриптивни статистички параметри базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном мерењу

N=62	min	max	X	SD
Трчање на 20 метара	3.12	4.17	3.64	.26
Трчање на 40 метара	5.72	7.12	6.32	.37
Трчање на 60 метара	7.87	10.29	8.93	.59
Тапинг руком	36	53	43.52	4.37
Тапинг ногом	24	38	30.10	3.72
Тапинг ногама о зид	18	55	28.84	6.85
Подизање трупа	10	50	21.32	8.00
Згибови	1	21	6.35	4.220
Чучњеви	20	108	55.68	21.78
Скок у даљ из места	168.0	240.0	199.09	18.41
Троскок из места	500.0	710.0	595.48	53.49
Петоскок из места	890.0	1218.0	1022.29	83.36

У табели (20) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 10 обележја специфичних моторичких способности са иницијалног мерења 62 фудбалера експерименталне групе.

Табела 20 Основни дескриптивни статистички параметри специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном мерењу

N=62	min	max	X	SD
Ударци котрљајућих лопти о зид	20	35	27.13	3.87
Ударци после одбијања од тла	8	24	15.16	3.38
Вођење лопте по кругу	7.82	12.03	9.93	.97
Трчање по кругу	5.84	7.87	6.58	.51
Криволинијско вођење лопте 20 метара	11.04	14.87	12.77	1.12
Криволинијско трчање 20 метара	7.35	11.06	8.23	.70
Ударци по лопти ногом у даљ	20.0	40.0	31.67	5.42
Ударци по лопти главом у даљ	4.5	15.0	7.53	2.10
Прецизност ударца на мали гол	1	9	4.55	1.82
Прецизност ударца у вертикални циљ	3	13	7.32	3.04

У табели (21) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 13 обележја морфолошких карактеристика са иницијалног мерења 66 фудбалера контролне групе.

Табела 21 Основни дескриптивни статистички параметри морфолошких карактеристика фудбалера контролне групе на иницијалном мерењу

N=66	min	max	X	SD
Телесна висина	161.5	183.7	174.58	6.31
Дужина ноге	92.0	104.9	99.29	3.61
Седећа висина	79.0	95.6	90.023	3.62
Ширина рамена	29.5	35.5	32.73	1.49
Ширина кукова	26.0	33.0	31.09	1.51
Ширина карлице	24.5	29.5	27.29	1.31
Средњи обим грудног коша	67.5	98.0	86.39	6.17
Обим бутине	43.5	59.0	51.09	3.74
Обим подколенице	28.5	38.5	34.50	2.72
Телесна маса	45.0	82.5	64.98	7.78
Кожни набор трбуха	6.6	16.6	10.54	3.34
Кожни набор бутине	8.0	25.0	16.24	5.01
Кожни набор потколенице	6.0	19.8	11.91	3.89

У табели (22) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 5 обележја телесне композиције са иницијалног мерења 66 фудбалера контролне групе.

Табела 22 Основни дескриптивни статистички параметри телесне композиције фудбалера контролне групе на иницијалном мерењу

N=66	min	max	X	SD
Релативна маса мишићног ткива	32.8	51.6	44.89	4.43
Релативна маса коштаног ткива	16.8	20.6	18.31	1.06
Релативна маса масног ткива	6.4	16.8	10.86	3.10
Релативна маса остатка	20.0	33.6	25.94	3.69
Индекс телесне масе	1.73	2.50	2.13	.21

У табели (23) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 12 обележја базичних моторичких способности са иницијалног мерења 66 фудбалера контролне групе.

Табела 23 Основни дескриптивни статистички параметри базичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном мерењу

N=66	min	max	X	SD
Трчање на 20 метара	3.00	3.96	3.49	.24
Трчање на 40 метара	4.63	7.16	6.08	.46
Трчање на 60 метара	7.13	10.12	8.66	.61
Тапинг руком	34	55	42.36	5.10
Тапинг ногом	27	35	30.86	2.76
Тапинг ногама о зид	21	48	31.77	6.03
Подизање група	14	40	24.09	7.14
Згибови	2	25	10.00	5.26
Чучњеви	27	150	63.23	36.31
Скок у даљ из места	170.0	244.0	211.77	17.94
Троскок из места	500.0	711.0	614.59	57.77
Петоскок из места	820.0	1200.0	1063.50	101.01

У табели (24) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 10 обележја специфичних моторичких способности са иницијалног мерења 66 фудбалера контролне групе.

Табела 24 Основни дескриптивни статистички параметри специфичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном мерењу

N=66	min	max	X	SD
Ударци котрљајућих лопти о зид	20	39	28.68	5.52
Ударци после одбијања од тла	8	29	16.64	6.43
Вођење лопте по кругу	7.14	12.40	9.78	1.17
Трчање по кругу	5.78	7.81	6.37	.50
Криволинијско вођење лопте 20 метара	10.40	14.97	12.68	1.33
Криволинијско трчање 20 метара	7.40	9.07	7.96	.48
Ударци по лопти ногом у даљ	20.0	45.0	33.04	6.74
Ударци по лопти главом у даљ	5.0	12.0	7.84	2.31
Прецизност ударца на мали гол	3	7	4.82	1.31
Прецизност ударца у вертикални циљ	2	13	7.41	2.71

У табели (25) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 13 обележја.

Табела 25 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	13	3.821	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 3.821 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

У табели (26) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје.

Табела 26 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Телесна висина	2.248	.136
Дужина ноге	1.705	.194
Седећа висина	1.063	.304
Ширина рамена	1.534	.218
Ширина кукова	.018	.894
Ширина карлице	1.669	.199
Средњи обим грудног коша	.083	.774
Обим бутине	4.808	.030
Обим подколенице	2.138	.146
Телесна маса	.002	.961
Кожни набор трбуха	6.088	.015
Кожни набор бутине	1.301	.256
Кожни набор потколенице	4.145	.044

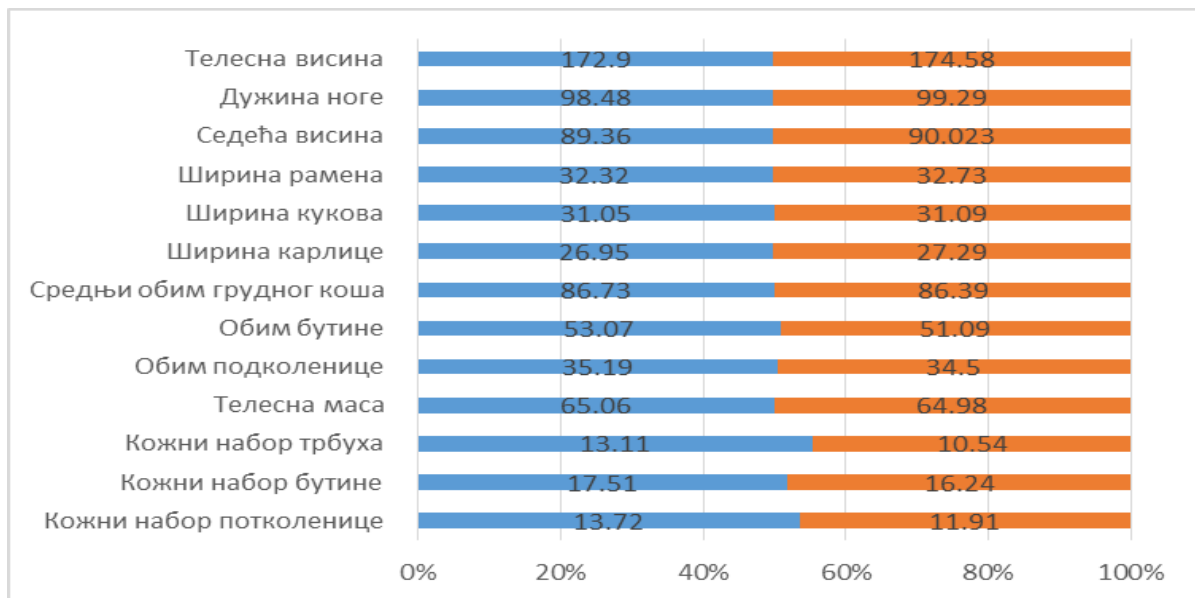
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли.

На нивоу значајности 0,05 доказана је значајна разлика за: обим бутине $p=.030$, кожни набор трбуха $p=.015$, кожни набор потколенице $p=.044$

Нису уочене значајне разлике код: телесна висина $p=.136$, дужина ноге $p=.194$, седећа висина $p=.304$, ширина рамена $p=.218$, ширина кукова $p=.894$, ширина карлице $p=.199$, средњи обим грудног коша $p=.774$, обим подколенице $p=.146$. телесна маса $p=.961$, кожни набор бутине $p=.256$

На графикону (6) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 6 Однос аритметичких средина обележја антропометијског статуса фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу



У табели (27) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 5 обележја.

Табела 27 Значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	5	9.746	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 9.746 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

У табели (28) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје.

Табела 28 Значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Релативна маса мишићног ткива	6.145	.015
Релативна маса коштаног ткива	2.937	.089
Релативна маса масног ткива	3.953	.049
Релативна маса остатка	20.417	.000
Индекс телесне масе	.631	.429

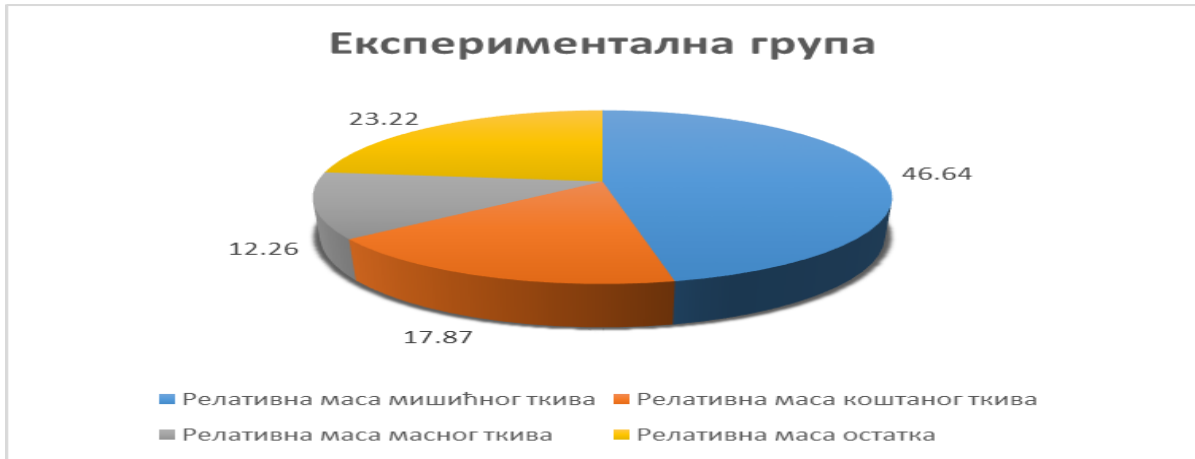
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказана је значајна разлика за: релативна маса остатка $p=.000$

На нивоу значајности 0,05 доказане су значајне разлике за: релативна маса мишићног ткива $p=.015$, релативна маса масног ткива $p=.049$

Нису уочене значајне разлике код: релативна маса коштаног ткива $p=.089$, индекс телесне масе $p=.429$

На графиконима (7 и 8) дат је визуелни приказ телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 7 Телесна композиција фудбалера експерименталне групе на иницијалном мерењу



Графикон 8 Телесна композиција фудбалера контролне групе на иницијалном мерењу



У табели (29) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 12 обележја.

Табела 29 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	12	8.028	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 8.028 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

У табели (30) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у односу за свако обележје.

Табела 30 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Трчање на 20 метара	11.942	.001
Трчање на 40 метара	10.146	.002
Трчање на 60 метара	6.297	.013
Тапинг руком	1.873	.174
Тапинг ногом	1.769	.186
Тапинг ногама о зид	6.633	.011
Подизање група	4.277	.041
Згибови	18.544	.000
Чучњеви	2.002	.160
Скок у даљ из места	15.562	.000
Троскок из места	3.756	.055
Петоскок из места	6.293	.013

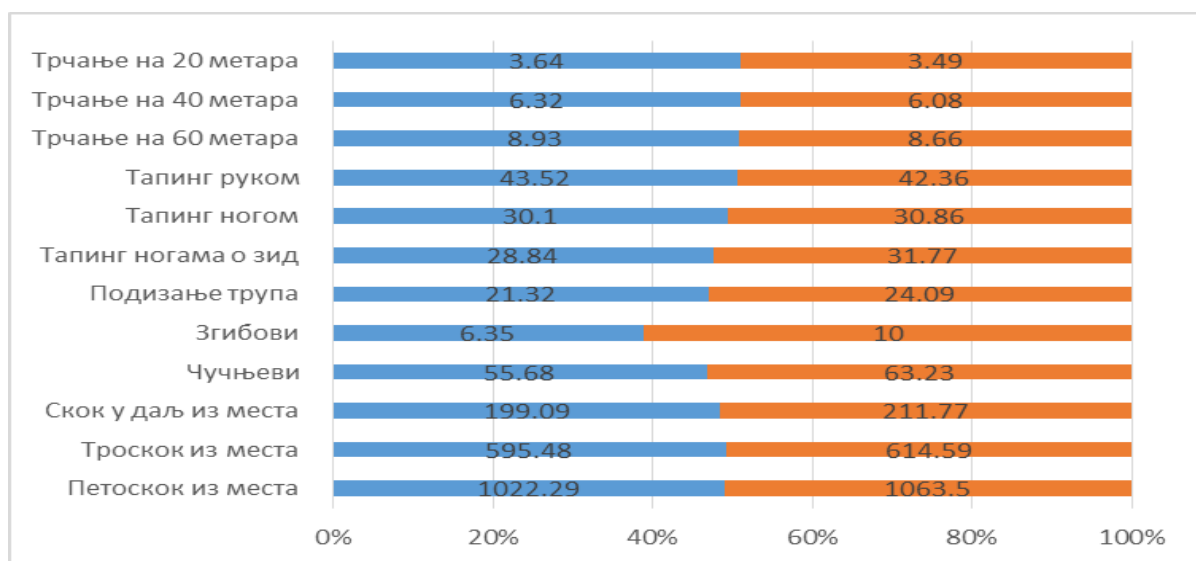
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: трчање на 20 метара $p=.001$, трчање на 40 метара $p=.002$, згибови $p=.000$, скок у даљ из места $p=.000$,

На нивоу значајности 0,05 доказане су значајне разлике за: трчање на 60 метара $p=.013$, тапинг ногама о зид $p=.011$, подизање трупа $p=.041$, петоскок из места $p=.013$

Нису уочене значајне разлике код: тапинг руком $p=.174$, тапинг ногом $p=.186$, чучњеви $p=.160$, троскок из места $p=.055$

На графикону (9) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 9 Однос аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу



У табели (31) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 10 обележја.

Табела 31 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	10	1.408	.185

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 1.408 и његовог нивоа значајности $p=.185$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

У табели (32) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје.

Табела 32 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Ударци котрљајућих лопти о зид	3.352	.069
Ударци после одбијања од тла	2.584	.110
Вођење лопте по кругу	.674	.413
Трчање по кругу	5.176	.025
Криволинијско вођење лопте 20 метара	.156	.693
Криволинијско трчање 20 метара	6.977	.009
Ударци по лопти ногом у даљ	1.588	.210
Ударци по лопти главом у даљ	.643	.424
Прецизност ударца на мали гол	.930	.337
Прецизност ударца у вертикални циљ	.029	.865

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказана је значајна разлика за: криволинијско трчање 20 метара $p=.009$

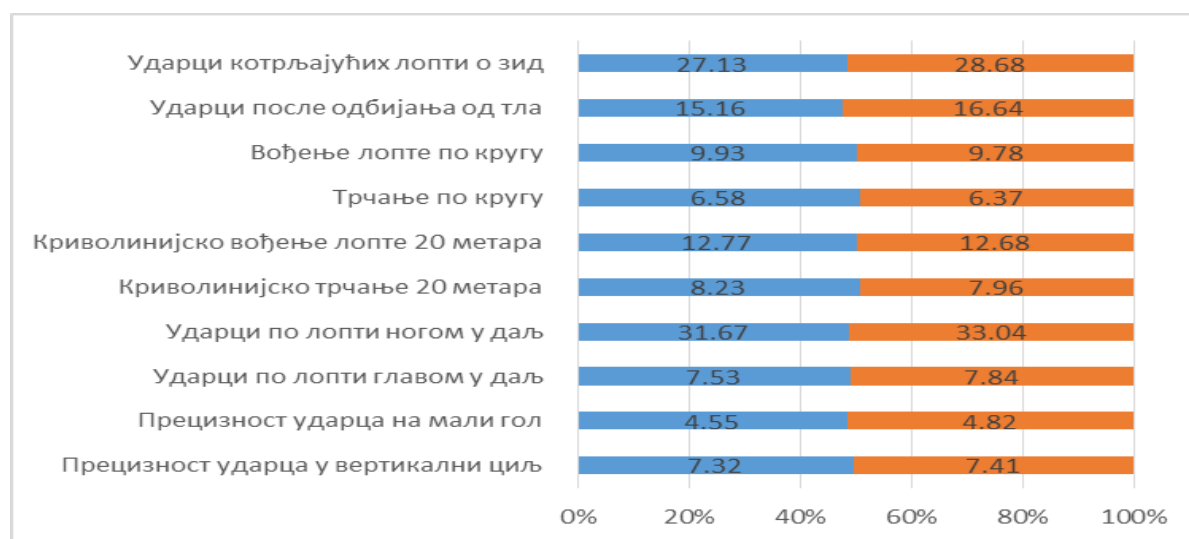
На нивоу значајности 0,05 доказана је значајна разлика за: трчање по кругу $p=.025$

Нису уочене значајне разлике код: ударци котрљајућих лопти о зид $p=.069$, ударци после одбијања од тла $p=.110$, вођење лопте по кругу $p=.413$, криволинијско

вођење лопте 20 метара $p=.693$, ударци по лопти ногом у даљ $p=.210$, ударци по лопти главом у даљ $p=.424$, прецизност ударца на мали гол $p=.337$, прецизност ударца у вертикални циљ $p=.865$

На графикону (6) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 10 Однос аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу



Експериментална група фудбалера има ниже вредности лонгитудиналне и трансферзалне димензионалности скелета, веће вредности волумена и масе тела, и поткожног масног ткива од контролне групе фудбалера. Што се тиче параметара телесне композиције, имају већи проценат мишићног али и масног ткива. Имају већу вредност индекса телесне масе. Индекс телесне масе показује да су добро ухрањени. Експериментална група је показала слабије резултате код скоро свих тестова за процену базичних и специфичних моторичких способности, осим код тапинга руком.

Контролна група фудбалера има веће вредности лонгитудиналне и трансферзалне димензионалности скелета, ниже вредности волумена и масе тела, и поткожног масног ткива. Што се тиче параметара телесне композиције, имају нижи проценат мишићног али и масног ткива. Имају ниже вредност индекса телесне масе. Индекс телесне масе показује да су мршави. Експериментална група је показала боље резултате код скоро свих тестова за процену базичних и специфичних моторичких способности, осим код тапинга руком.

Субузорци се генерално значајно разликују код морфолошких карактеристика, телесне композиције и базичних моторичких способности, док нема значајне разлике код специфичних моторичких способности. Разлика на појединачном нивоу се може видети у табелама (26, 28, 30, 32).

У табели (33) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 13 обележја морфолошких карактеристика са финалног мерења 62 фудбалера експерименталне групе.

Табела 33 Основни дескриптивни статистички параметри морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе на финалном мерењу

N=62	min	max	X	SD
Телесна висина	160.0	185.9	173.59	6.00
Дужина ноге	90.9	106.0	98.91	3.37
Седећа висина	81.7	95.5	89.79	3.55
Ширина рамена	27.0	36.5	32.84	2.18
Ширина кукова	28.0	34.5	31.14	1.99
Ширина карлице	25.0	31.0	27.10	1.68
Средњи обим грудног коша	76.0	109.0	87.45	6.81
Обим бутине	45.5	69.0	53.74	6.11
Обим подколенице	31.0	42.0	35.61	2.56
Телесна маса	48.5	94.5	67.10	11.05
Кожни набор трбуха	5.0	35.0	13.25	7.82
Кожни набор бутине	8.0	35.4	18.32	6.99
Кожни набор потколенице	6.0	28.4	14.66	5.92

У табели (34) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 5 обележја телесне композиције са финалног мерења 62 фудбалера експерименталне групе.

Табела 34 Основни дескриптивни статистички параметри телесне композиције фудбалера експерименталне групе на финалном мерењу

N=62	min	max	X	SD
Релативна маса мишићног ткива	38.8	53.7	46.33	3.66
Релативна маса коштаног ткива	14.7	19.9	17.36	1.35
Релативна маса масног ткива	6.3	22.8	12.60	4.57
Релативна маса остатка	14.5	28.1	23.70	3.50
Индекс телесне масе	1.79	2.95	2.22	.29

У табели (35) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 12 обележја базичних моторичких способности са финалног мерења 62 фудбалера експерименталне групе.

Табела 35 Основни дескриптивни статистички параметри базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на финалном мерењу

N=62	min	max	X	SD
Трчање на 20 метара	2.61	3.88	3.39	.32
Трчање на 40 метара	5.01	7.13	6.14	.45
Трчање на 60 метара	7.25	9.96	8.52	.65
Тапинг руком	28	53	43.00	5.30
Тапинг ногом	20	39	31.48	3.88
Тапинг ногама о зид	20	57	30.74	7.05
Подизање трупа	12	50	22.71	7.47
Згибови	1	21	6.61	4.43
Чучњеви	24	150	61.06	26.48
Скок у даљ из места	173.0	241.0	210.10	19.03
Троскок из места	525.0	700.0	610.77	45.94
Петоскок из места	900.0	1240.0	1049.10	86.66

У табели (36) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 10 обележја специфичних моторичких способности способности са финалног мерења 62 фудбалера експерименталне групе.

Табела 36 Основни дескриптивни статистички параметри специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на финалном мерењу

N=62	min	max	X	SD
Ударци котрљајућих лопти о зид	21	37	27.87	3.43
Ударци после одбијања лопте од тла	8	24	15.10	3.26
Вођење лопте по кругу	7.89	14.19	9.54	1.22
Трчање по кругу	5.75	7.40	6.40	.38
Криволинијско вођење лопте 20 метара	10.13	14.44	12.18	1.04
Криволинијско трчање 20 метара	6.66	9.21	7.96	.56
Ударци по лопти ногом у даљ	28.0	45.0	34.45	4.50
Ударци по лопти главом у даљ	4.8	10.5	7.66	1.48
Прецизност ударца на мали гол	2	9	5.06	1.64
Прецизност ударца у вертикални циљ	4	13	8.00	2.29

У табели (37) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 13 обележја морфолошких карактеристика са финалног мерења 66 фудбалера контролне групе.

Табела 37 Основни дескриптивни статистички параметри морфолошких карактеристика фудбалера контролне групе на финалном мерењу

N=66	min	max	X	SD
Телесна висина	163.0	184.0	174.98	6.32
Дужина ноге	92.0	105.5	99.52	3.53
Седећа висина	79.5	95.6	90.38	3.72
Ширина рамена	29.5	35.0	32.93	1.39
Ширина кукова	27.0	33.5	31.27	1.41
Ширина карлице	24.5	29.0	27.34	1.17
Средњи обим грудног коша	80.5	98.0	87.82	4.52
Обим бутине	44.0	61.0	51.95	3.85
Обим подколенице	30.0	39.0	35.02	2.45
Телесна маса	50.0	86.5	67.11	8.75
Кожни набор трбуха	6.0	18.0	10.6	3.85
Кожни набор бутине	9.0	28.0	17.21	5.58
Кожни набор потколенице	6.0	20.0	11.74	4.41

У табели (38) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 5 обележја телесне композиције са финалног мерења 66 фудбалера контролне групе.

Табела 38 Основни дескриптивни статистички параметри телесне композиције фудбалера контролне групе на финалном мерењу

N=66	min	max	X	SD
Релативна маса мишићног ткива	34.3	52.9	45.18	4.78
Релативна маса коштаног ткива	13.8	22.1	17.88	1.58
Релативна маса масног ткива	6.6	18.8	11.08	3.76
Релативна маса остатка	18.8	41.7	25.86	4.99
Индекс телесне масе	1.73	2.70	2.19	.25

У табели (39) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 12 обележја базичних моторичких способности са финалног мерења 66 фудбалера контролне групе.

Табела 39 Основни дескриптивни статистички параметри базичних моторичких способности фудбалера контролне групе на финалном мерењу

N=66	min	max	X	SD
Трчање на 20 метара	2.83	3.87	3.33	.26
Трчање на 40 метара	4.63	7.00	5.97	.47
Трчање на 60 метара	7.13	9.87	8.50	.50
Тапинг руком	30	51	41.55	5.44
Тапинг ногом	25	36	30.82	2.99
Тапинг ногама о зид	25	46	32.59	5.58
Подизање група	10	36	21.50	5.96
Згибови	2	25	10.41	5.75
Чучњеви	20	158	61.55	38.08
Скок у даљ из места	170.0	244.0	214.54	20.22
Троскок из места	500.0	711.0	625.36	61.84
Петоскок из места	870.0	1210.0	1077.00	95.46

У табели (40) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 10 обележја специфичних моторичких способности способности са финалног мерења 66 фудбалера контролне групе.

Табела 40 Основни дескриптивни статистички параметри специфичних моторичких способности фудбалера контролне групе на финалном мерењу

N=66	min	max	X	SD
Ударци котрљајућих лопти о зид	13	39	27.86	5.99
Ударци после одбијања лопте од тла	6	28	14.86	6.86
Вођење лопте по кругу	7.14	12.40	9.78	1.15
Трчање по кругу	5.78	7.81	6.52	.50
Криволинијско вођење лопте 20 метара	11.07	15.05	12.91	1.13
Криволинијско трчање 20 метара	6.72	9.21	8.19	.54
Ударци по лопти ногом у даљ	20.0	45.0	33.23	6.63
Ударци по лопти главом у даљ	5.0	12.0	8.02	2.14
Прецизност ударца на мали гол	1	8	5.14	1.67
Прецизност ударца у вертикални циљ	4	12	6.77	2.35

У табели (41) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 13 обележја.

Табела 41 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	13	.678	.785

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи .678 и његовог нивоа значајности $p=.785$ може се закључити да између иницијалног и финалног стања експерименталне групе фудбалера генерално не постоје значајне разлике у параметрима морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (42) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

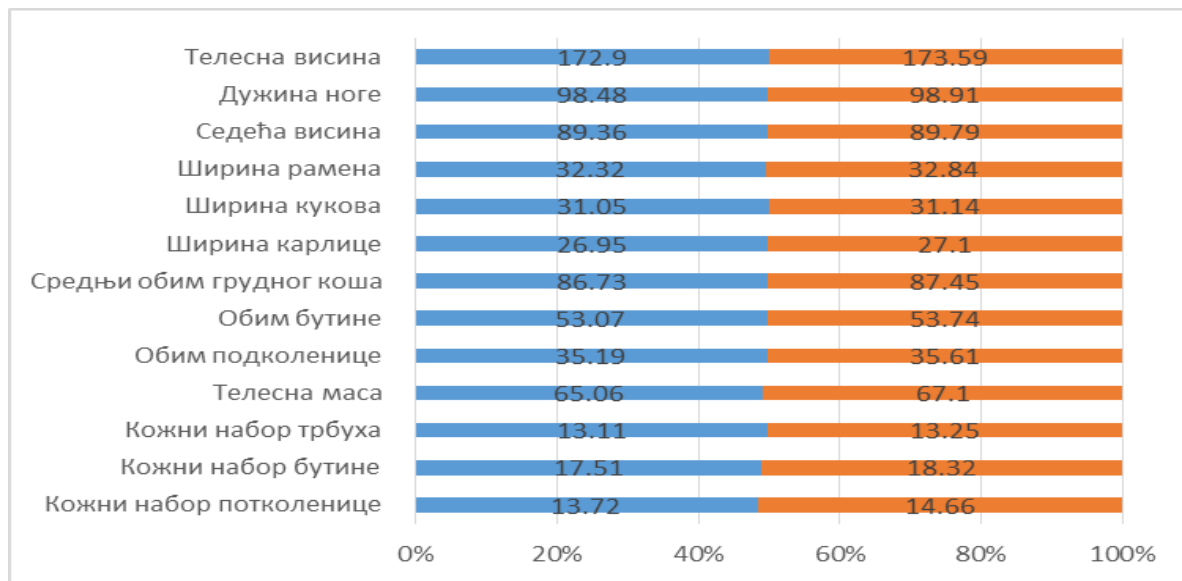
Табела 42 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	N	P
Телесна висина	.386	.536
Дужина ноге	.506	.478
Седећа висина	.439	.509
Ширина рамена	1.749	.188
Ширина кукова	.071	.790
Ширина карлице	.231	.632
Средњи обим грудног коша	.334	.565
Обим бутине	.362	.549
Обим подколенице	.806	.371
Телесна маса	.971	.326
Кожни набор трбуха	.010	.919
Кожни набор бутине	.390	.533
Кожни набор потколенице	.786	.377

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли морфолошких карактеристика.

На графикону (11) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 11 Однос аритметичких средина обележја антропометијског статуса фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу



У табели (43) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 5 обележја.

Табела 43 Значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	5	1.951	.106

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 1.951 и његовог нивоа значајности $p=.106$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима телесне композиције фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (44) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

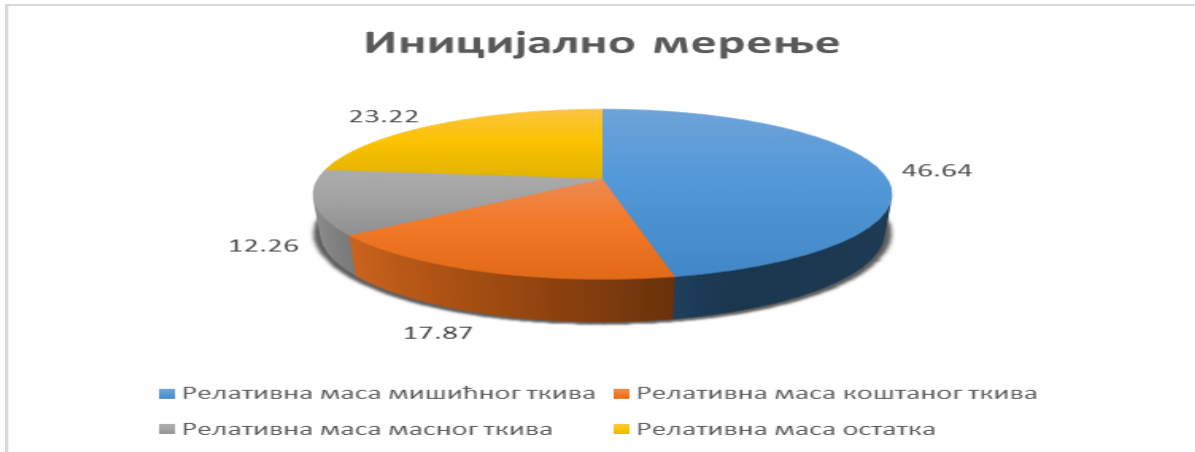
Табела 44 Значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Релативна маса мишићног ткива	.235	.629
Релативна маса коштаног ткива	3.313	.071
Релативна маса масног ткива	.163	.687
Релативна маса остатка	.667	.416
Индекс телесне масе	.952	.331

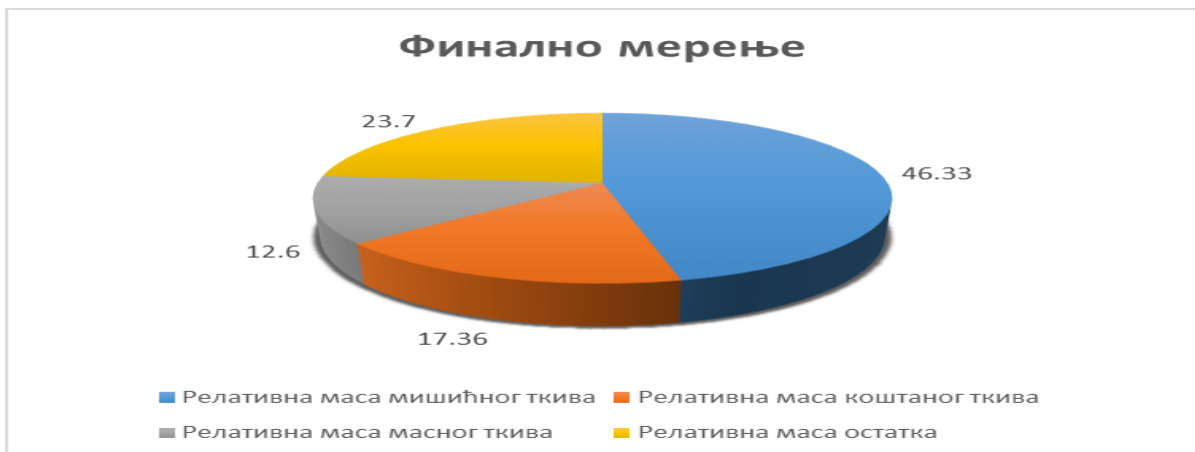
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли телесне композиције.

На графиконима (12 и 13) дат је визуелни приказ телесне композиције фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 12 Телесна композиција фудбалера експерименталне групе на иницијалном мерењу



Графикон 13 Телесна композиција фудбалера експерименталне групе на финалном мерењу



У табели (45) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 12 обележја.

Табела 45 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	12	4.401	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 4.401 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (46) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

Табела 46 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Трчање на 20 метара	23.992	.000
Трчање на 40 метара	6.012	.016
Трчање на 60 метара	12.979	.000
Тапинг руком	.349	.556
Тапинг ногом	4.123	.044
Тапинг ногама о зид	2.323	.130
Подизање група	.995	.321
Згибови	.110	.740
Чучњеви	1.530	.218
Скок у даљ из места	10.701	.001
Троскок из места	2.915	.090
Петоскок из места	3.081	.082

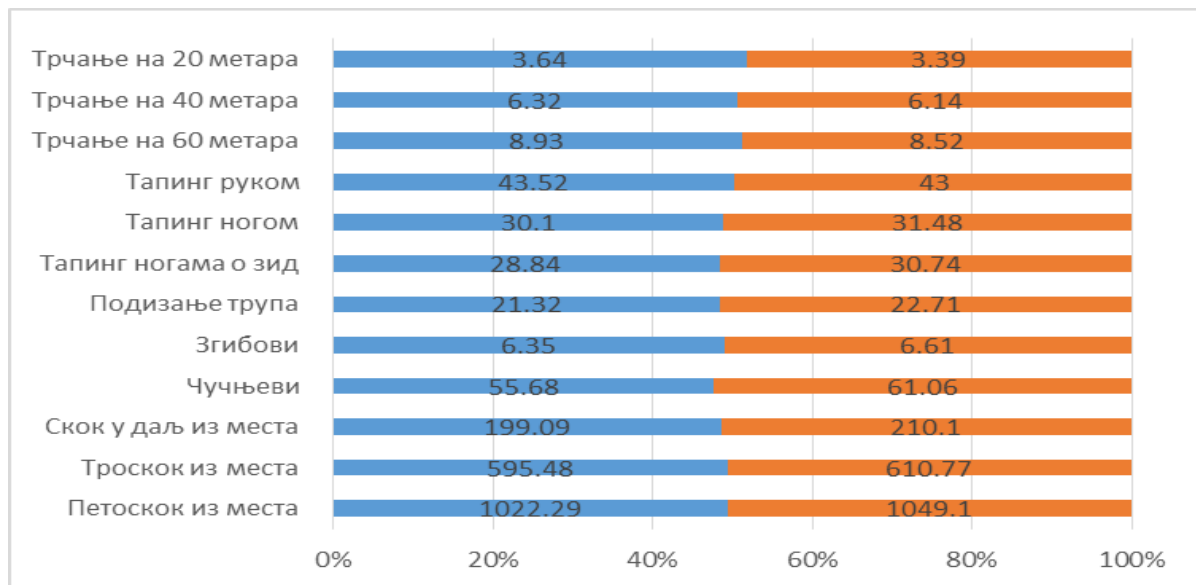
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: трчање на 20 метара $p=.000$, трчање на 60 метара $p=.000$, скок у даљ из места $p=.001$

На нивоу значајности 0,05 доказане су значајне разлике за: трчање на 40 метара $p=.016$, тапинг ногом $p=.044$

Нису уочене значајне разлике код: тапинг руком $p=.556$, тапинг ногама о зид $p=.130$, подизање трупа $p=.321$, згибови $p=.740$, чучњеви $p=.218$, троскок из места $p=.090$, петоскок из места $p=.082$

На графикону (14) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 14 Однос аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу



У табели (47) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 10 обележја.

Табела 47 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	10	2.200	.023

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 2.200 и његовог нивоа значајности $p=.023$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу (на нивоу значајности 0.05).

У табели (48) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

Табела 48 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	N	P
Ударци котрљајућих лопти о зид	1.274	.261
Ударци после одбијања лопте од тла	.012	.914
Вођење лопте по кругу	3.914	.050
Трчање по кругу	4.669	.033
Криволинијско вођење лопте 20 метара	9.160	.003
Криволинијско трчање 20 метара	5.695	.019
Ударци по лопти ногом у даљ	9.610	.002
Ударци по лопти главом у даљ	.149	.700
Прецизност ударца на мали гол	2.744	.100
Прецизност ударца у вертикални циљ	1.960	.164

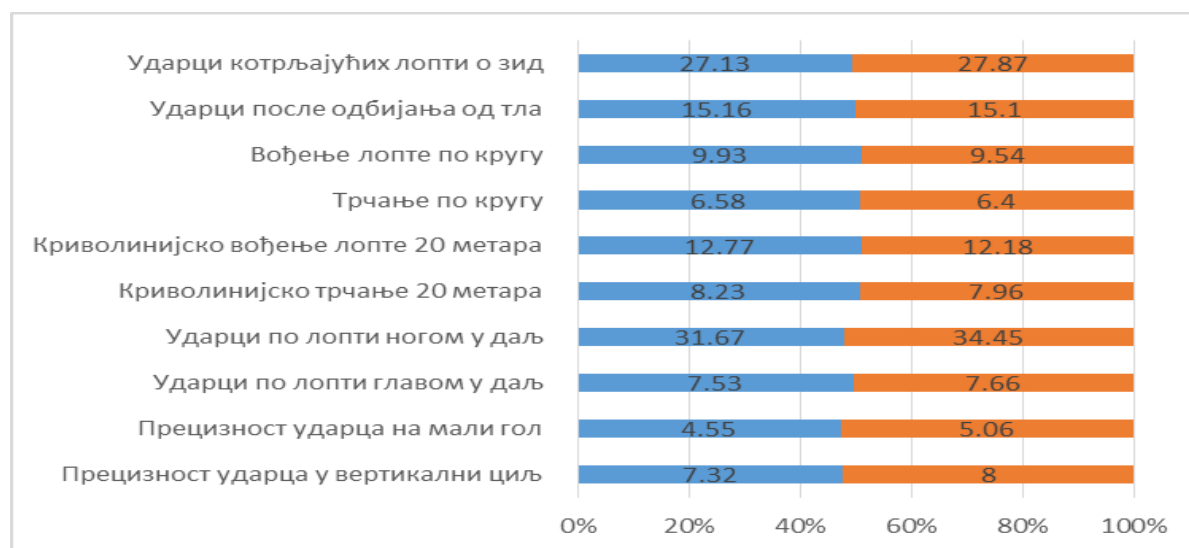
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: криволинијско вођење лопте 20 метара $p=.003$, ударци по лопти ногом у даљ $p=.002$

На нивоу значајности 0,05 доказане су значајне разлике за: вођење лопте по кругу $p=.050$, трчање по кругу $p=.033$, криволинијско трчање 20 метара $p=.019$

Нису уочене значајне разлике код: ударци котрљајућих лопти о зид $p=.261$, ударци после одбијања лопте од тла $p=.914$, ударци по лопти главом у даљ $p=.700$, прецизност ударца на мали гол $p=.100$, прецизност ударца у вертикални циљ $p=.164$

На графикону (15) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 15 Однос аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу



Кад се упореди напредак од иницијалног до финалног мерења за фудбалере експерименталне групе, може се закључити следеће:

Код експерименталне групе сви показатељи морфолошких карактеристика на финалном мерењу су већи, што је и логично јер се испитаници налазе у периоду за који је карактеристичан раст и развој. Иако је раст евидентан, за 10 недеља промене нису показале статистички значајну разлику, ни генерално, ни гледајући све параметре појединачно.

Процент мишићне масе код експерименталне групе незнатно је нижи на финалном мерењу. Процент масног ткива и индекс телесне масе незнатно се повећао. Настале промене такође не показују значајну разлику, ни генерално, ни на појединачном нивоу. Вежбе проприоцепције се већином раде у месту, нису дуготрајне, другачије су од

вежби које би деловале на повећање мишићног ткива и смањивање масног ткива, тако да овај резултат није изненађујући.

Резултати провере базичних моторичких способности показују за експерименталну групу напредак код 11 од 12 тестова (само код теста тапинг руком нема позитивне промене), од тога значајан напредак уочава се код 5 тестова. Генерално постоји значајан напредак кад се погледа F вредност за мултиваријатну анализу варијансе базичних моторичких способности. Из тога се може закључити да је експериментална група показала напредак, и да је експериментални проприоцептивни тренинг дао позитиван резултат.

Резултати провере специфичних моторичких способности показују за експерименталну групу напредак код 9 од 10 тестова (једино код теста ударци по лопти после одбијања од тла нема позитивне промене), од тога статистички значајан напредак уочава се код 5 тестова. Генерално постоји значајна промена кад се погледа F вредност за мултиваријатну анализу варијансе специфичних моторичких способности. Из тога се може закључити да је експериментална група показала напредак, и да је експериментални проприоцептивни тренинг дао позитиван резултат.

Као и код истраживања предходних истраживања (*Шимек и сар. 2005; Шимек 2006; Шимек, Милановић, Јукић 2007; Суг и сар. 2012*), може се закључити да проприоцептивни тренинг доводи до позитивних промена на моторичким способностима.

У табели (49) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 13 обележја.

Табела 49 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	13	.763	.697

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи .763 и његовог нивоа значајности $p=.697$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима морфолошких карактеристика фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (50) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

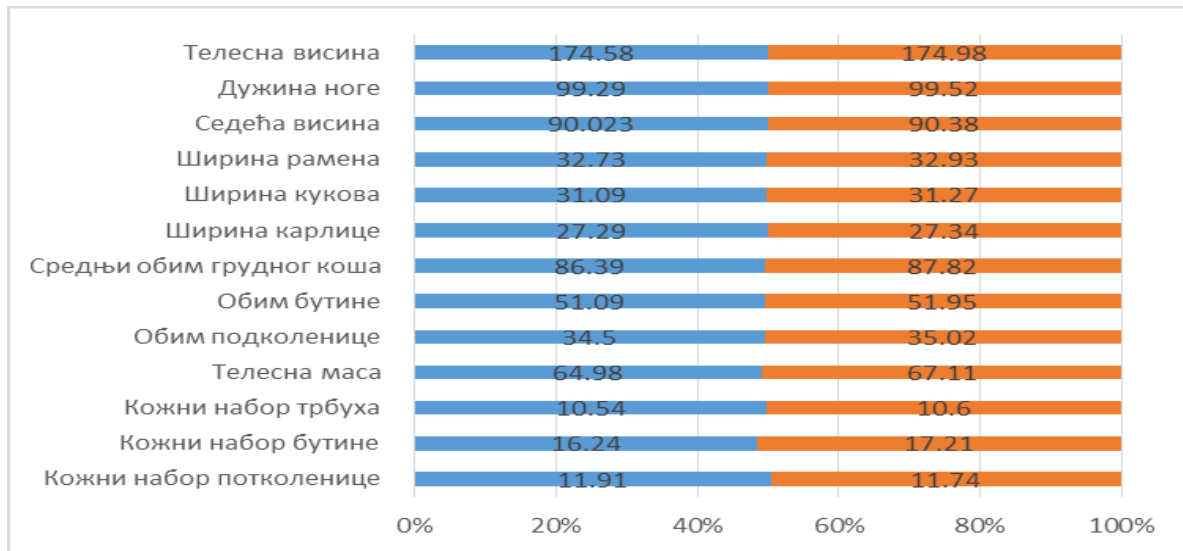
Табела 50 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Телесна висина	.132	.717
Дужина ноге	.139	.710
Седећа висина	.316	.575
Ширина рамена	.665	.416
Ширина кукова	.513	.475
Ширина карлице	.044	.834
Средњи обим грудног коша	2.314	.131
Обим бутине	1.707	.194
Обим подколенице	1.344	.248
Телесна маса	2.197	.141
Кожни набор трбуха	.023	.879
Кожни набор бутине	1.099	.297
Кожни набор потколенице	.051	.821

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли морфолошких карактеристика.

На графикону (16) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја морфолошких карактеристика фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 16 Однос аритметичких средина обележја антропометијског статуса фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу



У табели (51) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 5 обележја.

Табела 51 Значајност разлике телесне композиције фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	5	1.224	.304

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 1.224 и његовог нивоа значајности $p=.304$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима телесне композиције фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (52) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

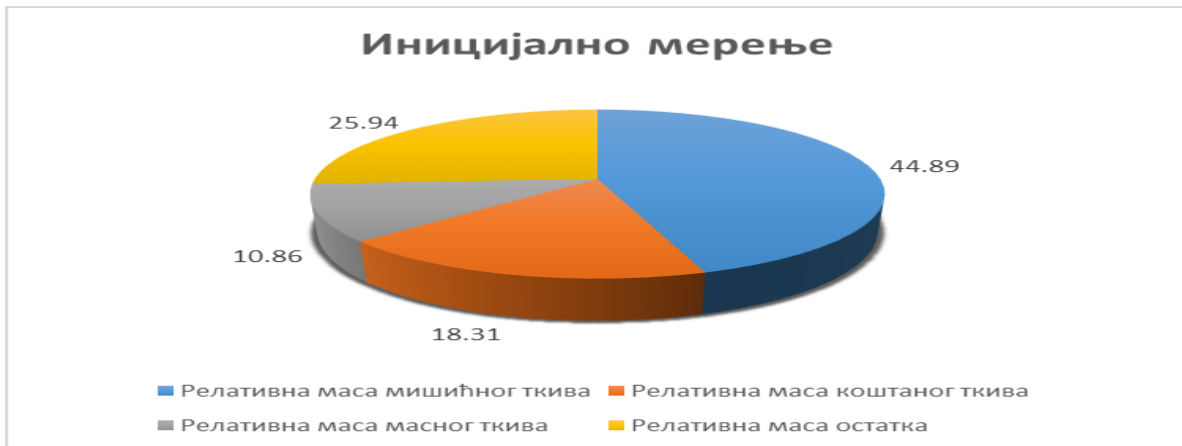
Табела 52 Значајност разлике телесне композиције фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Релативна маса мишићног ткива	.127	.722
Релативна маса коштаног ткива	3.380	.068
Релативна маса масног ткива	.141	.708
Релативна маса остатка	.011	.917
Индекс телесне масе	2.388	.125

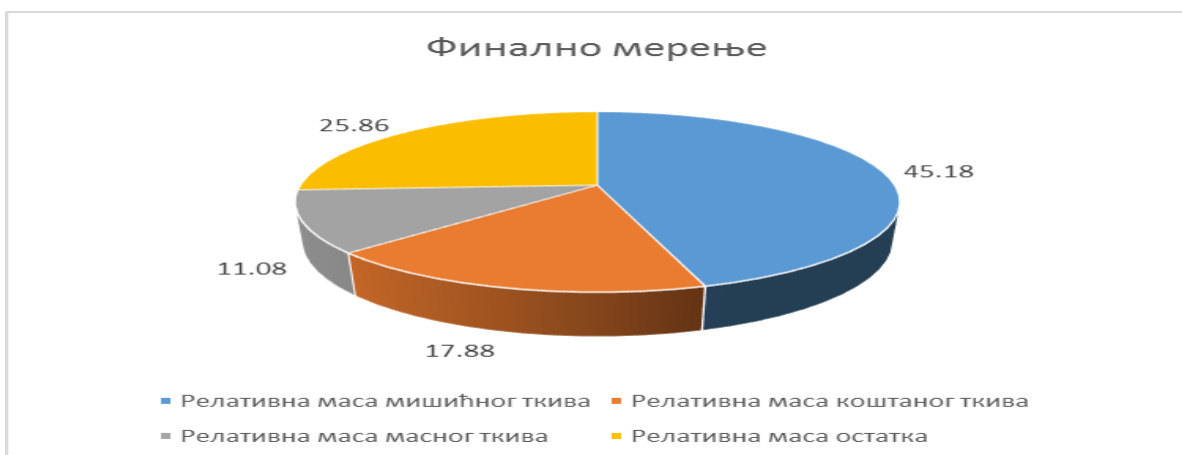
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли телесне композиције.

На графиконима (17 и 18) дат је визуелни приказ телесне композиције фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 17 Телесна композиција фудбалера контролне групе на иницијалном мерењу



Графикон 18 Телесна композиција фудбалера контролне групе на финалном мерењу



У табели (53) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 12 обележја.

Табела 53 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	12	3.328	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 3.324 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима базичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (54) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

Табела 54 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Трчање на 20 метара	13.497	.000
Трчање на 40 метара	1.939	.166
Трчање на 60 метара	2.574	.111
Тапинг руком	.795	.374
Тапинг ногом	.008	.928
Тапинг ногама о зид	.654	.420
Подизање трупа	5.124	.025
Згибови	.182	.670
Чучњеви	.067	.796
Скок у даљ из места	.694	.406
Троскок из места	1.069	.303
Петоскок из места	.623	.431

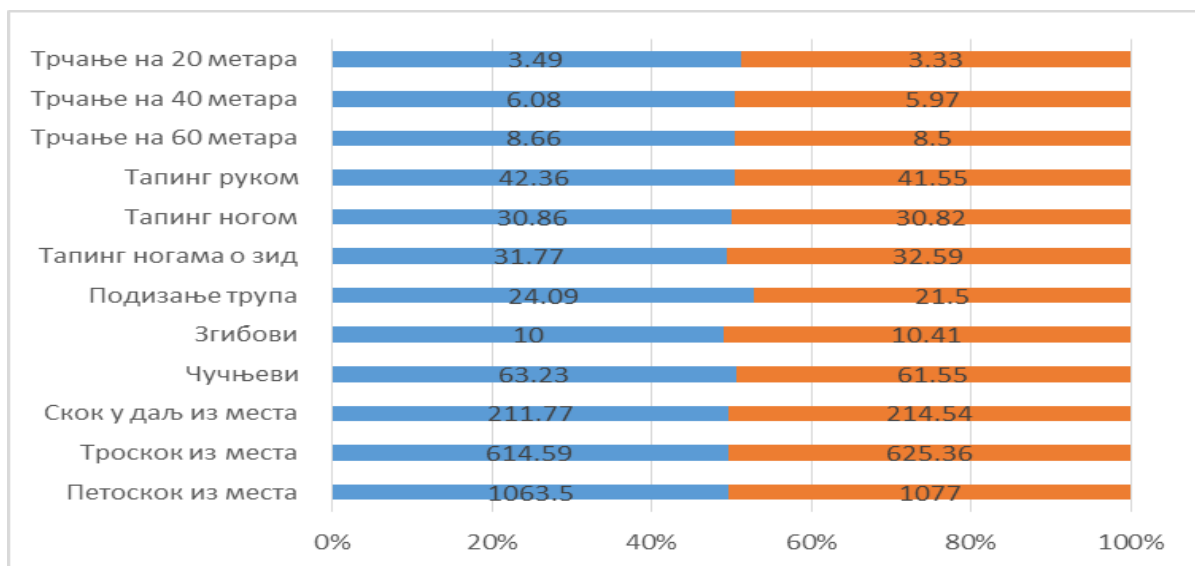
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказана је значајна разлика за: трчање на 20 метара $p=.000$

На нивоу значајности 0,05 доказана је значајна разлика за: подизање трупа $p=.025$

Нису уочене значајне разлике код: трчање на 40 метара $p=.166$, трчање на 60 метара $p=.111$, тапинг руком $p=.374$, тапинг ногом $p=.928$, тапинг ногама о зид $p=.420$, згибови $p=.670$, чучњеви $p=.796$, скок у даљ из места $p=.406$, троскок из места $p=.303$, петоскок из места $p=.431$

На графикону (19) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 19 Однос аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу



У табели (55) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 10 обележја.

Табела 55 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	10	3.942	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 3.942 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима специфичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (56) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

Табела 56 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Ударци котрљајућих лопти о зид	.666	.416
Ударци после одбијања лопте од тла	2.343	.128
Вођење лопте по кругу	.000	.998
Трчање по кругу	2.708	.102
Криволинијско вођење лопте 20 метара	1.148	.286
Криволинијско трчање 20 метара	7.151	.008
Ударци по лопти ногом у даљ	.024	.876
Ударци по лопти главом у даљ	.199	.656
Прецизност ударца на мали гол	1.479	.226
Прецизност ударца у вертикални циљ	2.074	.152

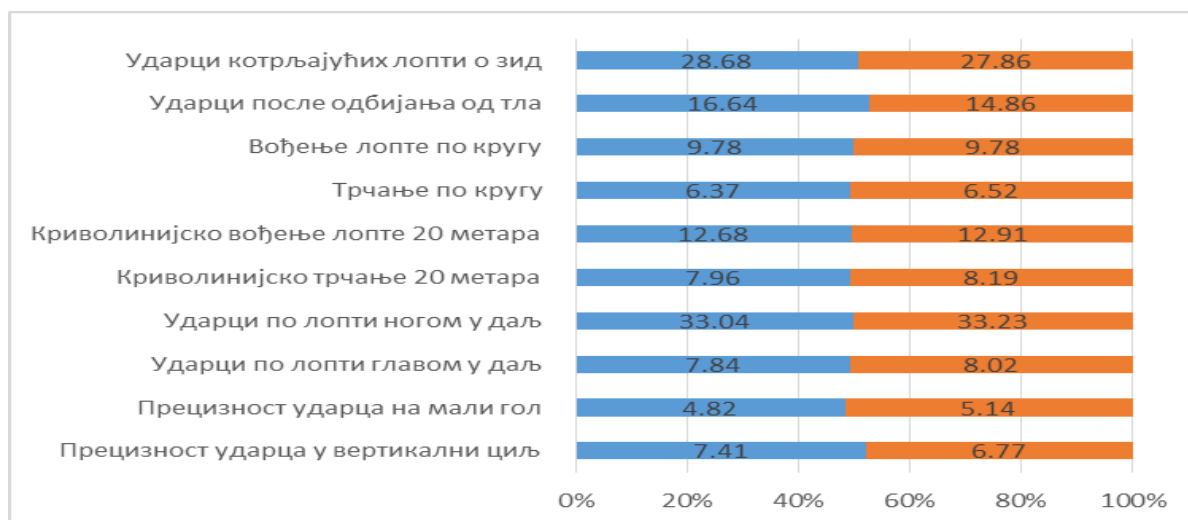
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказана је значајна разлика за: криволинијско трчање 20 метара $p=.008$

Нису уочене значајне разлике код: ударци котрљајућих лопти о зид $p=.416$, ударци после одбијања лопте од тла $p=.128$, вођење лопте по кругу $p=.998$, трчање по кругу $p=.102$, криволинијско вођење лопте 20 метара $p=.286$, ударци по лопти ногом у

даљ $p=.876$, ударци по лопти главом у даљ $p=.656$, прецизност ударца на мали гол $p=.226$, прецизност ударца у вертикални циљ $p=.152$

На графикону (20) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 20 Однос аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера контролне групе на иницијалном и финалном мерењу



Кад се упореди напредак од иницијалног до финалног мерења за фудбалере контролне групе, може се закључити следеће:

Код контролне групе 12 од 13 показатеља морфолошких карактеристика показује веће вредности (једино параметар дебљина кожног набора потколенице не показује већу вредност), што је и логично јер се испитаници налазе у сензитивном периоду за који је карактеристичан раст и развој. Иако је раст евидентан, за 10 недеља промене нису показале статистички значајну разлику ни генерално ни гледајући све параметре појединачно.

Процент мишићне масе на финалном мерењу код контролне групе је нешто већи него на иницијалном. Процент масног ткива и индекс телесне масе незнатно се повећао. Настале промене такође не показују значајну разлику, ни генерално, ни на појединачном нивоу.

Резултати провере базичних моторичких способности показују код контролне групе напредак код 8 од 12 тестова (код тестова тапинг руком, тапинг ногом, подизање

трупа и чучњеви резултати су нешто нижи), а од тога значајан напредак уочава се код 2 теста. Из тога се може закључити да је контролна група показала одређен напредак. Генерално тај напредак је значајан кад се погледа F вредност за мултиваријатну анализу варијансе базичних моторичких способности, иако то на појединачном нивоу не потврђује велика већина тестова.

Резултати провере специфичних моторичких способности показују за контролну групу напредак код 3 од 10 тестова (бољи резултати утврђени су на тестовима ударци по лопти ногом и главом у даљ, прецизност ударца лоптом на мали гол), а од тога значајна промена уочава се код једног теста али је она негативног смера. Генерално постоји значајна промена кад се погледа F вредност за мултиваријатну анализу варијансе специфичних моторичких способности, иако то на појединачном нивоу не потврђује велика већина тестова.

У табели (57) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у односу на свих 13 обележја.

Табела 57 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	13	2.337	.009

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 2.337 и његовог нивоа значајности $p=.009$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

У табели (58) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје.

Табела 58 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје

Анкова	F	P
Телесна висина	.704	.403
Дужина ноге	.003	.960
Седећа висина	.599	.441
Ширина рамена	6.422	.013
Ширина кукова	.000	.999
Ширина карлице	.000	.997
Средњи обим грудног коша	5.521	.021
Обим бутине	3.416	.067
Обим подколенице	1.12	.292
Телесна маса	.375	.542
Кожни набор трбуха	1.294	.258
Кожни набор бутине	2.666	.105
Кожни набор потколенице	.538	.465

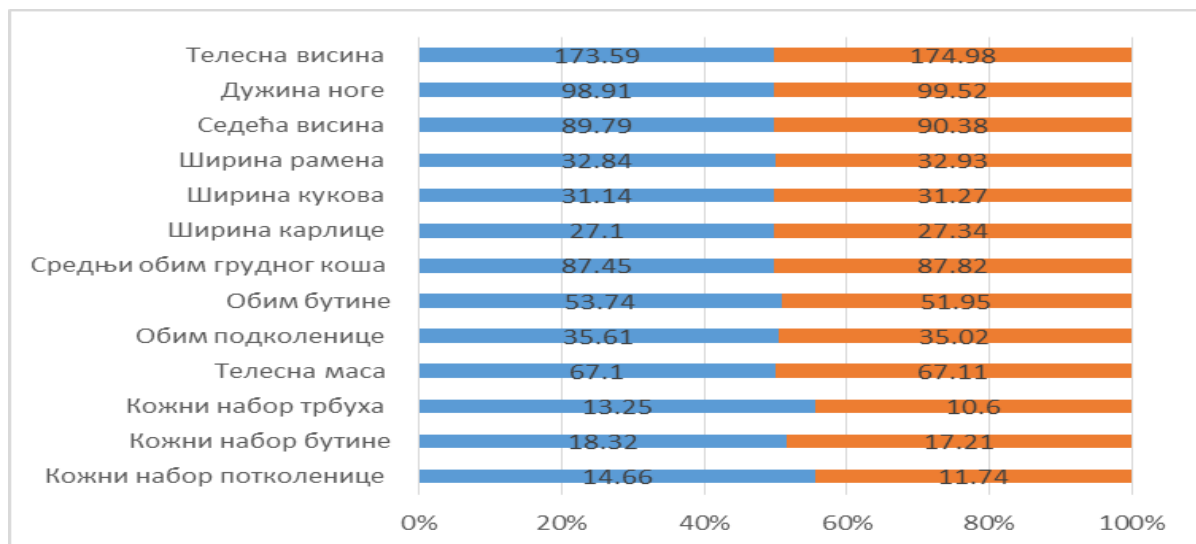
Уз помоћ униваријатне анализе коваријансе на нивоу значајности 0.01 значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли.

На нивоу значајности 0,05 доказане су значајне разлике за: ширина рамена $p=.013$, средњи обим грудног коша $p=.021$

Нису уочене значајне разлике код: телесна висина $p=.403$, дужина ноге $p=.960$, седећа висина $p=.441$, ширина кукова $p=.999$, ширина карлице $p=.997$, обим бутине $p=.067$, обим подколенице $p=.292$, телесна маса $p=.542$, кожни набор трбуха $p=.258$, кожни набор бутине $p=.105$, кожни набор потколенице $p=.465$

На графикону (21) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

Графикон 21 Однос аритметичких средина обележја антропометијског статуса фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу



У табели (59) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у односу на свих 5 обележја.

Табела 59 Значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	5	4.112	.004

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 4.112 и његовог нивоа значајности $p=.004$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

У табели (60) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје.

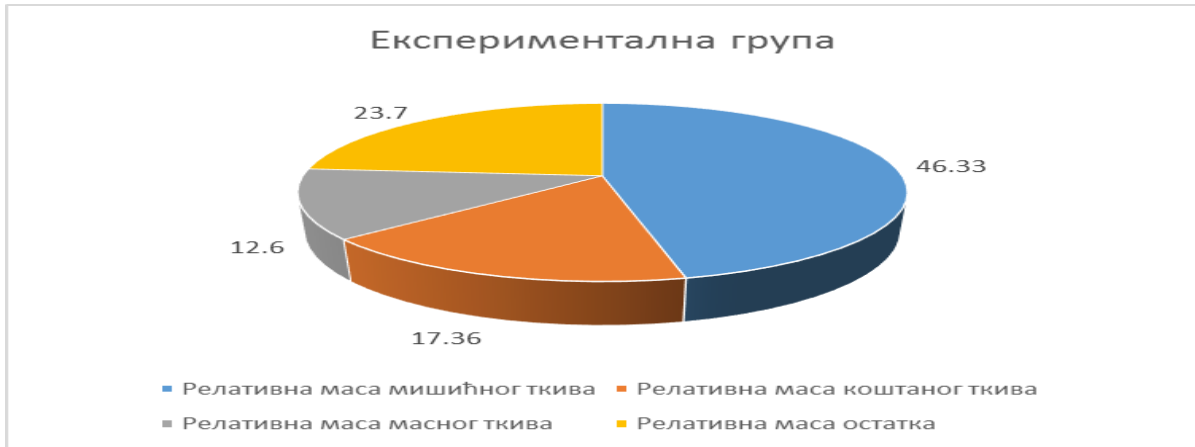
Табела 60 Значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје

Анкова	F	P
Релативна маса мишићног ткива	.020	.887
Релативна маса коштаног ткива	.266	.607
Релативна маса масног ткива	2.835	.095
Релативна маса остатка	.130	.720
Индекс телесне масе	.718	.399

Уз помоћ униваријатне анализе коваријансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли телесне композиције.

На графиконима (22 и 23) дат је визуелни приказ телесне композиције фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

Графикон 22 Телесна композиција фудбалера експерименталне групе на финалном мерењу



Графикон 23 Телесна композиција фудбалера контролне групе на финалном мерењу



У табели (61) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у односу на свих 12 обележја.

Табела 61 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	12	12.061	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 12.061 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

У табели (62) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје.

Табела 62 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје

Анкова	F	P
Трчање на 20 метара	3.625	.059
Трчање на 40 метара	.841	.361
Трчање на 60 метара	6.831	.010
Тапинг руком	1.258	.264
Тапинг ногом	.497	.482
Тапинг ногама о зид	5.022	.027
Подизање трупа	41.200	.000
Згибови	1.187	.278
Чучњеви	12.813	.001
Скок у даљ из места	11.505	.001
Троскок из места	6.295	.014
Петоскок из места	1.012	.317

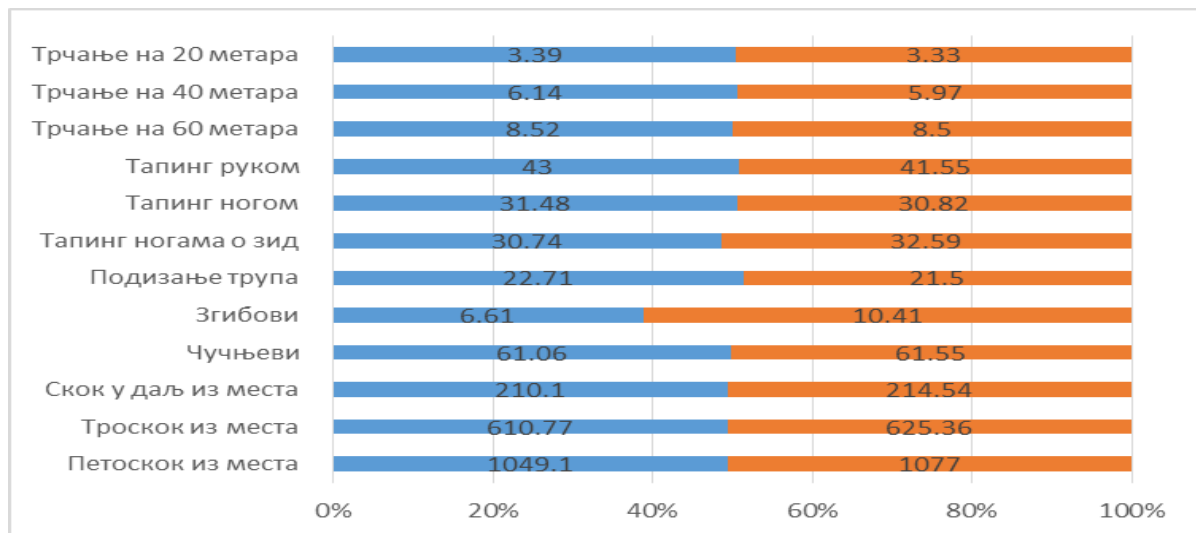
Уз помоћ униваријатне анализе коваријансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: трчање на 60 метара $p=.010$, подизање трупа $p=.000$, чучњеви $p=.001$, скок у даљ из места $p=.001$

На нивоу значајности 0,05 доказане су значајне разлике за: тапинг ногама о зид $p=.027$, троскок из места $p=.014$

Нису уочене значајне разлике код: трчање на 20 метара $p=.059$, трчање на 40 метара $p=.361$, тапинг руком $p=.264$, тапинг ногом $p=.482$, згибови $p=.278$, петоскок из места $p=.317$

На графикону (24) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

Графикон 24 Однос аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу



У табели (63) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у односу на свих 10 обележја.

Табела 63 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	10	18.301	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 18.301 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

У табели (64) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје.

Табела 64 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје

Анкова	F	P
Ударци котрљајућих лопти о зид	2.847	.094
Ударци после одбијања лопте од тла	18.428	.000
Вођење лопте по кругу	10.498	.002
Трчање по кругу	25.692	.000
Криволинијско вођење лопте 20 метара	52.495	.000
Криволинијско трчање 20 метара	21.508	.000
Ударци по лопти ногом у даљ	24.353	.000
Ударци по лопти главом у даљ	.089	.766
Прецизност ударца на мали гол	.085	.771
Прецизност ударца у вертикални циљ	41.513	.000

Уз помоћ униваријатне анализе коваријансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: ударци после одбијања лопте од тла $p=.000$, вођење лопте по кругу $p=.002$, трчање по кругу $p=.000$, криволинијско вођење лопте 20 метара $p=.000$, криволинијско трчање 20 метара $p=.000$, ударци по лопти ногом у даљ $p=.000$, прецизност ударца у вертикални циљ $p=.000$

Нису уочене значајне разлике код: ударци котрљајућих лопти о зид $p=.094$, ударци по лопти главом у даљ $p=.766$, прецизност ударца на мали гол $p=.771$

На графикону (25) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

Графикон 25 Однос аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне и контролне групе на финалном мерењу



Експериментална група фудбалера у односу на контролну има ниже вредности лонгитудиналне и трансферзалне димензионалности скелета, средњег обима грудног коша и телесне масе. Има већу волуминозност и поткожно масно ткиво. Што се тиче параметара телесне композиције, експериментална група има већи проценат мишићног али и масног ткива. Већа вредност индекса телесне масе показује добру ухрањеност. Експериментална група је показала слабије вредности већине тестова за процену базичних моторичких способности. Боље резултате имали су само код тестова, тапинг руком, тапинг ногом и подизање трупа. Код тестова за процену специфичних моторичких способности боље резултате експериментална група је постигла код већине тестова. Слабији резултати су код тестова, трчање по кругу, ударци по лопти главом и прецизност на мали гол.

Контролна група фудбалера у односу на експерименталну има веће вредности лонгитудиналне и трансферзалне димензионалности скелета, средњег обима грудног

коша и телесне масе. Има ниже вредности свих обима и свих кожних набора. Што се тиче параметара телесне композиције, експериментална група има нижи проценат мишићног али и масног ткива. Испитаници имају нижу вредност индекса телесне масе, а спадају у гупу добро ухрањених. Контролна група је показала боље резултате код већине тестова за процену базичних моторичких способности. Ниже резултате имали су само код тестова, тапинг руком, тапинг ногом и подизање трупа. Код тестова за процену специфичних моторичких способности слабије резултате контролна група је постигла код већине тестова. Бољи резултати су код тестова, трчање по кругу, ударци по лопти главом и прецизност на мали гол.

Мултиваријатна анализа коваријансе показује да генерално на финалном мерењу, ако се узму у обзир резултати са иницијалног мерења има значајне разлике у напредку између експерименталне и контролне групе код морфолошких карактеристика, код телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности. На појединачном нивоу значајно различит напредак види се код 3 од 13 параметара морфолошких карактеристика; код 6 од 12 тестова за проверу базичних моторичких способности; код 7 од 10 тестова за проверу специфичних моторичких способности. Не види се ни код једног од 4 параметра телесне композиције.

6.1.3. Анализа разлика субузорака ученика неспортиста експерименталне и контролне групе

У овом делу рада анализирани су подаци добијени мерењем и тестирањем антрополошких показатеља ученика неспортиста експерименталне и контролне групе. Узорак од 122 испитаника, мушког пола, старости 15-16 година, подељен по врсти експерименталног третмана на два субузорка: 63 ученика неспортисте експерименталне групе и 59 ученика неспортиста контролне групе. У првом делу приказани су централни и дисперзиони параметри морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности целокупне популације испитаника подељене на субузорке по врсти експерименталног третмана. У другом делу утврђивано је постојање разлика поменутих субузорака.

У табели (65) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 13 обележја морфолошких карактеристика са иницијалног мерења 63 ученика неспортиста експерименталне групе.

Табела 65 Основни дескриптивни статистички параметри морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу

N=63	min	max	X	SD
Телесна висина	159.0	197.7	175.26	8.71
Дужина ноге	90.7	114.4	100.65	4.93
Седећа висина	80.7	102.4	90.08	4.74
Ширина рамена	27.0	38.0	33.02	2.37
Ширина кукова	28.0	36.5	31.89	2.11
Ширина карлице	23.5	34.5	27.82	2.19
Средњи обим грудног коша	71.5	109.5	87.78	8.48
Обим бутине	41.0	73.0	54.56	6.94
Обим подколенице	28.0	45.5	35.88	3.72
Телесна маса	45.0	115.0	70.90	15.21
Кожни набор трбуха	4.5	52.0	18.23	11.05
Кожни набор бутине	6.0	46.0	22.59	9.49
Кожни набор потколенице	4.0	37.2	17.70	7.55

У табели (66) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 5 обележја телесне композиције са иницијалног мерења 63 ученика неспортиста експерименталне групе.

Табела 66 Основни дескриптивни статистички параметри телесне композиције ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу

N=63	min	max	X	SD
Релативна маса мишићног ткива	34.3	50.6	43.68	3.99
Релативна маса коштаног ткива	13.0	22.6	17.50	2.25
Релативна маса масног ткива	5.2	28.8	15.22	6.04
Релативна маса остатка	14.6	33.9	23.60	3.88
Индекс телесне масе	1.60	3.78	2.30	.42

У табели (67) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 12 обележја базичних моторичких способности са иницијалног мерења 63 ученика неспортиста експерименталне групе.

Табела 67 Основни дескриптивни статистички параметри базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу

N=63	min	max	X	SD
Трчање на 20 метара	3.10	4.77	3.87	.37
Трчање на 40 метара	5.60	9.38	6.83	.65
Трчање на 60 метара	7.77	13.15	9.69	.99
Тапинг руком	27	54	41.59	5.37
Тапинг ногом	20	36	28.25	3.33
Тапинг ногама о зид	14	39	26.84	5.52
Подизање трупа	3	35	15.57	7.11
Згибови	0	20	4.67	3.78
Чучњеви	10	100	43.35	20.03
Скок у даљ из места	118.0	230.0	184.30	25.39
Троскок из места	400.0	667.0	554.46	62.71
Петоскок из места	700.0	1200.0	971.79	104.99

У табели (68) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 10 обележја специфичних моторичких способности способности са иницијалног мерења 63 ученика неспортиста експерименталне групе.

Табела 68 Основни дескриптивни статистички параметри специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу

N=63	min	max	X	SD
Ударци котрљајућих лопти о зид	12	38	21.95	5.43
Ударци после одбијања од тла	2	21	11.11	4.50
Вођење лопте по кругу	9.09	17.75	12.14	1.76
Трчање по кругу	6.07	8.96	7.11	.58
Криволинијско вођење лопте 20 метара	12.00	25.20	16.57	2.87
Криволинијско трчање 20 метара	6.88	10.59	8.74	.69
Ударци по лопти ногом у даљ	10.0	45.0	25.76	7.38
Ударци по лопти главом у даљ	3.0	10.0	5.94	1.39
Прецизност ударца на мали гол	0	8	3.54	1.70
Прецизност ударца у вертикални циљ	1	13	6.35	2.88

У табели (69) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 13 обележја морфолошких карактеристика са иницијалног мерења 59 ученика неспортиста контролне групе.

Табела 69 Основни дескриптивни статистички параметри морфолошких карактеристика ученика неспортиста контролне групе на иницијалном мерењу

N=59	min	max	X	SD
Телесна висина	160.0	190.0	174.39	6.99
Дужина ноге	90.0	110.0	100.03	4.41
Седећа висина	78.9	98.0	90.14	3.84
Ширина рамена	28.0	39.0	32.73	1.97
Ширина кукова	27.0	35.5	31.67	1.65
Ширина карлице	24.0	33.0	27.76	2.04
Средњи обим грудног коша	75.0	107.0	89.24	8.58
Обим бутине	40.0	73.0	54.06	6.98
Обим подколенице	29.0	43.0	35.05	3.34
Телесна маса	46.0	115.5	70.80	15.07
Кожни набор трбуха	5.0	53.0	18.68	12.95
Кожни набор бутине	7.2	50.0	22.36	11.32
Кожни набор потколенице	6.0	34.0	15.45	7.47

У табели (70) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 5 обележја телесне композиције са иницијалног мерења 59 ученика неспортиста контролне групе.

Табела 70 Основни дескриптивни статистички параметри телесне композиције ученика неспортиста контролне групе ма иницијалном мерењу

N=59	min	max	X	SD
Релативна маса мишићног ткива	33.4	50.4	43.13	4.51
Релативна маса коштаног ткива	12.2	22.6	17.35	2.71
Релативна маса масног ткива	6.4	30.0	14.52	6.57
Релативна маса остатка	13.7	33.8	24.99	4.20
Индекс телесне масе	1.53	3.60	2.33	.48

У табели (71) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 12 обележја базичних моторичких способности са иницијалног мерења 59 ученика неспортиста контролне групе.

Табела 71 Основни дескриптивни статистички параметри базичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном мерењу

N=59	min	max	X	SD
Трчање на 20 метара	2.93	4.41	3.79	.34
Трчање на 40 метара	5.51	7.56	6.73	.46
Трчање на 60 метара	7.44	10.80	9.50	.73
Тапинг руком	24	55	40.47	5.16
Тапинг ногом	17	37	29.41	3.60
Тапинг ногама о зид	17	41	29.58	5.02
Подизање трупа	1	33	13.81	7.94
Згибови	0	20	5.46	4.75
Чучњеви	10	207	48.95	34.94
Скок у даљ из места	120.0	225.0	186.22	22.24
Троскок из места	420.0	665.0	540.52	57.84
Петоскок из места	9.0	1151.0	935.39	154.80

У табели (72) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 10 обележја специфичних моторичких способности способности са иницијалног мерења 59 ученика неспортиста контролне групе.

Табела 72 Основни дескриптивни статистички параметри специфичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном мерењу

N=59	min	max	X	SD
Ударци котрљајућих лопти о зид	7	33	21.88	5.87
Ударци после одбијања од тла	2	22	10.41	3.98
Вођење лопте по кругу	8.34	17.35	11.89	1.78
Трчање по кругу	5.81	7.97	6.86	.47
Криволинијско вођење лопте 20 метара	10.88	28.91	16.70	3.35
Криволинијско трчање 20 метара	7.22	10.30	8.65	.67
Ударци по лопти ногом у даљ	11.0	35.0	24.38	5.74
Ударци по лопти главом у даљ	3.5	45.0	6.47	5.24
Прецизност ударца на мали гол	0	9	3.41	2.17
Прецизност ударца у вертикални циљ	1	15	6.31	2.88

У табели (73) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 13 обележја.

Табела 73 Значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	13	1.447	.150

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 1.447 и његовог нивоа значајности $p=.150$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

У табели (74) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје.

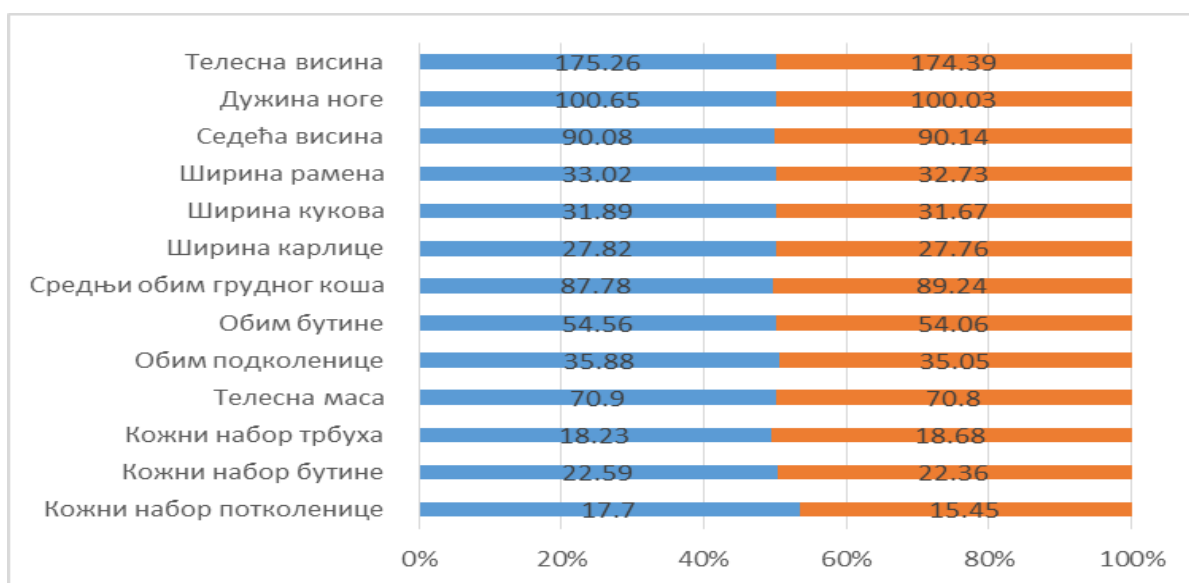
Табела 74 Значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Телесна висина	.365	.547
Дужина ноге	.534	.466
Седећа висина	.006	.936
Ширина рамена	.555	.458
Ширина кукова	.405	.526
Ширина карлице	.020	.887
Средњи обим грудног коша	.892	.347
Обим бутине	.155	.695
Обим подколенице	1.675	.198
Телесна маса	.001	.973
Кожни набор трбуха	.044	.834
Кожни набор бутине	.016	.900
Кожни набор потколенице	2.716	.102

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли морфолошких карактеристика.

На графикону (26) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 26 Однос аритметичких средина обележја антропометијског статуса ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу



У табели (75) приказана је значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 5 обележја.

Табела 75 Значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	5	1.438	.226

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 1.438 и његовог нивоа значајности $p=.226$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

У табели (76) приказана је значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје.

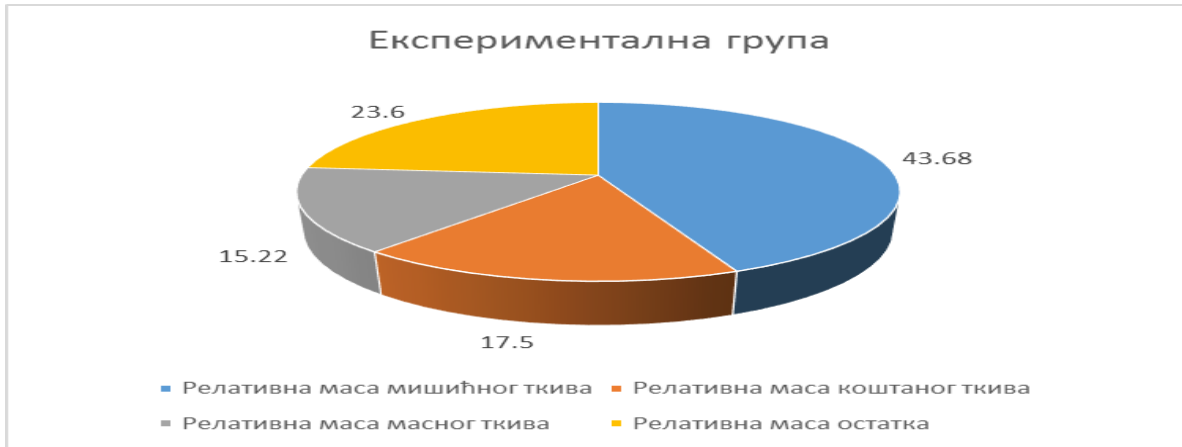
Табела 76 Значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Релативна маса мишићног ткива	.499	.481
Релативна маса коштаног ткива	.098	.754
Релативна маса масног ткива	.379	.539
Релативна маса остатка	3.6	.060
Индекс телесне масе	.138	.711

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли телесне композиције.

На графиконима (27 и 28) дат је визуелни приказ телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 27 Телесна композиција ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу



Графикон 28 Телесна композиција ученика неспортиста контролне групе на иницијалном мерењу



У табели (77) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 12 обележја.

Табела 77 Значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	12	3.148	.001

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 3.148 и његовог нивоа значајности $p=.001$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

У табели (78) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје.

Табела 78 Значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

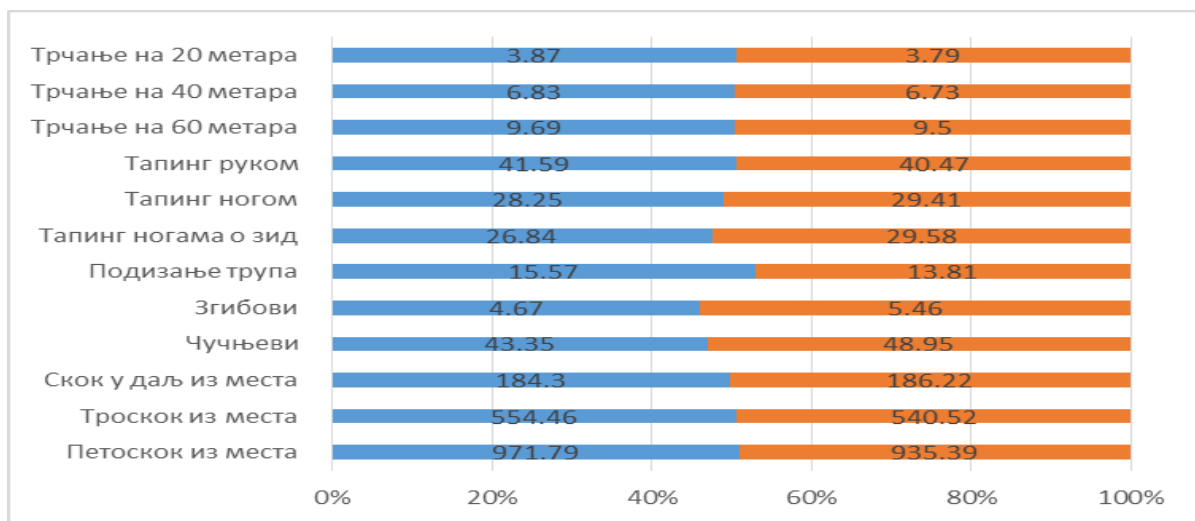
Анова	F	P
Трчање на 20 метара	1.653	.201
Трчање на 40 метара	1.093	.298
Трчање на 60 метара	1.413	.237
Тапинг руком	1.359	.246
Тапинг ногом	3.383	.068
Тапинг ногама о зид	8.147	.005
Подизање група	1.665	.199
Згибови	1.043	.309
Чучњеви	1.198	.276
Скок у даљ из места	.196	.659
Троскок из места	1.621	.205
Петоскок из места	2.337	.129

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: тапинг ногама о зид $p=.005$

Нису уочене значајне разлике код: трчање на 20 метара $p=.201$, трчање на 40 метара $p=.298$, трчање на 60 метара $p=.237$, тапинг руком $p=.246$, тапинг ногом $p=.068$, подизање трупа $p=.199$, згибови $p=.309$, чучњеви $p=.276$, скок у даљ из места $p=.659$, троскок из места $p=.205$, петоскок из места $p=.129$

На графикону (29) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 29 Однос аритметичких средина обележја базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу



У табели (79) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 10 обележја.

Табела 79 Значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	10	1.210	.293

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 1.210 и његовог нивоа значајности $p=.293$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

У табели (80) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје.

Табела 80 Значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Ударци котрљајућих лопти о зид	.005	.945
Ударци после одбијања од тла	.833	.363
Вођење лопте по кругу	.599	.440
Трчање по кругу	6.839	.010
Криволинијско вођење лопте 20 метара	.056	.814
Криволинијско трчање 20 метара	.566	.453
Ударци по лопти ногом у даљ	1.317	.253
Ударци по лопти главом у даљ	.592	.443
Прецизност ударца на мали гол	.143	.706
Прецизност ударца у вертикални циљ	.007	.933

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: трчање по кругу $p=.010$

Нису уочене значајне разлике код: ударци котрљајућих лопти о зид $p=.945$, ударци после одбијања од тла $p=.363$, вођење лопте по кругу $p=.440$, криволинијско вођење лопте 20 метара $p=.814$, криволинијско трчање 20 метара $p=.453$, ударци по лопти

ногом у даљ $p=.253$, ударци по лопти главом у даљ $p=.443$, прецизност ударца на мали гол $p=.706$, прецизност ударца у вертикални циљ $p=.933$

На графикону (30) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 30 Однос аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу



Експериментална група неспортиста има веће вредности већине параметара морфолошких карактеристика од контролне групе. Ниже вредности имају само код седеће висине, обима груди и дебљине кожног набора трбуха. Што се тиче параметара телесне композиције, експериментална група има већи проценат мишићног и масног ткива, а нижу вредност индекса телесне масе. Индекс телесне масе показује добру ухрањеност. Експериментална група показала је слабије вредности код већине тестова за процену базичних и специфичних моторичких способности. Боље резултате код процене базичних моторичких способности показали су код тестова, тапинг руком, подизање трупа, троскок и петоскок из места, а за процену специфичних моторичких способности код тестова, криволинијско вођење лопте 20 метара, ударац по лопти ногом у даљ, прецизност ударца на мали гол, прецизност ударца у вертикални циљ.

Контролна група неспортиста има ниже вредности већине параметара морфолошких карактеристика од експерименталне групе. Веће вредности имају само код седеће висине, обима груди и дебљине кожног набора трбуха. Што се тиче

параметара телесне композиције, контролна група има мањи проценат мишићног и масног ткива, а већа вредност индекса телесне масе показује добру ухрањеност. Контролна група показала је боље вредности код већине тестова за процену базичних и специфичних моторичких способности. Нижи резултати код процене базичних моторичких способности виде се код тестова, тапинг руком, подизање трупа, троскок и петоскок из места, а за процену специфичних моторичких способности код тестова, криволинијско вођење лоте 20 метара, ударац по лопти ногом у даљ, прецизност ударца на мали гол, прецизност ударца у вертикални циљ Већа вредност индекса телесне масе контролне групе такође показује добру ухрањеност.

Између убузорака генерално нема значајне разлике код морфолошких карактеристика, телесне композиције и специфичних моторичких способности, што потврђује и велика већина резултата на појединачном нивоу. Код базичних моторичких способности генерално постоји значајна разлика између суббузорака, иако на појединачном нивоу већина резултата не показује тако, што се може видети у табелама (74, 76, 78, 80).

У табели (81) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 13 обележја морфолошких карактеристика са финалног мерења 63 ученика неспортиста експерименталне групе.

Табела 81 Основни дескриптивни статистички параметри морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу

N=63	min	max	X	SD
Телесна висина	160.9	197.7	176.09	8.47
Дужина ноге	92.2	114.4	101.19	4.83
Седећа висина	82.0	102.4	90.71	4.53
Ширина рамена	28.5	39.5	33.17	2.27
Ширина кукова	24.0	36.5	31.73	2.29
Ширина карлице	23.5	34.5	27.87	2.04
Средњи обим грудног коша	71.5	109.5	88.37	8.14
Обим бутине	41.0	73.0	54.34	6.45
Обим подколенице	28.5	45.5	36.30	3.61
Телесна маса	45.0	115.0	72.09	14.64
Кожни набор трбуха	4.5	52.0	16.18	10.31
Кожни набор бутине	6.0	44.0	22.48	9.11
Кожни набор потколенице	4.0	39.0	16.46	7.74

У табели (82) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 5 обележја телесне композиције са финалног мерења 63 ученика неспортиста експерименталне групе.

Табела 82 Основни дескриптивни статистички параметри телесне композиције ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу

N=63	min	max	X	SD
Релативна маса мишићног ткива	34.8	52.3	44.31	3.78
Релативна маса коштаног ткива	11.6	22.5	17.36	2.30
Релативна маса масног ткива	5.0	28.3	14.48	5.70
Релативна маса остатка	16.6	32.1	23.85	3.61
Индекс телесне масе	1.60	3.61	2.318	.41

У табели (83) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 12 обележја базичних моторичких способности са финалног мерења 63 ученика неспортиста експерименталне групе.

Табела 83 Основни дескриптивни статистички параметри базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу

N=63	Min	max	X	D
Трчање на 20 метара	3.04	4.88	3.59	.38
Трчање на 40 метара	5.40	8.52	6.59	.64
Трчање на 60 метара	7.44	12.40	9.19	.96
Тапинг руком	31	50	40.81	4.38
Тапинг ногом	22	40	30.10	3.35
Тапинг ногама о зид	21	40	30.76	5.49
Подизање трупа	2	36	16.38	6.70
Згибови	0	20	5.05	3.96
Чучњеви	10	138	46.24	23.68
Скок у даљ из места	130.0	242.0	197.05	23.25
Троскок из места	440.0	738.0	581.02	63.29
Петоскок из места	118.0	1280.0	984.43	145.58

У табели (84) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 10 обележја специфичних моторичких способности способности са финалног мерења 63 ученика неспортиста експерименталне групе.

Табела 84 Основни дескриптивни статистички параметри специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу

N=63	min	max	X	SD
Ударци котрљајућих лопти о зид	12	38	23.75	5.3
Ударци после одбијања лопте од тла	2	21	11.89	4.39
Вођење лопте по кругу	8.44	22.00	11.36	2.08
Трчање по кругу	5.69	9.40	6.81	.59
Криволинијско вођење лопте 20 метара	6.24	21.62	15.13	2.73
Криволинијско трчање 20 метара	7.32	9.79	8.39	.58
Ударци по лопти ногом у даљ	10.0	50.0	28.41	7.44
Ударци по лопти главом у даљ	3.8	9.0	6.06	1.26
Прецизност ударца на мали гол	1	8	4.11	1.40
Прецизност ударца у вертикални циљ	2	12	7.59	2.57

У табели (85) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 13 обележја морфолошких карактеристика са финалног мерења 59 ученика неспортиста контролне групе.

Табела 85 Основни дескриптивни статистички параметри морфолошких карактеристика ученика неспортиста контролне групе на финалном мерењу

N=59	min	max	X	SD
Телесна висина	161.0	190.0	174.97	6.97
Дужина ноге	90.0	110.3	100.40	4.38
Седећа висина	80.0	99.0	90.52	3.82
Ширина рамена	29.0	39.0	32.97	1.78
Ширина кукова	27.0	35.5	31.81	1.71
Ширина карлице	24.0	33.0	27.93	1.94
Средњи обим грудног коша	77.0	107.0	89.31	8.28
Обим бутине	42.0	73.0	53.91	6.61
Обим подколенице	30.0	43.0	35.27	3.38
Телесна маса	49.0	115.5	71.21	14.86
Кожни набор трбуха	5.0	53.0	17.53	11.32
Кожни набор бутине	7.6	47.2	22.64	8.87
Кожни набор потколенице	6.0	34.0	15.95	7.11

У табели (86) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 5 обележја телесне композиције са финалног мерења 59 ученика неспортиста контролне групе.

Табела 86 Основни дескриптивни статистички параметри телесне композиције ученика неспортиста контролне групе на финалном мерењу

N=59	min	max	X	SD
Релативна маса мишићног ткива	34.6	50.3	43.00	3.91
Релативна маса коштаног ткива	12.2	22.9	17.40	2.57
Релативна маса масног ткива	6.6	28.7	14.67	5.70
Релативна маса остатка	13.7	33.0	24.92	3.66
Индекс телесне масе	1.62	3.63	2.33	.47

У табели (87) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 12 обележја базичних моторичких способности са финалног мерења 59 ученика неспортиста контролне групе.

Табела 87 Основни дескриптивни статистички параметри базичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на финалном мерењу

N=59	min	max	X	D
Трчање на 20 метара	2.83	4.50	3.62	.33
Трчање на 40 метара	5.38	7.71	6.63	.48
Трчање на 60 метара	7.36	10.76	9.24	.73
Тапинг руком	24	55	41.29	4.74
Тапинг ногом	17	39	30.08	3.76
Тапинг ногама о зид	20	42	29.66	5.23
Подизање трупа	1	35	13.86	8.01
Згибови	0	20	5.24	4.54
Чучњеви	10	200	47.34	34.05
Скок у даљ из места	115.0	237.0	190.42	21.89
Троскок из места	430.0	680.0	554.85	60.88
Петоскок из места	740.0	1170.0	955.05	93.53

У табели (88) су приказани основни дескриптивни статистички параметри 10 обележја специфичних моторичких способности способности са финалног мерења 59 ученика неспортиста контролне групе.

Табела 88 Основни дескриптивни статистички параметри специфичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на финалном мерењу

N=59	min	max	X	SD
Ударци котрљајућих лопти о зид	8	31	21.39	5.14
Ударци после одбијања лопте од тла	2	21	8.85	4.65
Вођење лопте по кругу	8.50	16.65	11.73	1.69
Трчање по кругу	5.62	7.94	6.84	.44
Криволинијско вођење лопте 20 метара	10.77	28.56	16.62	3.35
Криволинијско трчање 20 метара	7.77	10.01	8.65	.57
Ударци по лопти ногом у даљ	15.0	36.0	25.36	5.00
Ударци по лопти главом у даљ	3.8	45.0	6.72	5.19
Прецизност ударца на мали гол	1	9	4.44	1.74
Прецизност ударца у вертикални циљ	1	12	5.66	2.46

У табели (89) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 13 обележја.

Табела 89 Значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	13	1.137	.336

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 1.137 и његовог нивоа значајности $p=.336$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (90) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

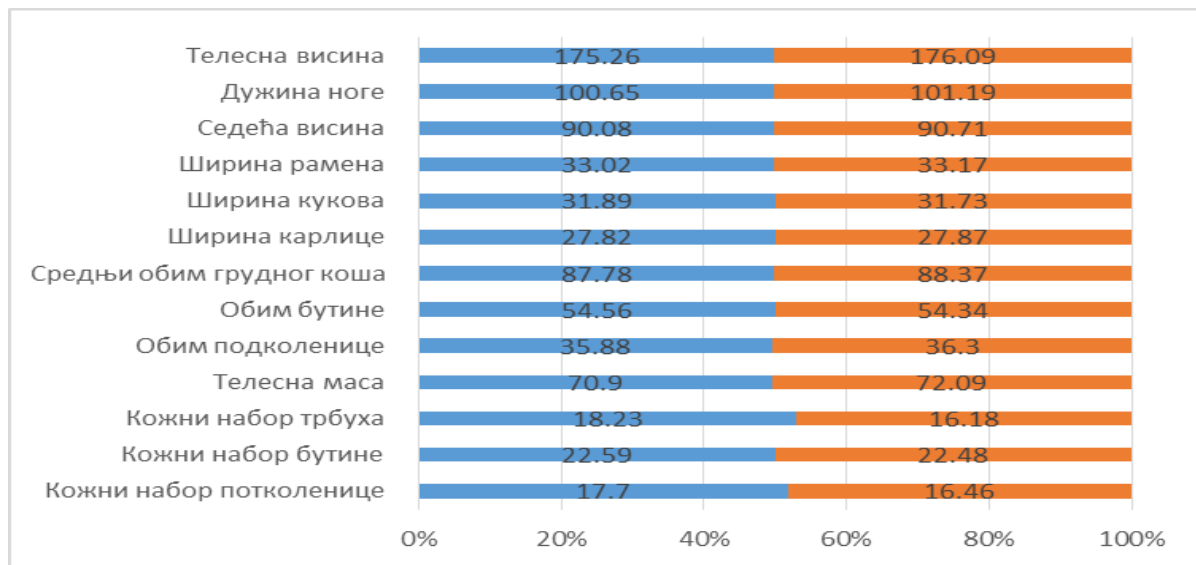
Табела 90 Значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Телесна висина	.295	.588
Дужина ноге	.378	.540
Седећа висина	.592	.443
Ширина рамена	.119	.731
Ширина кукова	.163	.687
Ширина карлице	.022	.883
Средњи обим грудног коша	.161	.689
Обим бутине	.032	.858
Обим подколенице	.415	.521
Телесна маса	.200	.655
Кожни набор трбуха	1.154	.285
Кожни набор бутине	.005	.944
Кожни набор потколенице	.819	.367

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли морфолошких карактеристика.

На графикону (31) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 31 Однос аритметичких средина обележја антропометијског статуса ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу



У табели (91) приказана је значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 5 обележја.

Табела 91 Значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	5	.814	.518

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи .814 и његовог нивоа значајности $p=.518$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима телесне композиције ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (92) приказана је значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

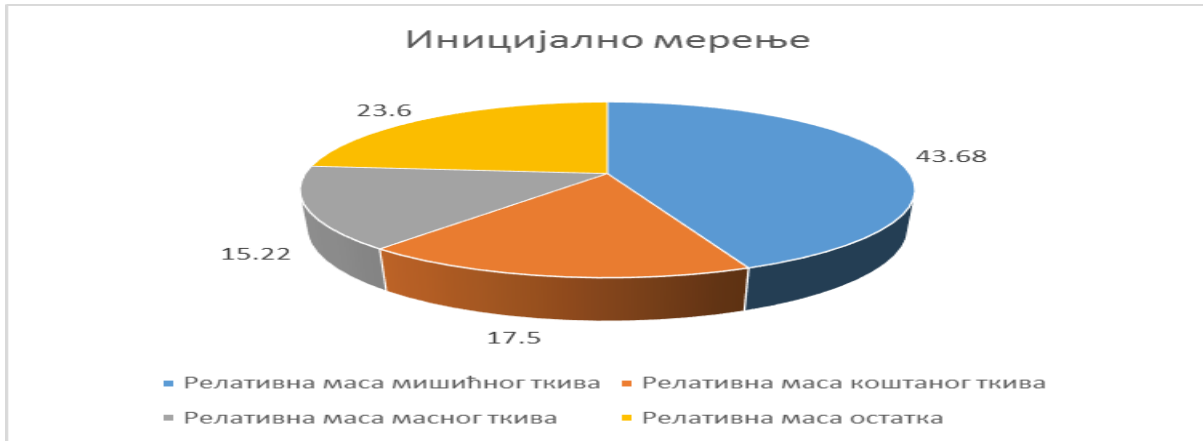
Табела 92 Значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Релативна маса мишићног ткива	.822	.366
Релативна маса коштаног ткива	.119	.730
Релативна маса масног ткива	.496	.483
Релативна маса остатка	.138	.711
Индекс телесне масе	.066	.797

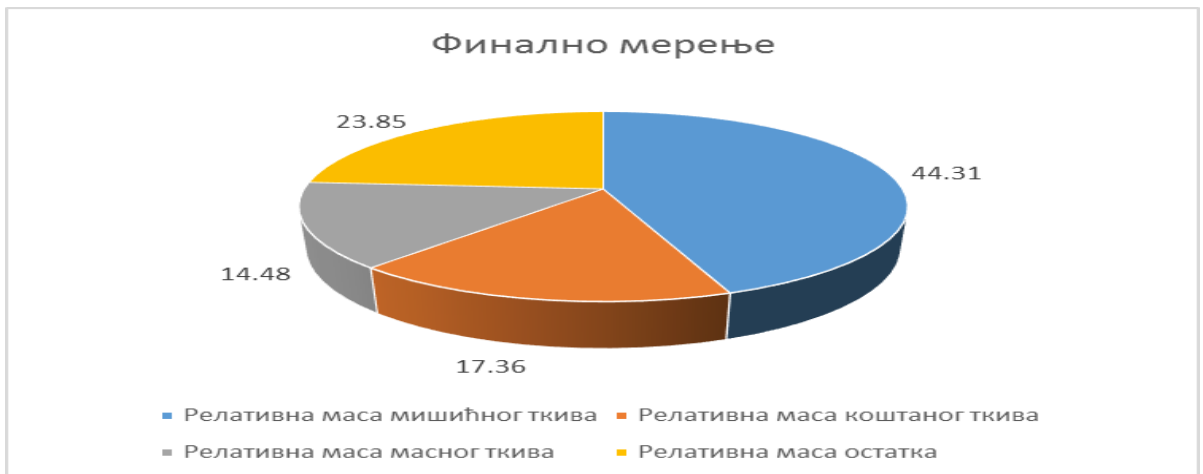
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли телесне композиције.

На графиконима (32 и 33) дат је визуелни приказ телесне композиције ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 32 Телесна композиција ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу



Графикон 33 Телесна композиција ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу



У табели (93) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 12 обележја.

Табела 93 Значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	12	4.081	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 4.081 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (94) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

Табела 94 Значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Трчање на 20 метара	17.132	.000
Трчање на 40 метара	4.313	.040
Трчање на 60 метара	8.248	.005
Тапинг руком	.793	.375
Тапинг ногом	9.586	.002
Тапинг ногама о зид	15.952	.000
Подизање група	.433	.512
Згибови	.305	.582
Чучњеви	.547	.461
Скок у даљ из места	8.635	.004
Троскок из места	5.596	.020
Петоскок из места	.312	.577

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: трчање на 20 метара $p=.000$, трчање на 60 метара $p=.005$, тапинг

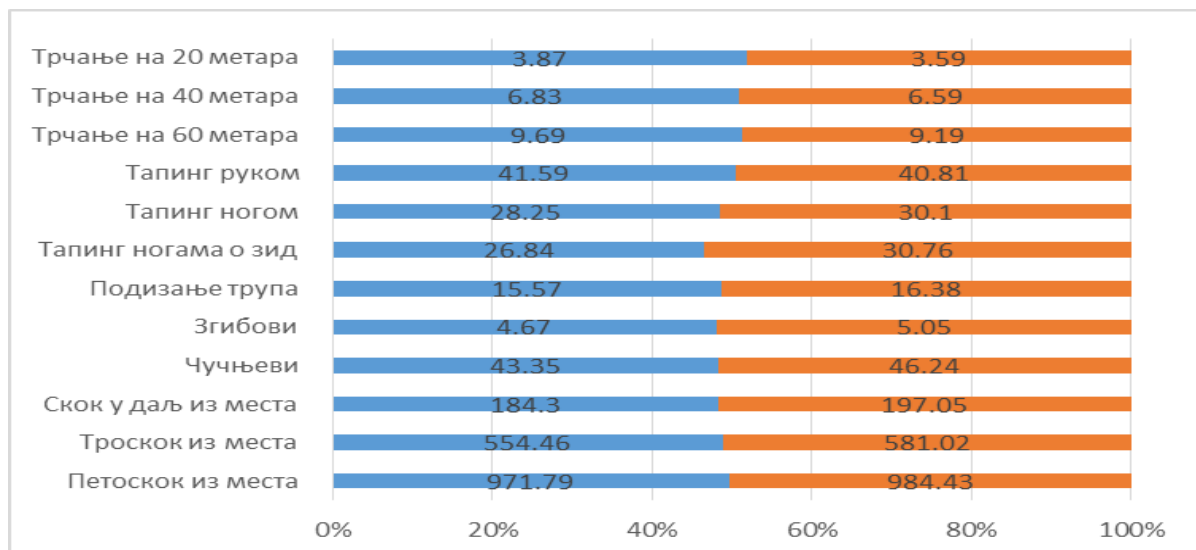
ногом $p=.002$, тапинг ногама о зид $p=.000$, скок у даљ из места $p=.004$, троскок из места $p=.020$

На нивоу значајности 0,05 доказана је значајна разлика за: трчање на 40 метара $p=.040$

Нису уочене значајне разлике код: тапинг руком $p=.375$, подизање трупа $p=.512$, згибови $p=.582$, чучњеви $p=.461$, петоскок из места $p=.577$

На графикону (34) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 34 Однос аритметичких средина обележја базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу



У табели (95) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 10 обележја.

Табела 95 Значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	10	2.815	.004

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 2.815 и његовог нивоа значајности $p=.004$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (96) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

Табела 96 Значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Ударци котрљајућих лопти о зид	3.503	.064
Ударци после одбијања лопте од тла	.963	.328
Вођење лопте по кругу	5.202	.024
Трчање по кругу	8.546	.004
Криволинијско вођење лопте 20 метара	8.314	.005
Криволинијско трчање 20 метара	9.480	.003
Ударци по лопти ногом у даљ	4.030	.047
Ударци по лопти главом у даљ	.234	.629
Прецизност ударца на мали гол	4.225	.042
Прецизност ударца у вертикални циљ	6.483	.012

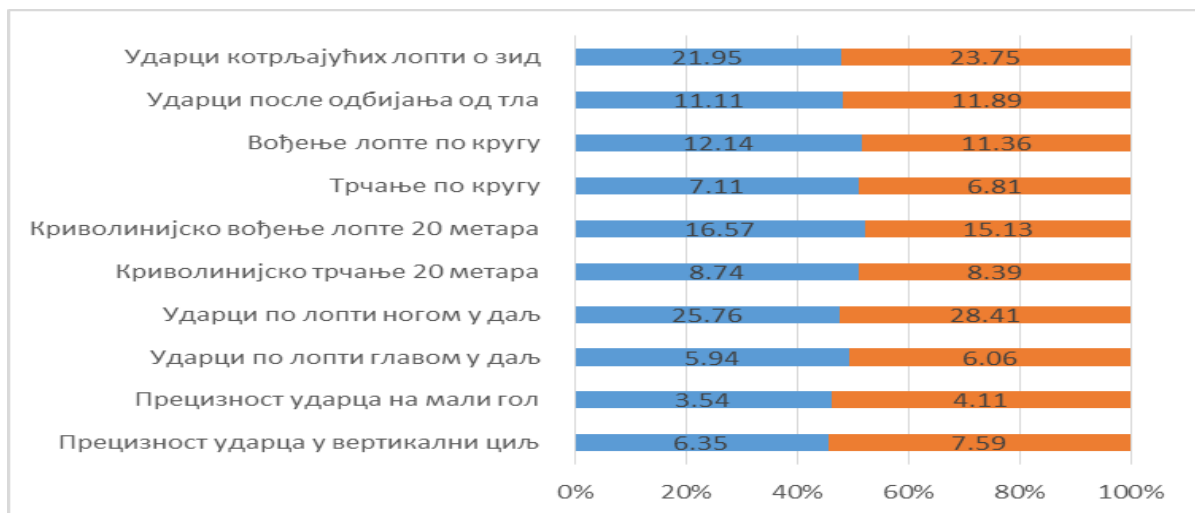
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: трчање по кругу $p=.004$, криволинијско вођење лопте 20 метара $p=.005$, криволинијско трчање 20 метара $p=.003$

На нивоу значајности 0,05 доказане су значајне разлике за: вођење лопте по кругу $p=.024$, ударци по лопти ногом у даљ $p=.047$, прецизност ударца на мали гол $p=.042$, прецизност ударца у вертикални циљ $p=.012$

Нису уочене значајне разлике код: ударци котрљајућих лопти о зид $p=.064$, ударци после одбијања лопте од тла $p=.328$, ударци по лопти главом у даљ $p=.629$

На графикону (35) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 35 Однос аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу



Кад се упореди напредак од иницијалног до финалног мерења за неспортисте експерименталне групе, можемо закључити следеће:

Код експерименталне групе 8 од 13 показатеља морфолошких карактеристика су већи, 5 од 13 показују ниже вредности. Сви параметри који показују ниже вредности су параметри волуминозности и поткожног масног ткива, што такође показује, као и код субузорака фудбалера, да се испитаници налазе у сензитивном периоду за који је карактеристичан раст и развој. Иако је раст евидентан, за 10 недеља промене нису показале значајну разлику ни генерално ни гледајући све параметре појединачно. Ниже вредности обима и дебљина кожных набора говоре нам у корист позитивног утицаја проприоцептивног тренинга код експерименталне групе.

Процент мишићне масе код експерименталне групе се повећао. Процент масног ткива код експерименталне групе показује ниже вредности. Индекс телесне масе код експерименталне групе је већи. Настале промене такође не показују значајну разлику, ни генерално, ни на појединачном нивоу. Позитивна промена се одмах примећује код експерименталне групе, што може указати на то да је први пут озбиљно испланиран програм вежбања изазвао веће позитивне промене. Неспортисти који иначе нису подвргнути тренажном процесу, другачије су реаговали него спортисти којима је нека врста тренинга свакодневица. Очекивано је да оно што на организам фудбалера не делује као значајан фактор развоја, код неспортиста ипак може да изазове велику промену.

Резултати провере базичних моторичких способности показују за експерименталну групу напредак код 11 од 12 тестова, од тога статистички значајан напредак уочава се код 7 тестова. Генерално постоји значајан напредак кад се погледа F вредност за мултиваријатну анализу варијансе базичних моторичких способности код експерименталне. Из тога се може закључити да је експериментална група показала велик напредак, и да је експериментални проприоцептивни тренинг дао позитиван резултат.

Резултати провере специфичних моторичких способности показују за експерименталну групу напредак код свих тестова, од тога значајан напредак уочава се код 7 од 10 тестова. Генерално постоји значајна промена кад се погледа F вредност за мултиваријатну анализу варијансе специфичних моторичких способности. Може се закључити да је експериментална група показала велик напредак, и да је експериментални проприоцептивни тренинг дао позитиван резултат.

Као и код истраживања предходних истраживања (*Шимек и сар. 2005; Шимек 2006; Шимек, Милановић, Јукић 2007; Суг и сар. 2012*), може се закључити да проприоцептивни тренинг доводи до позитивних промена на моторичким способностима.

У табели (97) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 13 обележја.

Табела 97 Значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	13	.424	.958

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи .424 и његовог нивоа значајности $p=.958$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима морфолошких карактеристика ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (98) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу са свако обележје.

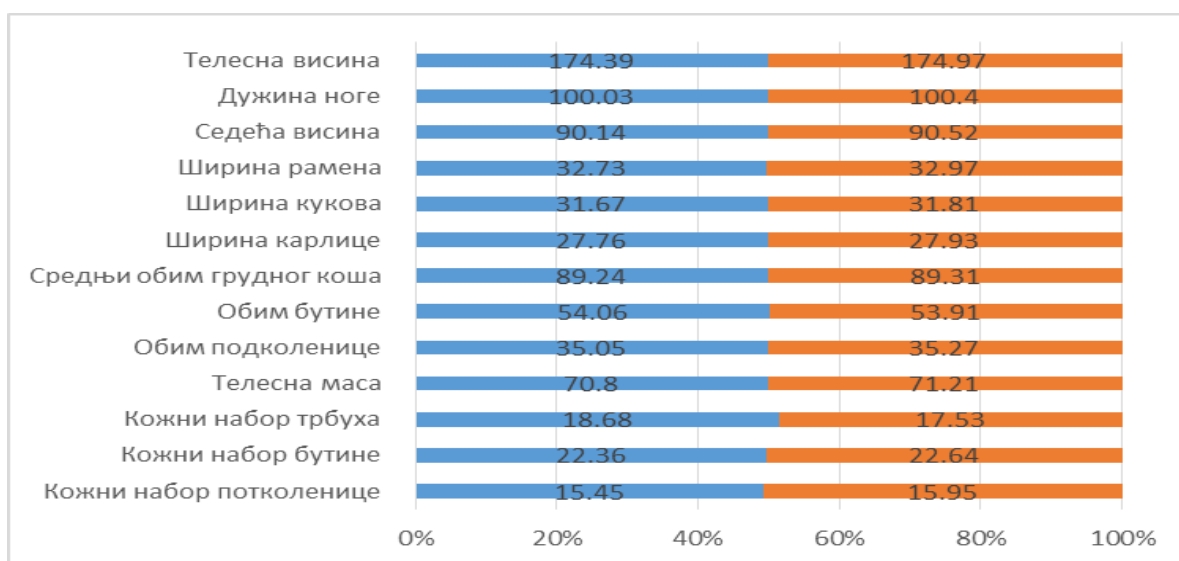
Табела 98 Значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Телесна висина	.201	.655
Дужина ноге	.212	.646
Седећа висина	.287	.593
Ширина рамена	.506	.478
Ширина кукова	.217	.642
Ширина карлице	.214	.645
Средњи обим грудног коша	.002	.961
Обим бутине	.013	.909
Обим подколенице	.127	.722
Телесна маса	.022	.883
Кожни набор трбуха	.267	.606
Кожни набор бутине	.023	.879
Кожни набор потколенице	.139	.710

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли морфолошких карактеристика.

На графикону (36) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја морфолошких карактеристика ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 36 Однос аритметичких средина обележја антропометијског статуса ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу



У табели (99) приказана је значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 5 обележја.

Табела 99 Значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	5	.026	.999

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи .026 и његовог нивоа значајности $p=.999$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима телесне композиције ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (100) приказана је значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

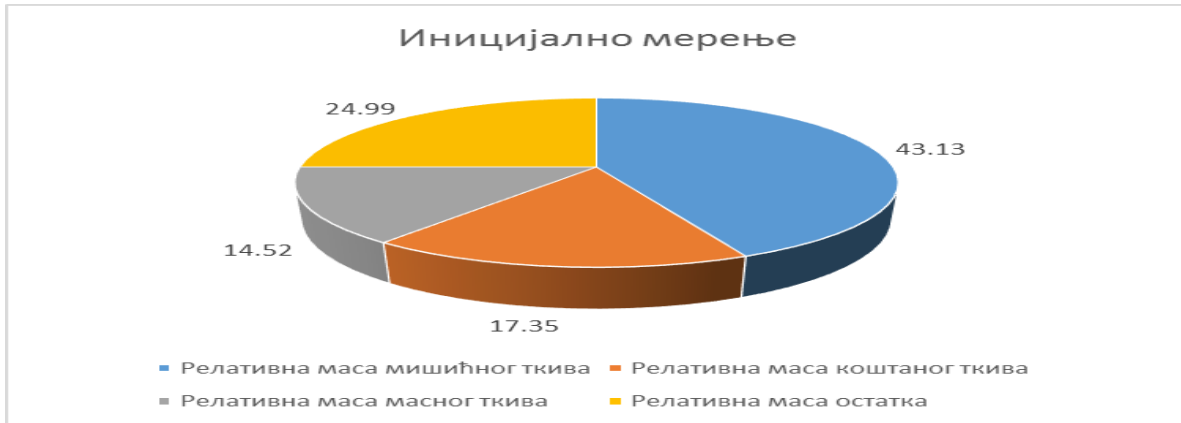
Табела 100 Значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Релативна маса мишићног ткива	.028	.866
Релативна маса коштаног ткива	.009	.925
Релативна маса масног ткива	.019	.892
Релативна маса остатка	.009	.924
Индекс телесне масе	.001	.981

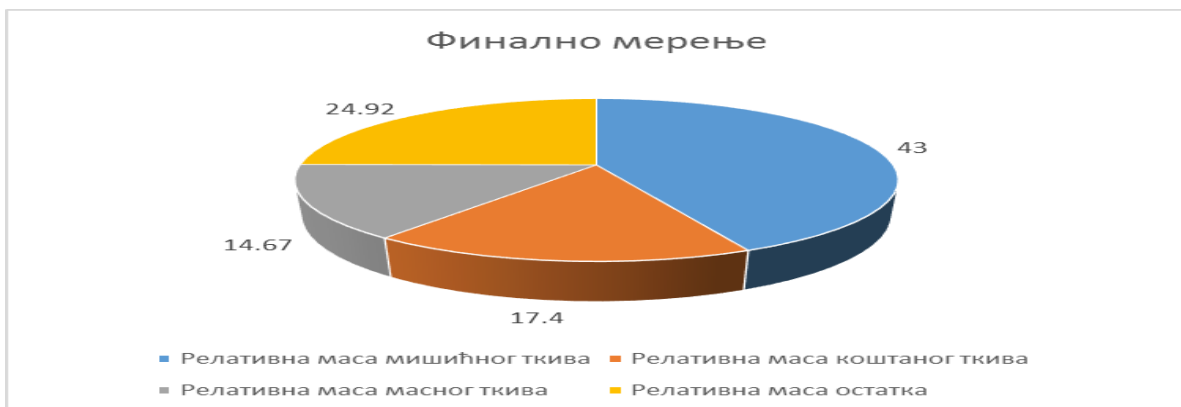
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли телесне композиције.

На графиконима (37 и 38) дат је визуелни приказ телесне композиције ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 37 Телесна композиција ученика неспортиста контролне групе на иницијалном мерењу



Графикон 38 Телесна композиција ученика неспортиста контролне групе на финалном мерењу



У табели (101) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 12 обележја.

Табела 101 Значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	12	1.209	.286

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 1.209 и његовог нивоа значајности $p=.286$ може се закључити да генерално не постоје значајне разлике у параметрима базичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

У табели (102) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

Табела 102 Значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

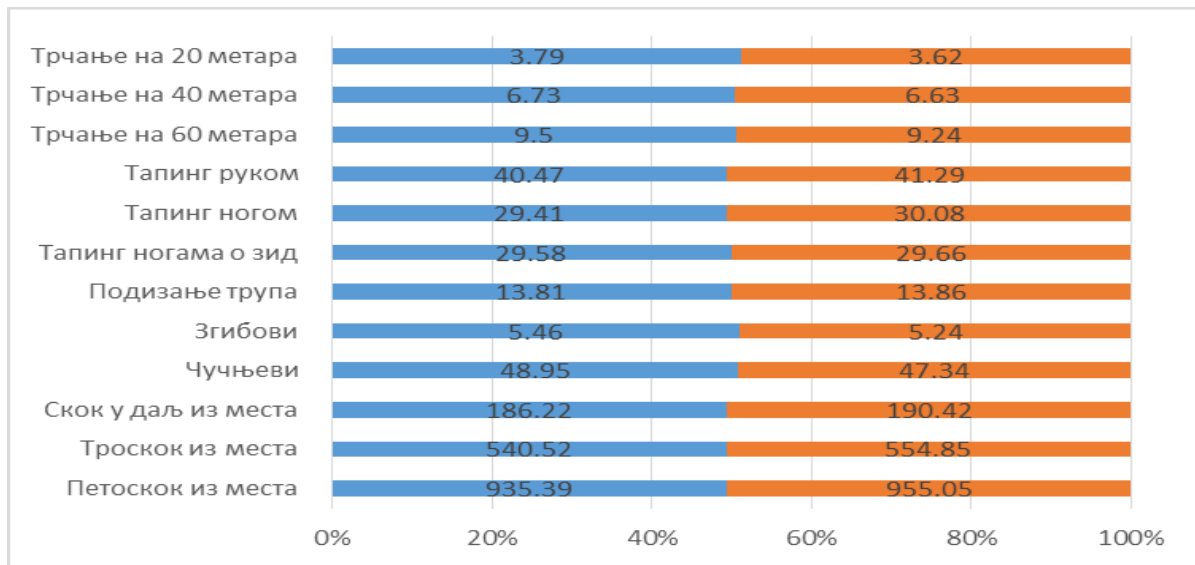
Анова	F	P
Трчање на 20 метара	7.914	.006
Трчање на 40 метара	1.184	.279
Трчање на 60 метара	3.733	.056
Тапинг руком	.795	.374
Тапинг ногом	1.001	.319
Тапинг ногама о зид	.008	.929
Подизање група	.001	.972
Згибови	.066	.797
Чучњеви	.064	.800
Скок у даљ из места	1.071	.303
Троскок из места	1.716	.193
Петоскок из места	.697	.405

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказана је значајна разлика за: трчање на 20 метара $p=.006$

Нису уочене значајне разлике код: трчање на 40 метара $p=.279$, трчање на 60 метара $p=.056$, тапинг руком $p=.374$, тапинг ногом $p=.319$, тапинг ногама о зид $p=.929$, подизање трупа $p=.972$, згибови $p=.797$, чучњеви $p=.800$, скок у даљ из места $p=.303$, троскок из места $p=.193$, петоскок из места $p=.405$

На графикону (39) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја базичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 39 Однос аритметичких средина обележја базичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу



У табели (103) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу у односу на свих 10 обележја.

Табела 103 Значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу

	N	F	P
Манова	10	2.213	.022

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 2.213 и његовог нивоа значајности $p=.022$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима специфичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу (на нивоу значајности .05).

У табели (104) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје.

Табела 104 Значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Ударци котрљајућих лопти о зид	.234	.629
Ударци после одбијања лопте од тла	3.824	.053
Вођење лопте по кругу	.254	.615
Трчање по кругу	.054	.817
Криволинијско вођење лопте 20 метара	.018	.894
Криволинијско трчање 20 метара	.000	.999
Ударци по лопти ногом у даљ	.966	.328
Ударци по лопти главом у даљ	.067	.796
Прецизност ударца на мали гол	8.151	.005
Прецизност ударца у вертикални циљ	1.703	.195

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказана је значајна разлика за: прецизност ударца на мали гол $p=.005$

Нису уочене значајне разлике код: ударци котрљајућих лопти о зид $p=.629$, ударци после одбијања лопте од тла $p=.053$, вођење лопте по кругу $p=.615$, трчање по

кругу $p=.817$, криволинијско вођење лопте 20 метара $p=.894$, криволинијско трчање 20 метара $p=.999$, ударци по лопти ногом у даљ $p=.328$, ударци по лопти главом у даљ $p=.796$, прецизност ударца у вертикални циљ $p=.195$

На графикону (40) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Графикон 40 Однос аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности ученика неспортиста контролне групе на иницијалном и финалном мерењу



Кад се упореди напредак од иницијалног до финалног мерења за неспортисте контролне групе, може се закључити следеће:

Код контролне групе 11 од 13 показатеља морфолошких карактеристика су већи, а 2 од 13 показују ниже вредности (обим бутине и дебљина кожног набора трбуха). Параметри који показују ниже вредности су параметри обима и дебљине кожних набора, што такође показује, као и код субузорака фудбалера, да се испитаници налазе у сензитивном периоду за који је карактеристичан раст и развој. Иако је раст евидентан, за 10 недеља промене нису показале статистички значајну разлику ни генерално ни гледајући све параметре појединачно.

Процент мишићне масе код контролне групе је незнатно мањи. Процент масног ткива код контролне групе показује нешто веће вредности. Индекс телесне масе код

контролне групе је остао исти. Настале промене такође не показују значајну разлику, ни генерално, ни на појединачном нивоу.

Резултати провере базичних моторичких способности показују за контролну групу напредак код 10 од 12 тестова (напредак се не види само код тестова згибови и чучњеви), а од тога значајан напредак уочава се код једног теста. Генерално не постоји значајан напредак кад се погледа F вредност за мултиваријатну анализу варијансе базичних моторичких способности код контролне групе. Из тога се може закључити да и уобичајени начин рада на часу физичког вежбања оумугућава неки напредак иако резултати не показују да је тај напредак значајан.

Резултати провере специфичних моторичких способности показују за контролну групу напредак код 6 од 10 тестова (ниже вредности виде се код тестова ударци котрљајућих лопти о зид, ударци после одбијања лопте од тла и прецизност ударца у вертикални циљ, исти резултат добијен је на тесту криволинијско трчање 20 метара), а од тога статистички значајан напредак уочава се код једног теста. Генерално постоји значајна промена кад се погледа F вредност за мултиваријатну анализу варијансе специфичних моторичких способности за контролну групу иако се то не види на појединачном нивоу.

У табели (105) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у односу на свих 13 обележја.

Табела 105 Значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	13	2.037	.026

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 2.037 и његовог нивоа значајности $p=.026$ може се закључити генерално постоје значајне разлике у параметрима морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

У табели (106) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје.

Табела 106 Значајност разлике морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје

Анкова	F	P
Телесна висина	2.942	.089
Дужина ноге	2.119	.148
Седећа висина	4.260	.041
Ширина рамена	.049	.825
Ширина кукова	2.838	.095
Ширина карлице	2.118	.148
Средњи обим грудног коша	3.421	.067
Обим бутине	.525	.470
Обим подколенице	2.350	.128
Телесна маса	.654	.420
Кожни набор трбуха	6.068	.015
Кожни набор бутине	3.659	.058
Кожни набор потколенице	4.547	.035

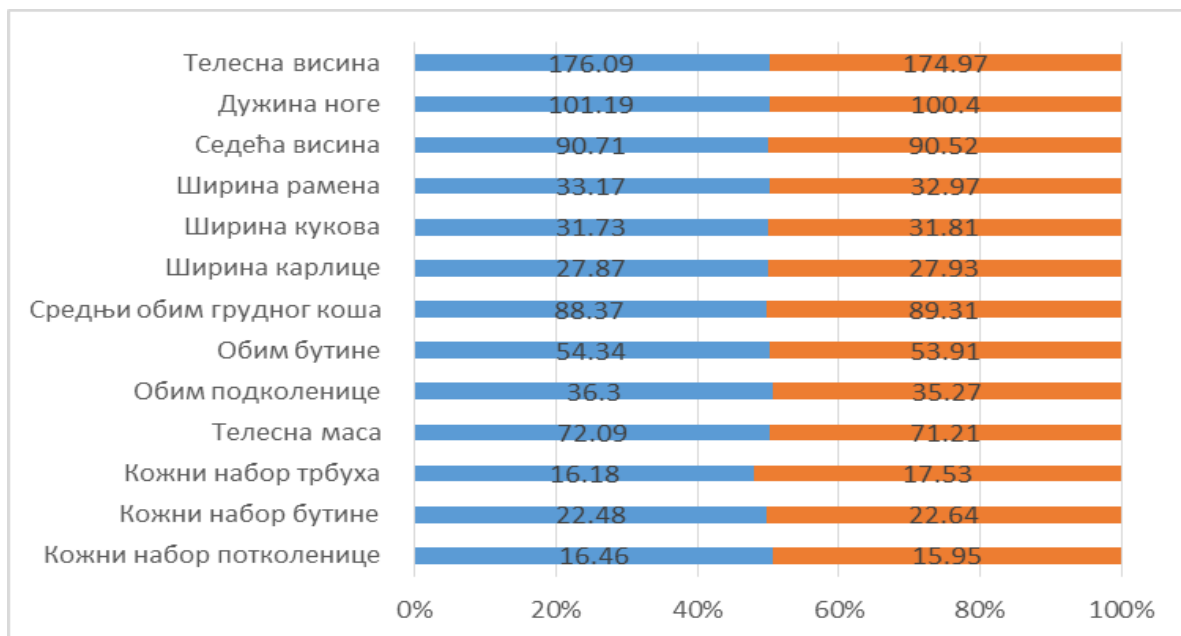
Уз помоћ униваријатне анализе коваријансе на нивоу значајности 0.01 значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли.

На нивоу значајности 0,05 доказане су значајне разлике за: седећа висина $p=.041$, средњи обим грудног коша $p=.067$, кожни набор трбуха $p=.015$, кожни набор потколенице $p=.035$

Нису уочене значајне разлике код: телесна висина $p=.089$, дужина ноге $p=.148$, ширина рамена $p=.825$, ширина кукова $p=.095$, ширина карлице $p=.148$, обим бутине $p=.470$, обим подколенице $p=.128$, телесна маса $p=.420$, кожни набор бутине $p=.058$

На графикону (41) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја морфолошких карактеристика ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

Графикон 41 Однос аритметичких средина обележја антропометијског статуса ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу



У табели (107) приказана је значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у односу на свих 5 обележја.

Табела 107 Значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	5	3.037	.020

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 3.037 и његовог нивоа значајности $p=.020$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

У табели (108) приказана је значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје.

Табела 108 Значајност разлике телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје

Анкова	F	P
Релативна маса мишићног ткива	5.732	.018
Релативна маса коштаног ткива	1.809	.181
Релативна маса масног ткива	4.311	.040
Релативна маса остатка	.043	.836
Индекс телесне масе	1.204	.275

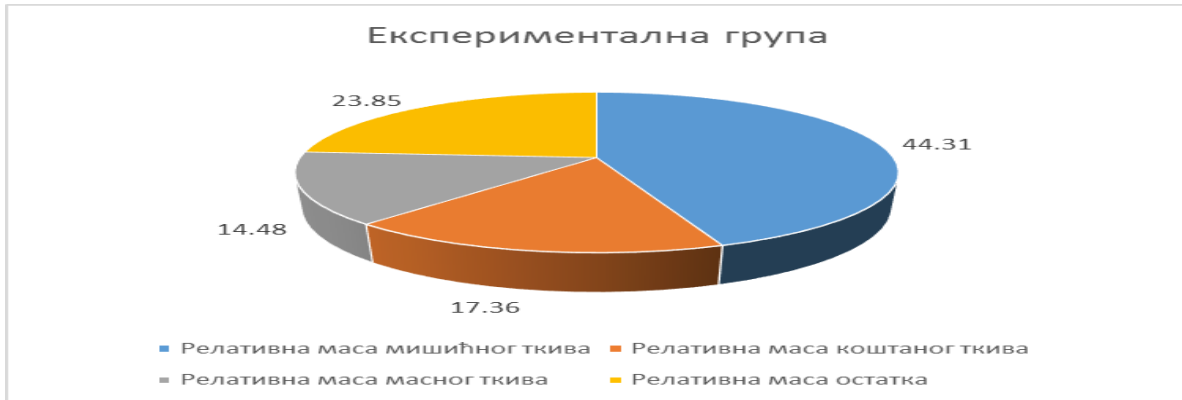
Уз помоћ униваријатне анализе коваријансе на нивоу значајности 0.01 значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли.

На нивоу значајности 0,05 доказане су значајне разлике за: релативна маса мишићног ткива $p=.018$, релативна маса масног ткива $p=.040$

Нису уочене значајне разлике код: релативна маса коштаног ткива $p=.181$, релативна маса остатка $p=.836$, индекс телесне масе $p=.275$

На графиконима (42 и 43) дат је визуелни приказ телесне композиције ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

Графикон 42 Телесна композиција ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу



Графикон 43 Телесна композиција ученика неспортиста контролне групе на финалном мерењу



У табели (109) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у односу на свих 12 обележја.

Табела 109 Значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	12	5.930	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 5.930 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

У табели (110) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје.

Табела 110 Значајност разлике базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје

Анкова	F	P
Трчање на 20 метара	3.610	.060
Трчање на 40 метара	7.788	.006
Трчање на 60 метара	7.918	.006
Тапинг руком	3.779	.054
Тапинг ногом	3.146	.079
Тапинг ногама о зид	31.381	.000
Подизање група	1.803	.182
Згибови	.763	.384
Чучњеви	4.218	.042
Скок у даљ из места	11.420	.001
Троскок из места	12.155	.001
Петоскок из места	.170	.681

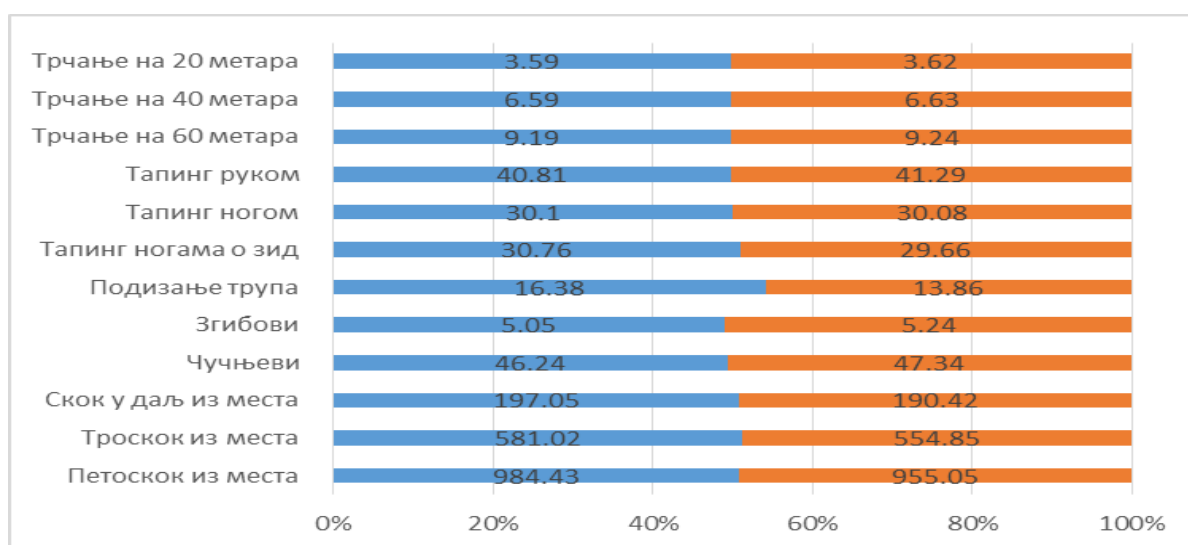
Уз помоћ униваријатне анализе коваријансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: трчање на 40 метара $p=.006$, трчање на 60 метара $p=.006$, тапинг ногама о зид $p=.000$, скок у даљ из места $p=.001$, троскок из места $p=.001$

На нивоу значајности 0,05 доказана је значајна разлика за: чучњеви $p=.042$

Нису уочене значајне разлике код: трчање на 20 метара $p=.060$, тапинг руком $p=.054$, тапинг ногом $p=.079$, подизање трупа $p=.182$, згибови $p=.384$, петоскок из места $p=.681$

На графикону (44) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

Графикон 44 Однос аритметичких средина обележја базичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу



У табели (111) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у односу на свих 10 обележја.

Табела 111 Значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	10	13.023	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 13.023 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

У табели (112) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје.

Табела 112 Значајност разлике специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за свако обележје

Анкова	F	P
Ударци котрљајућих лопти о зид	11.478	.001
Ударци после одбијања лопте од тла	16.500	.000
Вођење лопте по кругу	9.890	.002
Трчање по кругу	3.887	.051
Криволинијско вођење лопте 20 метара	19.792	.000
Криволинијско трчање 20 метара	14.190	.000
Ударци по лопти ногом у даљ	12.455	.001
Ударци по лопти главом у даљ	1.416	.237
Прецизност ударца на мали гол	2.880	.093
Прецизност ударца у вертикални циљ	47.974	.000

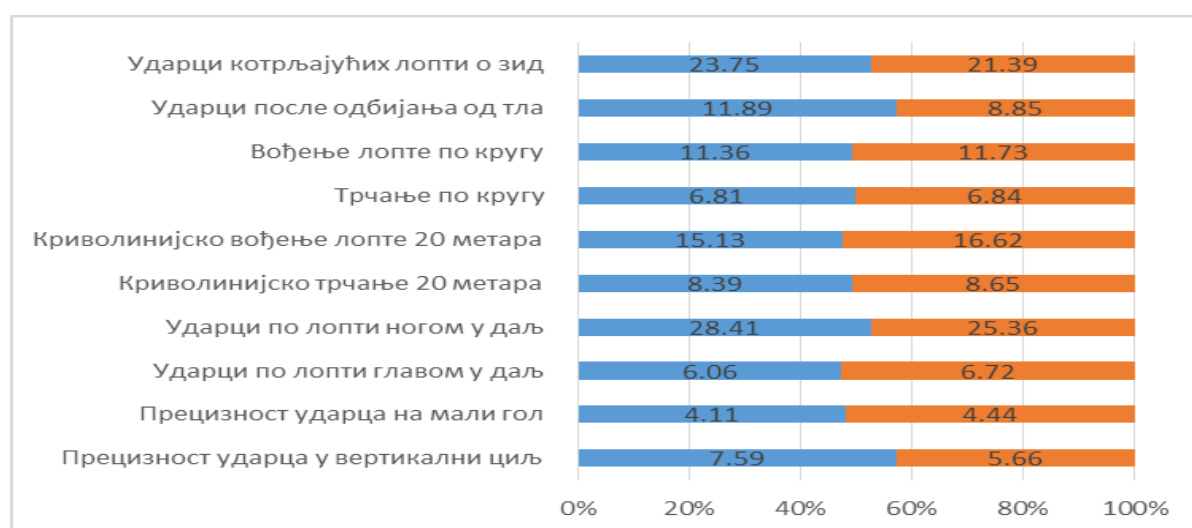
Уз помоћ униваријатне анализе коваријансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: ударци котрљајућих лопти о зид $p=.001$, ударци после одбијања лопте од тла $p=.000$, вођење лопте по кругу $p=.002$, криволинијско вођење лопте 20

метара $p=.000$, криволинијско трчање 20 метара $p=.000$, ударци по лопти ногом у даљ $p=.001$, прецизност ударца у вертикални циљ $p=.000$

Нису уочене значајне разлике код: трчање по кругу $p=.051$, ударци по лопти главом у даљ $p=.237$, прецизност ударца на мали гол $p=.093$

На графикону (45) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.

Графикон 45 Однос аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности ученика неспортиста експерименталне и контролне групе на финалном мерењу



Експериментална група има веће вредности следећих параметара морфолошких карактеристика: телесна висина, дужина ноге, седећа висина, ширина рамена, обим бутине, обим потколенице, телесна маса и дебљина кожног набора потколенице. Што се тиче параметара телесне композиције, имају већи проценат мишићне масе, а мањи проценат масног ткива. Нижи индекс телесне масе, који показује добру ухрањеност. Експериментална група показала је боље резултате код већине тестова за процену базичних моторичких способности. Приметан је напредак показатеља брзине. Лошији резултати су код тестова, тапинг руком, згибови и чучњеви. Код тестова за проверу специфичних моторичких способности експериментална група показала је боље резултате код велике већине тестова. Слабији резултати су утврђени код тестова: ударац по лопти главом у даљ и прецизност ударца на мали гол.

Контролна група има веће вредности следећих параметара морфолошких карактеристика: ширина кукова, ширина карлице, средњи обим грудног коша, дебљина кожног набора трубуха и бутине. Што се тиће параметара телесне композиције, имају мањи проценат мишићне масе, а већи проценат масног ткива. Већи индекс телесне масе, који показује добру ухрањеност. Контролна група показала је слабије резултате код већине тестова за процену базичних моторичких способности. Бољи резултати су код тестова, тапинг руком, згибови и чучњеви. Код тестова за проверу специфичних моторичких способности контролна група показала је слабије резултате код велике већине тестова. бољи резултати су утврђени само код тестова: ударац по лопти главом у даљ и прецизност ударца на мали гол.

Мултиваријатна анализа коваријансе показује да генерално на финалном мерењу, ако се узму у обзир резултати са иницијалног мерења има значајне разлике у напредку између експерименталне и контролне групе код морфолошких карактеристика, код телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности. На појединачном нивоу значајно различит напредак види се код 4 од 13 параметара морфолошких карактеристика; код 2 од 4 параметра телесне композиције; код 6 од 12 тестова за проверу базичних моторичких способности; код 7 од 10 тестова за проверу специфичних моторичких способности.

6.1.4. Анализа разлика субузорака фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе

У овом делу рада анализирани су подаци добијени мерењем и тестирањем антрополошких показатеља фудбалера и ученика неспортиста експерименталних група. Узорак од 125 испитаника, мушког пола, старости 15-16 година, подељен по врсти активности на два субузорка: 62 фудбалера експерименталне групе и 63 ученика неспортиста експерименталне групе. У овом делу утврђивано је постојање разлика поменутих субузорака.

У табели (113) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 13 обележја.

Табела 113 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	13	3.704	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 3.704 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу.

У табели (114) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу за свако обележје.

Табела 114 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Телесна висина	2.988	.086
Дужина ноге	8.180	.005
Седећа висина	.900	.345
Ширина рамена	2.977	.087
Ширина кукова	5.074	.026
Ширина карлице	6.131	.015
Средњи обим грудног коша	.560	.456
Обим бутине	1.569	.213
Обим подколенице	1.417	.236
Телесна маса	5.688	.019
Кожни набор трбуха	8.987	.003
Кожни набор бутине	11.157	.001
Кожни набор потколенице	10.633	.001

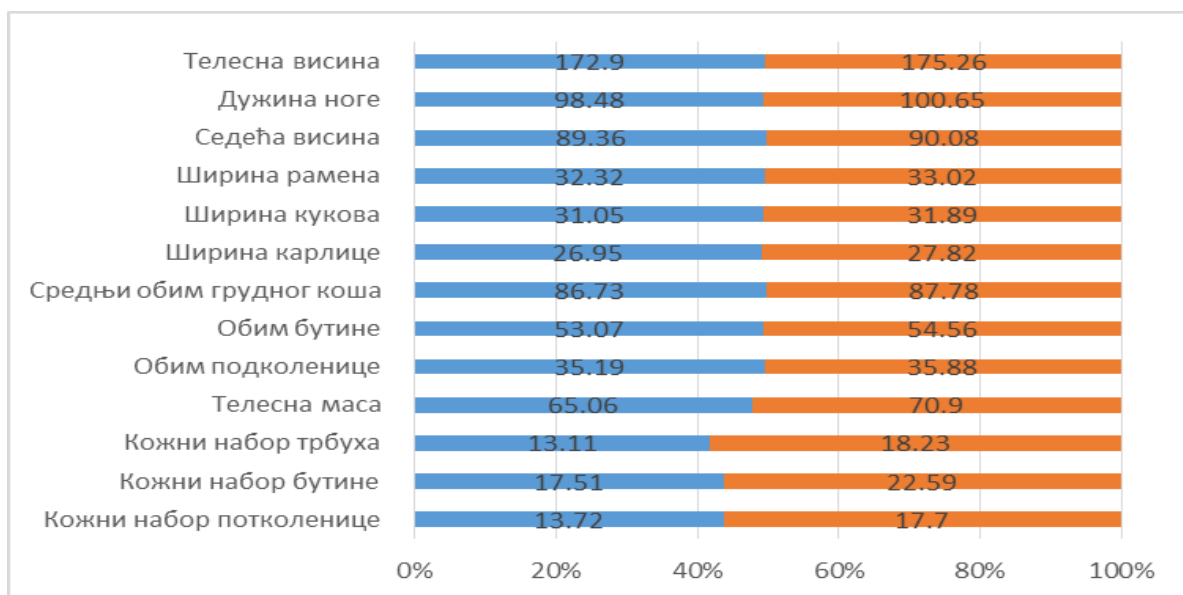
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: дужина ноге $p=.005$, кожни набор трбуха $p=.003$, кожни набор бутине $p=.001$, кожни набор потколенице $p=.001$

На нивоу значајности 0,05 доказане су значајне разлике за: ширина кукова $p=.026$, ширина карлице $p=.015$, телесна маса $p=.019$

Нису уочене значајне разлике код: телесна висина $p=.086$, седећа висина $p=.345$, ширина рамена $p=.087$, средњи обим грудног коша $p=.456$, обим бутине $p=.213$, обим подколенице $p=.236$

На графикону (46) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 46 Однос аритметичких средина обележја антропометијског статуса фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу



У табели (115) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 5 обележја.

Табела 115 Значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	5	6.369	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 6.369 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу.

У табели (116) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу за свако обележје.

Табела 116 Значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

Анова	F	P
Релативна маса мишићног ткива	19.644	.000
Релативна маса коштаног ткива	1.096	.297
Релативна маса масног ткива	9.197	.003
Релативна маса остатка	.373	.542
Индекс телесне масе	3.959	.049

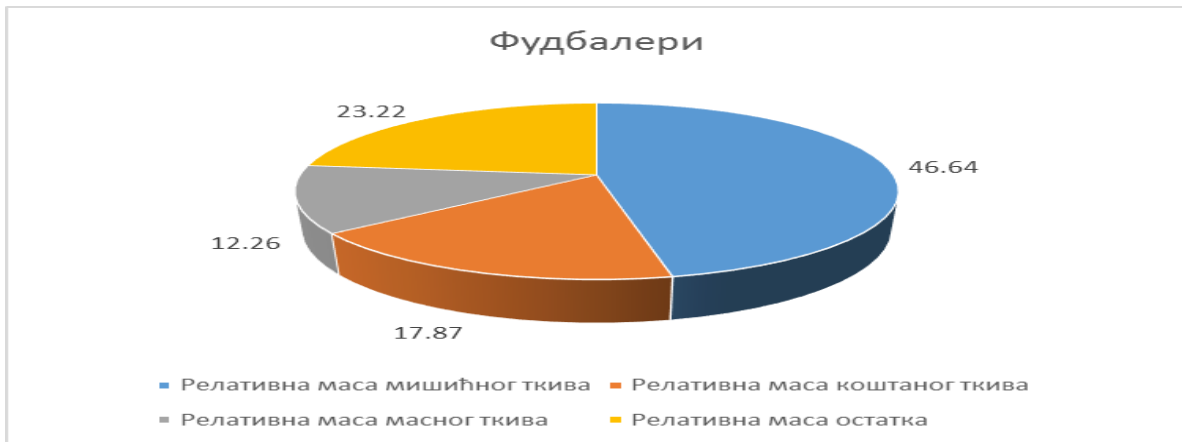
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: релативна маса мишићног ткива $p=.000$, релативна маса масног ткива $p=.003$

На нивоу значајности 0,05 доказана је значајна разлика за: индекс телесне масе $p=.049$

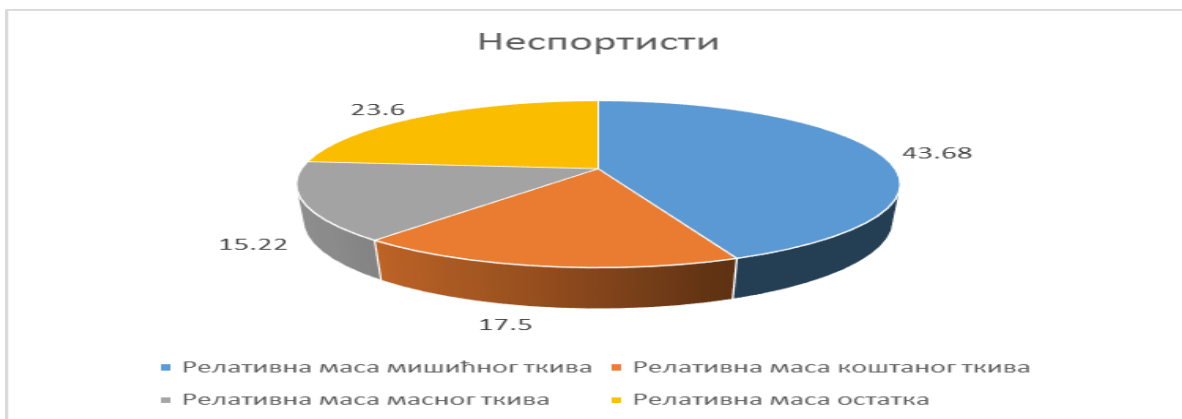
Нису уочене значајне разлике код: релативна маса коштаног ткива $p=.297$, индекс телесне масе $p=.542$

На графиконима (47 и 48) дат је визуелни приказ телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 47 Телесна композиција фудбалера експерименталне групе на иницијалном мерењу



Графикон 48 Телесна композиција ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу



У табели (117) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 12 обележја.

Табела 117 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	12	4.161	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 4.161 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу.

У табели (118) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу за свако обележје.

Табела 118 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

Анова	F	p
Трчање на 20 метара	16.442	.000
Трчање на 40 метара	29.222	.000
Трчање на 60 метара	27.447	.000
Тапинг руком	4.839	.030
Тапинг ногом	8.523	.004
Тапинг ногама о зид	3.224	.075
Подизање група	18.066	.000
Згибови	5.560	.020
Чучњеви	10.854	.001
Скок у даљ из места	13.875	.000
Троскок из места	15.460	.000
Петоскок из места	8.851	.004

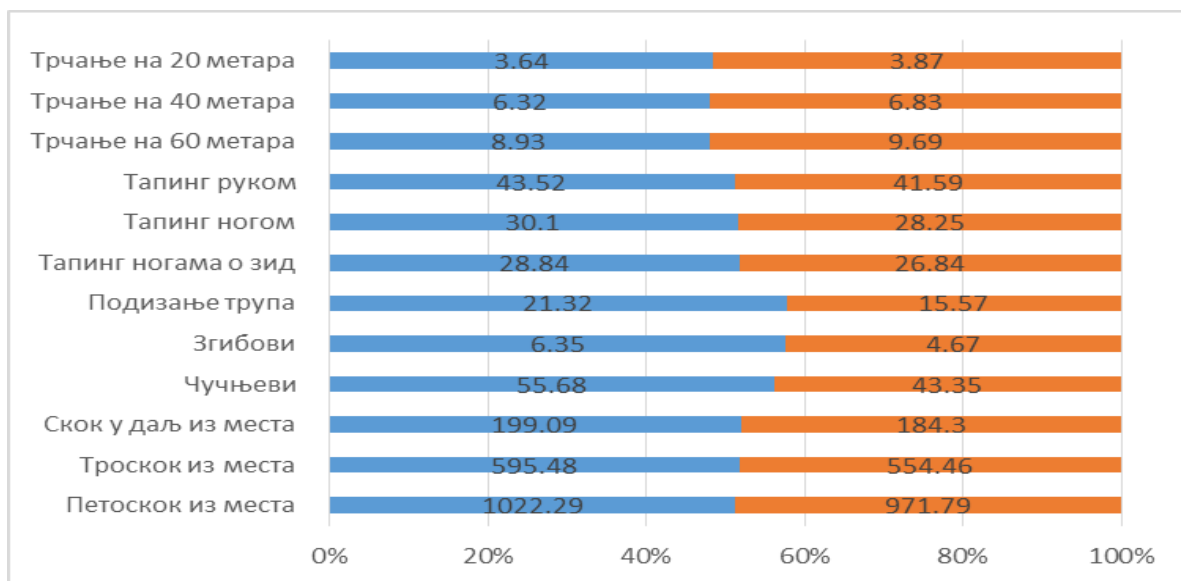
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: трчање на 20 метара $p=.000$, трчање на 40 метара $p=.000$, трчање на 60 метара $p=.000$, тапинг ногом $p=.004$, подизање трупа $p=.000$, чучњеви $p=.001$, скок у даљ из места $p=.000$, троскок из места $p=.000$, петоскок из места $p=.004$

На нивоу значајности 0,05 доказана је значајна разлика за: тапинг руком $p=.030$, згибови $p=.020$

Нису уочене значајне разлике код: тапинг ногама о зид $p=.075$

На графикону (49) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 49 Однос аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу



У табели (119) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу у односу на свих 10 обележја.

Табела 119 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу

	N	F	P
Манова	10	12.096	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу варијансе) који износи 12.096 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу.

У табели (120) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу за свако обележје.

Табела 120 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу за свако обележје

Анова	F	p
Ударци котрљајућих лопти о зид	37.510	.000
Ударци после одбијања од тла	32.191	.000
Вођење лопте по кругу	75.395	.000
Трчање по кругу	30.260	.000
Криволинијско вођење лопте 20 метара	94.009	.000
Криволинијско трчање 20 метара	16.513	.000
Ударци по лопти ногом у даљ	26.010	.000
Ударци по лопти главом у даљ	24.943	.000
Прецизност ударца на мали гол	10.211	.002
Прецизност ударца у вертикални циљ	3.372	.069

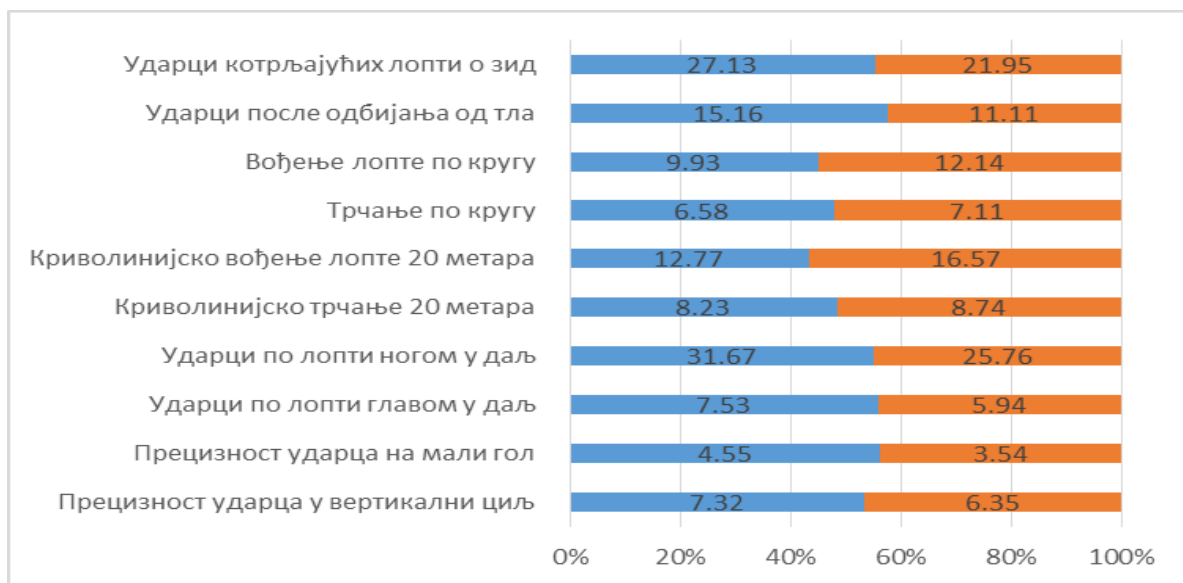
Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: ударци котрљајућих лопти о зид $p=.000$, ударци после одбијања од тла $p=.000$, вођење лопте по кругу $p=.000$, трчање по кругу $p=.000$, криволинијско вођење

лопте 20 метара $p=.000$, криволинијско трчање 20 метара $p=.000$, ударци по лопти ногом у даљ $p=.000$, ударци по лопти главом у даљ $p=.000$, прецизност ударца на мали гол $p=.002$

Нису уочене значајне разлике код: прецизност ударца у вертикални циљ $p=.069$

На графикону (50) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу.

Графикон 50 Однос аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на иницијалном мерењу



Експериментална група фудбалера има ниже вредности свих параметара морфолошких карактеристика. Већи проценат мишићног ткива, нижи проценат масног ткива, нижу вредност индекса телесне масе. Показала је боље резултате код свих тестова за проверу базичних и специфичних моторичких способности.

Експериментална група ученика неспортиста има веће вредности свих параметара морфолошких карактеристика. Нижи проценат мишићног ткива, већи проценат масног ткива, већу вредност индекса телесне масе. Показала је слабије резултате код свих тестова за проверу базичних и специфичних моторичких способности.

Субузорци се генерално значајно разликују код све четири групе показатеља. На појединачном нивоу то потврђује већина параметара морфолошких карактеристика и телесне композиције, и велика већина тестова за процену базичних и специфичних моторичких способности.

У табели (121) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу у односу на свих 13 обележја.

Табела 121 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	13	2.515	.005

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 2.515 и његовог нивоа значајности $p=.005$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу.

У табели (122) приказана је значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу за свако обележје.

Табела 122 Значајност разлике морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу за свако обележје

Анкова	F	P
Телесна висина	.203	.653
Дужина ноге	.261	.610
Седећа висина	.210	.648
Ширина рамена	5.388	.022
Ширина кукова	3.201	.076
Ширина карлице	.290	.591
Средњи обим грудног коша	.635	.427
Обим бутине	12.72	.001
Обим подколенице	4.764	.031
Телесна маса	3.615	.060
Кожни набор трбуха	5.592	.020
Кожни набор бутине	1.417	.236
Кожни набор потколенице	7.550	.007

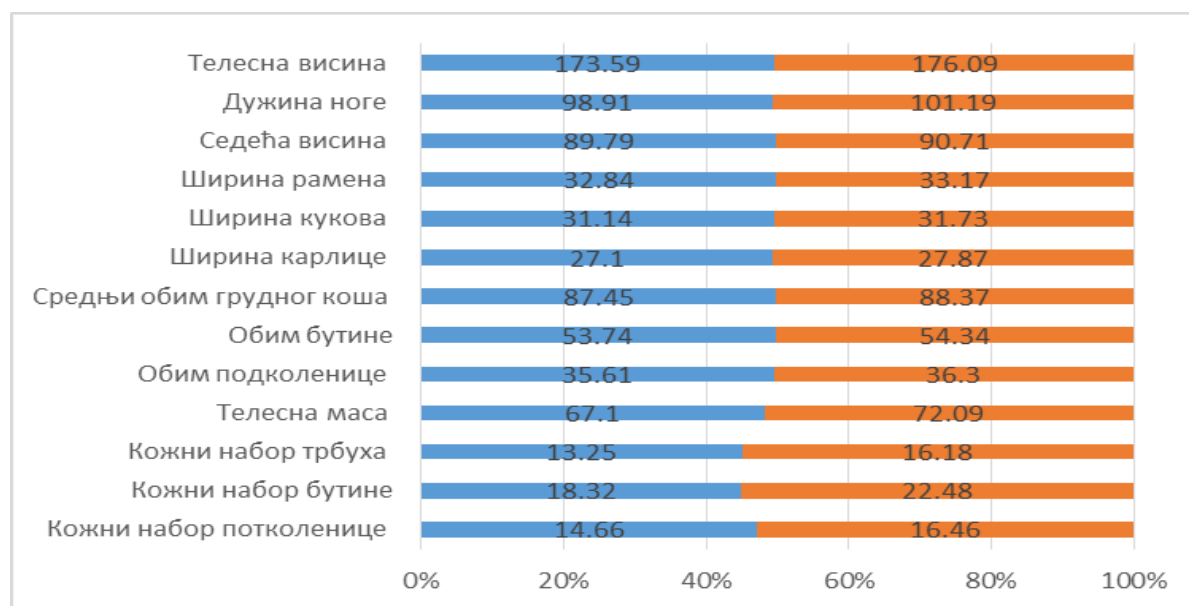
Уз помоћ униваријатне анализе коваријансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: обим бутине $p=.001$, кожни набор потколенице $p=.007$

На нивоу значајности 0,05 доказане су значајне разлике за: ширина рамена $p=.022$, обим подколенице $p=.031$, кожни набор трбуха $p=.020$,

Нису уочене значајне разлике код: телесна висина $p=.653$, дужина ноге $p=.610$, седећа висина $p=.648$, ширина кукова $p=.076$, ширина карлице $p=.591$, средњи обим грудног коша $p=.427$, телесна маса $p=.060$, кожни набор бутине $p=.236$

На графикону (51) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја морфолошких карактеристика фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу.

Графикон 51 Однос аритметичких средина обележја антропометијског статуса фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу



У табели (123) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу у односу на свих 5 обележја.

Табела 123 Значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	5	6.185	.000

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 6.185 и његовог нивоа значајности $p=.000$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу.

У табели (124) приказана је значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу за свако обележје.

Табела 124 Значајност разлике телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу за свако обележје

	F	P
Анкова		
Релативна маса мишићног ткива	.545	.462
Релативна маса коштаног ткива	13.385	.000
Релативна маса масног ткива	7.200	.008
Релативна маса остатка	.020	.887
Индекс телесне масе	4.583	.034

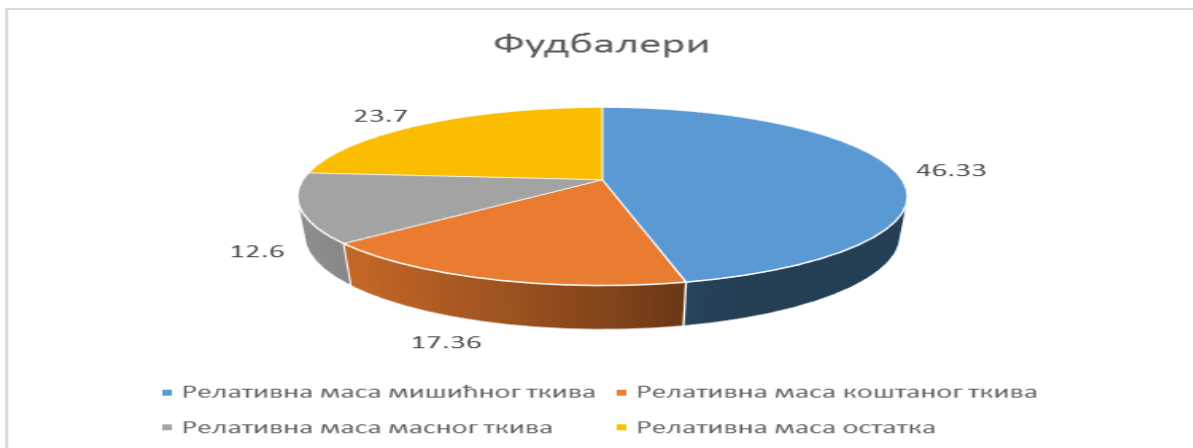
Уз помоћ униваријатне анализе коваријансе на нивоу значајности 0.01 доказане су значајне разлике за: релативна маса коштаног ткива $p=.000$, релативна маса масног ткива $p=.008$

На нивоу значајности 0,05 доказана је значајна разлика за: индекс телесне масе $p=.034$

Нису уочене значајне разлике код: релативна маса коштаног ткива $p=.462$, релативна маса масног ткива $p=.887$

На графиконима (52 и 53) дат је визуелни приказ телесне композиције фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу.

Графикон 52 Телесна композиција фудбалера експерименталне групе на финалном мерењу



Графикон 53 Телесна композиција ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу



У табели (125) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу у односу на свих 12 обележја.

Табела 125 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	12	2.096	.024

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 2.096 и његовог нивоа значајности $p=.024$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу (на нивоу значајности .05).

У табели (126) приказана је значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу за свако обележје.

Табела 126 Значајност разлике базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу за свако обележје

Анкова	F	P
Трчање на 20 метара	.033	.856
Трчање на 40 метара	.332	.566
Трчање на 60 метара	.018	.893
Тапинг руком	1.159	.284
Тапинг ногом	.111	.740
Тапинг ногама о зид	10.710	.001
Подизање група	3.878	.051
Згибови	.752	.388
Чучњеви	.673	.414
Скок у даљ из места	1.893	.172
Троскок из места	4.238	.042
Петоскок из места	1.320	.253

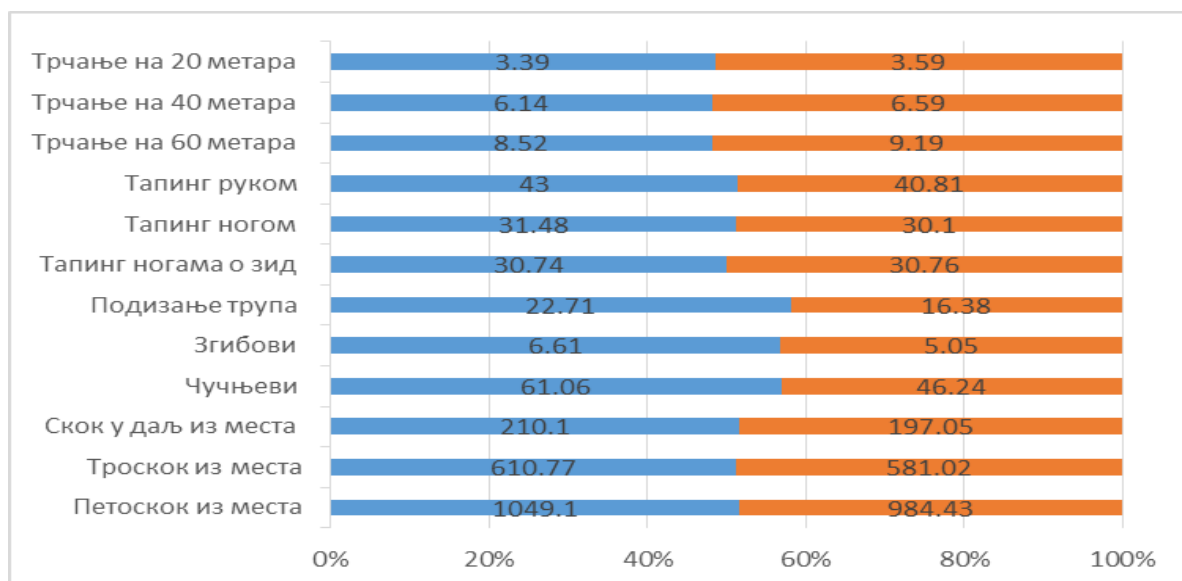
Уз помоћ униваријатне анализе коваријансе на нивоу значајности 0.01 доказана је значајна разлика за: тапинг ногама о зид $p=.001$

На нивоу значајности 0,05 доказана је значајна разлика за: троскок из места $p=.042$

Нису уочене значајне разлике код: трчање на 20 метара $p=.856$, трчање на 40 метара $p=.566$, трчање на 60 метара $p=.893$, тапинг руком $p=.284$, тапинг ногом $p=.740$, подизање трупа $p=.051$, згибови $p=.388$, чучњеви $p=.414$, скок у даљ из места $p=.172$, петоскок из места $p=.253$

На графикону (54) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу.

Графикон 54 Однос аритметичких средина обележја базичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу



У табели (127) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на мерењу у односу на свих 10 обележја.

Табела 127 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу

	N	F	P
Манкова	10	2.124	.029

На основу израчунате F вредности (F-теста за мултиваријатну анализу коваријансе) који износи 2.124 и његовог нивоа значајности $p=.029$ може се закључити да генерално постоје значајне разлике у параметрима специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу (на нивоу значајности .05).

У табели (128) приказана је значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу за свако обележје.

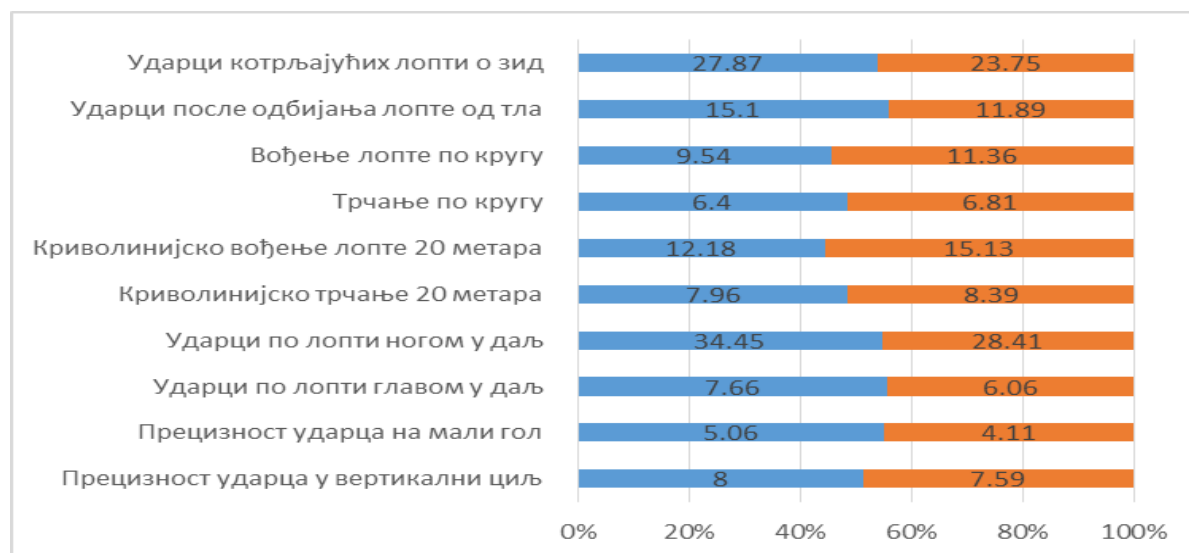
Табела 128 Значајност разлике специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу за свако обележје

Анкова	F	P
Ударци котрљајућих лопти о зид	.804	.372
Ударци после одбијања лопте од тла	2.951	.089
Вођење лопте по кругу	3.657	.058
Трчање по кругу	.995	.321
Криволинијско вођење лопте 20 метара	.702	.404
Криволинијско трчање 20 метара	.656	.420
Ударци по лопти ногом у даљ	1.962	.164
Ударци по лопти главом у даљ	2.419	.123
Прецизност ударца на мали гол	.001	.981
Прецизност ударца у вертикални циљ	2.320	.130

Уз помоћ униваријатне анализе варијансе на појединачном нивоу значајне разлике нису доказане ни за једну од испитиваних варијабли специфичних моторичких способности.

На графикону (55) дат је визуелни приказ односа аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу.

Графикон 55 Однос аритметичких средина обележја специфичних моторичких способности фудбалера експерименталне групе и ученика неспортиста експерименталне групе на финалном мерењу



Експериментална група фудбалера има ниже вредности свих параметара морфолошких карактеристика. Већи проценат мишићног ткива, нижи проценат масног ткива, нижу вредност индекса телесне масе. Показала је боље резултате код свих тестова за проверу базичних и специфичних моторичких способности.

Експериментална група ученика неспортиста има веће вредности свих параметара морфолошких карактеристика. Нижи проценат мишићног ткива, већи проценат масног ткива, већу вредност индекса телесне масе. Показала је слабије резултате код свих тестова за проверу базичних и специфичних моторичких способности.

Мултиваријатна анализа коваријансе показује да генерално на финалном мерењу, ако се узму у обзир резултати са иницијалног мерења има значајне разлике у напредку између фудбалера и неспортиста код морфолошких карактеристика, код телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности. На појединачном нивоу значајно различит напредак види се код 5 од 13 параметара морфолошких карактеристика; код 2 од 4 параметра телесне композиције; код 2 од 12 тестова за

проверу базичних моторичких способности; не види се ни код једног од тестова за проверу специфичних моторичких способности.

7. ЗАКЉУЧАК

Истраживање је спроведено са циљем да се утврди ефикасност проприоцептивног тренинга у развоју антрополошких показатеља фудбалера и ученика средњих школа, односно постављено је питање да ли ће вежбање применом експерименталног модела тренинга допринети да се ниво морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности подигне на виши ниво.

Узорак старијег школског узраста од 250 испитаника дефинисан је као популација фудбалера и ученика средње школе: Пољопривредне школе у Бачкој Тополи, мушког пола, узраста 15 и 16 година (1997. и 1998. годисте). Експерименталну групу чине 125 испитаника (62 млада фудбалера и 63 ученика који се не баве активно спортом). Контролну групу чине 125 испитаника (66 младих фудбалера и 59 ученика који се не баве активно спортом).

На основу добијених резултата, који су произашли из предмета и проблема исраживања, а у складу са утврђеним циљем и задацима, могуће је у овом истраживању извест следеће закључке:

1. делимично је потврђена хипотеза H_0 : проприоцептивни тренинг није изазвао појаву значајне разлике морфолошких карактеристика и телесне композиције, а изазвао је појаву значајне разлике базичних и специфичних моторичких способности.

2. потврђена је хипотеза H_1 : постоје статистички значајне разлике морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности фудбалера и ученика средњих школа који се не баве спортом старости 15-16 година, пре примене проприоцептивног тренинга.

3. делимично је потврђена хипотеза H_2 : не постоји статистички значајна разлика морфолошких карактеристика и телесне композиције, а постоји значајна разлика базичних и специфичних способности фудбалера експерименталне групе након примене проприоцептивног тренинга. Не постоји статистички значајна разлика морфолошких карактеристика и телесне композиције, а постоји значајна разлика базичних и специфичних способности фудбалера контролне групе иницијалног и финалног мерења. Не постоји статистички значајна разлика морфолошких карактеристика и телесне композиције, а постоји значајна разлика базичних и

специфичних способности неспортиста експерименталне групе након примене проприоцептивног тренинга. Не постоји статистички значајна разлика морфолошких карактеристика, телесне композиције и базичних моторичких способности, а постоји значајна разлика специфичних способности неспортиста контролне групе иницијалног и финалног мерења.

4. није потврђена хипотеза H_3 : постоји статистички значајна разлика морфолошких карактеристика, телесне композиције, базичних и специфичних моторичких способности између експерименталних и контролних група фудбалера, као и између експерименталних и контролних група ученика средњих школа који се не баве спортом старости 15-16 година на финалном стадијуму.

Може се закључити и то да међу субузorcима експерименталних и контролних група постоје разлике у напредку после 10 недеља рада. Проприоцептивни тренинг доводи до позитивних промена, уобичајено вежбање на часовима физичког вежбања је такође довело до позитивних промена. Ако се узме у обзир да су испитаници у периоду када највише расту, развијају и напредују, може се посумњати да би поновљено испитивање на узорку одраслих особа, које више нису у фази раста и развоја организма, дало нешто другачије резултате. Да би се дошло до сигурнијих закључака, нужно је спровести испитивање истог карактера на другачијем узорку. Узорак би морали бити испитаници који су изашли из фазе раста и развоја организма.

Генерални закључак овог истраживања је да проприоцептивни тренинг пружа значајно већи напредак од уобичајеног плана и програма рада на часовима физичког вежбања и да доприноси значајном напредку код испитаника који се налазе у периоду раста и развоја организма.

8. ЛИТЕРАТУРА

1. Бошковић, М. (1989). *Анатомија човека*. Београд-Загреб: Медицинска књига.
2. Bowerman, W., Freeman, W., Gambetta, L. (1998). *Trening jačine i snage*, Zagreb: Gopal.
3. Brožek, J. (1965). *Human body composition* (Композиција људског тела). New York: Pergamon Pres.
4. Вујовић, Д. (2005). *Биотинска детерминисаност модела младих рукометаши*. Необјављена докторска дисертација. Нови Сад: Факултет физичке културе.
5. Verhagen, E., van der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R., van Mechelen, W. (2004). *Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains* (Ефекти проприоцептивног тренинга са употребом баланс дасака на превенцију повреда скочног зглоба). Rosemont: The American Journal of Sports Medicine.
6. Wilmore, J., Benhke, A. (1969). *An antropometric estimation of body density and lean body mass in young man* (Антропометријска процена густине костију и безмасне телесне масе код младих). Bethesda: Journal of Applied Physiology.
7. Wong, J., Kistemaker, D., Chin, A., Gribble, P. (2011). *Can proprioceptive training improve motor learning* (Може ли проприоцептивни тренинг побољшати моторно учење). Bethesda: Journal of Neurophysiology.
8. Guyton, A. (1996). *Медицинска физиологија*. Београд: Савремена администрација.
9. Дубљанин-Распоповић, Е., Матановић, Д., Кадија, М. (2005). *Утицај проприоцептивног тренинга на побољшање неуромускуларне перформансе после реконструкције предње укрштене везе зглоба колена*. Београд: Српски архив за целокупно лекарство.
10. Du Bois, B., Du Bois, E. (1916). *Clinical calorimetri: A formula to estimate the approximate surface area if hight and weight to be known* (Болничка мерења: формуле за приближно процењивање у области висине и тежине). Chicago: Arhives of Internal Medicine.

11. Durnin, J., Rahman, M. (1967). *The assesment of the amount of fat on the human body from measurement of skinfold thickness* (Израчунавање количине масног ткива људског тела мерењем дебљине кожных набора). Cambridge: British Journal of Nutrition.
12. Ђурашковић, Р. (2001). *Биолошко медицинске основе спорта*. Ниш: Факултет физичке културе.
13. Еремија, М. (1997). *Биологија развоја човека са основама спортске медицине (практикум)*. Београд: Публик прес.
14. Eils, E., Rosenbaum, D. (2001). *A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability* (Станични проприоцептивни тренинг код пацијената са нестабилношћу скочног зглоба). Indianapolis: Medicine & Science in Sports & Exercise.
15. Eils, E., Schroter, R., Schroder, M., Gerss, J., Rosenbaum, D. (2010). *Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball* (Вишестанични проприоцептивни програм тренинга за превенцију повреда скочног зглоба кошаркаша). Indianapolis: Medicine & Science in Sports & Exercise.
16. Зациорски, М. (1975). *Физичка својства спортиста*. Београд: НИП Партизан.
17. Зеџ, М. (2008). *Тренажна технологија развоја снаге код фудбалера*. Необјављени специјалистички рад. Бања Лука: Факултет за спорт.
18. Zsidegh, P., Photiou, A., Meszaros, Z., Prokai, A., Vajda, I., Sziva, A. & Meszaros, J. (2007). *Индекс телесне масе, релативна количина масног ткива и резултати моторичких тестова мађарских ромских дечака*. Загреб: Кинезиологија.
19. Идризовић, К., Јукић, И. (2006). *Основа спортског развита*. Београд: Спортска медицина – часопис удружења за медицину спорта србије.
20. Јаконић, Д. (1993). *Динамика промена антрополошких и физиолошких параметара у току контролисане редукације телесне масе код жена*. Необјављена докторска дисертација. Нови Сад: Медицински факултет.
21. Јеличић, Д. (2006). *Умијеће свакодневног покрета*. Загреб: Капитол.
22. Јовић, Д., Радивојевић, Јб, Перуновић, Д. (1982). *Могућности примене морфофункционалних метода у одређивању апсолутних и релативних вредности телесне масе и праћења структуралних промена у њеном статусу*. Љубљана: Шпортномедицинске објаве.

35. Молнар, С. (2003). *Релације специфично-моторичких способности, морфолошких карактеристика и базично-моторичких способности дечака у фудбалској школи*. Необјављена докторска дисертација. Нови Сад: Факултет физичке културе.
36. Malliou, P., Amoutzas, K., Theodosiou, A., Gioftsidou, A., Mantis, K., Pylidianis, T., & Kioumourtzoglou, E. (2004). *Proprioceptive training for learning downhill skiing* (Проприоцептивни тренинг скијаша почетника). Missoula: Perceptual and Motor Skills.
37. Mandelbaum, B., Silvers, H., Watanabe, D., Knarr, J., Thomas, S., Griffin, L., Kirkendall, D., Garrett, W., (2005). *Effectiveness of a Neuromuscular and Proprioceptive Training Program in Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes* (Ефекти неуромишићног и проприоцептивног тренинга у превенцији повреда предњег укрштеног лигамента колена код жена спортиста).). Rosemont: The American Journal of Sports Medicine.
38. Mateigka, J. (1921). *The testing of physical efficienci* (Испитивање физичких способности). Columbus: American Journal of Physical Anthropology.
39. Обрадовић, Б., Ковачев, Б. (2003). *Анализа параметара дензитета кости код деце*. Београд: Спортска медицина – часопис удружења за медицину спорта србије.
40. Обрадовић, Б., Милошевић, З. (2003). *Телесна композиција деце спортиста и неспортиста*. Београд: Спортска медицина – часопис удружења за медицину спорта србије.
41. Опавски, П. (1975). *Интеррелације биомоторичких димензија и мишићних напрезања*. Београд: Физичка култура, бр. 4, стр. 53-55.
42. Перуновић, Д., Јовић, Д., Радивојевић, Љ. (1982). *Мишићне компоненте телесне масе – Њен значај и одређивање применом модификоване методе по Матеигки*. Љубљана: Шпортномедицинске објаве.
43. Поповић, С., Машановић, Б., Молнар, С., Смајић, М. (2009). *Детерминисаност телесне композиције врхунских спортиста*. Ниш: Теме.
44. Pearson, A. (2001). *Speed, agility and quickness for soccer* (Брзина, агилност и експлозивност у фудбалу). London: A & C Black.
45. Радивојевић, Љ., Јовић, Д., Перуновић, Д. (1982). *Утврђивање апсолутне и релативне масе коштаног ткива методом по Матеигки*. Љубљана: Шпортномедицинске објаве.

46. Рамић, М. (2008). *Проприоцептивни тренинг код ногометаша*. Сарајево: Спорт експерт.
47. Ружић, Ј., Петрачић, Т., Рађеновић, О. (2011). *The relationship between the field and the laboratory balance testis and skiing performance* (Повезаност теренских и лабораторијских тестова равнотеже с успјешности скијаша). Загреб: Хрватски шпортско медицински вјесник.
48. Roshe, A., Neumsfield, S., Lohman, T. (1996). *Human body composition* (Композиција човековог тела). Champaing: Human Kinetics.
49. Сакић, А., Бједић, Е. (2010). *Превентивни кондицијски тренинг*. ФСТО: Сарајево.
50. Синобад, М. (2005). *Поређење морфолошких карактеристика и телесног састава између школске деце и кошаркаша истог узраста*. Београд: Спортска медицина – часопис удружења за медицину спорта србије.
51. Смајић, М., Молнар, С. (2007). *Утицај морфолошких карактеристика и базично-моторичких способности на фактор прецизности погађања циља ногом на мањој даљини*. Апатин: XLVI Конгрес Антрополошког друштва Југославије са међународним учешћем.
52. Semelbauer, M., Kosijančić, T. (2007). *Predstavitev proprioceptivne vadbe po rekonstrukciji sprednje križne vezi v Termah Krka – Strunjan* (Уводне проприоцептивне вежбе после реконструкције предњег укрштеног лигамента у Терме Крка - Струњан). Љубљана: Zbornica fizioterapevtov Slovenije.
53. Strojnik, V., Šarabon, N. (2003). *Proprioceptivna vadba v rokometu* (Проприоцептивне вежбе за рукометаше). Љубљана: Združenje rokometnih trenerjev Slovenije.
54. Угарковић, Д. (2001). *Основи спортске медицине*. Београд: Виша кошаркашка школа.
55. Фратрић, Ф. (2006). *Теорија и методика спортског тренинга*. Нови Сад: Покрајински завод за спорт.
56. Fu, A., Hui-Chan, C. (2005). *Ankle Joint Proprioception and Postural Control in Basketball Players With Bilateral Ankle Sprains* (Проприоцепција и постаура скочног зглоба код кошаркаша са вишеструким уганућима скочног зглоба). Rosemont: The American Journal of Sports Medicine.

57. Hadžić, V., Sattler, T., Borko, M., Dervišević, E. (2007). *Vadba za odbojkarjev v prevention in rehabilitaciji* (Вежбе превенције и рехабилитације одбојкаша). Љубљана: Zbornica fizioterapevtov Slovenije.
58. Cug, M., Ak, E., Ozdemir, R., Korkusuz, F., Behm, D. (2012). *The effect of instability training on knee joint proprioception and core strength* (Ефекти проприоцепције на нестабилност зглобова и општу снагу). Ankara: Journal of Sports Science and Medicine.
59. Cumps, E., Verhagen, E., Meeusen, R. (2007). Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball. Ankara: Journal of Sports Science and Medicine.
60. Шебић, Л., Рађо, И., Бонацин, Д. (2007). *Ефекти проприоцептивног тренинга на резултате у специфичним гibaњима ритмичке гимнастике*. Загреб: Кинезиологија.
61. Шимек, С. (2006). *Промијене у резултатима тестова за процјену моторичких способности под утјецајем проприоцептивног тренинга*. Необјављена магистарска теза. Загреб: Кинезиолошки факултет.
62. Шимек, С., Јукић, И., Накић, Ј., Милановић, Л., Комес, З. (2005) *Проприоцептивни тренинг у врхунском спорту*. Сарајево: New Technologies in sport - зборник научних и стручних радова.
63. Шимек, С., Милановић, Д., Јукић, И. (2007). *Учинци проприоцептивног тренинга на скочност и агилност*. Загреб: Кинезиологија.