



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА



Снежана Д. Ружић

ЕФИКАСНОСТ РАЗЛИЧИТИХ ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА
НА ЗДРАВСТВЕНИ ФИТНЕС СТУДЕНТКИЊА

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Текст ове докторске дисертације ставља се на увид јавности,
у складу са чланом 30., став 8. Закона о високом образовању
("Сл. гласник РС", бр. 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 44/2010, 93/2012,
89/2013 и 99/2014)

НАПОМЕНА О АУТОРСКИМ ПРАВИМА:

Овај текст сматра се рукописом и само се саопштава јавности (члан 7. Закона о ауторским и
сродним правима, "Сл. гласник РС", бр. 104/2009, 99/2011 и 119/2012).

**Ниједан део ове докторске дисертације не сме се користити ни у какве сврхе,
осим за упознавање са њеним садржајем пре одбране дисертације.**

Ниш, 2020.



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION



Snežana D. Ružić

**THE EFFECTS OF DIFFERENT EXERCISE PROGRAMS
ON HEALTH-RELATED FITNESS IN FEMALE
COLLEGE STUDENTS**

DOCTORAL DISSERTATION

Niš, 2020.

Ментор:

др Наташа Бранковић, редовни професор Факултета спорта и физичког
васпитања Универзитета у Нишу

Чланови комисије:

1. _____
др Саша Пантелић, редовни професор Факултета спорта и физичког
васпитања Универзитета у Нишу, председник
2. _____
др Саша Величковић, редовни професор Факултета спорта и
физичког васпитања Универзитета у Нишу, члан
3. _____
др Љиљана Бјелаковић, ванредни професор Факултета спорта и
физичког васпитања Универзитета у Нишу, члан
4. _____
др Зоран Момчиловић, редовни професор Педагошки факултет у
Врању, Универзитет у Нишу

Датум одбране

Ментор	др Наташа Бранковић, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу
Наслов докторске дисертације	ЕФИКАСНОСТ РАЗЛИЧИТИХ ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА НА ЗДРАВСТВЕНИ ФИТНЕС СТУДЕНТКИЊА
Резиме	<p>Циљ истраживања је био да се утврде ефекти различитих програма вежбања: програма вежби са оптерећењем и програма вежби на пилатес лопти, на здравствени фитнес студенткиња. Узорак од 45 студенткиња је случајним одабиром био подељен у три субузорка са по 15 испитаница у сваком. Субузорак прве експерименталне групе је током експерименталног периода реализовао програм вежби са оптерећењем у теретани док је субузорак друге експерименталне групе током истог временског периода реализовао програм вежби на пилатес лопти. Субузорак контролне групе није био укључен ни у један програм вежбања. За процену карактеристика узорка израчунати су следећи параметри: телесна висина (cm); телесна маса (kg) и индекс телесне масе (kg/m²). Телесна композиција је била процењена следећим параметрима: Масна маса тела (%), Масна маса тела (kg), Мишићна маса (%), Мишићна маса (kg) и Немасна маса тела (%). Мишићни фитнес је процењен тестовима: 1RM Потисак са груди, 1RM Потисак изнад главе, 1RM Ножни потисак, Тест снаге и стабилности језгра тела и McCloу тест физичког фитнеса који се састоји од пет тестова. За процену кардиореспираторног фитнеса примењен је Веер тест. Флексибилност је процењена помоћу четири теста: предножење из лежања на леђима, разножење из лежања на леђима, заножјење лежећи на грудима и претклон у седу. За све тестове, израчунати су централни и дисперзиони параметри. Нормалност дистрибуције варијабли је тестирана Колмогоров-Смирновљевим тестом. За утврђивање значајности разлика између контролне и експерименталних група на иницијалном и финалном мерењу, израчуната је мултиваријантна анализа варијансе (MANOVA) и дво-факторска униваријантна анализа варијансе (ANOVA) уз примену Бонферонијеве корекције. За утврђивање разлика између иницијалног и финалног мерења израчунат је t-test за зависне узорке. Величина ефеката унутар сваке групе је процењена помоћу Cohen effect size (ES). За утврђивање ефеката експерименталних програма израчунате су мултиваријантна анализа коваријансе (MANCOVA) и униваријантна анализа коваријансе (ANCOVA). Подаци су обрађени статистичким пакетом за друштвене науке (Statistical Package for Social Sciences – SPSS), верзија 17. Резултати су показали да су оба експериментална програма имала значајне ефекте на здравствени фитнес студенткиња. Програм вежби са оптерећењем је у односу на програм на пилатес лопти, имао значајније ефекте на смањење масне и повећање безмасне масе тела. Тренинг са оптерећењем је имао већи утицај на побољшање телесне композиције и максималне снаге мишића</p>

	ногу у поређењу са тренингом на пилатес лопти. Оба експериментална програма се могу препоручити за побољшање компоненти здравственог фитнеса.
Научна област	Физичко васпитање и спорт
Научна дисциплина	Научне дисциплине у спорту и физичком васпитању
Кључне речи	Тренинг са оптерећењем, тренинг на пилатес лопти, здравствени фитнес, студенткиње
УДК број	
CERIF класификација:	S 273 Физичка култура, моторичко учење, спорт
Тип лиценце креативне заједнице:	CC BY-NC-SA

Doctoral Supervisor	Nataša Branković, PhD, Full Professor, Faculty of Sport and Physical Education, University of Niš
Title of Doctoral Dissertation	THE EFFECTS OF DIFFERENT EXERCISE PROGRAMS ON THE HEALTH-RELATED FITNESS OF FEMALE COLLEGE STUDENTS
Abstract	<p>The aim of the research was to determine the effects of different exercise programs: a resistance training exercise program and a Pilates ball exercise program, on the health-related fitness of female college students. The sample of 45 female college students was randomly divided into three sub-samples, each with 15 participants. The sub-sample of the first experimental group during the experimental period realized a resistance training exercise program in a gym while the sub-sample of the second experimental group during the same period of time took part in a Pilates ball exercise program. The sub-sample of the control group (K) did not take part in any exercise program. For the assessment of the sample characteristics the following parameters were calculated: body height (cm), body mass (kg) and the body mass index (kg /m²). Body composition was assessed by the following parameters: Body Fat Mass (%), Body Fat Mass (kg), Muscle Mass (%), Muscle Mass (kg) and Fat Free Mass (%). Muscle fitness was assessed by the tests: 1RM Bench Press, 1RM Overhead Press, 1RM Leg Press, Core Muscle Strength and Stability Test and the McCloy Physical Fitness Test which consists of five tests. To evaluate the cardiorespiratory fitness, the Beep test was applied. Flexibility was assessed using the four tests: Supine straight leg raise, Spread Eagle supine leg abductions, Prone straight leg extensions, and the Sit and reach test. Central and dispersion parameters were calculated for all the tests. The normality of distribution of the variables was tested using the Kolmogorov-Smirnov test. To determine the significance of the differences between the control and experimental groups at the initial and final measurements, the Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) and the Two-Factor Univariate Analysis of Variance with application of the Bonferroni correction, were calculated. The dependent sample T - test was used to determine differences between the initial and final measurements. The effect size within each group was determined by Cohen's effect size (ES). The Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA) and the Univariate Analysis of Covariance (ANCOVA) were calculated to determine the effects of the experimental programs. The data were processed in the statistical package for the social sciences (Statistical Package for Social Sciences – SPSS), version 17. The results showed that both experimental programs had significant effects on the health-related fitness of female college students. Resistance training had a greater impact on improvement of body composition and maximal leg strength when compared to Pilates ball training. Both experimental programs can be recommended for improvement of the health-related components of fitness.</p>

Scientific field	Physical Education and Sport
Scientific Discipline	Scientific disciplines in Sport and Physical Education
Key words	Resistance training, Pilates ball training, health related fitness, female college students
UDC number	
CERIF Classification	S 273 Physical training, motor learning, sport
Creative Commons License	Selected License Type: CC BY-NC-SA

ЗАХВАЛНИЦА

Овом приликом желим да се захвалим свима који су ми својим саветима и делима помогли при изради дисертације. Велику захвалност дугујем ментору, проф. др Наташи Бранковић, која је својим знањем, великим залагањем и саветима значајно допринела да израда ове дисертације иде у правом смеру.

Неизмерну захвалност дугујем декану Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу, проф. Др Миловану Братићу, као и продекану за науку, проф. др Ненеду Стојиљковићу, на сарадњи, разумевању и подршци током израде дисертације.

Осим тога, неизмерно сам захвална Славици Костић, директорки Високе школе струковних студија за образовање васпитача и тренера у Суботици, без чије сагласности, подршке и сарадње, тестирање и реализација експерименталног програма не би била могућа.

Захваљујем и колегама Високе школе струковних студија за образовање васпитача и тренера у Суботици, на подршци и помоћи при реализацији експерименталних програма, као и запосленима у КРА у Београду, на пријатељској и техничкој подршци и разумевању.

Велику захвалност дугујем и својој породици на подршци, стрпљењу и разумевању током студирања.

САДРЖАЈ

1. УВОД	11
1.1 Дефиниције основних појмова	15
1.2 Основе тренинга мишићног фитнеса	21
1.3 Основе развоја флексибилности.....	25
2. ПРЕГЛЕД ИСТРАЖИВАЊА.....	30
2.1 Ефекти различитих програма вежбања на телесну композицију.....	30
2.2 Ефекти вежбања са оптерећењем на телесну композицију и мишићну снагу .	31
2.3 Ефекти различитих програма вежбања на мишићну снагу и издржљивост.....	32
2.4 Ефекти различитих програма вежбања на мишићну снагу и флексибилност ...	35
2.5 Преглед истраживања о ефектима пилатеса на лопти.....	37
2.6 Осврт на досадашња истраживања.....	41
3. ПРЕДМЕТ И ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА.....	54
3.1 Предмет истраживања	54
3.2 Проблем истраживања	54
4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	55
4.1 Циљ истраживања	55
4.2 Задаци истраживања	55
5. ХИПОТЕЗЕ.....	57
6. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	59
6.1 Узорак испитаника.....	59
6.2 Узорак мерних инструмената	60
6.3 Опис мерних инструмената	61
6.4 Организација мерења.....	75
6.5 Експериментални програми.....	76
6.6 Методе обраде података	92
7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА.....	93
7.1 Дескриптивни параметри здравственог фитнеса.....	93
7.2 Разлике између група у здравственом фитнесу на иницијалном мерењу	110
7.3 Разлике између иницијалног и финалног мерења здравственог фитнеса.....	112
7.4 Разлике између група у здравственом фитнесу на финалном мерењу	119

7.5	Ефекти различитих програма вежбања на здравствени фитнес.....	123
8.	ДИСКУСИЈА.....	128
8.1	Разлике између група у здравственом фитнесу на иницијалном мерењу.....	128
8.2	Разлике између иницијалног и финалног мерења здравственог фитнеса.....	130
8.3	Разлике између група у здравственом фитнесу на финалном мерењу	134
8.4	Ефекти различитих програма вежбања на здравствени фитнес.....	136
9.	ЗАКЉУЧЦИ	143
10.	ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА	146
11.	РЕФЕРЕНЦЕ.....	147
	ПРИЛОЗИ.....	158

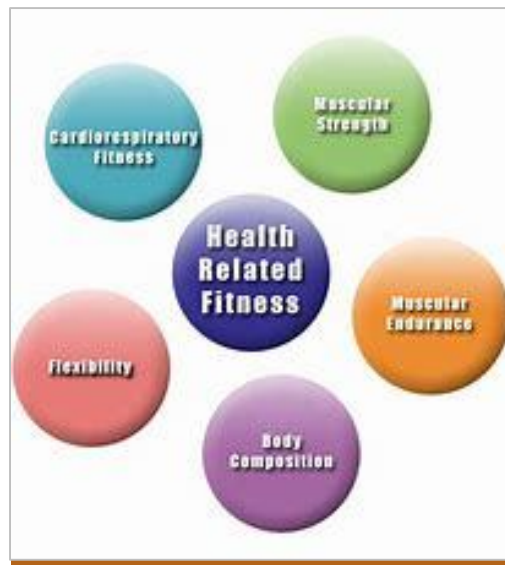
1. УВОД

У подручју антрополошких истраживања, спроведен је низ експерименталних радова о квантитативним и квалитативним променама особина, способности и моторичких знања под утицајем различитих програма вежбања, с обзиром на њихову варијабилност у зависности од врсте спорта, узраста и пола испитаника. Савремени фитнес програми, посебно програми вежбања са оптерећењем и тренажним реквизитима као што је пилатес лопта, изазивају структуралне и функционалне адаптације које побољшавају фитнес компоненте као и физичке способности у специфичним задацима вежбача (Kyrolainen, Santtila, Nindl, & Vasankari, 2010).

Истраживања која су се бавила евалуацијом различитих програма вежбања, спроведених у складу са одговарајућим здравственим принципима ради побољшања компоненти здравственог фитнеса (Noóbrega, Paula, & Carvalho, 2005; Sekendiz, Altun, Korkusuz, & Akin, 2007; Strand, Egeberg, & Mozumdar, 2010; Leite et al., 2015; Цвенић, 2016; Sekendiz, Cug, & Korkusuz, 2010; Turpela, Häkkinen, Haff, & Walker, 2017), потенцирају значај бенефита различитих програма вежби са оптерећењем за побољшање снаге и издржљивости мишића (Kraemer et al., 2001; Cosio-Lima, Reynolds, Winter, Paolone, & Jones, 2003; Rana et al., 2008; Dorgo, King, & Rice, 2009; Hanson et al., 2009; Aarskog, Wisnes, Wilhelmsen, Skogen, & Bjordal, 2012; Sukalinggam, Sukalinggam, Kasim, & Yusof, 2012; Ribeiro et al., 2017; Alves, Marta, Neiva, Izquierdo, & Marques, 2017), различитих аеробних активности, као и програма статичког и динамичког стретчинга (Anderson, & Burke, 1991; Halbertsma, Van Bulhuis, & Goeken, 1996; Bandy, Irion, & Briggler, 1997; Обрадовић, Батез, и Цветковић, 2009; O'Sullivan, Murray, & Sainsbury, 2009; Ribeiro, 2017; de Oliveira, de Oliveira, & de Almeida Pires-Oliveira, 2016) за побољшање флексибилности мишића. Уз правилан режим исхране, наведени програми имају позитиван утицај и на параметре телесне композиције (Kriketos, Sharp, Seagle, Peters, & Hill, 2000; Ucan, 2013; Brtková, Bakalár, Matúš, Hančová, & Rimárová, 2014; Alves et al., 2017) а генерално доводе до побољшања свих компоненти здравственог фитнеса.

Здравствени фитнес представља способност извођења физичке активности умереног до интензивног нивоа, за коју су потребни издржљивост, снага или флексибилност, а коју не прати осећај умора, као и одржавање те способности током читавог живота (Светска здравствена организација [WHO], 2010).

Здравствени фитнес није усмерен ка остваривању врхунских спортских резултата, већ, пре свега, на очување и побољшање здравља, превенцију болести и вођење здравог начина живота. Компоненте здравственог фитнеса су телесна композиција, мишићни фитнес (снага и издржљивост мишића), кардиореспираторни фитнес и флексибилност (Pate, 1983).



Слика 1. Компоненте здравственог фитнеса (Pate, 1983)

На компоненте здравственог фитнеса се упражњавањем физичке активности може позитивно утицати и тиме допринети побољшању целокупног здравственог статуса, смањењу здравствених ризика, бољем изгледу и продужењу животног века (Pate, 1983; Corbin, 1991; WHO, 2010; Ayers & Sariscsany, 2011; Pantelić, 2017). Да би дошло до очекиваних промена, тренинг мора бити плански вођен са минималним тренажним интензитетом од 50% максималних капацитета и са задовољавајућим временом трајања (Donnelly et al., 2009).

Телесна композиција у извесној мери утиче на испољавање одређених физичких способности па зато представља важан посредни показатељ нивоа здравственог фитнеса који се спонтано мења под утицајем вежбања. Повећан садржај масти и висок однос масне према безмасној маси тела представља значајан фактор ризика по здравље. Адаптације компоненти телесне композиције зависе од многих међусобно повезаних фактора, као што су врста тренажне активности, количина телесних масти у организму, узраст, пол, генетски фактори и режим исхране (Стојиљковић, Митић, Мандарић, и

Нешић 2005). Истраживања су показала да је код физички активних особа у односу на физички неактивне, ниво оксидације масти већи током тренинга (Tremblay, Covey, Despres, Nadeau, & Prud'homme, 1992) и током одмора (Kriketos et al., 2000). Оксидација масти током периода опоравка или током 24-часовног праћења је мања код особа које имају низак ниво телесних масти (D.Nieman, Brock, Butterworth, Utter, & C.Nieman, 2002; Милановић, Спориш, Пантелић, Трајковић, и Александровић, 2012).

Телесна композиција се значајно мења под утицајем вежбања са оптерећењем и аеробног вежбања. Вежбањем са оптерећењем се осим побољшања липидног профила и повећања немасне масе тела, ефикасно побољшава и мишићна снага, мишићна сила и издржљивост, спортски перформанс (повећањем мишићне силе) и ментално здравље (Faigenbaum et al., 2009).

Тренажни процес је динамички процес који започиње дефинисањем иницијалног стања, индивидуалних потреба појединца и крајњег циља. Тренинг укључује план мишићних група које је потребно тренирати, прогресивно дозирање оптерећења по фазама тренинга, евалуацију ефикасности тренинга и утврђивање метаболичких карактеристика (Kraemer & Ratamess, 2004). Тренинг са спољашњим оптерећењем је првенствено намењен развоју јакости, јер мишићни систем производи силу која се супротставља сили спољашњег оптерећења. Повећањем мишићне силе, очекује се и повећана успешност у спорту која представља функционални ефекат тренинга снаге (Van Praagh & Dore, 2002), што пре свега зависи од специфичности и координационе сложености моторичког задатака али и бројних других фактора. Осим тога, тренинг са спољашњим оптерећењем доводи и до повећања мишићне масе (структурални ефекат) која је већи „потрошач“ енергије.

У тренажној пракси за развој мишићне снаге постоји велики број метода а најчешће се примењују метод максималног напрезања и метод понављајућег (динамичког) напрезања. Метод максималног напрезања се примењује за развој високог нивоа снаге до кога долази због физиолошких адаптација одговорних за неуралну адаптацију, повећање мишићне јачине и хипертрофију мишића (Campos et al., 2002; Lamas et al. 2010).

Методом динамичких напрезања савладавају се субмаксимална оптерећења великом брзином што доводи до мишићне хипертрофије (Zatsiorsky & Kraemer, 2006). Непосредно након тренинга снаге препоручују се вежбе истезања, с обзиром да истезање побољшава циркулацију у мишићима, па самим тим убрзава и процесе опоравка мишића.

У поређењу са вежбањем са оптерећењем, вежбање на пилатес лопти због нестабилне површине утиче на проприоцептивну неуромускулатурну фасцилитуацију и генерише већу активност мишића у поређењу са сличним покретима који се изводе на стабилној површини (Cosio-Lima, Reynolds, Winter, Paolone, & Jones, 2003; Carter, Beam, McMahan, Barr, & Brown, 2006; Sekendiz, Altun, Korkusuz, & Akin, 2007; Sekendiz, Cug, & Korkusuz, 2010; Kloubec, 2010; Mc Caskey, 2011; Smith, Mitcheltree, Kieffer, & Miller, 2018). Осим тога, због повећања мишићне активности екстремитета у одржавању стабилности зглобова, вежбање на нестабилној површини доводи и до побољшања равнотеже (Cosio-Lima et al., 2003; Sekendiz et al., 2010; Kloubec, 2010; McCaskey, 2011; Smith, 2018). Вежбањем на пилатес лопти се може ефикасније побољшати флексибилност, нарочито централне регије тела, пре свега због повећања амплитуде покрета у односу на вежбање на стабилним површинама (Sekendiz et al., 2007, 2010; Kloubec, 2010; Phrompaet, Paungmali, Pirunsan, & Silitertpisan, 2010).

Досадашња истраживања су показала да флексибилност не постоји као генерална карактеристика моторичког простора, већ је специфична за сваки зглоб у телу (Merni, Balboni, Bargellini, & Menegatti, 1981). Према Alter (1996) флексибилност је специфична за различите групе спортова, као и за различите зглобове, покрете и брзину покрета у истим. Флексибилност се повећава методом стретчинга којом се побољшава еластичност мишића, тетива и веза. Флексибилност омогућује кретање у зглобовима пуном амплитудом покрета која омогућава максимално квалитетно извођење (Обрадовић, Батез, и Цветковић, 2009) док недовољно развијена флексибилност повећава учесталост спортских повреда.

На основу наведених чињеница поткрепљеним досадашњим истраживањима, евидентно је да плански моделовани програми вежбања са оптерећењем, као и програми вежбања на нестабилним површинама (пилатес лопта), могу позитивно да утичу на трансформацију одређених компоненти здравственог фитнеса. Међутим, још увек је недовољан број истраживања у којима су аутори пратили ефекте програма вежби са оптерећењем искључиво код младих жена. Из тих разлога проистиче и интересовање за оваквим истраживањем којим ће се валоризовати и упоредити ефекти тренинга са оптерећењем и са пилатес лоптом и утврдити ефикасност истих на компоненте здравственог фитнеса студенткиња васпитачица. Очекује се да ће експериментални програми изазвати значајне структуралне адаптације компоненти здравственог фитнеса.

1.1 Дефиниције основних појмова

Безмасна маса тела (енг. *Fat-free mass*) се може дефинисати као телесна тежина без складиштених масти, која укључује мишиће, кости, воду, везивно ткиво и ткиво органа и зуба (National Academy of Sports Medicine [NASM], 2012).

Центар тела (енг. *Core*): 1. Центар тела и почетна тачка кретања. 2. Структуре које чине комплекс лумбо-карличног дела и кукова, укључујући лумбарни део кичме, карлични појас, абдомен и зглоб кука (NASM, 2018). Центар тела се налази у централној регији тела одакле свако кретање потиче. Снажно и ефикасно језгро је неопходно за одржавање правилног мишићног баланса у целом систему људског кретања (кинетичког ланца). Оптималан однос дужина - напетост, обрасци деловања и заједнички покрети мишића лумбо-карличног дела и кукова успостављају неуро-мишићну ефикасност кроз читав систем људског кретања, омогућавају ефикасно убрзавање и успоравање, и стабилизацију током динамичких покрета, као и превенцију од евентуалних повреда.

Динамички стречинг је процес довођења мишића до њихове крајње тачке обима покрета, након чега се уместо задржавања стречинга врши контракција мишића који се истеже (NASM, 2012). Динамички стречинг захтева комбинацију снаге и издржљивости. Ова врста стречинга се користи за побољшање флексибилности, снаге, мишићне координације и равнотеже. Програм динамичког стречинга користи спорт специфичне технике фокусиране на кретне обрасце који се захтевају у одређеном спорту. Када се вежбе динамичког стречинга раде пре тренинга, побољшаће тренажни перформанс.

Флексибилност је нормална растељивост свих меких ткива која омогућују пун обим покрета зглоба (NASM, 2018). Флексибилност представља способност извођења пуног опсега покрета у једном или више зглобова без присуства боли (Alter, 1996). У теорији спортског тренинга флексибилност се дефинише као способност индивидуе за извођење покрета великих амплитуда, у зависности од карактеристика моторичке активности (Жељасков, 2004). У литератури се могу наћи и другачији називи за ову моторичку способност као што су покретљивост, гипкост, зглобна амплитуда, обим покрета, еластичност, истељивост, савитљивост, растељивост, витост итд. Флексибилност омогућава кретање у зглобовима пуном амплитудом покрета која

омогућава максимално квалитетно извођење, док је лимитирана гипкост чест фактор спортских повреда (Обрадовић, Батез, и Цветковић, 2009).

Глобални стабилизациони систем (енг. *Global Stabilization System*) чине мишићи лоцирани између карлице до кичме, који преносе оптерећења између горњих и доњих екстремитета, обезбеђују стабилност између карлице и кичме, као и стабилизацију и ексцентричну контролу језгра приликом функционалних покрета. Примарни мишићи који чине глобални систем стабилизације укључују quadratus lumborum, psoas major, део унутрашњих косих трбушних мишића, rectus abdominis, gluteus medius и групу мишића адуктора (NASM, 2018).

Индекс телесне масе (енг. *Body mass index - BMI*) представља однос телесне масе изражене у килограмима и квадрата телесне висине изражене у сантиметрима. Рачуна се према формули: $BMI = \text{Телесна маса} / \text{Телесна висина}^2 = (\text{kg}/\text{m}^2)$ (Solway, 2013).

Интензитет је ниво енергије који је потребан за извођење задатака у току вежбања. Према Donnelly et al. (2009), интензитет се најчешће изражава кроз максималну потрошњу кисеоника, проценат максималне срчане фреквенције (HRmax) одређененаоснову година старости, резервне срчане фреквенције и лина основних метаболичких еквивалената изражених у ml/kg/min (1 MET = 3.5 mlO₂/kg/min утрошеног кисеоника по килограму телесне масе за један минут). Тренажни интензитет представља степен напора појединца у односу на његов максимални напор, који се обично изражава процентуалним вредностима (NASM, 2012).

Кардиореспираторни фитнес се дефинише као вид способности организма да путем кардиореспираторног система, добром циркулацијом допрема довољну количину кисеоника до мишића која је потребна током континуиране физичке активности, како би се та активност одржала без појаве замора. Заправо, кардиореспираторна форма представља способност организма да континуирано изводи покрете великим групама мишића умереног до високог интензитета. Побољшање издржљивости које је праћено редовним аеробним тренингом резултира бројним адаптацијама на тренажни стимуланс (Радовановић, 2009).

Локални стабилизациони систем (енг. *Local Stabilization System*) чине мишићи који су директно прикачени за кичмене пршљенове. Састоје се првенствено од спорих влакана са великом густином мишићних вретена. Они смањују прекомеран притисак и ротационе силе између кичмених сегмената. Примарни мишићи који чине локални систем стабилизације укључују попречни трбушни мишић, мултифидус, мишиће карличног дна и дијафрагму (NASM, 2018).

Маса масног ткива укључује есенцијалну маст која је пресудна за нормално функционисање тела и неесенцијалну складиштену маст или адипозно ткиво (NASM, 2012).

Мишићна хипертрофија: 1. Карактерише се повећањем попречног пресека мишићних влакана (миофибрила) до чега долази због повећања протеина у миофибрилима. 2. Повећање скелетних мишићних влакана као последица савладавања силе великим волуменом оптерећења (NASM, 2012).

Мишићни фитнес је способност мишића да континуирано изведе покрете без појаве замора (Wilmore & Costill, 1994).

Мишићна издржљивост: 1. Способност мишића да се контрахују током дужег временског периода. 2. Способност да се произведе и одржи сила током дужег периода времена (NASM, 2018). Duggan et al. (2007) дефинишу мишићну издржљивост као способност мишићно-скелетног система да дуготрајно одржава или развија мишићну силу. У физиолошком смислу, мишићна издржљивост зависи од процента спорих мишићних влакана. Термин мишићна издржљивост се у литератури користи у истом значењу као и снажна издржљивост (Goswami, 2011).

Репетитивна снага је способност реализације више брзих и снажних покрета у временском интервалу од 10 секунди до 2 минута, који се врше у зони субмаксималног интензитета (Допсај, Милошевић, Благојевић, и Вучковић, 2002). Уколико је реч о савладавању спољашњих оптерећења (тег или партнер), ради се о апсолутној, а када спортиста вишекратно савладава тежину сопственог тела (згибови, клекови), ради се о релативној репетитивној снази.

Снага је способност мишића да врше силу против отпора (Mikić & Tanović, 2013). Заједно са мишићном издржљивошћу ова мишићна способност омогућава обављање активности свакодневног живота са мање физиолошког стреса, смањује могућност повреда и одржава функционалну независност током живота (Rinadi et al., 2010). У антропомоторици, термин снага се дефинише као човекова особина, односно његово својство да савлада спољашњи отпор или да му се супротстави помоћу мишићних напрезања (Нићин и Калајдић, 1996). Мишићна снага је максимална сила мишића у току једне контракције (Duggan, Mercier & Canadian Society for Exercise, 2007). Снага је способност неуромишићног система да произведе највећу силу у најкраћем времену (NASM, 2012). Снага је способност неуромишићног система да произведе унутрашњу напетост за савладавање спољашњег оптерећења (NASM, 2018).

Снага стабилизатора трупа је способност мишића стабилизатора трупа (Core) да омогуће динамичку стабилизацију зглобова и постуралну равнотежу током функционалних активности (NASM, 2012). То је способност мишића лумбокарличног комплекса да контролишу константне промене центра гравитације тела (NASM, 2018).

Стабилизациона издржљивост је способност стабилизационих механизма кинетичког ланца да одрже одговарајући ниво стабилизације који омогућује продужену неуромишићну ефикасност (NASM, 2012).

Статчки стречинг је процес пасивног истезања мишића до тачке напетости и задржавање стречинга најмање 30 секунди (NASM, 2012).

Телесна композиција представља релативне вредности мишићне масе, масне масе, коштане масе и осталих анатомских компоненти које доприносе укупној телесној тежини човека (Solway, 2013). Чине је следећи специфични индикатори: индекс телесне масе, збир 5 тачака поткожног масног ткива и обим струка (Duggan et al., 2007).

Са становишта процене компонензи здравственог фитнеса, телесна композиција се дефинише као релативни однос масне и безмасне масе тела. Најчешће се изражава у процентима масног ткива (Ayers & Serisccany, 2011). Под телесном композицијом подразумевамо састав људског организма представљен величином и груписањем постојећих мерљивих сегмената из којих се састоји (Угарковић, 2004). Corbin & Lindsey (1997) дефинишу телесну композицију као фитнес компоненту уско повезану са релативним вредностима мишића, масти, воде, костију као и осталим виталним деловима човековог тела.

У савременом свету све већа пажња се поклања праћењу релевантних показатеља телесног састава спортиста и рекреативаца (Malavolti et al., 2003; Malina, 2007; Dopsaj, Nešić, & Ćorić, 2010) помоћу једноставних, брзих, поузданих и неинвазивних метода (Угарковић, 2004; Сударов, и Фратрић, 2010. Испитивање телесног састава има за циљ да подели и измери телесну масу на основне компоненте (Malina, 2007).

Према Удружењу здравствених и физичких едукатора (Society of Health and Physical Educators [SHAPE], (2011), постоје три општа модела телесне композиције: 1. *анатомски модел*, према коме се тело састоји од мишићне масе, коштане масе, масног ткива, органа и анатомског остатка, при чему се безмасна маса тела израчунава када се од укупне телесне тежине одузме масна маса тела. 2. *хемијски модел*, који при одређивању структуре тела узима у обзир хемијски састав тела: вода, масти (липиди), протеини, минерали и угљени хидрати и 3. *двокомпонентни модел* према коме се тело

састоји из масне масе тела и безмасне масе тела, која се састоји од свих телесних безмасних ткива, укључујући кости, мишиће, органе и везивна ткива. У истраживањима у спорту и физичком васпитању, од компоненти телесне композиције, најчешће се одређује проценат масног, мишићног и коштаног ткива у укупној телесној маси испитаника.

Према NASM (2012), стандарди процентуалних вредности есенцијалних масти за особе мушког и женског пола се разликују и за мушкарце износе 3-5% , док код особа женског пола износе 8-12% . Стандардне вредности укупне телесне масти код мушкараца спортиста износе 5-13% док код жена спортиста износе 12-22% (NASM, 2012).

Према Бенардот (2010), фактори који утичу на телесни састав су генетска предиспозиција, старост, пол, врста и обим активности и исхрана.

Данас постоји више различитих метода и инструмената за мерење телесног састава (Tanita - BC-545; InBody720 - Biospace Co., Seoul, Korea; BOD POD - Life Measurement Instruments, Concord, CA; DXA - Dual-energy X-ray absorptiometry). Једна од најчешће примењиваних доступних метода за одређивање телесног састава је метода биоелектричне импедансе(енг. Bioelectrical Impedance Analysis - BIA).

Систематско праћење показатеља телесне композиције је значајно из следећих разлога (Угарковић, 2004; Сударов и Фратрић, 2010):

- пружа драгоцене информације за објективизирано управљање динамиком спортске форме, праћењем динамике и ефикасности опоравка;
- омогућава процену ефеката примењених тренажних оптерећења;
- представља основу за процену нивоа спортске форме на основу показатеља енергетског статуса (попуњености депоа гликогена, нивоа базалног метаболизма, степена хидратације организма);
- олакшава процес селекције младих спортиста за укључивање у адекватан систем припреме и развоја.

Постоје различите методе за евалуацију телесног састава које дају различите стандардне вредности. Из тих разлога није препоручљиво упоређивати податке добијене применом једне методе са подацима до којих се дошло другом методом. Веома популарна метода за процену масног ткива у фитнесу је анализа биоелектричне импеданце (BIA). BIA метода је не инвазивна, брза, једноставна и поуздана метода

којом се процењује телесна композиција емитовањем ниске, безбедне дозе струје кроз организам човека. Струја без већег отпора пролази кроз телесну течност која садржи електролите. С обзиром да масно ткиво садржи мале количине воде, кроз њега струја не пролази лако. За разлику од масне компоненте тела, безмасна компонента која садржи велике количине телесне течности, а самим тим и електролите, бољи је проводник струје. Најновије генерације ВИА апарата, омогућавају прецизно израчунавање количине телесне масти, масе телесних ћелија, ванћелијске масе, унутарћелијске воде и ванћелијске воде.

У склопу програма за одржавање састава тела у физиолошким границама, препоручује се тренинг снаге. Сваки пораст мишићне масе за око 0,5 kg може да повећа енергетску потрошњу у стању мировања (убрза базални метаболизам) за 35 kcal дневно (Campbell, Crim, Young, & Evans, 1994) што на годишњем нивоу знатно доприноси укупној енергетској потрошњи и контроли телесне масе.

Тренинг флексибилности је физички тренинг који интегрише различите вежбе истезања у све три равни кретања да би се произвела максимална растегљивост ткива (NASM, 2012).

Тренинг мишића стабилизатора трупа (енг. *Core training*) је вежбање којим се развија снага и издржљивост мишића централне регије тела (Core) која се састоји из мишића и зглобова абдомена, доњег дела леђа, карлице и кукова. Бенефити тренинга стабилизатора трупа се пре свега огледају у превенцији повреда и побољшаном извођењу функционалних и спортских активности (Brumitt, 2009). Ојачани мишићи центра тела имају улогу у заштити (стабилизацији) кичме од превелике силе и у стварању трансвера силе из проксималних у дисталне сегменте тела и обрнуто (Kibler, Press, & Sciascia, 2006).

Тренажни волумен је број тренажних сесија извршен у одређеном периоду (NASM, 2012).

Вежбање је планска и систематска активност која укључује репетитивне покрете усмерене према одржавању или побољшању једне или више фитнес компоненте (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). Најважнији део сваког вежбања јесте интензитет како би се остварили најбољи ефекти.

Вежбање са оптерећењем обухвата вежбе на справама, са теговима, експандерима или вежбе у којима се користи тежина сопственог тела, са циљем развоја мишићне силе, снаге и издржљивости (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Здравствени фитнесе може издвојити као део општег појма – *физички фитнес*. Сама реч „фитнес“ означава стање доброг физичког и менталног здравља, добру физичку форму насталу као резултат редовне физичке активности, правилне исхране и бриге о своме здрављу (Heimer&Mišigoj-Duraković, 1999). За разлику од физичког фитнеса, здравствени фитнес(енг. „*health-related fitness*“) чине следеће компоненте: телесна композиција, мишићни фитнес, кардиореспираторни фитнес и флексибилност (Pate, 1983).

1.2 Основе тренинга мишићног фитнеса

Duggan et al. (2007) дефинишу мишићну снагу као максималну силу мишића у току једне контракције. Максимална снага се често се означава помоћу репетитивног максимума (1RM –лат. *repetitio maximalis*). Тренинг за развој снаге или вежбање са оптерећењем је тренажни метод који се доминантно примењује у тренажној пракси. Снага индивидуе зависи од многобројних ендогених и егзогених фактора, као што су узраст, пол, степен тренираности, наслеђе, мотивација, мишићна маса, величина попречног пресека и биохемијска структура мишића, спољашња температура, животни стандард и мотивација (Верхошански, 1979). Централни фактори који утичу на мишићну снагу су карактеристике нервне регулације које зависе од функција моторних центара у кори великог мозга, условно рефлексне координације кретања и степена специјализације условно-рефлексне везе у моторној зони коре великог мозга (Верхошански, 1979).

Тренинг са оптерећењем је систематски процес вежбања и тренирања који се спроводи са различитим тренажерима и реквизитима у циљу повећања оптерећења, или савладавањем тежине властитог тела. Савладавањем оптерећења, развија се мишићна снага, издржљивост и експлозивност (Faigenbaum et al., 2007). Вежбање мора бити програмирано у складу са дефинисаним циљевима по фазама вежбања. Тренинг са оптерећењем треба да укључује и вежбе флексибилности зглобова, лигамената и тетива, вежбе снаге стабилизатора трупа и специфичне вежбе за одређени спорт (Вотра& Haff, 2009).

Rippetoe & Kilgore (2009) дају следеће препоруке за тренинг са теговима:

- Дизање и спуштање тегова треба изводити пуним обимом покрета;
- Вежбама треба јачати мишиће агонисте и антагонисте;
- Потребно је наглашавати ексцентричну фазу (спуштање оптерећења);

- Потребно је радити и специфичне вежбе за побољшање мобилности и флексибилности.

У тренажној пракси се примењују следеће методе за развој снаге (Drid, 2012) :

I Функционалне методе:

- Метода максималних напрезања;
- Метода експлозивних динамичких напрезања и
- Реактивна метода.

II Структуралне методе:

- Методе понављања

Функционалне методе се не примењују за хипертрофију мишића већ за развој максималне снаге коју мишићи развијају променама на неуро нивоу (побољшање интрамускуларне и интермускуларне координације).

Структуралне методе (методе понављања) доводе до повећања максималне снаге подстичући структуралне промене у мишићима, односно мишићну хипертрофију.

Вежбе са слободним теговима и вежбе на тренажерима (справама), основне су методе оптерећења мишића приликом динамичких контракција. Тренажери могу умањити проблеме повезане са коришћењем слободних тегова тако што омогућавају специфичан покрет и боље изоловање мишићне групе. Механизам тренажера утиче на варирање оптерећења током обима покрета за време контракције.

Faigenbaum et al. (2007) наводе следеће смернице за тренинг снаге код младих:

- Тренингу треба да претходи 5 до 10 минута активног загревања;
- Почети са једном серијом од 10 до 15 понављања са умереним оптерећењем;
- Наставити са две или три серије са 6 до 15 понављања, зависно од потреба и жељених циљева вежбања;
- Упоредо са повећањем снаге треба постепено повећавати оптерећење (5 до 10%);
- Пажњу треба усмерити на технички правилно извођење вежбе уместо на тежину подигнутог оптерећења;
- Тренирати два до три пута недељно и никада два дана узастопно;
- Водити дневник вежбања ради самосталног праћења напретка;
- Освежавати програм тренинга систематично уводећи нове вежбе.

Постоје различите врсте вежби са оптерећењем, попут вежби снаге, експлозивности или издржљивости, као и различити начини тренирања са оптерећењем. Оптерећење се постиже вежбањем уз помоћ еластичних опруга, тегова, бучица, тренажера или партнера који ће својом телесном тежином или снагом да производи отпор при извођењу вежбе.

Према *Вотра & Нaff* (2009), општи принципи тренинга снаге су:

- принцип прогресивног повећања оптерећења;
- принцип разноврсности;
- принцип индивидуализације и
- принцип специфичности.

У претпубертетском периоду, посебну пажњу треба посветити савладавању технике правилног извођења вежби, као и вежбама савладавања тежине сопственог тела. У доба адолесценције се може применити модел тренирања сличан моделу који се примењује за одрасле особе. Национална асоцијација за тренинг снаге и кондиционирање (*National Strength and Conditioning Association [NSCA], 2008*) препоручује смернице за спровођење тренинга снаге и издржљивости мишића, приказане у Табели 1.

Табела 1. FITT смернице за тренинг снаге и издржљивости мишића (*NSCA, 2008*)

Године старости	9-11 година	12-14 година	15-16 година	> 17 година
Фреквенција	2 или 3 пута недељно	2 или 3 пута недељно	2 или 3 пута недељно	2 пута недељно
Интензитет	Веома лака оптерећења	Лака оптерећења	Умерено тешка оптерећења	Лака до тешка оптерећења, зависно од врсте вежбе и начина вежбања
Трајање	Једна до две серије са 6-15 понављања у серији, у трајању од најмање 20-30 Минута,	Најмање једна серија (може и до три серије), 6- 15 понављања у једној серији, у трајању од 20-30 минута	Најмање једна серија (може и три до четири серије), 6- 15 понављања у једној серији, у трајању од најмање 20-30 минута	Минимално једна серија, 8-12 понављања

Врста/Тип вежбања	Веће мишићне групе, једна вежба за један мишић или једну групу мишића	Веће мишићне групе, једна вежба за један мишић или једну групу мишића	Веће мишићне групе, две вежбе за један мишић или једну групу мишића	Веће мишићне групе, 8-10 вежби снаге, експлозивности и издржљивости
--------------------------	---	---	---	---

Fogan (2010) даје приказ класичних тренажних метода за развој различитих димензија снаге (Табела 2.).

Табела 2. Класичне тренажне методе за развој снаге (Fogan, 2010).

Циљ	Метода	Интензитет	Брзина активности	Обим	Опоровак
Максимална снага	Кратко максимално напрезање	75%-100%	Спора до експлозивна	15-25 понављања по епизоди при интензитету од 95 % до 100% ;20-40 понављања по епизоди при интензитету од 90% до 95%; 70-110 понављања при интензитету од 75% до 80%; 8 или мање понављања по серији за технички незахтевне покрете 3 или мање понављања по серији затехнички захтевне покрете.	Потпун опоровак (до осам минута) између серија
	Понављајуће субмаксимално напрезање: хипертрофија	80%-90%	Спора до експлозивна	5-10 серија по вежби понављања до отказа у свакој серији.	1-4 минута опоравка између серија
Комбиноване методе					
Издржљивост у снази	Екстензивна интервална	30%-40%	Велика брзина	3-6 серије по вежби; 20-30 понављања у серији.	Мање од 5 минута опоравка између серија
	Интензивна интервална	50%-60%	Експлозивна	3-6 серија по вежби; 20-45 секунди по серији; (број понављања није значајан).	1-3 минута опоравка између серија

Брзинска снага	Субмаксимално акцелеративно напрезање (снага; PFD)	30%-85%	Експлозивна, максимална	3-7 серија по вежби; 1-3 понављања у серији; Интензитет 85% од 1RM; 3-5 понављања у серији при интензитету од 80%; до 85%; 5-8 понављања по серији при интензитету од 70% до 80%; 8-15 понављања по серији при интензитету мањем од 70%.	2-8 минута опоравка између серија; Дневне тренажне сесије.
	Реактивно балистичко напрезање (SSC)		Експлозивна, максимална		
Контрастне методе					

Свака од наведених метода се спроводи у складу са општим специфичним принципима који су карактеристични за одређени метод.

1.3 Основе развоја флексибилности

Под појмом флексибилности се подразумева способност извођења покрета у зглобовима пуним обимом покрета, који омогућава максимално квалитетно извођење (Reid & McNair, 2004; Обрадовић, Батез, и Цветковић, 2009).

На флексибилност утичу много бројни унутрашњи и спољашњи фактори. Према Стојиљковић и сар. (2005) најважнији унутрашњи фактори који утичу на флексибилност су анатомска структура зглоба, отпор унутар самог зглоба (вакум), дужина, од еластичности меких ткива који окружују зглоб, снага агониста и антагониста, температура зглоба и везивног ткива, способност мишића да се контрахују и релаксирају, механизам рефлекса истезања и механизам реципрочне инервације. Најважнији спољашњи фактори су температура места тренинга, предходно загревање спортисте, доба дана и узраст. Осим тога, флексибилност зависи и од телесне композиције, пола, узраста, нивоа активности, претходних повреда или постојећих здравствених проблема (Hou, Tsai, Cheng, Chung, & Hong, 2002; NASM, 2012). Из тих разлога ова моторичка способност треба да се развија интегралним приступом који подразумева примену различитих техника за постизање оптималне растегљивости меких ткива у свим равнима кретања.

Пун обим покрета првенствено зависи од флексибилности и неуромишићне ефикасности, односно способности нервног система да ефикасно контролише обим

покрета што се постиже ефикасним регрутовањем мишића (агониста, антагониста, синергиста и стабилизатора) да производе силу (концентричном контракцијом), смањују силу (ексцентричном контракцијом) и да динамички стабилизују телесне структуре у све три равни кретања (NASM, 2012). Максимална неуромишићна ефикасност је могућа само ако мишићна, скелетна и неурална компонента кретања оптимално и међузависно функционишу (NASM, 2012).

Тренинг флексибилности је кључна компонента свих тренажних програма, која захтева систематску прогресију базирану на континуираном вежбању. Оптимални модел тренинга флексибилности се састоји од три фазе: корективне, активне и функционалне (Wilson, Elliott, & Wood, 1992; Alter, 1996; Halbertsma, Van Bulhuis, & Goeken, 1996).

У корективној фази тренинга флексибилности примењује се техника миофасцијалне релаксације и статичког истезања. У фази активне флексибилности се осим технике миофасцијалне релаксације примењује и техника активног изолованог стречинга док се у фази функционалне флексибилности примењује техника миофасцијалне релаксације и динамичког истезања. Миофасцијална релаксација је намењена опуштању скупљене фасције и њеном враћању у нормално стање. Примењује се у случају спортских повреда и хроничних болних стања (нпр. артритис, бол у карлици, леђима или врату) али и код анксиозних и депресивних стања.

Бенефити тренинга флексибилности су корекција мишићне неравнотеже, повећање обима покрета у зглобовима, смањење прекомерне напетости мишића, смањење крутости зглобова, побољшање растегљивости мишића и тетива, одржавање нормалне функционалне дужине свих мишића, побољшање неуромишићне ефикасности, побољшање функционалне ефикасности и смањење могућности повређивања (Martin & Morgan, 1992; Magnusson, 1998; Hou et. al., 2002; Reid & McNair, 2004; O'Sullivan, Murray, & Sainsbury, 2009).

Према акционом критеријуму флексибилност се дели на активну и пасивну (Зациорски, 1975). Активна флексибилност се постиже уз помоћ снаге властитих мишића, док се пасивна постиже уз помоћ партнера или неког другог спољњег оптерећења (Alter, 1996). Флексибилност се значајно може побољшати вежбама истезања.

Статичко истезање је традиционални облик истезања који се најчешће примењује у фитнесу. То је процес пасивног довођења мишића до тачке напетости и задржавање истегнуте позиције најмање 30 секунди без помагала или партнера (Alter, 1996;

Halbertsma et. al., 1996; Bandy, Irion, & Briggler, 1997, Holcomb, 2000). Покрете треба изводити лаганим темпом, задржавајући се у положају на граници нелагодности (или попуштајући растезање мишића уколико се бол, односно нелагодност појавила, до тачке где бол престаје. Статичко истезање карактерише мала сила и дуже трајање (Sapaga, Quedenfeld, & Moyer, 1981; Holcomb, 2000).

Задржавањем мишића у истегнутој позицији дуже време, стимулише се Голџијев апарат који има инхибиторно дејство на мишићна влакана (аутогена инхибиција). Мишићи се релаксирају и омогућава се њихово ефикасније растезање (Etnyre, Abraham, 1986; Chaitow, 1997). Осим тога, контракцијом мишића антагониста током задржавања стречинга, реципрочно се могу инхибирати мишићи који се растежу, па долази до опуштања и побољшања растезања. На пример, током истезања флексора кука из клечеће позиције вежбач може да контрахује екстензоре кука (*gluteus maximus*) да би дошло до реципрочне инхибиције флексора кука (*psoas, rectus femoris*) што омогућава ефикасније истезање ових мишића. Исто се дешава контракцијом мишића квадрицепса када се истеже мишић задње ложе натколенице (*hamstring*). Статичко истезање се користи за смањење активности мишићних влакана затегнутих (крутих) мишића пре и после активности.

Динамичко истезање представља померање делова тела и постепено повећање обима покрета, брзине покрета или обоје, које се постиже контролисаним замасима деловима тела који не прелазе нормалан обим покрета у поједином зглобу (за разлику од балистичког стречинга). Дакле, нису присутни нагли и снажни покрети, као ни такозвана “трзајућа” кретања. Динамичко истезање користи продукцију силе мишића и момент (импулс) силе тела (производ масе тела и његове брзине) да би омогућило пун обим покрета у зглобу (NASM, 2012). Ова врста истезања је базирана на концепту реципрочне инхибиције која доводи до побољшања растегљивости меких ткива. Најчешће се ради један сет од 10 репетиција за три до 10 вежби динамичког стречинга (NASM, 2012). Код динамичког истезања је препоручљиво симулирати спорт-специфичне покрете, с тим да извођење саме вежбе буде добро контролисано (American College of Sports Medicine [ACSM], 2006), чиме се омогућава индивидуализација тренинга.

Балистичко истезање је метода коришћења момента покренутог тела или екстремитета са циљем постизања покрета који прелази његов нормални обим. Помоћу балистичког стречинга се може врло добро развијати динамичка флексибилност.

Балистички стречинг повећава ризик од упале мишића или озледе мишића и везивног ткива више од других врста стречинга.

PNF истезање (проприоцептивна неуромускуларна фацилитација) је најефикаснија и најбржа метода за развој статичко - пасивне флексибилности. То је техника која комбинује пасивни и изометријски стречинг што обично подразумева истезање уз помоћ партнера који пружа отпор изометријској контракцији и пасивно помера зглоб кроз повећани обим покрета.

Према Alter (1996) најчешће врсте PNF истезања су:

1. *Контракција-релаксација*, где се након почетног пасивног истезања, истегнути мишић изометријски контрахује 7-15 секунди, након чега се 2-3 секунде опусти и затим се поново пасивно истегне, али са већом амплитудом него на почетку. Та позиција се задржава 10 до 15 секунди. Паузе између понављања су 20 секунди, као и код других PNF техника.
2. *Контракција – релаксација – контракција*

Ова техника укључује две изометријске контракције: прво агониста, а затим и антагониста. Почетак истезања је исти као и код технике контракција - релаксација, где, након постизања почетне истегнуте позиције мишића, следи његова изометријска контракција у трајању од 7 до 15 секунди. Тада се мишић опусти, па следи изометријска контракција антагонистичке мишићне групе која траје 7 до 15 секунди. Мишић се затим релаксира 20 секунди пре следећег понављања.

ACSM (2006) препоручује следеће FITT (енг. Frequency, Intensity, Time and Type) смернице за тренинг флексибилности (Табела 3):

Табела 3. FITT смернице за тренинг флексибилности (ACSM, 2006)

FITT СМЕРНИЦЕ ЗА ТРЕНИНГ ФЛЕКСИБИЛНОСТИ	
Фреквенција	Два или три пута недељно, најпожељније свакодневно и након адекватног загревања како би температура мишића била подигнута довољно да омогући већу флексибилност мишића.
Интензитет	Лагано истезање мишића до појаве нелагодности и бола и лагано враћање до тачке где бол престаје.
Трајање	Два до четири истезања по мишићу или мишићној групи. Телесни сегмент треба задржати у истегнутом положају 10 до 30 секунди. Пре истезања увек се треба добро загрејати.

Врста вежбања	Пожељно истезање је контролисано истезање за све мишиће, односно мишићне групе.
---------------	---

Према Зациорски (1975), највећа покретљивост се постиже у узрасту од 15 до 16 година. Особе женског пола су генерално флексибилније од особа мушког пола.

Мере предострожности које се односе на вежбе истезања подразумевају да вежбачи пре истезања морају да загреју све велике мишиће и зглобове тела.

Истезање треба радити меким покретима да би се избегло непотребно прекомерно истезање зглобних веза (лигамената). Осећај бола представља сигнал да је вежбач претерао са истезањем, да је премашио физиолошке границе обима покрета и да је вероватно дошло до оштећења зглобних веза. Честе су повреде код извођења вежби у којима су заступљени покрети хиперекстензије или хиперфлексије, који повећавају ризик од развијања лабавих зглобова или могућих повреда међупршљенских дискова (Ayers & Serisccany, 2011). Приликом истезања треба избегавати такозване контраиндиковане вежбе, које, уколико се континуирано раде, доводе до микротраума ткива и повећавају ризик од повређивања.

2. ПРЕГЛЕД ИСТРАЖИВАЊА

У овом поглављу дата су прегледна истраживања која су се бавила ефектима вежбања са оптерећењем и вежбањем са и на пилатес лопти на промене у компонентама здравственог фитнеса: телесној композицији, мишићном фитнесу, кардиореспираторном фитнесу и флексибилности. Известан број аутора је у својим истраживањима пратио ефекате вежбања са оптерећењем у комбинацији са још неким програмом вежбања на параметре компоненти здравственог фитнеса.

2.1 Ефекти различитих програма вежбања на телесну композицију

Ucan (2013) је утврђивао утицај различитих програма вежбања (1. вежбе за оптерећењем, 2. аеробик и 3. комбинација аеробика и вежби са оптерећењем) на телесну композицију студената факултета физичког васпитања и спорта. Узорак испитаника је био сачињен од 37 испитаника који су добровољно учествовали у истраживању. Извршена су мерења следећих варијабли: телесне висине, телесне тежине, индекса телесне масе и телесних пропорција од струка до кукова. Мерење кожних набора на седам различитих места вршено је калипером, док је проценат телесних масти израчунат Сиријевом формулом. Након одговарајућих иницијалних мерења, испитаници су подељени у групе које су спроводиле различите програме вежбања. На крају експерименталног периода, извршена су финална мерења свих варијабли. По завршетку десетонедељног тренинга, резултати т-теста показали су да постоји значајно смањење ($p < 0.05$) телесне тежине, индекса телесне масе, пропорција од струка до кукова, процента телесних масти и кожних набора код испитаника који су вежбали аеробик и код испитаника који су радили аеробик у комбинацији са вежбама са оптерећењем. У групи која је вежбала са оптерећењем, и поред тога што је регистровано значајно смањење ($p < 0.05$) процента телесних масти, кожних набора и вредности пропорција од струка до кукова, није било значајних промена у телесној тежини нити у индексу телесне масе ($p > 0.05$). Резултати ANOVE анализе нису показали значајну разлику између група у телесној композицији али су показали да аеробик и комбинација аеробика и вежби са оптерећењем ефикасно утичу на смањење телесне тежине, индекса телесне масе, процент телесних масти и кожне наборе у

пределу од струка до кукова. Вежбе са оптерећењем имају већи утицај на смањење процента телесних масти него ли на смањење телесне тежине.

2.2 Ефекти вежбања са оптерећењем на телесну композицију и мишићну снагу

Rana et al. (2008) су испитивали утицај шестонедељног програма вежбања са оптерећењем (16 - 17 сесија вежбања) уз споро извођење покрета (TSP) у односу на традиционални програм вежбања са оптерећењем за развој снаге (TO) и у односу на вежбање мишићне издржљивости (TI). 34 студенткиње (21.1 ± 2.7 год.) су насумично подељене у 4 групе: једну контролну (K), и три експерименталне: TSP, TO, и TI. Вежбање се састојало од 3 вежбе: коси ножни потисци (Leg Press), задњи чучањ (Back squat) и опружање потколеница (knee extension). Сваки испитаник је тестиран пре и после истраживања тестовима за процену мишићне издржљивости, максималне потрошње кисеоника (VO_{2max}), мишићне силе и телесне композиције и одређен је максимум понављања за сваку вежбу (repetition maximum - 1RM). После почетног тестирања, све групе испитаника имале су од 16 до 17 сесија вежбања у којима су рађени коси ножни потисци, задњи чучањ и опружање потколеница до отказа, за сваку од три серије понављања. За сваку сесију вежбања, група TO је вежбала са 6-10 RM, а група TE са 20-30 RM и трајењем од једне до две секунде концентричне и једне до две секунде ексцентричне мишићне контракције. Група TSP је вежбала од 6-10 RM, са 10 секунди концентричне и четири секунде ексцентричне контракције. Истраживачи су по завршетку ове студије дошли до закључака да се мишићна снага побољшава вежбањем са оптерећењем са спорим извођењем покрета, међутим, традиционални програм вежбања са оптерећењем за развој снаге је показао боље резултате. Мишићна издржљивост је такође побољшана у групи која је изводила споре покрете, али то побољшање није било значајније у односу на напредак које су оствариле друге две групе које су радиле традиционално вежбање са оптерећењем и традиционално вежбање издржљивости.

Sadžak (2013) је спровео истраживање ради утврђивања ефеката програма „Фитнес коучинг - вршњачка подршка у процесу мршављења”, састављеног од програма вежби са постепеним повећањем оптерећења, на параметре телесне композиције (масну и немасну масу тела), мишићну снагу и издржљивост младих жена. Програм се спроводио уз одговарајући режим исхране. Узорак испитаница је био сачињен од 34 гојазних студенткиња, узраста од 21 до 27 година (просечни узраст 24

године +/-3 године), од којих су само три пристале да учествују у овом пилот пројекту. Испитанице у последњих 5 година нису биле физички активне и добровољно су пристале да учествују у истраживању. Пре почетка спровођења програма, као и након његовог завршетка, спроведена су иницијална и финална мерења следећих морфолошких варијабли: висина тела, маса тела, мишићна маса, маса масног ткива, проценат масног ткива, базални метаболизам, висцеларне масти и укупна телесна течност. Моторичке способности су процењене следећим тестовима: склекови, лежање-сед за 30 сек., чучњеви за 30 сек., бицепс прегиб са бучицама, трицепс опружање са бучицама, док су аеробне способности процењене тестом издржљивости (трчање на траци са повећањем брзине и праћењем пулса). Сви испитаници су остварили позитивне промене у смеру смањења масе масног ткива, а испитаници који су се придржавали програма су остварили добре резултате и у другим сегментима (повећање мишићне масе, смањење висцеларних масти, итд.).

2.3 Ефекти различитих програма вежбања на мишићну снагу и издржљивост

Kraemer et al. (2001) су на популацији нетренираних жена узраста 23 +/- 4 године, спровели истраживање са циљем да утврде ефекте различитих програма вежбања (аеробни тренинг и тренинг са оптерећењем) на моторичке и функционалне способности. Испитанице су насумично подељене у шест експерименталних група. Испитанице прве групе (n=17) су осим аеробног мерења, биле укључене и у програм вежбања са оптерећењем (експлозивне вежбе) за све мишићне групе. Испитанице друге групе (n=18) су осим аеробног тренинга радиле вежбе за све мишићне групе у спором темпу. Испитанице треће групе (n=18) су осим аеробног тренинга радиле експлозивне вежбе за горњи део тела, док су испитанице четврте групе (n=15) уз аеробно вежбање радиле вежбе за горњи део тела у спором темпу. Пета група испитаница (n=14) је имала плиометријски тренинг. Шеста група испитаница је имала само аеробни тренинг (n= 11). У току вежбања, групе које су радиле експлозивне вежбе су примењивале оптерећење од 3 до 8 1RM, док су друге две групе, које су вежбале спортијим темпом, примењивале оптерећење од 8 до 12 1RM. Испитаницама је измерен телесни састав, снага, сила, издржљивост, брзина трчања на 2 миље (приближно 3,2 километра) и примењен је тест физичке провере коју користи америчка војска при селекцији кандидата, пре експеримента (T0), након 3 месеца (T3) и након 6 месеци обуке (T6). У контролној групи су били неутренирани испитаници мушког пола (n=100) који су

тестирани само једном. Специфичан програм обуке резултирао је значајним порастом мишићне масе код прве групе, побољшањем у тесту 1RM чучањ код прве и друге групе, побољшањем у тесту потисак са клупе код свих група осим код шесте групе. Уочен је напредак у потиску изнад главе код прве групе, скок у чучњу код прве и друге групе, у потиску са клупе и трбушњацима код свих група осим код шесте и у трчању на 2 миље код свих група. Вежбање снаге је значајно побољшало физичке перформансе и мишићни потенцијал (силу и снагу) код жена после 6 месеци. Није било значајних промена у тестовима издржљивости између иницијалног и финалног мерења. Вежбање са оптерећењем за горњи део тела и вежбање за цело тело су довели до сличних побољшања мишићних способности, а посебно код задатака који су укључивали вежбање само горњег дела тела. Коначно, полне разлике у физичким перформансама су смањене након вежбања са оптерећењем код жена, што наглашава значај таквог вежбања у физички захтевним занимањима.

Dorgo, King, & Rice (2009) су испитивали ефекте мануелног вежбања са оптерећењем у односу на класично вежбање са оптерећењем, на мишићну снагу и издржљивост. Експериментални третман који је трајао 14 недеља, спроведен је на узорку од 84 студента подељених у две групе. Прва група је била сачињена од 53 испитаника, узраста 25.6 ± 6.0 година, док је друга група била сачињена од мањег броја испитаника ($n= 31$), узраста 25.5 ± 5.2 година. Процењиван је мишићни потенцијал пре и непосредно након експерименталног третмана. Мишићна снага код обе групе испитаника процењивана је тестовима 1RM потисак са клупе и 1RM чучањ, док је мишићна издржљивост процењивана максималним бројем понављања изведених са 70% оптерећења од 1RM. На иницијалном мерењу нису утврђене међу групне разлике у мишићној снази и издржљивости, док су резултати са финалног мерења показали статистички значајне разлике између иницијалног и финалног мерења у мишићној снази и мишићној издржљивости код обе групе испитаника, што показује да су оба примењена програма била ефикасна. Закључак ове студије је да су мануелне вежбе са оптерећењем подједнако ефикасне за побољшање кондиције и припремљености као и други програми вежбања са оптерећењем.

Група истраживача (**Aarskog, Wisnes, Wilhelmsen, Skogen, & Bjordal, 2012**) је упоређивала ефекте два различита протокола вежбања у трајању од осам недеља, од којих је један садржао шест максималних понављања (6 RM) наспрам другог од 12 RM, на развој максималне снаге. Узорак испитаника је био сачињен од 62 студента физикалне терапије оба пола, узраста $23 (\pm 2.6)$ године, телесне тежине $67.4 (\pm 11.7)$ kg

и телесне висине 171,7 (± 8.4) cm, који су се рекреативно бавили физичком активношћу, али нису били укључени ни у један програмирани протокол вежбања. Испитаници су распоређени у две групе (прву групу су чиниле 24 жене и 8 мушкараца а другу групу 23 жене и 7 мушкараца). Прва група је радила три сета по 6 RM сваке вежбе а друга група три сета по 12 RM. Обе групе су вежбале два пута недељно у трајању од 8 недеља са 3 минута одмора између сетова и вежби. Максимална снага горњег дела тела процењивана је тестом 1 RM потисак са клупе, док је максимална снага доњег дела тела процењивана тестом 1 RM чучањ. Код обе групе испитаника је утврђено статистички значајно повећање снаге испитиване тестом чучањ (6 RM 13,6%, 12 RM 13,5%) и тестом потисак са клупе (6 RM 9,2%, 12 RM 8,4%). Истраживачи су закључили да оба програма вежбања имају сличан утицај на развој максималне снаге код рекреативно активних здравих младих особа.

Утврђивање да ли тренинг изометријске издржљивости има предности у односу на изотонично вежбање, био је циљ истаживања **Schilling, Murphy, Bonney, & Thich (2013)**. Промене код ова два начина вежбања су праћене кроз специфичну издржљивост, снагу и мишићне перформансе. Десет нетренираних студента је насумично распоређено у групу која је вежбала изометријску издржљивости ($n=5$) и групу која је радила изотонично вежбање снаге ($n=5$). Испитаници су радили три вежбе, два пута недељно у току шест недеља. Мерење физичких перформанси и снаге, вршено је пре и после задатих програма вежбања. За утврђивање разлика код поновљених мерења и упоређивање промена код зависних варијабли, као и за испитивање значаја post-hoc тестирања примењена је ANOVA анализа. Утврђено је да је дошло до повећања издржљивости флексора и екстензора трупа ($p < 0,05$) заједно са побољшањем резултата у тестовима чучањ и потисак са клупе ($p < 0,05$) у групи која је вежбала изометријску издржљивост. Побољшање флексора и десних латералних мишића трупа ($p < 0,05$) и повећање снаге мерене тестом чучањ ($p < 0,05$) утврђено је у групи која је вежбала издржљивост, односно у групи у којој је било задато изотонично вежбање. Без обзира на остварени напредак обе групе, није утврђено да вежбање изометријске издржљивости има предност у односу на изотонично вежбање и обрнуто.

2.4 Ефекти различитих програма вежбања на мишићну снагу и флексибилност

Noóbrega, Paula, & Carvalho (2005) су испитивали утицај вежбања са оптерећењем и вежбања за развој флексибилности и мишићне снаге код адолесцената мушког и женског пола (n=43). Експериментални програм је трајао 12 недеља. Испитаници су били подељени у четири групе, од којих је прва група радила вежбе са оптерећењем (n=13), друга (n=11) вежбе за повећање флексибилности, трећа (n=9) комбинацију вежби са оптерећењем и вежби за повећање флексибилности, док је четврта група била контролна и није била укључена ни у један програм вежбања (n=10). Испитаници свих експерименталних група су вежбали два пута недељно. Спроведена су иницијална и финална мерења. Код испитаника прве групе, снага се повећала се за 14% (0.53; $p=0.001$). Код испитаника друге групе, значано се побољшала флексибилност за око 33%, док се мишићна снага није значајно побољшала. Код испитаника треће групе су регистроване промене у мишићној снази за 16% (0.66; $p=0.032$) а у флексибилности за 18% ($p<0.001$). Резлтати су показали да вежбање са оптерећењем није изазвало значајне промене у варијаблима флексибилности.

Sekendiz et al. (2007) су испитивали ефекте пилатес вежбања на снагу трбуха и доњег дела леђа, издржљивост мишића абдомена и флексибилност доњег дела леђа код одраслих жена старости од 26 до 47 година, које су живеле седентарним начином живота. Жене су подељене у две групе: експерименталну групу (n=21) која је радила пилатес вежбе и контролну групу (n=17) која није била укључена у тренажни процес. Експериментални програм је трајао пет недеља, и спроводио се три пута недељно у трајању од по 60 минута. Аутори су утврдили да постоји позитиван ефекат пилатес програма код експерименталне групе на снагу трбушних мишића, мишића доњег дела леђа, мишићну издржљивост абдомена и флексибилност доњег дела леђа.

Флексибилност је важна компонента фитнеса. Међутим, до данас, не постоји компаративна студија о разликама утицаја тренинга са оптерећењем (RT) на флексибилност мушких и женских особа. Циљ истраживања које су спровели **Ribeiro et al. (2017)** је био да анализира ефекте тренинга са оптерећењем на флексибилност младих одраслих мушкараца и жена. 28 мушкараца и 30 жена су били подвргнути прогресивном тренингу са оптерећењем. Експеримент је трајао 16 недеља током којих се RT радио три пута недељно. Антропометријска мерења и мерења флексибилности су извршена пре, у средини и након експерименталног периода. Резултати су показали да

није постојала значајна полна интеракција ($P > 0.05$) ни у једном од три мерења ни за једну варијаблу. Испитаници оба пола су слично побољшали флексибилност флексора рамена (10.4–11.1%) и латералну флексибилност трупа (2.4–3.4%) од почетка експеримента до другог мерења након 8 недеља. Резултати у тестовима флексибилности кукова и трупа су показали да су мушкараци и жене у истом степену побољшали флексибилност тих регија тела, од иницијалног до финалног мерења (1.3–2.8%). Резултати у тестовима флексибилности кукова и флексибилности трупа су после 8 недеља били побољшани у односу на резултате истих тестова на почетку експеримента (флексибилност кукова = 3.7–3.9%, флексибилност трупа = 2.7%), међутим, опадање је опажено и код мушкараца и код жена, у периоду од другог до последњег, односно финалног мерења (флексибилност кукова = -2.4 – -2.6%, флексибилност трупа = -1.4%) до вредности које су регистроване на иницијалном мерењу. Резултати показују да без обзира на пол, РТ побољшава или макар одржава флексибилност различитих зглобова младих мушкараца и жена.

Стојановић, Живковић, & Стошић (2018) су истраживали ефикасност пилатес вежби на промене гипкости старијих особа. Код старијих особа вежбе истезања могу помоћи у обављању свакодневних активности. Пилатес као систем вежби који подразумева координацију тела, духа и ума и утиче на развој тела, идеална је активност за старије особе. Циљ истраживања је био да се на основу систематског прегледа досадашњих истраживања утврде ефекти пилатес вежби на промене гипкости код старијих особа. Критеријуми за инклузију радова у даљу анализу су били: временски период објављивања радова од 2000 до 2017. године, услов да су испитаници старији од 60 година и услов да се проучава ефикасност пилатес вежби на промену гипкости код старијих особа. На основу постављених критеријума у коначну анализу је увршћено девет радова који су ради лакше анализе подељени у три групе. Анализом добијених резултата свих разматраних истраживања, може се закључити да вежбе истезања имају позитиван утицај како на развој гипкости тако и на развој осталих моторичких способности, па би из тих разлога старије особе требале да их редовно раде.

2.5 Преглед истраживања о ефектима пилатеса на лопти

Cosio-Lima et al. (2003) су упоређивали ефекте петонедељног вежбања на пилатес лопти и класичног вежбања на тлу на снагу мишића флексора и екстензора трупа, равнотежу, изокинетичку снагу трупа и колена и срчану фреквенцију. У истраживању је учествовало 30 испитаница женског пола које су биле подељене на експерименталну и контролну групу. Испитанице експерименталне групе су током 5 недеља, 5 пута недељно (укупно 25 часова) радиле вежбе подизање трупа из лежања (sit up) и екстензије леђа (back extension) на пилатес лопти док су испитанице контролне групе радиле исте вежбе на тлу. Од прве до пете недеље број понављања и број сетова вежби је био постепено повећаван, од 3 сета по 15 понављања вежби у првој недељи до 5 сетова са по 25 понављања у петој недељи. Интервали одмора између понављања нису били дозвољени. На почетку истраживања испитанице су обучене да правилно изводе вежбе. Свака испитаница је планирала вежбање према свом слободном времену без мониторинга тренера. Резултати су показали да је вежбање на пилатес лопти довело до већих електромиографских активности (ЕМГ) флексора ($p=0.04$) и екстензора трупа ($p=0.01$) и побољшања резултата у тесту равнотеже ($p<0.01$) у односу на вежбање на стабилној површини. Међутим, нису утврђене статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе испитаница у параметрима изокинетичке снаге и фреквенције срца. Није било статистички значајних међугрупних разлика ($p > 0.05$) у фреквенцији срца током загревања на тредмилу. Међутим, за тестове снаге код обе групе испитаница, није утврђено да ли су промене од иницијалног до финалног стања статистички значајне или не. Такође, за евалуацију изокинетичке снаге, истраживачи су узимали у обзир само најбољи максимални резултат који је индикатор максималног напора. Вежбе подизање трупа из седа и екстензија леђа (без додатног оптерећења) нису имале за циљ да повећају максималну снагу већ да побољшају мишићну издржљивост која укључује већи број репетиција. Рана адаптација код краткотрајног вежбања са пилатес лоптом је већа у тестовима равнотеже трупа и ЕМГ показатељима активности у односу на групу која је вежбе радила натлу.

Carter et al. (2006) су истраживали ефекте тренинга са пилатес лоптом на стабилност кичменог стуба (SBT) код седентарних индивидуа. Двадесет испитаника су насумично одабрани и подељени у две групе: експерименталну и контролну групу. Експериментална група је реализовала тренинг са пилатес лоптом. Контролна група

није учествовала у експерименту. Експериментални програм је реализован два пута недељно током 10 недеља. Стабилност кичменог стуба је мерена тестом за процену статичке издржљивости леђа и тестом за процену латералне издржљивости у којима је потребно одржати позицију моста што дуже време. Трајање тестова је снимљено и анализирано. Разлике између група су процењене анализом варијансе (ANOVA) са поновљеним мерењима. Експериментална група је значајно побољшала ($p < 0.05$) резултат у тесту статичке издржљивости леђа од иницијалног (149.3 +/- 72.3 s) до финалног мерења (194.6 +/- 56.7 s) и резултат у тесту латерални издржај (мост) од иницијалног (45.4 +/- 39.4 s) до финалног мерења (71.3 +/- 59.7 s). Издржљивост леђа контролне групе испитаника се није побољшала од иницијалног (123.4 +/- 64.9 s) до финалног мерења (87.5 +/- 40.2 s), као ни издржљивост латералних мишића леђа од иницијалног (41.8 +/- 26.4 s) до финалног мерења (51.6 +/- 35.9 s). Ови резултати показују да тренинг са пилатес лоптом може да побољша стабилност кичменог стуба код ове популације испитаника и да ове вежбе могу бити примењене као превентивни програм током ране фазе вежбања. Код контролне групе испитаника резултат у тесту статичке издржљивости леђа се значајно смањило од иницијалног до финалног мерења што аутори објашњавају чињеницом да велики број испитаника има бол у леђима након иницијалне процене што их демотивише да се даље излажу напору. Међутим, резултат у тесту латералне издржљивости се побољшао и код контролне групе што аутори објашњавају “ефектом учења”.

Велики број истраживања је проучавао ефикасност пилатес вежби на основне фитнес параметре. **Kloubec (2010)** је спровела истраживање са циљем да утврди ефекте пилатес вежбања на абдоминалну издржљивост, флексибилност тетива ногу, мишићну издржљивост горњег дела тела, постуру тела и равнотежу. Истраживањем је обухваћено 50 испитаника средњих година који су током 12 недеља реализовали програм пилатес вежби, два пута недељно по један сат. Испитаници су насумично распоређени у експерименталну ($n=25$) и контролну групу ($n=25$). Испитаници експерименталне групе су радили базичне пилатес вежбе које су се састојале од 25 вежби за развој мишићне издржљивости и флексибилности абдомена, доњег дела леђа и кукова. Одговарајућа тестирања су спроведена пре и после експерименталног периода. Резултати анализе коваријансе су показали да је дошло до значајног побољшања ($p \leq 0.05$) у свим варијаблама осим у варијаблама за процену постуре тела и равнотеже. Статистички значајне промене су утврђене у тестовима абдоминалне издржљивости, у флексибилности тетива ногу процењене тестом активно предножење

(Activ Straight-Leg Raise) као и у тесту издржљивости горњег дела тела. Није дошло до побољшања постуре тела нити равнотеже, у поређењу са контролном групом. Ово истраживање је показало да испитаници средњих година могу да побољшају мишићну издржљивост и функционалну покретљивост применом пилатес вежби релативно ниског интензитета.

Sekendiz et al. (2010) су извршили истраживање са циљем да утврде ефекте тренинга мишића стабилизатора трупа на пилатес лопти на снагу, издржљивост, флексибилност и равнотежу седентарних жена. Узорак испитаника су чиниле 42 жене узраста 32-34 година, које су водиле седентарни начин живота. Испитанице су биле подељене у две групе, експерименталну која је током 12 недеља, три пута недељно радила тренинг снаге мишића стабилизатора трупа, и контролну која није била укључена у тренажне активности. Варијабле које су биле праћене у овом раду су мишићна снага, флексибилност, издржљивост ногу и динамичка равнотежа. Примењени су мерни инструменти за процену мишића флексора и екстензора трупа и доњих екстремитета (Biodex Isokinetic Dynamometer), абдоминалне издржљивости (curl-up test), издржљивости мишића доњег дела леђа (модификовани Sorences тест), издржљивости доњих екстремитета (repetitive squat test), флексибилности доњег дела леђа (sit and reach test), и динамичке равнотеже (functional reach test). Иницијални и финални подаци су сакупљени пре и после тренажног периода. Резултати су показали да је тренинг стабилизатора трупа са пилатес лоптом био ефикасан у побољшању свих претходно поменутих способности код седентарних жена. Ово истраживање пружа практичне импликације за седентарне индивидуе, физио терапеуте и кондиционе тренере за примену оваквог начина вежбања.

Phrompaet et al. (2010), су истраживали ефекте пилатес тренинга на стабилност лумбо-пелвичне регије и флексибилности. Узорак су чинили 40 испитаника оба пола, узраста 31.65 ± 6.21 година, подељени на експерименталну групу ($n=20$) и контролну групу ($n=20$). Пилатес група је похађала часове у трајању од 45 минута, два пута недељно у периоду од 8 недеља. Примењени су тестови „sit and reach” и „pressure biofeedback“ за процену флексибилности и стабилности лумбалне регије, на почетку програма, након 4. недеље и након завршетка програма. Резултати су показали да је експериментална група која је похађала пилатес програм, побољшала значајно флексибилност ($p < 0.001$). Такође, значајно боље ефекте су постигли испитаници експерименталне групе у односу на контролну групу, након 4. и 8. недеље тестирања. Пилатес група је прошла на тесту лумбалне стабилности, на супрот контролне групе

која није показала напредак ни у једној фази тестирања. Аутори закључују да је пилатес програмом могуће позитивно утицати на побољшање флексибилности и локалних стабилизатора трупа и пелвичне регије.

McCaskey (2011) је истраживао ефекте четворонедељног тренинга мишића језгра трупа на глобалну мишићну издржљивост и динамичку равнотежу студенткиња. 30 испитаница су биле подељене на контролну и експерименталну групу, обе по 15 испитаница. Експериментална група је реализовала тренинг језгра трупа на нестабилној (пилатес лопта) а контролна на стабилној (тло) површини. Глобална мишићна издржљивост је процењена тестом мост (издржај) на левој и десној страни и тестом издржљивости флексора и екстензора трупа. Равнотежа је процењена помоћу Star excursion Balance теста. Евалуиране су предња, задње-медијална и задње-латерална дистанца дохвата. На крају истраживања, испитанице експерименталне групе су побољшале резултат у тесту издржај у леву и десну страну, задњем латералном дохвату и задњем медијалном дохвату. Аутори закључују да је тренинг језгра трупа користан за развој издржљивости мишића језгра трупа и динамичке равнотеже. Није било статистички значајног побољшања у тесту предњи дохват, што аутори објашњавају позицијом испитаница током теста.

Sukalinggam, Sukalinggam, Kasim, & Yusof (2012) су проучавали ефекте краткотрајног тренинга пилатеса на снагу мишића стабилизатора трупа. Истраживање је извршено на узорку од 42 испитаника оба пола, просечног узраста 23.62 ± 2.89 година, који пре експеримента нису били укључени у тренажни процес. Испитаници су насумично били подељени у три групе: 1. групу која је радила пилатес на лопти ($n=14$); 2. групу која је радила пилатес на тлу ($n=14$); 3. контролну групу ($n=14$) која није била укључена у тренажни процес. Код испитаника који су вежбали на пилатес лопти је регистровано значајно побољшање ($p<0.001$) снаге мишића леђа (25.79 %) и абдомена (29.51 %) у поређењу са групом која је пилатес тренинг изводила на тлу и код које је регистровано процентуално мање побољшање у снази мишића леђа (10.28 %) и абдомена (8.47 %). Код особа женског пола, посебно код групе која је вежбала на пилатес лопти, регистровано је веће побољшање снаге мишића абдомена и леђа, него код особа женског пола. Аутори сматрају да вежбање на нестабилној површини више активира мишиће, вероватно због веће активности неуроадаптивних механизма што се огледа у ефикаснијем развоју снаге.

Пилатес тренинг ангажује мишиће центра тела и примењује контролисане репетиције различитих кретања да би се побољшала мишићна снага и издржљивост,

флексибилност, равнотежа и postura. Иако је број истраживања којима су се верификовали бенефити пилатес тренинга особа средњег доба и старије популације у порасту, мали број истраживања је проучавао ефекте пилатеса у популацији спортиста. **Smith et al. (2018)** су утврђивали ефекте краткотрајног пилатес тренажног програма на изометријску снагу мишића леђа, постуралну стабилност и равнотежу спортиста такмичарског ранга. Експерименталну групу је чинило 16 испитаница које су ван такмичарске сезоне током 6 месеци спроводиле пилатес тренажни програм, два пута недељно по 30 минута. Тренинг се састојао од вежби са прогресивним оптерећењем помоћу бучица. Иницијално и финално мерење је спроведено са по три теста, који су мерили издржљивост екстензора леђа (Biering- Sorensen Back Extension - BSBE), равнотежу (Force Plate Tandem Balance - FPTB) и постуралну стабилност (Limits of Postural Stability - LPS). Контролна група је обухватала 10 студената којеца, који нису били укључени у пилатес тренажни програм већ су наставили са својим уобичајеним физичким активностима. Они су такође били тестирани истим тестовима ради компарације. На иницијалном тестирању није било значајних међу групних разлика. Између иницијалног и финалног тестирања, код контролне групе нису утврђене никакве значајне разлике. Експериментална група је побољшала резултат у тесту FPTB ($p < 0.05$) и у тесту LPS ($p < 0.001$). Значајно повећање времена у секундама је утврђено у издржају у BSBE тесту код испитаника експерименталне групе (172.4 sec. на иницијалном насупрот 187.7 sec. на финалном мерењу, $p < 0.05$). Шест недеља прогресивног пилатес програма је значајно допринело побољшању у свим праћеним варијаблама спортисткиња студентског узраста.

2.6 Осврт на досадашња истраживања

2.6.1 Ефекти различитих програма вежбања на телесну композицију

Последњих година све су актуелнија истраживања која проучавају утицај различитих тренажних програма на промене у телесној композицији, с обзиром на њену важност у здравственом и кондиционом пољу.

Усан (2013) је утврђивао ефикасност различитих програма вежбања (програма вежби са оптерећењем и комбинованог тренинга вежби са оптерећењем и аеробика на параметре телесне композиције.

Истраживање је спроведено на узорку испитаника оба пола (Ucan, 2013). Параметри телесне композиције су утврђивани код здравих испитаника (Ucan, 2013).

Ефикасност тренинга са оптерећењем у комбинацији са неким другим програмом вежбања на параметре телесне композиције, утврђивао је Ucan (2013).

У истраживању Ucan (2013) су биле три експерименталне групе. Испитаници у истраживању Ucan (2013), су били узраста од 22-29 година.

Значајно смањење масне компоненте телесне композиције под утицајем програма вежби са оптерећењем, утврђено је у истраживању Ucan (2013).

Значајне ефекте вежбања са оптерећењем на параметре телесне композиције: смањење кожног набора, смањење обима струка и кукова, утврдио је Ucan(2013).

Осим на смањење масне масе тела, Ucan (2013) је потврдио ефикасност аеробика и комбинације аеробика и вежбања са оптерећењем на смањење телесне тежине, смањење индекса телесне масе и смањење кожних набора струка и кукова.

Експериментални период је трајао 10 недеља (Ucan, 2013).

2.6.2 Ефекти различитих програма вежбања на телесну композицију и мишићну снагу

Аутори су утврђивали ефекте различитих програма вежбања са оптерећењем на телесну композицију и снагу неутренираних особа (Rana et al., 2008; Sadžak, 2013).

Утврђивани су ефекти тренинга са оптерећењем уз споро извођење покрета у односу на традиционални програм вежбања са оптерећењем (Rana et. al., 2008), као и програм вежби са постепеним повећањем оптерећења (Sadžak, 2013).

Три експерименталне и једна контролна група су биле у истраживању Rana et al. (2008) а једна експериментална у истраживању Sadžak (2013). 34 испитаника су учествовала у истраживању Rana et al. (2008), док је знатно мањи број (3) забележен у истраживању Sadžak (2013).

Истраживање генерално показује да различите врсте тренинга са оптерећењем, осим на развој мишићног потенцијала несумњиво имају значајан утицај и на промене у телесној композицији, на начин да се смањује масна а повећава немасна маса тела и минерална густина костију, што је посебно значајно за старије индивидуе због превенције остеопорозе и прелома костију услед падова.

2.6.3 Ефекти различитих програма вежбања на мишићну снагу и издржљивост

Велики број аутора (Краемер et al., 2001; Dorgo et al., 2009; Aarskog et al., 2012; Schilling et al., 2013) су проучавали ефикасност различитих програма вежбања на мишићну снагу и издржљивост код здравих млађих испитаника.

Резултати истраживања различитих програма вежбања на мишићну снагу показују да су разноврсни модалитети вежбања у мањој или већој мери довели до промена у мишићном потенцијалу. Сва истраживања су заснована на оргиналним тренажним програмима који су за циљ углавном имали проналажење најадекватнијег стимуланса за увећање мишићног потенцијала.

Програми вежбања приказаних истраживања су најмање трајали 8 недеља (Schilling et al., 2013), а највише 6 месеци (Краемер et al., 2001)

Истраживања су потврдила да је вежбање са оптерећењем ефикасан метод за развој мишићног потенцијала (Краемер et al., 2001; Noóbreга et al., 2005; Rana et al., 2008; Dorgo et al., 2009) без обзира да ли се реализује самостално или у комбинацији са другим модалитетима вежбања (Краемер et al., 2001; Noóbreга et al., 2005; Rana et al., 2008).

Мишићне адаптације на тренажне стимулансе су регистроване у експлозивној снази (Краемер et al., 2001) и статичкој снази (Schilling et al., 2013).

Утврђени су слични тренажни ефекти програма изометријске и изотоничне издржљивости што показује да врста контракције није пресудан фактор тренажне ефикасности (Schilling et al., 2013). Осим тога, резултати показују да до адаптивних промена доводе и тренинзи у којима се не примењују висока оптерећења (Aarskog et al., 2012).

Утврђено је да генетски фактори везани за неуро-мишићна влакна у мишићном ткиву не морају нужно да буду од доминантног утицаја за ефикасност физичког перформанса особа оба пола, посебно ако се ради о особама које немају дуготрајно тренажно искуство (Краемер et al., 2001). Резултати показују да програми вежбања имају сличне ефекте код особа оба пола али да је од пресудне важности индивидуално дозирање оптерећења.

Највећи број истраживања је спроведен на узорку испитаника из популације студената (Noóbreга et al., 2005; Rana et al., 2008; Aarskog et al., 2012; Schilling et al., 2013; Dorgo et al., 2009).

2.6.4 Ефекти различитих програма вежбања на снагу и флексибилност

Аутори су утврђивали ефикасност различитих програма вежбања (програм базичних пилатес вежби, програм вежби снаге, комбиновани програм вежби снаге и флексибилности, и програм спортске гимнастике) на развој снаге и флексибилности млађих особа (Noóbreга et al., 2005), особа средње животне доби (Kloubec, 2010; Sekendiz et al., 2007) и старијих особа (Стојановић и сар., (2018).

Експериментални програм је трајао пет недеља (Sekendiz et al. 2007), 12 недеља (Kloubec, 2010; Noóbreга, et al., 2005) или 16 недеља (Ribeiro et al., 2017).

Већина истраживача (Sekendiz et al., 2007; Ribeiro et al., 2017) је истраживање спровела на узорку од две групе испитаника (експериментална и контролна).

Највећи број група испитаника (четири) је био у истраживању Noóbreга et al., (2005), а најмањи (две групе) у истраживањима Sekendiz et al. (2007) и Ribeiro et al. (2017).

Вежбање са оптерећењем ефикасно развија мишићну снагу а тренинг флексибилности - флексибилност али не и мишићну снагу адолесцената мушког пола (Noóbreга et al., 2005). Комбинација вежби оптерећења са вежбама флексибилности изазива незнатно значајније промене у флексибилности него у мишићној снази (Noóbreга et al., 2005). Тренинг са оптерећењем у почетку побољшава флексибилност мишића доњег дела леђа и трупа али се ефекти касније губе (Ribeiro et al., 2017).

Базичне пилатес вежбе снаге ефикасно развијају снагу трбушних мишића, мишића доњег дела леђа, мишићну издржљивост абдомена и флексибилност доњег дела леђа (Sekendiz et al., 2007).

Труп повезује покрете доњих екстремитета са покретима горњих екстремитета и обрнуто. Кинетички ланац укључује цело тело што омогућава пренос момента импулса из доњег дела тела до центра/језгра тела (Core) и горњег дела тела. Језгро тела омогућава стварање разних функционалних покрета у сагиталној, фронталној и хоризонталној равни кретања. Тренингом централне регије тела, побољшава се способност мишића да стабилизују кичмени стуб, нарочито његов лумбални део, што је значајно за функционалну покретљивост у свакодневном животу и раду и спортском перформансу. Велики број истраживања је утврђивао ефикасност вежбања са пилатес лоптом на стабилност централне регије трупа.

Примарни циљ примене пилатес лопти у тренингу је стварање нестабилне површине за вежбање која омогућава да се изгради стабилно и са неуромишићног

аспекта ефикасно језгро трупа. Генерално, нестабилна површина повећава проприоцептивни погон у мишићима и генерише већу активност мишића у поређењу са истим покретима на стабилној површини, поготово са потпуно истим оптерећењем и другим варијаблама које остају константне.

У анализираној литератури постоји општа тенденција да се компарирају ефекти вежбања са и без пилатес лопте, односно ефекти вежбања на стабилној површини (тлу) и на нестабилној површини, односно пилатес лопти (Cosio-Lima, et al., 2003; McCaskey, 2011).

Упркос малом броју истраживања која не потврђују супериорност вежбања на нестабилној површини, општа сагласност истраживача је да вежбе са пилатес лоптом повећавају активност мишића стабилизатора трупа (Sekendiz et al., 2010; McCaskey, 2011).

Утврђено је да тренинг мишића стабилизатора трупа на нестабилној површини доводи до бржег развоја равнотеже у односу на вежбање на стабилној површини (Cosio-Lima et al., 2003; McCaskey, 2011), с обзиром да нестабилна површина повећава мишићну активност екстремитета у одржавању стабилности зглобова.

Генералним разматрањем ефеката вежбања са пилатес лоптом, може се закључити да њихова примена јесте ефикасна за побољшање координације, равнотеже, функционалне покретљивости и мишићне стабилности централне регије трупа. Из тог разлога, мишљења истраживача о примени пилатес лопте су подељена па њени заговорници истичу да су доказани бенефити вежбања са лоптом и са здравственог и са аспекта фитнеса довољан разлог за укључивање у тренинге са пилатес лоптом. Потребан је већи број истраживања пилатеса са лоптом посебно у пољу развоја снаге и опште кондиције.

2.6.5 Преглед истраживања о ефектима пилатеса на лопти

Неки аутори су упоређивали ефекте вежбања са и без пилатес лопте на компоненте мишићног фитнеса (Cosio-Lima, et al., 2003; McCaskey, 2011).

Вежбање на нестабилној површини повећава проприорецептивни погон у мишићима, генерише већу активност мишића у поређењу са истим покретима на стабилној површини и ефикасно развија мишићни фитнес (Sekendiz et al., 2010; McCaskey, 2011). Утврђено је да тренинг на нестабилној површини доводи до бржег развоја равнотеже у односу на вежбање на стабилној површини (Cosio-Lima et al., 2003; McCaskey, 2011), с обзиром да нестабилна површина повећава мишићну активност екстремитета у одржавању стабилности зглобова.

Генералним разматрањем ефеката вежбања са пилатес лоптом, може се закључити да њихова примена јесте ефикасна за побољшање флексибилности, координације, равнотеже, функционалне покретљивости и јачање мишића стабилизатора трупа. Мали је број истраживања у којима је утврђена ефикасност вежбања са или на пилатес лопти у неким специфичним областима спорта. Потребан је већи број истраживања пилатеса са лоптом посебно у пољу развоја снаге и опште кондиције.

Табела 4. Приказ досадашњих истраживања

Референца	Узорак испитаника		Групе	Трајање	Варијабле	Експериментални програм	
	Број и пол	Узраст				Циљ и програм вежбања	Резултати
Kraemer et al. (2001)	94Ж	23±4	6Е (Ж)	6 месеци	<ul style="list-style-type: none"> •маса тела (BM) •1-RM чучањ •потисак са клупе (BP) •повлачење надхватом (NR) •скок из чучња (SJ) •избачај са клупе (BT) •издржај у чучњу (SE)1-RM •подизање оптерећења са тла (BL) •репетитивно подизање оптерећења (RBL) •склекови (PU) •тбушњаци (SU) •трчање на 2 миље (2MR) 	<p>Ефекти различитих програма вежбања на моторичке (MS) и функционалне способности (FS).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. TR група (експлозивни тренинг са оптерећењем 3-8RM + аеробни тренинг), N = 17 2. TH група, стандардни програм са оптерећењем, 8- 12-RM, N = 18 3. UP група, спори тренинг са оптерећењем за горњи део тела, 3-8RM, N = 18 и 4. УH група, спори тренинг са оптерећењем за горњи део 8-12-RM, N = 15) 5. FLD група, плиометријски тренинг+пилатес на тлу, N = 15 6. аеробни тренинг (AER група , N = 11) 	<p>Специфични тренажни програм је значајно повећао (BM), 1-RM чучањ (TR, TH, FLD), BP) (све групе осим AER), HP (TP), SJ (TR, TH, FLD), BT (све групе осим AER), SE (све групе осим AER), 1-RM BL (све групе осим AER), RBL (све групе), PU (све групе осим AER), SU (све групе осим AER) и2MP (све групе).</p>
Cosio-Lima et al. (2003)	30Ж	23±5.8	1 Е (ПЛ група) 1 К (ПТ група)	5 недеља 5 пута недељно	<ul style="list-style-type: none"> •фреквенција срца (FS) •изокинетичка снага(IS) •електромиографске активности (EMG) флексора (p=0.04) и екстензора трупа •равнотежа 	<p>Ефекти вежбања на пилатес лопти на снагу мишића флексора и екстензора трупа, срчану фреквенцију, равнотежу и изокинетичку снагу трупа и колена. PL група – пилатес на лопти(трбушњаци - SU) и екстензија леђа (BE) PT група - пилатеса на тлу (трбушњаци - SU) и екстензија леђа (BE)</p>	<p>PL групазначајније побољшала електромиографске активности (EMG) флексора (p=0.04) и екстензора трупа (p=0.01) у односу на PT групу. Нису утврђене значајне разлике између Е и К групе у параметрима IS и (FS)</p>

Noóbrega et al. (2005)	15Ж /28 М	21± 4	3 Е 1 К	12 недеља	<ul style="list-style-type: none"> •флексбилност •мишићна снага 	<p>Ефекти различитих програма вежбања са оптерећењем на развој снаге .</p> <p>Групе: 1.вежбање са оптерећењем (РТ, n = 13); 2.тренинг флексбилности (FT, n = 11); 3.вежбање са оптерећењем + тренинг флексбилности (RAFT) (n = 9); 4.К група (n = 10).</p>	<p>РТгрупа значајно повећала снагу за 14% (0.53; p=0.001) али не и флексбилност. FT група, значано побољшала флексбилност (33%), али не и снагу.RAFT група побољшала снагу за 16% (0.66; p=0.032) и флексбилност за 18% (p<0.001). К група без икаквих значајних побољшања.</p>
Carter et al. (2006)	20Ж	37. 9±9 .1	1 Е 1 К	10 недеља, два пута недељно	<ul style="list-style-type: none"> •статичка издржљивост леђа (ВЕТ) •латерални издржај – мост(LI) 	<p>Ефекти тренинга са пилатес лоптом на статичку и латералну мишићну снагу и издржљивост кичменог стуба.</p> <p>Групе: Е- тренинг на пилатес лопти (РВ) К- није укључена у тренажни програм.</p>	<p>Е група значајно побољшала (p < 0.05) ВЕТод иницијалног (149.3 +/- 72.3 seconds) до финалног (194.6 +/- 56.7 s) и LI (45.4 +/- 39.4 s) до финалног мерења (71.3 +/- 59.7 seconds). К група без значајних побољшањау ВЕТ тесту од иницијалног (123.4 +/- 64.9 s) до финалног (87.5 +/- 40.2 s) и LIтесту од иницијалног (41.8 +/- 26.4 s) до финалног (51.6 +/- 35.9 s).</p>
Sekendiz et al. (2007)	38Ж седент арних	26- 47	1 Е 1 К	5 недеља	<ul style="list-style-type: none"> •снага доњег дела леђа (LBS) – екстензија трупа •абдоминална мишићна издржљивост(АСЕ) – кранч тест •флексбилност леђа (РТФ – дохват из седа •Телесне масноће(BF) •Индекс телесне масе (ВМI) 	<p>Ефекти пилатес вежбања на снагу и издржљивост мишића трбуха и доњег дела леђа, издржљивост мишића абдомена и флексбилност леђа.</p>	<p>Значајне разлике(p < 0.05) између иницијалног и финалног мерењау тестовима LBS иАСЕи РТФ код Е групе, за разлику од К групе.</p>

Rana et al. (2008)	34Ж	21. 1±2 .7	3Е 1К	6 недеља- 16 тренажних сесија	<ul style="list-style-type: none"> •Телесна композиција (BC) •Потисак ногама (LP) •Задњи чучањ (SQ) •Екстензија потколеница (KE). 	<p>Ефекти програма вежбања са оптерећењем уз споро извођење покрета (LV), традиционалног програма мишићне снаге (TS) и издржљивости са оптерећењем (TE)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. TS група (6-10 RM) 2. TE група (20-30 RM) 3. LV група (6-10 RM) 4. К група 	<p>LV повећала релативни LP и KE 1 RM, али је проценат повећања био мањи него у TS, и без разлика од К групе у SQ. LV слично побољшање као и TE у LP а мање него у TS и TE у KE. BC значајно побољшана у свим групама.</p>
Dorgo et al. (2009)	38Ж /46 М	25. 4±5 .3	2Е	14 недеља	<ul style="list-style-type: none"> •Један репетициони максимум (1RM) потиска са груди •1RM чучањ •Максимални број репетиција у тестовима са 70% од 1RM потиска са клупе и 1RM чучањ 	<p>Ефекти мануелног вежбања са оптерећењем (MRT) у односу на класично вежбање са оптерећењем (WRT) на мишићну снагу и издржљивост.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MRT(n = 53) 2. 2WRT(n = 31) 	<p>На финалном мерењу утврђено значајно ($p < 0.001$) побољшање снаге и издржљивости мишића код MRT и WRT групе. Нису утврђене значајне разлике између MRT и WRT нити у снази ($p > 0.22$) нити у издржљивости ($p > 0.09$) мишића.</p>
Kloubec (2010)	40Ж / 10М	26- 59	1Е 1К	12 недеља, 2 пута недељно	<ul style="list-style-type: none"> •Абдоминална издржљивост (AE) •Флексибилност hamstringa(HF) •Флексибилност доњег дела леђа (LBF) •Флексибилност кукова (HF) 	<p>Ефекти програма пилатес вежби на абдоминалну издржљивост, флексибилност hamstringa, мишићну издржљивост горњег дела тела, постоју тела и равнотежу.</p> <p>Е група (n = 25) К група (n = 25)</p>	<p>Значајно побољшање ($p < 0.05$) у свим варијаблима осим постоји и равнотежи. К група без икаквих значајних побољшања.</p>

Sekendiz et al. (2010)	21Ж	34 ± 8.0 9	1Е 1К	12 недеља, 3 пута недељно	<ul style="list-style-type: none"> •Изддржљивост флексора трупа (TFE) (curl-up test) •Изддржљивост екстензора трупа (TEE) (modified Sorensen test) •Флексија и екстензија доњих екстремитета (LLFE)(Biodex Isokinetic Dynamometer) •Изддржљивост доњих екстремитета (чучањ) (LE) •Флексибилност доњег дела леђа (sit and reach)(LBF) •Динамичка равнотежа (функционални тест дохвата)(LBF) 	Ефекти тренинга мишића стабилизатора трупа на пилатес лопти на снагу и издржљивост флексора и екстензора трупа, quadricepsa, hamstringa флексибилност и динамичку равнотежу седентарних жена	Значајне разлике код Е групе између иницијалног и финалног мерења ($p \leq 0.05$) у TFE и TEE, LLFE, LE, LBF и LBF. К група без икаквих значајних побољшања.
Phrompaet et al. (2010)	40М и Ж	31. 65± 6.2 1	1Е 1К	8 недеља, 2 пута недељно	<ul style="list-style-type: none"> •стабилност и флексибилност (дохват из седа)лумбопелвичне регије(LPF) 	Ефекти пилатес тренинга на стабилност и флексибилност лумбопелвичне регије Е група- пилатес тренинг (PT) (n = 20) К група (n = 20)	РТ група значајно побољшала LPF ($P<0.001$), значајније од К групе, након 4 и 8 недеља тренинга ($P<0.001$). К група без значајних побољшања
McCaskey (2011)	30Ж	18- 29	1Е 1К	4 недеља	<ul style="list-style-type: none"> •тестови мишићне издржљивости стабилизатора трупа (TME) •Sahrman тест стабилности (SST) •Star Excursion тест равнотеже (SEBT) 	Ефекти тренинга снаге и издржљивости трупа на пилатес лопти и на стабилној површини на глобалну и динамичку стабилност и мишићну издржљивост стабилизатора трупа. Е група- тренинг стабилизатора трупа на лопти (PT) (n = 15) К група- тренинг стабилизатора трупа на тлу (n = 15)	Е група значајно побољшала постерио-латерални дохват ($p=.007$), постерио-медијални дохват ($p=.042$), десни ($p=.021$) и леви латерални издржај у мосту ($p=.002$).

Sukalinggam et al. (2012)	21Ж / 21М	23.6±2.9	2Е 1К	6 недеља	<ul style="list-style-type: none"> •Снага мишића леђа •Снага абдоминалних мишића 	<p>Ефекти тренинга пилатеса на лопти и тренинга пилатеса на тлу на снагу мишића стабилизатора трупа неспортиста.</p> <p>3 групе: СВ група –пилатес на лопти (n = 14), FT - –пилатес на тлу (n = 14) К – група која није вежбала (n = 14)</p>	<p>СВ група значајно побољшала (p < 0.001) снагу леђа (25.79 %) и абдомена (29.51 %), у поређењу са FT групом која је побољшала снагу леђа (10.28 %) и абдомена (8.47 %).</p>
Aarskog et al. (2012)	47Ж / 15М	23±2.6	2Е	8 недеља, 2 пута недељно	<ul style="list-style-type: none"> •Максимална снага у чучњу (1RMSq) •Потисак са клупе (1RMBp) •Тежина тела (BW) •Uro Kaleva Kekkonen (UKK) Fitness Index. 	<p>Упоредивање ефеката тренажног протокола са оптерећењем од 6RM наспрам тренажном протоколу од 12RM, на развој максималне снаге рекреативно активних индивидуа.</p> <p>2 групе (насумична подела): Е1 група: 24 жена и 8 мушкараца (три сета са оптерећењем од 6RM) Е2 група: 23 жена и 7 мушкараца (три сета са оптерећењем од 12RM)</p>	<p>Обе групе значајно побољшале снагу (p < 0.001) и 1RMSq (6RM 13.6%, 12RM 13.5%) и 1RMBp (6RM 9.2%, 12RM 8.4%). Нису утврђене знајне међугрупне разлике у BW, само незнатно повећање UKK Fitness Indexа.</p>
Ucan (2013)	14Ж / 23М	22-29	3Е	10 недеља	<ul style="list-style-type: none"> •Висина тела (BH) •Тежина тела (BW) •Индекс телесне масе (BMI) •Однос структуровани (WHR) •Поткожно масно ткиво (BF)(7 мера калипером) •% телесних масти (%BF) 	<p>Ефекти програма вежбања са оптерећењем, аеробика, и комбинације вежби са оптерећењем и аеробика на телесну композицију</p> <p>Е1 – вежбање са оптерећењем (PE) Е2 – комбиновано аеробно и вежбање са оптерећењем (CAR) Е3 – аеробно вежбање (AE)</p>	<p>Значајно побољшање (p < 0.05) у АЕи ЦАР групи у BW, BMI, WHR, %BF, BF.</p> <p>PE група значајно (p < 0.05) смањила % BF, BF и WHR, док промене у BW и BMI нису значајне (p > 0.05). Нису утврђене значајне међугрупне разлике у BMI.</p>

Schilling et al. (2013)	6Ж /4М	21	2Е	6 недеља	<ul style="list-style-type: none"> •Изддржљивост флексора трупа(TFE) •Изддржљивост екстензора трупа (ТЕЕ) •Снага у чучњу (SS) •Снага у потиску са клупе (BPS) •Латерална издржљивост-десна страна (RLE) •Латерална издржљивост-лева страна (LLE) • 	<p>Упоредивање ефеката програма вежби изометријске издржљивости мишића трупа и изотоничких вежби снаге.</p> <p>Е1 група-Вежбе изометријске издржљивости (n = 5) Е2 група –изотонични тренинг снаге (n = 5).</p>	<p>Значајно (p < 0.05) побољшање TFE, TEE,SSи BPS (p < 0.05) код Е2 групе. Значајно (p < 0.05) побољшање TFE и RLE (p < 0.05) SS (p < 0.05) Е1 групи.</p>
Sadžak (2013)	3Ж	21-27 24 +/- 3	1Е	8 недеља, 3 пута недељно	<ul style="list-style-type: none"> •висина тела •маса тела •мишићна маса (ММ) •маса масног ткива (FBM) •процент масног ткива •базални метаболизам • висцеларне масти (VF) •укупна телесна течност •склекови •лежање-сед за 30 s •чучњеви за 30 s •бицепс прегиб са бучицама •трицепс опружање са бучицама •тест издржљивости (трчање на траци са повећањем брзине и праћењем пулса 	<p>Ефекти програма „Фитнес коучинг - вршњачка подршка у процесу мршављења”, састављеног од програма вежби са постепеним повећањем оптерећења, уз одговарајући режим исхране, на параметре телесне композиције (масну и немасну масу тела), мишићну снагу и издржљивост физички неактивних студенткиња.</p> <p><i>Прва фаза тренинга (3 недеље):</i> једноставне вежбе са мањим оптерећењем, кружним методом тренинга у 3-4 серије са 10-20 понављања + аеробне вежбе</p> <p><i>Друга фаза тренинга (5 недеља):</i> сложеније вежбе са постепеним повећањем оптерећења.</p>	<p>Значајне промене у смањењу FBMи VF и повећањуММ код свих испитаница. У осталим варијаблима нису утврђене значајне разлике.</p>

Ribeiro et al. (2017)	30Ж /28 М	22.3± 4.15	1 Е (М) 1 Е (Ж)	16 недеља, 3 пута недељно	<ul style="list-style-type: none"> • Антропометрија (AM) • Флексибилност рамена (флексиметар) (SF) • Латерална инклинација трупа (LTI) • Флексибилност кукова (HF) • Флексибилност трупа (TF) 	Ефекти тренинга са оптерећењем на флексибилност младих одраслих жена и мушкараца.	Пол није значајно утицао на резултат ($P>0.05$) AM, SF (10.4-11.1%) и LTI (2.4-3.4%). SFсе повећала слично код оба пола (1.3-2.8%). HFи TF се повећао од иницијалног до транзитног мерења (HF = 3.7-3.9%, TF = 2.7%), а затим је дошло до смањења код оба пола (HF = -2.4 - -2.6%, TF = -1.4%) до вредности утврђених на иницијалном мерењу
Smith et al. (2018)	16Ж	Студентски узраст (колеџ)	1 Е 1 К	6 месеци	<ul style="list-style-type: none"> • издржљивост екстензора леђа (Biering-Sorensen Back Extension - BSBE) • равнотежа (Force Plate Tandem Balance - FPTB) • постурална стабилност (Limits of Postural Stability - LPS). 	Ефекти краткотрајног пилатес тренажног програма на изометријску снагу мишића леђа, постуралну стабилност и равнотежу. Е – пилатес тренинг К - група која није вежбала	Е група је побољшала резултат у тесту FPTB ($p<0.05$) и у тесту LPS ($p<0.001$). Значајно повећање времена је утврђено у издржају у BSBE тесту код Е групе (172.4 s. на иницијалном на супрот 187.7 s. на финалном мерењу, $p<0.05$). Е група значајно побољшала резултат у свим варијаблама.

3. ПРЕДМЕТ И ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА

Телесна композиција и фитнес компоненте су под утицајем адекватно програмираног вежбања подложне адаптивним променама. У основи законитости адаптације је неопходност примене оптималних оптерећења која доводе до суперкомпензације и максималне адаптације антрополошких обележја (Фратрић, 2012). Тренажни процеси треба да се програмирају на начин да њихов утицај и ефекат омогућава њихову оптималну трансформацију.

3.1 Предмет истраживања

Предмет овог истраживања су експериментални програм вежби са оптерећењем (који су реализовале испитанице прве експерименталне групе - Е1), експериментални програм вежби на пилатес лопти (који су реализовале испитанице друге експерименталне групе - Е2), као и компоненте здравственог фитнеса испитаница (телесна композиција, мишићна снага и издржљивост, кардиореспираторне способности и флексибилност)..

3.2 Проблем истраживања

Истраживањем је било потребно утврдити ефикасност два експериментална програма вежбања (програма вежби са оптерећењем и програма вежби на пилатес лопти) на трансформационе процесе компоненти здравственог фитнеса студенткиња васпитачица.

4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

4.1 Циљ истраживања

Циљ истраживања је био да се утврде ефекти различитих програма вежбања: програма вежби са оптерећењем и програма вежби на пилатес лопти, на здравствени фитнес студенткиња васпитачица, испитаница експерименталних група.

4.2 Задаци истраживања

За реализацију утврђеног циља истраживања, реализовани су следећи задаци:

1. Обезбеђен је одговарајући узорак испитаница за експерименталне (E1 и E2) и контролну групу (K);
2. Обезбеђени су адекватни просторни и организациони услови за спровођење експерименталног програма код испитаница експерименталних група (E1 и E2);
3. Извршен је избор параметара за процену телесне композиције, мишићног фитнеса, кардиореспираторног фитнеса и флексибилности испитаница експерименталних (E1 и E2) и контролне групе (K);
4. Обезбеђена је адекватна опрема за мерење и тестирање испитаница експерименталних (E1 и E2) и контролне групе (K);
5. Утврђено је иницијално стање телесне композиције, мишићног фитнеса, кардиореспираторног фитнеса и флексибилности испитаница експерименталних (E1 и E2) и контролне групе (K), пре почетка експерименталног третмана;
6. Утврђене су разлике у телесној композицији, мишићном фитнесу, кардиореспираторном фитнесу и флексибилности између испитаница свих група (E1, E2 и K) на иницијалном мерењу;
7. Реализован је експериментални програм вежби са оптерећењем код испитаница прве експерименталне групе (E1) и експериментални програм вежби на пилатес лопти код испитаница друге експерименталне групе (E2);

8. Утврђено је финално стање телесне композиције, мишићног фитнеса, кардиореспираторног фитнеса и флексибилности испитаница експерименталних (Е1 и Е2) и контролне групе (К), на крају експерименталног третмана;
9. Утврђене су промене у телесној композицији, мишићном фитнесу, кардиореспираторном фитнесу и флексибилности између иницијалног и финалног мерења код испитаница прве (Е1), друге (Е2) експерименталне групе и контролне групе (К);
10. Утврђене су разлике у телесној композицији, мишићном фитнесу, кардиореспираторном фитнесу и флексибилности између испитаница прве експерименталне групе (Е1) и контролне групе (К), на финалном мерењу;
11. Утврђене су разлике у телесној композицији, мишићном фитнесу, кардиореспираторном фитнесу и флексибилности између испитаница друге експерименталне (Е2) и контролне групе (К), на финалном мерењу;
12. Утврђене су разлике у телесној композицији, мишићном фитнесу, кардиореспираторном фитнесу и флексибилности између испитаница прве (Е1) и друге (Е2) експерименталне групе, на финалном мерењу;
13. Утврђени су ефекти дванаестонедељног програма вежби са оптерећењем на промене у телесној композицији, мишићном фитнесу, кардиореспираторном фитнесу и флексибилности студенткиња васпитачица.
14. Утврђене су ефекти дванаестонедељног програма вежби на пилатес лопти на промене у телесној композицији, мишићном фитнесу, кардиореспираторном фитнесу и флексибилности студенткиња васпитачица.

5. ХИПОТЕЗЕ

На основу дефинисаног циља и задатака истраживања, постављене су следеће хипотезе:

X₁ - Постоје значајне разлике у здравственом фитнесу између испитаница експерименталних (E1 и E2) и контролне групе (K) на иницијалном мерењу.

X_{1.1} - Постоје значајне разлике у здравственом фитнесу између испитаница прве експерименталне групе (E1) и контролне групе (K) на иницијалном мерењу.

X_{1.2} - Постоје значајне разлике у здравственом фитнесу између испитаница друге експерименталне (E2) и контролне групе (K) на иницијалном мерењу.

X_{1.3}- Постоје значајне разлике у здравственом фитнесу између испитаница прве (E1) и друге (E2) експерименталне групе на иницијалном мерењу.

X₂ - Постоје значајне промене здравственог фитнеса код испитаница експерименталних (E1 и E2) и контролне групе (K) између иницијалног и финалног мерења.

X_{2.1} - Постоје значајне промене здравственог фитнеса код испитаница прве експерименталне групе (E1), између иницијалног и финалног мерења.

X_{2.2} - Постоје значајне промене здравственог фитнеса код испитаница друге експерименталне групе (E2), између иницијалног и финалног мерења.

X_{2.3} - Постоје значајне промене здравственог фитнеса код испитаница контролне групе (K) између иницијалног и финалног мерења.

X₃ - Постоје значајне разлике у здравственом фитнесу између испитаница експерименталних (E1 и E2) и контролне групе (K) на финалном мерењу.

X_{3.1} - Постоје значајне разлике у здравственом фитнесу између испитаница прве експерименталне групе (E1) и контролне групе (K) на финалном мерењу.

X_{3.2} - Постоје значајне у здравственом фитнесу фитнеса између испитаница друге експерименталне (E2) и контролне групе (K) на финалном мерењу.

X_{3.3} - Постоје значајне разлике у здравственом фитнесу између испитаница прве (E1) и друге (E2) експерименталне групе на финалном мерењу.

X₄- Експериментални програм вежби са оптерећењем значајно утиче на промене здравственог фитнеса студенткиња васпитачица.

X₅ - Експериментални програм вежби на пилатес лопти значајно утиче на промене здравственог фитнеса студенткиња васпитачица.

6. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

6.1 Узорак испитаника

Узорак испитаница је био сачињен од 45 испитаница (ВН: 165.0 ± 4.7 ; ВМ: 62.2 ± 8.0 ; ВМІ: 22.8 ± 2.6), узраста 19 до 22 године, студенткиња Високе школе струковних студија за образовање васпитача у Суботици.

Узорак испитаница је случајним одабиром био подељен у три субузорка:

- Субузорак прве експерименталне групе (Е1) је био сачињен од 15 испитаница које су током експерименталног периода реализовале програм вежби са оптерећењем у теретани Економског факултета у Суботици.
- Субузорак друге експерименталне групе (Е2) је био сачињен од 15 испитаница које су током експерименталног периода реализовале програм вежби пилатеса на лопти у сали Економског факултета у Суботици.
- Субузорак контролне групе (К) је био сачињен од 15 испитаница Високе школе струковних студија за образовање васпитача у Суботици, које нису биле укључене у тренажни процес.

Услови који су одредили коначан број испитаница које су укључене у истраживање су били:

- Испитанице су пре почетка експерименталног програма дале писмену сагласност да експерименталном третману приступају добровољно;
- Испитанице су морале да буду доброг здравственог стања у току тестирања и експерименталног програма;
- Испитанице нису имале више од два часа одсуства;
- Испитанице нису биле укључене у други вид организованог тренажног процеса током периода спровођења експерименталног третмана.

6.2 Узорак мерних инструмената

За процену компоненти здравственог фитнеса (телесна композиција, мишићни фитнес, кардиореспираторни фитнес и флексибилност) примењени су следећи узорци мера и тестова:

6.2.1 Параметри за процену карактеристика узорка

Карактеристике узорка су процењене помоћу следећих параметара:

1. Телесна висина - **ВН**(cm)
2. Телесна маса - **ВМ** (kg)
3. Индекс телесне масе - **ВМІ** (kg/m²)

6.2.2 Мерни инструменти за процену телесне композиције

Израчунати су следећи параметри:

1. Процент масног ткива (енг. Body Fat Percentage) – [**BF%**] (%)
2. Маса масног ткива (енг. Body Fat Mass) (kg) – [**BF_{kg}**]
3. Процент мишићног ткива (енг. Muscle Mass Percentage) – [**ММ%**] (%)
4. Маса мишићног ткива (енг. Muscle Mass)– [**ММ_{kg}**] (kg)
5. Процент безмасне масе тела (енг. Fat Free Mass)– [**FFМ%**] (%)
(Ellis, 2001): $FFM = 100 - BF\%$

6.2.3 Мерни инструменти за процену мишићног фитнеса

За процену мишићног фитнеса примењени су следећи тестови:

1. Један понављајући максимум потиска са груди (енг. **1RM Bench Press**)
(Mackenzie, 2005; ACSM, 2018);
2. Један понављајући максимумом потиска изнад главе (енг. **1RM Overhead Press**) (Mackenzie, 2005);
3. Један понављајући максимумом потиска ногама (енг. **1RM Leg Press**)
(ACSM, 2018);

4. Тест снаге и стабилности мишића стабилизатора трупа (енг. Core Muscle Strength and Stability Test) (Mackenzie, 2005);
5. McCloy тест физичког фитнеса (енг. The McCloy Physical Fitness Test) (Mackenzie, 2005) који се састоји од следећих тестова чији резултати одређују **PFI** индекс:
 - Згибови до максимума
 - Склекови до максимума
 - Чучњеви са заножњем у једној минути
 - Скокови из чучња у једној минути
 - Претклони трупом за 2 минута

6.2.4 Мерни инструменти за процену кардиореспираторног фитнеса

Кардиореспираторни фитнес је процењен помоћу Бип теста (енг. „Beep” test) из „Еурофит“ батерије тестова (Adam et al., 1988) и добијањем следећих параметара:

- Апсолутна максимална потрошња кисеоника – $[VO_{2max_{l/min}}]$ (l/min)
- Релативна максимална потрошња кисеоника – $[VO_{2max_{ml/kg/min}}]$ (ml/kg/min)
- Максимална срчана фреквенција – **[HRmax]**

6.2.5 Мерни инструменти за процену флексибилности

1. Предножење из лежања налеђима (o) - Предножење
2. Разножење из лежања налеђима (o) - Разножење
3. Заножење лежећи на грудима (o) - Заножење
4. Претклон у седу (енг. Sit and Reach) (cm) (Anderson & Burk, 1991; Payne et al., 2000; Howley & Thompson, 2012)

6.3 Опис мерних инструмената

6.3.1 Опис мерних инструмената за процену карактеристика узорка

Телесна висина је измерена антропометром по Мартину који се састоји од вертикалне шипке подељене на четири дела на којима су обележени сантиметри и

милиметри. На горњем крају антропометра се налазе два хоризонтална лењира, од којих је горњи непокретан и причвршћен за шипку а доњи је покретан и садржи метални клизни прстен. Приликом мерења испитаник је бос у стандардном усправном ставу, опружених леђа и колена, састављених пета. Глава је у положају тзв. франкфуртске хоризонтале која означава линију која спаја горњу ивицу ушног отвора са доњом ивицом очне дупље. Испитивач стоји са леве стране испитаника и поставља хоризонтални крак антропометра вертикално, непосредно дуж задње стране тела испитаника. Испитивач спушта метални клизни прстен док не додирне теме главе (vertex) испитаника. Резултат се прочита на скали у висини горње странице троугластог прореза, док је антропометар на испитанику. Мерење се понавља три пута, а узима се средња мера са тачношћу од 0.1 cm. Мере за процену висине тела ће се утврдити у складу са протоколом Интернационалног биолошког програма (IBP) (Weiner & Lourie, 1969).

Телесна тежина и индекс телесне масе испитаница су измерени помоћу анализатора телесне композиције модел OMRON BF-511.

6.3.2 Опис мерних инструмената за процену телесне композиције

Мерење телесне композиције је реализовано у сали Високе школе струковних студија за образовање васпитача и тренера у Суботици, методом биоелектричне импеданце (Bioelectrical Impedance Analysis - BIA) помоћу дигиталне дијагностичке ваге OMRON BF511 која помоћу осам сензора мери параметре телесне композиције.

Висока прецизност и поузданост у односу на референтне методе за процену телесне композиције ($r= 0.95 - 0.96$) (Pribyl, Smith, & Grimes, 2011; Brtkova et al., 2014)

6.3.3 Опис мерних инструмената за процену мишићног фитнеса

Традиционално, један понављајући максимум (1 RM) је највеће оптерећење које може бити покренуто пуним обимом покрета и контролисаним начином извођења са добром постуром (ACSM, 2018). 1-RM тест је поуздан индикатор мишићне снаге (Levinger et al., 2009; Phillips, Batterham, Valenzuela, & Burkett, 2004) који представља "златни стандард" за процену снажних капацитета индивидуе у нелабораторијским условима (ACSM, 2006). Један понављајући максимум се дефинише као максимална тежина коју вежбач може да подигне једном репетицијом и исправном

техником (ACSM, 2006). Валидне мере опште снаге горњег дела тела укључују вредновање 1-RM оптерећења у тестовима потисак са груди (Bench Press) и рамени потисак (Overhead Press). Одговарајући показатељи снаге доњег дела тела укључују показатеље 1-RM у тестовима ножни потисак (Leg press).

1. Један понављајући максимумом (1RM) потиска са груди (енг. 1RM Bench Press)

Један понављајући максимумом (1RM) потиска са груди је тест за процену динамичке снаге горњег дела тела. Тестирање је извршено искључиво након детаљног упознавања испитаника са правилним извођењем теста и пробних покушаја. Испитаници су се прво загрејали радећи субмаксималне репетиције специфичних вежби које су коришћене у одређивању једног понављајућег максимума (1 RM) који се одређује у оквиру четири покушаја са периодом одмора између покушаја од 3 до 5 минута. Тест је преузет од ACSM (2018).

Тест се изводи на универзалној справи за динамичка вежбања са оптерећењем (Слика 2.).



Слика 2. 1RM Bench Press Test

Испитаник са рукама савијеним у лакту држи дворучни тег у нивоу средине грудног коша. Из тог положаја испитаник изводи једно максимално понављање тако што опружа руке у зглобу лакта и на тај начин подиже дворучни тег изнад свог грудног коша. Потребно је изабрати иницијалну тежину у складу са опаженим капацитетима испитаника (приближно 50%–70% капацитета). Оптерећење се прогресивно повећава за 5.0%–10.0% од претходно постигнутих успешних покушаја све док испитаник више не буде могао да успешно комплетира одређену репетицију. Све репетиције треба да се изводе конзистентно, истом брзином и обимом покрета у свим покушајима. Последња успешно подигнута тежина се региструје као апсолутни 1-РМ или мултипли понављајући максимум. (Logan, Fornasiero, & Abernathy, 2000; Baechle, Earle, &

Wathen, 2008). Овај тест се може изводити и на модификованој Смит машини односно Смитовом сталку са подупирачем на различитим висинама испод клизајуће шипке подесиве клупе и слободних тегова или на Bench клупи (Слика 3) уз асистента који испитанику додаје тег. Ако је број успешних репетиција већи од 12, испитаник треба да одмори 15 минута, повећа оптерећење и понови тест (Mackenzie, 2005).



Слика 3. 1RM Bench Press Test уз помоћ асистента

Постигнути резултат се компарира са резултатима претходних тестирања. Очекује се да ће уз одговарајући тренинг између тестирања испитаник постићи побољшање.

Следећа једначина омогућава добру процену максималног оптерећења у случају да број репетиција не прелази 12 (Mackenzie, 2005): Тежина / (1.0278 – (0.0278 x број репетиција)). Висока поузданост теста ($r = 0.76 - 0.98$) (McCurdy, Langford, Jenkerson, & Doscher, 2008; Lubans et al., 2014), а често коришћен као референтна метода за процену мишићног фитнес (Ritchie, Trost, Brown, & Armit, 2005).

Табела 5. Нормативни подаци за Bench Press Test (Mackenzie, 2005., према Cooper Institute for Aerobics Research, 1999).

Оцена	Узраст			
	20-29	30-39	40-49	50-59
Мушкарци				
Одлично	>1.26	>1.08	>0.97	>0.86
Добро	1.17-1.26	1.01-1.08	0.91-0.97	0.81-0.86
Просечно	0.97-1.16	0.86-1.00	0.78-0.90	0.70-0.80
слабо	0.88-0.96	0.79-0.85	0.72-0.77	0.65-0.69
лоше	<0.87	<0.78	<0.71	<0.60
Жене				
Одлично	>0.78	>0.66	>0.61	>0.54
Добро	0.72-0.77	0.62-0.65	0.57-0.60	0.51-0.53
Просечно	0.59-0.71	0.53-0.61	0.48-0.56	0.43-0.50
слабо	0.53-0.58	0.49-0.52	0.44-0.47	0.40-0.42

лоше	<0.52	<0.48	<0.43	<0.39
------	-------	-------	-------	-------

2. Потисак изнад главе (енг. Overhead Press Test)

Циљ овог теста је процена снаге мишића екстензора лакта и мишића горњег дела раменог појаса.

Потребна опрема: Справа за потисак изнад главе и лумбарни појас

Начин извођења теста: Испитаник стоји наслањајући се на справу са испруженом задњом ногом и предњом ногом савијеном у зглобу колена под углом око 150 степени. Хват шакама треба да буде незнатно испред рамена. Почетно оптерећење треба да буде око 33% од масе тела испитаника и 25% од масе тела испитаница. Током подизања оптерећења, тело треба да буде незнатно нагнуто напред тако да опружене руке, труп и задња нога буду у равној линији. Ако испитаник успешно уради једно понављање, потребно је поновити процедуру након једног минута, додавајући додатно оптерећење претходном оптерећењу. Испитаник наставља са овом процедуром, са минутом одмора између два покушаја све док се не одреди једно максимално понављање (1RM). Током подизања максималног оптерећења, препоручује се коришћење лумбарног појаса. Резултат је последње подигнуто оптерећење.

Анализа: Резултати се анализирају упоређивањем са резултатима са претходних тестирања; Очекује се да уз адекватан тренинг између тестирања анализа покаже побољшање.

Овај тест је погодан за активне спортисте али не и за индивидуе за које тест може бити контраиндикован. Тест има задовољавајућу поузданост ($r= 0.67$) (Lubans et al., 2014).

3. Тест снаге и стабилности мишића стабилизатора трупа (енг. Core Muscle Strength and Stability Test)

Циљ овог теста је процена развоја снаге мишића стабилизатора трупа.

Потребна опрема: За реализацију теста је потребна равна површина, помоћник, струњача или друга мекана подлога (ради заштите лактова) и штоперица.

Начин извођења теста: Помоћник опише испитанику начин извођења теста: Испитаник треба да буде у позицији издржаја на подлактицама и стопалима ногу.

Током тестирања, леђа, врат и глава треба да буду у равној линији. Када испитаник буде у правилној позицији, помоћник укључује штоперицу а испитаник

треба да задржи ту позицију 60 секунди. Ако испитаник није у могућности да задржи позицију планка, тест се прекида. Тест је валидан јер омогућава ефикасно праћење тренинга на физички развој спортисте (Mackenzie, 2005).

Фазе извођења теста:

Фаза 1

- Испитаник се загрева 10 минута
- Одупирањем лактовима долази у почетну позицију. Када испитаник заузме правилну позицију, помоћник укључује штоперницу.
- Испитаник задржава ту позицију 60 секунди.



Слика 4. Фаза 1

Фаза 2

- Испитаник подиже десну руку са подлоге и опружа је испред себе паралелно са подлогом. Испитаник задржава ту позицију 15 секунди.



Слика 5. Фаза 2

Фаза 3

- Испитаник се враћа у почетну позицију, подиже леву руку испред себе и подиже је паралелно са подлогом.
- Испитаник задржава ту позицију 15 секунди.



Слика 6. Фаза 3

Фаза 4

- Испитаник се враћа у почетну позицију, подиже десну ногу са подлоге и опружа је иза себе паралелно са подлогом.
- Испитаник задржава ту позицију 15 секунди.



Слика 7. Фаза 4

Фаза 5

- Испитаник се враћа у почетну позицију, подиже леву ногу са подлоге и опружа је иза себе паралелно са подлогом. Испитаник задржава ту позицију 15 секунди.



Слика 8. Фаза 5

Фаза 6

- Испитаник се враћа у почетну позицију, подиже леву ногу и десну руку са подлоге и опружа их паралелно са подлогом.
- Испитаник задржава ту позицију 15 секунди.



Слика 9. Фаза 6

Фаза 7

- Испитаник се враћа у почетну позицију, подиже десну ногу и леву руку са подлоге и опружа их паралелно са подлогом.
- Испитаник задржава ту позицију 15 секунди.



Слика 10. Фаза 7

Фаза 8

- Испитаник се враћа у почетну позицију коју треба да задржи 30 секунди.
- Крај теста



Слика 11. Фаза 8

Помоћник записује фазу у којој испитаник није више у стању да одржи правилну позицију тела или није у стању да настави тест.

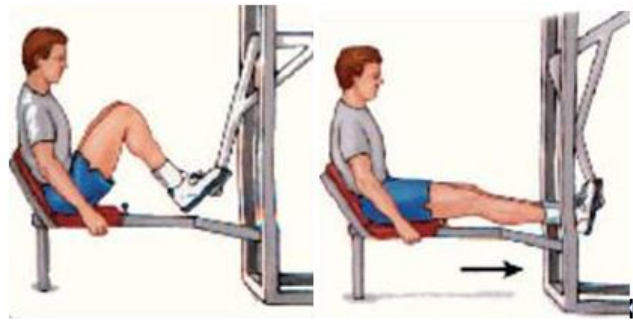
Анализа: Резултати се анализирају упоређивањем са резултатима претходних тестирања. Очекује се да уз адекватан тренинг између тестирања, анализа покаже побољшање. Ако је испитаник у стању да заврши тест до краја фазе 8, то је индикатор добро развијене снаге мишића стабилизатора трупа. Ако испитаник није у стању да заврши тест, треба да понавља овај тест три до четири пута недељно све док не буде у стању да успешно заврши тест. Ако је снага мишића стабилизатора трупа слаба, тада ће се труп беспотребно кретати током извођења вежбе што доводи до губљења енергије. Добро развијена снага стабилизатора трупа је индикатор да спортиста може да ефикасно врши кретање.

Овај тест је погодан за активне спортисте али не и за индивидуе за које тест може бити контраиндикован. Релијабилност теста зависи од стриктности његовог извршавања и многобројних фактора, као што су: спољашња температура, бука, влажност ваздуха, одморност испитаника и његово емоционално стање, евентуални

лекови које испитаник узима, конзумирање кофеина, прецизност мерења, адекватност загревања и др.

4. Један понављајући максимумом (1RM) потиска ногама (енг. 1RM Leg Press)

Циљ теста један понављајући максимумом (1RM) потиска ногама је процена динамичке снаге доњег дела тела спортиста. Тестирање треба бити извршено искључиво након детаљног упознавања испитаника са извођењем теста и пробних покушаја. Испитаници најпре треба да се загреју радећи субмаксималне репетиције специфичних вежби које ће бити коришћене у одређивању једног понављајућег максимума. 1-RM се одређује у оквиру четири покушаја са периодом одмора између покушаја од 3 до 5 минута. Тест се изводи уз помоћ асистента на универзалној справи за динамичка вежбања са оптерећењем (Universal Dynamic Variable Resistance machine – DVR), познатој под називом Leg press справа (Слика 12.). Тест је преузет од ACSM (2018).



Слика 12. Leg Press справа

Испитаник ногама изводи једно максимално понављање тако што опружа ноге у зглобу колена. Потребно је изабрати иницијалну тежину у складу са опаженим капацитетима испитаника (приближно 50%–70% капацитета). Оптерећење се прогресивно повећава за 10.0%–20.0% од претходно постигнутих успешних покушаја субмаксималних репетиција све док испитаник више не буде у стању да комплетира одређену репетицију. Све репетиције треба да се изводе конзистентно, истом брзином и обимом покрета у свим покушајима. Помоћник региструје број успешно изведених потисака ногом. Последња успешно подигнута тежина се региструје као апсолутни 1-RM или мултипли RM (Logan, Fornasiero, & Abernathy, 2000; Baechle, Earle, & Wathen,

2008). Према Mackenzie (2005), ако број успешних репетиција прелази 12 тада испитаник треба да одмори 15 минута, повећа оптерећење и понови тест. Анализа резултата се врши упоређивањем резултата са претходних тестирања. Очекује се да ће уз одговарајући тренинг између тестирања, испитаник постићи побољшање. Следећа једначина омогућава добру процену максималног оптерећења у случају да број репетиција не прелази 12 (Mackenzie (2005): Тежина / (1.0278 - (0.0278 x број репетиција)). За процену једног понављајућег максимума треба поделити постигнути репетициони максимум (kg) испитаника са његовом тежином тела (kg) а затим проценити његов скор у табели норматива (Табела 6).

Пример: Ако испитаница тежине тела од 65 kg, узраста 32 године у тесту Leg press успешно уради пет репетиција којима ногама потискује тег тежине 80 kg, њен један понављајући максимум је: $= 80 / (1.0278 - (0.0278 \times 5)) = 90\text{kg}$ (Mackenzie (2005)). Резултат се израчунава дељењем понављајућег максимума са тежином тела: $90 / 65 = 1.38$.

Табела 6. Нормативни подаци за тест Ножни потисак (енг. Leg Press Test) (Mackenzie, 2005. према Cooper Institute for Aerobics Research, 1999).

Оцена	Узраст			
	20-29	30-39	40-49	50-59
Мушкарци				
Одлично	>2.08	>1.88	>1.76	>1.66
Добро	2.00-2.07	1.80-1.87	1.70-1.75	1.60-1.65
Просечно	1.83-1.99	1.63-1.79	1.56-1.69	1.46-1.59
слабо	1.65-1.82	1.55-1.62	1.50-1.55	1.40-1.45
лоше	<1.64	<1.54	<1.49	<1.39
Жене				
Одлично	>1.63	>1.42	>1.32	>1.26
Добро	1.54-1.62	1.35-1.41	1.26-1.31	1.13--1.25
Просечно	1.35-1.53	1.20-1.34	1.12-1.25	0.99-1.12
слабо	1.26-1.34	1.13-1.19	1.06-1.11	0.86-0.98
лоше	<1.25	<1.12	<1.05	<0.85

5. McCloy тест физичког фитнеса (енг. The McCloy Physical Fitness Test)

Циљ овог теста је процена развоја физичког фитнеса спортиста. Тестом се утврђује генерална снага мишића спортисте (Mackenzie, 2005).

Потребна опрема: Равна неклизајућа површина; Теретана или вежбаоница са струњачама и притком за извођење згибова; Штоперица; Помоћник.

Начин извођења теста: Испитаник треба да уради серију вежби са помоћником који записује број успешних репетиција за сваку вежбу. Троминутни опоравак је дозвољен између вежби. Тест се састоји од следећих вежби:

1. Згибови до максимума
2. Склекови до максимума
3. Чучњеви са заножењем у једној минути
4. Скокови из чучња у једној минути
5. Претклони трупом за 2 минута

Анализа резултата теста: Индекс физичког фитнеса (енг. The Physical Fitness Index - PFI) се израчунава сабирањем комплетних репетиција за сваку вежбу након чега се укупан збир подели са пет. Ради анализе напретка, добијени резултати се упоређују са резултатима претходних тестирања. Очекује се да ће анализа уз адекватан тренинг између тестирања показати побољшање.

Циљана група: Овај тест је погодан за активне индивидуе али не и за оне код којих је контраиндикован.

Позданост теста зависи од стриктности придржавања теста и нивоа мотивације испитаника да ураде тест. McCloy тест физичког фитнеса валидно прати ефекте тренинга на физички развој спортисте (Mackenzie, 2005). Поузданост свих тестова је задовољавајућа и налази се у распону од $r=0.71$ до $r=0.89$ (Safrit, 1990; Pate et al., 1993; Suni et al., 1996; Ritchie et al., 2005)

Протокол теста: Тест захтева да испитаник уради следеће вежбе: згибове, склекове, чучњеве са заножењем, скокове из чучња и трбушњаке.

- Испитаник ради вежбе загревања 10 минута;
- Испитаник изводи што је могуће већи број згибова (брада изнад притке);
- Помоћник броји и записује број успешних репетиција;
- Испитаник се одмара 3 минута.
- Испитаник изводи што је могуће већи број склекова;

- Помоћник броји и записује број успешних репетиција;
- Испитаник се одмара 3 минута.
- Помоћник даје команду “крени” и укључује штоперицу;
- Испитаник изводи што је могуће већи број чучњева са заножењем у једној минути;
- Помоћник броји и записује број успешних репетиција;
- Испитаник се одмара 3 минута.
- Помоћник даје команду “крени” и укључује штоперицу;
- Испитаник изводи што је могуће већи број скокова из чучња у једној минути;
- Помоћник броји и записује број успешних репетиција;
- Испитаник се одмара 3 минута.
- Помоћник даје команду “крени” и укључује штоперицу;
- Испитаник изводи што је могуће већи број претклона трупом за два минута;
- Помоћник броји и записује број успешних репетиција.

Индекс физичког фитнеса (енг. Physical Fitness Index – **PFI**) се израчунава сабирањем комплетираних репетиција за сваку вежбу и дељењем добијеног збира са бројем тестова. Резултати сваког теста се уносе у on-line калкулатор који израчунава индекс физичког фитнеса испитаника (Слика 13).

Pull Ups →	Press-Ups'	Squat-Thrusts'	Squat-Jumps'	Sit-Ups'
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Physical Fitness-Index' <input type="text"/>				

Слика 13. Калкулатор теста физичког фитнеса (Mackenzie, 2005)

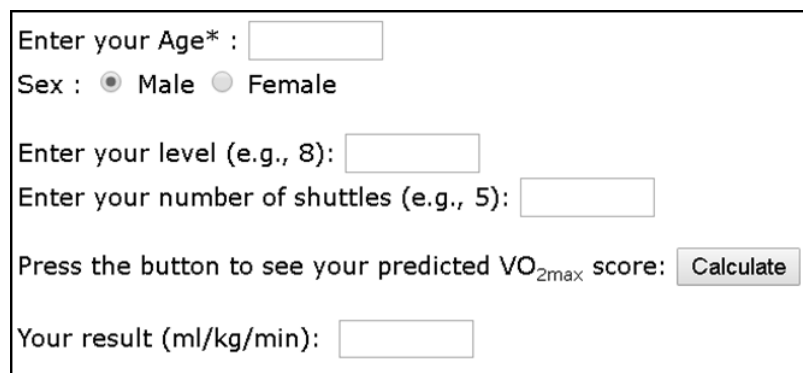
6.3.4 Опис мерних инструмената за процену кардиореспираторног фитнеса

Опрема и простор за тестирање: Тест се састоји од 21 или више нивоа по 7 и више интервала истрчавања дистанце од 20 метара. Сваки ниво траје око 60 секунди, при чему темпо трчања испитаника одређује звучни сигнал пуштен преко уређаја за репродукцију звука. Испитаник у сваком интервалу трчи деонице од 20 метара, а циљ је да у тренутку звучног сигнала „бипа“ испитаник буде у близини обележеног краја деонице, прецизније унутар 3 метра од краја деонице. Почиње се брзином од 8,5 км/ч,

па се та брзина (темпо) прогресивно повећава за 0,5 км/ч сваког минута, тако што се интервал између звучних сигнала скраћује. Изводи се у отвореном или затвореном простору, минималних димензија 30×10 метара. Опрема која је потребна за извођење бип теста су два чуња, маркера, траке или било које друге ознаке удаљене 20 метара једна од друге, као и калибрисан снимак звучних сигнала уз уређај за репродукцију звучних сигнала и инструкција.

Протокол теста: Након прецизних инструкција мерилаца, испитаник креће из позиције високог старта и на први звучни сигнал старта претрчава 20 м лаганим темпом како би у тренутку следећег звучног сигнала био у заданом простору од три метра до краја обележене деонице. Сваки следећи сигнал знак је испитанику за истрчавање следеће деонице (интервала). По завршетку сваког нивоа, испитаник чује звучну најаву за следећи ниво. Тест је завршен за оног испитаника који унутар истог интервала два пута закасни са доласком у задани простор у тренутку оглашавања звучног сигнала. Резултати се уписују нумерички зависно од броја истрчаних нивоа и интервала. За испитаника који је истрчао 6 интервала на 9. нивоу бележи се резултат 9-6. Добијање коначне вредности VO_{2max} је могуће применом калкулатора (Слика 14)

Валидност и поузданост овог теста су задовољавајући ($p = 0.93 - 0.96$) (Léger & Lambert, 1982; Tsigilis, Douda, & Tokmakidis, 2002)



Enter your Age* :

Sex : Male Female

Enter your level (e.g., 8):

Enter your number of shuttles (e.g., 5):

Press the button to see your predicted VO_{2max} score:

Your result (ml/kg/min):

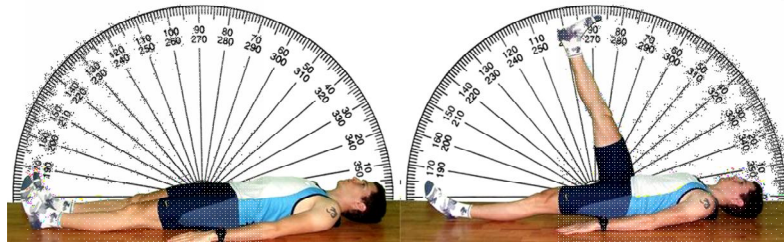
Слика 14. Калкулатор максималне потрошње кисеоника (Wood, 2008)

6.3.5 Опис мерних инструмената за процену флексибилности

1. Предножење из лежања на леђима (енг. *Supine leg extensions*)

Предножење из лежања на леђима је тест за процену флексибилности задње ложе буга (Слика 15). Испитаник лежи на леђима на струњачи, тако да му се крај

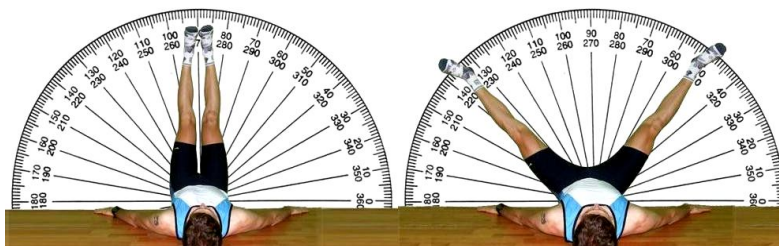
натколенице (кук) поклапа са осом ротације угломера. На дати знак, испитаник подиже опружену ногу (предножи) и примиче је према телу. Циљ теста је извести што веће предножење. У тренутку достизања максималне амплитуде, тестирана нога не сме бити погрчена у колену нити друга нога сме да се одваја од струњаче. Потребно је извести по два исправна покушаја сваком ногом. Одмор између понављања је 10 секунди. Мерилац читава резултат на угломеру под којим се налази свака нога. Остварен резултат изражава се у степенима ($^{\circ}$), уписују се оба резултата, а као крајњи узима се најбољи резултат (Фратрић, 2012).



Слика 15. Тест предножење из лежања на леђима

2. Разножење из лежања на леђима (енг. **Spread Eagle supine leg abductions**)

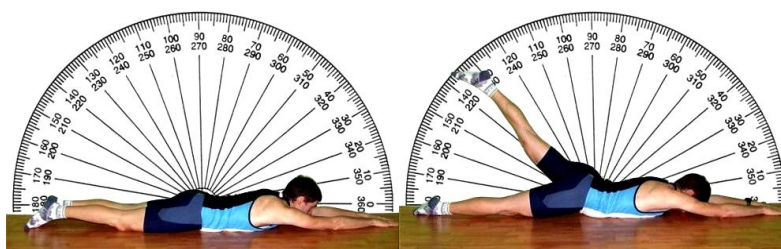
Разножење из лежања на леђима је тест за процену флексибилности препонске регије (Слика 16). За извођење теста потребан је зид, ниска струњача стандардних димензија и угломер нацртан на зиду ($0-180^{\circ}$). Испитаник без обуће лежи на леђима на струњачи, са опруженим ногама увис и ослоњеним на зид. Положај испитаника треба да буде такав да му се средина тела поклапа са осом ротације угломера. Циљ теста је извести што веће разножење. На договорени знак, испитаник максимално рашири опружене ноге (разножи). Након што је испитаник достигао максимални опсег покрета, задржава позицију све док мерилац не прочита резултат. Приликом извођења теста ноге се не смеју савијти у зглобу колена. Тест је завршен када испитаник изведе два исправна разножења лежећи на леђима. Одмор између понављања је 10 секунди. Мерилац читава резултат на угломеру под којим се налази свака нога. Након тога од оствареног резултата десне ноге одузима се остварен резултат леве ноге. Остварен резултат изражава се у степенима, уписују се оба резултата, а као крајњи узима се најбољи резултат (Сударов и Фратрић, 2010).



Слика 16. Тест разножење из лежања на леђима

3. Заножење лежећи на грудима (енг. Prone leg extensions)

Заножење лежећи на грудима је тест за процену флексибилности предњег дела натколенице и дела карличног појаса (Слика 17). Испитаник лежи на стомаку, боком је прислоњен на мерну скалу тако да линија која означава 90° буде у тачки *spinae iliacae anterior*. Руке се налазе опружене по поду у узручењу, а ноге су опружене у наставку трупа. Циљ теста је извести што веће заножње. Задатак испитаника је да ногу ближу мерној скали, опружену у колену и са пуном екстензијом стопала, максимално подигне у заножње и задржи ту позицију 3 секунде. Притом, испитаник не сме да одваја кукове од подлоге нити да савија ноге у зглобу колена. Задатак се завршава након извођења 3 исправна покушаја, сваком ногом. Мерилац читава резултат на угломеру под којим се налази свака нога. Остварен резултат изражава се у степенима, уписују се оба резултата, а као крајњи узима се најбољи резултат (Сударов и Фратрић, 2010).



Слика 17. Тест заножње лежећи на грудима

4. Претклон у седу (енг. Sit and reach)

Претклон у седу (eng. Sit and reach) је тест за процену статичке флексибилности лумбалног дела леђа, карличног појаса и задње ложе (Anderson & Burk, 1991; Payne, Gledhill, Katzmarzyk, & Jamnik., 2000; Howley & Thompson, 2012).

Задатак: Испитаник седне са испруженим и спојеним ногама испред, тако да му стопала додирују ивице сандука. На предњој страни сандука је скала маркирана у сантиметрима по којој читавамо резултат. Крај стопала или почетак сандука је нулта

тачка. Сви центиметри изнад нуле су позитивни док центиметре испод нуле према коленима на поду треба да буду означени негативним индексом. Испитаник седи опружених колена, са стопалима постављеним равно на страну сандука, док су врхови прстију постављени на ивице горње плоче (Слика 18). Савијањем трупа и испружањем руку што даље, држећи колена опруженим, испитаник лагано и равномерно (без зиба) гура лењир испред себе, са испруженим рукама. Испитаник остаје миран у најдаљој позицији коју достигне 2-3 секунде. Тест се понавља два пута, а бољи резултат се рачуна као оцена. Резултат теста представља најудаљенија тачка коју је испитаник успе да досегне врховима средњих прстију у претклону током два покушаја, а која се региструје положајем лењира на обележеној скали. Одмор између понављања је 10 секунди. Тест се показао као изузетно поуздан ($r= 0.80 - 0.90$) (Safrit, 1990).



Слика 18. Тест Претклон у седу

6.4 Организација мерења

Мерење телесне композиције, мишићног фитнеса, кардиореспираторног фитнеса и флексибилности, извршено је у одговарајућим просторијама Високе школе струковних студија за образовање васпитача у Суботици.

Иницијално мерење је извршено пре почетка експерименталног периода, а финално на крају експеримента, након дванаест недеља. је извршено током три дана, при чему се првог дана мерила телесна композиција, флексибилност и кардиореспираторни фитнес испитаница, а другог и трећег дана се тестирао мишићни фитнес.

Током мерења телесне композиције су били боси и минимално обучени. Мерења су извршена према одговарајућим протоколима за сваки тест. Иницијална и финална мерења су вршена истим мерним инструментима. Све параметре на иницијалном и финалном мерењу сумерили су исти мериоци, истим редоследом и истим мерним инструментима. Тестирање мишићног фитнеса и флексибилности се одрадило по

систему станица распоређених кружно. Пре почетка мерења сви мериоци су били детаљно упознати са протоколом мерења и тестирања.


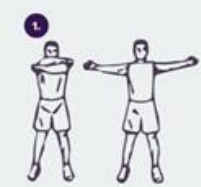

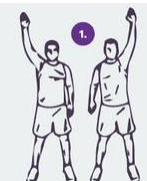


6.5 Експериментални програми

Експериментални период је трајао дванаест недеља током којих су испитанице експерименталних група реализовале по 36 часа (3 часа седмично) експерименталног програма (E1 и E2). Испитанице прве експерименталне групе (E1) су радиле програм вежби са оптерећењем у теретани, док су испитанице друге експерименталне групе (E2) радиле програм вежби на пилатес лопти у сали Високе школе струковних студија за образовање васпитача у Суботици. Испитанице контролне групе (K) нису биле укључене ни у један вид организованог вежбања или тренажног процеса.

Пре почетка вежбања испитанице прве експерименталне групе су се загревале трчањем на покретној траци у трајању од 5 минута, док су се испитанице друге експерименталне групе загревале петоминутним трчањем дуж обода сале. Затим, експерименталне групе испитаница, пре реализације одговарајућег програма, радиле су вежбе динамичког истезања (Табела 7) у трајању од 10-15 минута, а након реализације програма, радиле су вежбе статичког истезања (Табела 8) у трајању од 10 минута.

Табела 7. Вежбе динамичког истезања

ВЕЖБЕ ДИНАМИЧКОГИСТЕЗАЊА				
ВЕЖБА		Број сетова	Број понављања	Интервали одмора између сетова (сек.)
Front Swings		1	20 свака страна	До 90
Side Cross Swings		1	20 свака страна	До 90
Plank Walk- Outs		1	40	До 90

Lunge Torso Twists		2	15 свака страна	До 90
Hug into Chest Expansion		2	20	До 90
March & Reach		2	20 свака страна	До 90
Arm Push- Back		2	20 свака страна	До 90
Backfist Flings		2	20 свака страна	До 90
Front Leg Raise Toe Tap		2	20 свака страна	До 90

Табела 8. Вежбе статичког истезања

ВЕЖБЕ СТАТИЧКОГ ИСТЕЗАЊА			
Вежба истезања		Број сетова	Број понављања
Истежање задње ложе бута (Hamstrings)		1	4 по страни
Наизменично истезање хамстринга (Alternative Hamstrings Stretch)		1	4 по страни

Истезање потколеница (Calves)		1	4 по страни
Истезање чланка (Ankles)		1	4 по страни
Истезање трицепса (Triceps)		1	4 по страни
Истезање зглоба шаке (Wrists)		1	4 по страни
Истезање предње ложе бутa (Quadriceps)		1	4 по страни
Ротација кукова (Hip Rotation)		1	4 по страни
Ротација рамена (Shoulder Rotation)		1	4 по страни

6.5.1 Програм вежби са оптерећењем у теретани

Испитанице прве експерименталне групе су три пута недељно током дванаест недеља радиле вежбе са оптерећењем у теретани (Табела 10). Програм је направљен према смерницама (NASM, 2012).

Акутне варијабле су најважније компоненте тренажног процеса које представљају основу дизајнирања програма. Оне одређују количину стреса које тело подноси и које производе адаптације. Акутне варијабле су број понављања, број сетова, тренажни интензитет, брзина извођења вежби, интервали одмора, тренажни волумен, тренажна фреквенција, трајање тренажних сесија и изабране вежбе.

Све акутне варијабле тренинга су међу зависне. Када се повећава оптерећење, број репетиција треба да буде мањи. Свака тренажна фаза има специфичне циљеве и захтева одређени број репетиција за постизање дефинисаних циљева. Број понављања у сету зависи од капацитета вежбача, интензитета вежбања и специфичне фазе тренинга. Тренинг који се изводи са специфичним бројем репетиција развија специфичне адаптације.

Вежбањем ниским интензитетом са извођењем мањег броја сетова и већег броја репетиција, развија се мишићна издржљивост, док се вежбањем високим интензитетом са већим бројем сетова и мањим бројем репетиција развијају снага и јакост мишића (NASM, 2012).

Снажна издржљивост је "хибридна" врста тренинга која омогућава хипертрофију мишића, повећање стабилizacione издржљивости и снаге. Ова врста тренинга подразумева технике суперсетова у којима се вежбе изводе у стабилнијим условима него у претходној фази (као нпр. bench press) и са сличним биомеханичким покретима као вежбе у претходној фази које су биле извођене у нестабилним условима ради развоја стабилizacione издржљивости (као нпр. склекови на пилатес лопти). У овој фази се може генерисати висок тренажни волумен. Слично првој фази, прогресија акутних варијабли се постиже повећањем проприоцептивних захтева, волумена (сетови, репетиције) и интензитета (оптерећење, избор вежби, раван кретања) и смањењем периода одмора. Вежбач треба да остане у овој фази четири недеље.

Тренинг хипертрофије је специфичан за адаптацију максималног раста мишића, и базиран је на високом волумену вежбања са минималним периодима одмора, чиме се провоцирају ћелијске промене које резултирају повећањем величине мишића. Ако је циљ вежбача да повећа немасну масу тела и свеукупну форму, акутне тренажне варијабле у првој и другој фази могу бити повећане (NASM, 2012). С обзиром да је примарни циљ ове тренажне фазе хипертрофија, потребно је повећати волумен и интензитет програма. Ова фаза генерално траје 4 недеље.

Према NASM (2012), да би се произвеле специфичне адаптације у свакој од тренажних фаза, број репетиција и оптерећење у тренажним фазама треба да буду у инверзном односу (Табела 9).

Табела 9. Препоручени број репетиција и оптерећење у тренажним фазама (NASM, 2012).

Тренажна фаза	Број репетиција	Оптерећење у односу на 1RM
Фаза развоја стабилizacione издржљивости	12-20	50-70%
Фаза хипертрофије мишића	6-12	75-85%
Фаза развоја максималне снаге	1-5	85-100%
Фаза развоја мишићне јакости	30-45%	1RM

Табела 10. Експериментални програм вежби са оптерећењем (E1 група)

Програм тренинга са оптерећењем; Недеља: I-II						
Циљ: Развој стабилizacione издржљивости						
Месец: 1						
Фаза: 1						
Вежба и део тела активиран вежбом		Број сетова	Број понављања	Оптерећење	Темпо	Одмор између сетова (sec)
Цело тело	Скокови из чучња	2	15-17	/	Умерени (средњи)	10/40
Леђа (стабилизатори)	Мост на тлу		15	/		
Груди и стабилизатори	Потисак са груди на пилатес лопти		15	55% од 1RM		
Рамена, бицепс, стабилизатори трбуха и леђа	Веслање каблом стојећи на једној ноzi		15			
Рамена	Потисак изнад главе		15			
Бицепс	Прегини подлактице са шипком (нормални хват)		15			
Трицепс	Трицепс екстензија каблом изнад главе		15			
Ноге и стабилизатори	Чучањ на једној ноzi		15	Тежина тела		
Трбух	Предножења из виса		15-17			
Програм тренинга са оптерећењем: Недеља: III-IV						
Циљ: Развој стабилizacione издржљивости (прогресија)						
Вежба и део тела активиран вежбом		Број сетова	Број понављања	Оптерећење	Темпо	Одмор између сетова (sec)
Цело тело	Скокови из чучња			/	Умерени	
Леђа (стабилизатори)	Мост на тлу			/		
Груди и стабилизатори	Потисак са груди на пилатес лопти					

Рамена, бицепс, стабилизатори трбуха и леђа	Веслање каблом стојећи на једној ноzi	3	12			10/30
Рамена	Потисак изнад главе					
Бицепс	Прегиби подлактице са шипком (нормални хват)					
Трицепс	Трицепс екстензија каблом изнад главе					
Ноге и стабилизатори	Чучањ на једној ноzi					
Трбух (стабилизатори)	Предножења из виса	12-15	Тежина тела			
Програм тренинга са оптерећењем; Недеља: V-VIII						
Циљ: Развој снажне издржљивости (хипертрофија)						
Месец: 2						
Фаза: 2						
Вежба и део тела активирањем вежбом		Број сетова	Број понављања	Оптерећење	Темпо	Одмор између сетова (sec)
Цело тело	Скокови из чучња	4	10	/	Умерени (средњи)	10/30
Леђа (стабилизатори)	Мост на тлу			/		
Груди и стабилизатори	Потисак са груди на пилатес лопти					
Рамена, бицепс, стабилизатори трбуха и леђа	Веслање каблом стојећи на једној ноzi					
Рамена	Потисак изнад главе					
Бицепс	Прегиби подлактице са шипком (нормални хват)					
Трицепс	Трицепс екстензија каблом изнад главе					
Ноге и стабилизатори	Чучањ на једној ноzi					
Трбух (стабилизатори)	Предножења из виса			12-15		
Програм тренинга са оптерећењем за цело тело: Недеља: IX-X						
Циљ: Развој максималне снаге						
Вежба и део тела активирањем вежбом		Број сетова	Број понављања	Оптерећење	Темпо	Одмор између вежби/сетова (sec)

Цело тело	Скокови из чучња	5	5	/	брзо/експлозивно	10/180
Стабилизатори	Мост на тлу			/		
Груди	Потисак са равне клупе (Bench Press)			85%		
Леђа	Повлачење на лат машини					
Рамена	Рамени потисак					
Бицепс	Прегини подлактице са шипком (нормални хват)					
Трицепс	Трицепс екстензија каблом изнад главе					
Ноге	Ножни потисак Чучањ на Smith машини					
Трбух (стабилизатори)	Предножења из виса					
Програм тренинга са оптерећењем за цело тело: Недеља: XI-XII						
Циљ: Развој максималне снаге: прогресија						
Део тела активиран вежбом		Број сетова	Број понављања	Оптерећење	Темп о	Одмор између сетова (sec)
Цело тело	Скокови из чучња	6	5	/	брз/експлозиван	10/240
Стабилизатори	Мост на тлу			/		
Груди	Потисак са равне клупе			90%		
Леђа	Повлачење на лат машини					
Рамена	Рамени потисак					
Бицепс	Прегини подлактице са шипком (нормални хват)					
Трицепс	Трицепс екстензија каблом изнад главе					
Ноге	Ножни потисак Чучањ на Smith машини					
Трбух (стабилизатори)	Предножења из виса					

У фази развоја мишићне издржљивости и стабилизације, интервали одмора између сетова износе 0-90 секунди. У фази хипертрофије мишића, препоручени периоди одмора су нешто краћи и износе 0-60 секунди. Међутим, када су у питању







фаза развоја максималне снаге као и фаза развоја мишићне јакости, због знатно већег оптерећења и интервали одмора требају бити већи (3-5 минута).









Динамички тренинг са оптерећењем и изометријски тренинг значајно смањују депое аденозин трифосфата (АТФ) и креатин фосфата (СР). 20-30 секунди одмора између сетова омогућава приближно 50% обнављања АТФ и РС депоа, док одмор у трајању од 40 секунди омогућава чак 70% обнављања поменутих енергетских депоа. Три минута одмора омогућава потпуно обнављање АТФ и РС. Интервали одмора одређују до ког степена ће енергетски извори бити поново обновљени. Што су интервали одмора краћи, то ће мање АТФ и РС бити обновљено и мање ће бити расположиве енергије. Исцрпљеност код почетника може довести до опадања неуромишићне контроле и продукције силе и стабилизације, због смањења регрутованих моторних јединица (NASM, 2012). Неадекватни интервали одмора смањују перформанс и могу довести до промене кретних образаца и до повреда. Ако су периоди одмора предуги, долази до опадања неуромишићне активности и опадања телесне температуре што такође повећава могућност повреда (NASM, 2012).









6.5.2 Програм вежби на пилатес лопти









Испитанице друге експерименталне групе су три пута недељно током дванаест недеља радиле вежбе на пилатес лопти (Табела 11). Програм је направљен према смерницама NASM (2012).









Табела 11. Експериментални програм вежби на пилатес лопти (Е2 група)





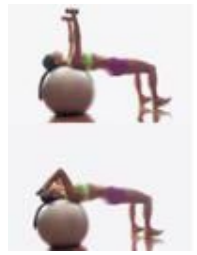



Недеља I-IV		Број сетова	Број понављања	Темпо	Одмор између серија (sec)	
Фаза 1: Развој стабилizacione издржљивости						
Вежба	Активирани мишић					
Прави кранч на лопти (енг. Swiss Ball Straight Crunch)						
		1	12-15	споро	45	
	Примарни мишић					Rectus abdominis
Хиперекстензија леђа на лопти (енг. Swiss Ball Back Hyperxtension)						
		1	12-15	споро	45	
	Примарни мишић					Erector spinae
	Секундарни мишић					Gluteus medius
Склекови на лопти (енг. Swiss Ball Push-ups Feet Up) Почетнички ниво тежине						
		1	12-15	споро	45	
	Примарни мишић					Pectoralis major
	Секундарни мишић					Triceps, Anterior deltoideus



Чучњеви са лоптом уз зид (енг. Swiss-Ball Wall Squat)						
			1	12-15	споро	45
	Примарни мишић	Quadriceps femoris				
	Секундарни мишић	Gluteus maximus, Hamstring				
Засуци на лопти (енг. Swiss Ball Trunk Twist)						
			1	12-15, свака страна	споро	45
	Примарни мишић	Abdominals Obliques				
	Секундарни и мишић	Anterior deltoideus				
Пропадања на лопти (енг. Swiss Ball Dips)						
			1	12-15	споро	45
	Примарни мишић	Triceps				
	Секундарни мишић	Anterior deltoideus Pectoralis major				
Задњи мост на лопти (енг. Swiss Ball Supine Bridge)						
			1	12-15	споро	45
	Примарни мишић	Gluteus maximus				
	Секундарни мишић	Hamstrings				
Задњи мост (планк) на лопти (енг. Swiss Ball Supine Plank)						

		1	15	/	60
	<table border="1"> <tr> <td>Примарни мишић</td> <td>Core muscles</td> </tr> <tr> <td>Секундарни мишић</td> <td>Triceps, biceps, deltoideus, rectus femoris, tibialis anterior, Tensor fasciae latae, rhomboideus</td> </tr> </table>				
Примарни мишић	Core muscles				
Секундарни мишић	Triceps, biceps, deltoideus, rectus femoris, tibialis anterior, Tensor fasciae latae, rhomboideus				
Недеља V-VIII					
Фаза 2: Развој снажне издржљивости					
Вежба	Мишићи	Број сетова	Број понављања	Темпо	Одмор између серија (sec)
Кранч са ногама на лопти (енг. Swiss Ball Elevated Legs Crunch)					
		2	10	средњи	30
	<table border="1"> <tr> <td>Примарни мишић</td> <td>Abdominals</td> </tr> <tr> <td>Секундарни мишић</td> <td>Obliques</td> </tr> </table>				
Примарни мишић	Abdominals				
Секундарни мишић	Obliques				
Хиперекстензија леђа на лопти (енг. Swiss Ball Back Hyperxtension)					
		2	10	средњи	30
	<table border="1"> <tr> <td>Примарни мишић</td> <td>Erector spinae</td> </tr> <tr> <td>Секундарни мишић</td> <td>Gluteus medius</td> </tr> </table>				
Примарни мишић	Erector spinae				
Секундарни мишић	Gluteus medius				
Склекови под нагибом на лопти (енг. Incline Push-Up)					
		2	10	средњи	30
	<table border="1"> <tr> <td>Примарни мишић</td> <td>Pectoralis major</td> </tr> <tr> <td>Секундарни мишић</td> <td>Trapezius, Anterior deltoideus</td> </tr> </table>				
Примарни мишић	Pectoralis major				
Секундарни мишић	Trapezius, Anterior deltoideus				
Чучањ са бицепс прегибом са лоптом уз зид (енг. Swiss Ball Squat with Biceps Curl)					

			2	10	средњи	30
	Примарни мишић	Biceps; Quadriceps				
	Секундарни мишић	Forearms; Hamstring; Gluteus maximus				
Засуци на лопти (енг. Swiss Ball Trunk Twist)						
			2	10	средњи	30
	Примарни мишић	Abdominals Obliques				
	Секундарни мишић	Anterior deltoideus				
Оберучна трицепс опружања руку на лопти (енг. Swiss Ball Double Arm Triceps Kickback)						
			2	10	средњи	30
	Примарни мишић	Triceps				
	Секундарни мишић	Posterior deltoideus				
Задњи мост са једном ногом на лопти (енг. Swiss Supine Single-Leg Bridge)						
			2	10	средњи	30
	Примарни мишић	Gluteus maximus				
	Секундарни мишић	Hamstrings				
Предњи мост (планк) на лопти (енг. Swiss Ball Prone Plank)						

			2	25	/	45
	Примарни мишић	Core muscles				
	Секундарни мишић	Triceps, biceps, deltoideus, rectus femoris, tibialis anterior, Tensor fasciae latae, rhomboideus				
Недеља IX-XII			Број сетова	Број понављања	Темпо	Одмор између серија (sec)
Фаза 3: Хипертрофија мишића						
Вежба	Мишићи					
Кранч подизањем ногу са лоптом (енг. Swiss Ball Elevated Legs Crunch)						
			3	10	средњи	10
	Примарни мишић	Abdominals				
	Секундарни мишић	Hamstrings				
Наизменично опуштање руку и ногу лежећи на лопти (Swiss ball alternate arm and leg extension)						
			3	10	средњи	10
	Примарни мишић	4				
	Секундарни мишић	4				
Swiss ball Push-Up – Feet Up (енг. Склекови са стопалима на лопти) Напредни ниво тежине						
			3	10	средњи	10
	Примарни мишић	Pectoralis major				
	Секундарни мишић	Triceps, Anterior deltoideus				

Чучањ са бицепс прегибом са лоптом уз зид (енг. Swiss Ball Squat with Biceps Curl)						
			3	10	средњи	10
	Примарни мишић	Biceps; Quadriceps				
	Секундарни мишић	Forearms; Hamstring; Gluteus maximus				
Засуци са медицинком на пилатес лопти (Swiss Ball Trunk Twist with Medicine Ball)						
			3	10	средњи	10
	Примарни мишић	Abdominals Obliques				
	Секундарни мишић	Anterior deltoideus				
Трицепс екстензија са бучицама на лопти (Swiss Ball Dumbbell Lying Triceps Extension)						
			3	10	средњи	10
	Примарни мишић	4				
	Секундарни мишић	4				
Мост на лопти на једној ноzi (Swiss Ball Single-Leg Bridge)						
			3	10	средњи	10
	Примарни мишић	Gluteus maximus				
	Секундарни мишић	Hamstrings				

Предњи мост на лопти (енг. Swiss Ball Prone Plank)						
			3	:40	/	45
	Примарни мишић	Core muscles				
	Секундарни мишић	Triceps, biceps, deltoideus, rectus femoris, tibialis anterior, Tensor fasciae latae, rhomboideus.				

Табела 12. Поређење експерименталних програма Е1 и Е2 групе

Нед.	Вежбе		Број серија		Број понављања		Темпо		Паузе (sec.)	
	Е1	Е2								
I-II	Скокови из чучња	Swiss Ball Straight Crunch	2	1	15-17	12-15	споро	споро	40	45
	Мост на тлу	Swiss Ball Back Hyperextension	2	1	15	12-15	споро	споро	40	45
	Потисак са груди на пилатес лопти	Swiss Ball Push-ups Feet Up	2	1	15	12-15	споро	споро	40	45
	Веслање каблом стојећи на једној ноzi	Swiss Ball Wall Squat	2	1	15	12-15	споро	споро	40	45
	Потисак изнад главе	Swiss Ball Trunk Twist	2	1	15	12-15	споро	споро	40	45
	Прегиби подлактице са шипком	Swiss Ball Dips	2	1	15	12-15	споро	споро	40	45
	Трицепс екстензија каблом изнад главе	Swiss Ball Supine Bridge	2	1	15	12-15	споро	споро	40	45
	Чучањ на једној ноzi	Swiss Ball Plank	2	1	15	15 sec.	споро		40	60
	Предножења из виса		2		15-17		споро		40	
III-IV	Скокови из чучња	Swiss Ball Straight Crunch	3	1	12	12-15	споро	споро	30	45
	Мост на тлу	Swiss Ball Back Hyperextension	3	1	12	12-15	споро	споро	30	45
	Потисак са груди на пилатес лопти	Swiss Ball Push-ups Feet Up	3	1	12	12-15	споро	споро	30	45
	Веслање каблом стојећи на једној ноzi	Swiss Ball Wall Squat	3	1	12	12-15	споро	споро	30	45
	Потисак изнад главе	Swiss Ball Trunk Twist	3	1	12	12-15	споро	споро	30	45
	Прегиби подлактице са шипком	Swiss Ball Dips	3	1	12	12-15	споро	споро	30	45
	Трицепс екстензија каблом изнад главе	Swiss Ball Supine Bridge	3	1	12	12-15	споро	споро	30	45
	Чучањ на једној ноzi	Swiss Ball Plank	3	1	12	15 sec.	споро		30	60
	Предножења из виса		3		12-15		споро		30	

V-VIII	Скокови из чучња	Swiss Ball Straight Crunch	4	2	10	10	средњи	средњи	30	30
	Мост на тлу	Swiss Ball Back Hyperextension	4	2	10	10	средњи	средњи	30	30
	Потисак са груди на пилатес лопти	Swiss Ball Push-ups Feet Up	4	2	10	10	средњи	средњи	30	30
	Веслање каблом стојећи на једној ноzi	Swiss Ball Wall Squat	4	2	10	10	средњи	средњи	30	30
	Потисак изнад главе	Swiss Ball Trunk Twist	4	2	10	10	средњи	средњи	30	30
	Прегити подлактице са шипком	Swiss Ball Dips	4	2	10	10	средњи	средњи	30	30
	Трицепс екстензија каблом изнад главе	Swiss Ball Supine Bridge	4	2	10	10	средњи	средњи	30	30
	Чучањ на једној ноzi	Swiss Ball Plank	4	2	10	25 sec	средњи		30	45
	Предножења из виса		4		12-15		средњи		30	
IX-X	Скокови из чучња	Swiss Ball Straight Crunch	5	3	5	10	брзи	средњи	180	10
	Мост на тлу	Swiss Ball Back Hyperextension	5	3	5	10	брзи	средњи	180	10
	Потисак са равне клупе	Swiss Ball Push-ups Feet Up	5	3	5	10	брзи	средњи	180	10
	Повлачење на лат машини	Swiss Ball Wall Squat	5	3	5	10	брзи	средњи	180	10
	Рамени потисак	Swiss Ball Trunk Twist	5	3	5	10	брзи	средњи	180	10
	Прегити подлактице са шипком	Swiss Ball Dips	5	3	5	10	брзи	средњи	180	10
	Трицепс екстензија каблом изнад главе	Swiss Ball Supine Bridge	5	3	5	10	брзи	средњи	180	10
	Ножна преса	Swiss Ball Plank	5	3	5	40 sec	брзи		180	45
	Предножења из виса		5		5		брзи		180	
XI-XII	Скокови из чучња	Swiss Ball Straight Crunch	6	3	5	10	брзи	средњи	240	10
	Мост на тлу	Swiss Ball Back Hyperextension	6	3	5	10	брзи	средњи	240	10
	Потисак са равне клупе	Swiss Ball Push-ups Feet Up	6	3	5	10	брзи	средњи	240	10
	Повлачење на лат машини	Swiss Ball Wall Squat	6	3	5	10	брзи	средњи	240	10
	Рамени потисак	Swiss Ball Trunk Twist	6	3	5	10	брзи	средњи	240	10
	Чучањ на смит машини	Swiss Ball Dips	6	3	5	10	брзи	средњи	240	10
	Прегити подлактице са шипком	Swiss Ball Supine Bridge	6	3	5	10	брзи	средњи	240	10
	Трицепс екстензија каблом изнад главе	Swiss Ball Plank	6	3	5	40 sec	брзи	средњи	240	45
	Ножна преса		6		5		брзи		240	

6.6 Методе обраде података

За све тестове су израчунати следећи централни и дисперзиони параметри: аритметичка средина (Mean); стандардна девијација (St. dev.); минимални резултат (Min); максимални резултат (Max) и распон резултата (Range).

Нормалност дистрибуције варијабли је тестирана Колмогоров-Смирновљевим тестом.

За утврђивање значајности разлика између контролне и експерименталних група на иницијалном и финалном мерењу примењена је мултиваријантна анализа варијансе (MANOVA) и дво-факторска униваријантна анализа варијансе (ANOVA) уз примену Бонферонијеве корекције. Величина ефеката унутар сваке групе је утврђена помоћу Cohen effect size (ES).

За утврђивање разлика између иницијалног и финалног мерења за обе експерименталне и контролну групу, примењен је Т-тест за зависне узорке.

Величина ефеката унутар сваке групе је процењена помоћу Cohen effect size (ES). Критеријум за одређивање величине утицаја су били: <0.20 тривијалани; 0.20-0.50 мали; 0.50-0.80 умерени; 0.80-1.3 велики и >1.3 веома велики. (Cohen, 1988).

За утврђивање ефеката експерименталних програма примењена је мултиваријантна и униваријантна анализа коваријансе (MANCOVA/ANCOVA).

Подаци су обрађени статистичким пакетом за друштвене науке (Statistical Package for Social Sciences – SPSS), верзија 17 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

7.1 Дескриптивни параметри здравственог фитнеса

7.1.1 Дескриптивни параметри телесне композиције

Табела 13. Дескриптивни параметри телесне композиције на иницијалном мерењу – Е1

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
BF%	15	21.07	4.64	13.40	28.60	15.20	0.16
BF _{kg}	15	12.83	4.07	7.10	21.16	14.06	0.12
MM%	15	45.71	3.46	40.10	51.50	11.40	0.20
MM _{kg}	15	27.52	4.97	19.65	37.81	18.16	0.14
FFM%	15	78.93	4.64	71.40	86.60	15.20	0.16

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 13. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора телесне композиције на иницијалном мерењу код испитаника прве експерименталне групе – Е1. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују да је најбоља распршеност резултата присутна код варијабле BF_{kg} (K-S = 0.12), а нешто слабија распршеност код варијабле MM% (K-S = 0.20). Код свих варијабли телесне композиције вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли телесне композиције параметријским статистичким процедурама.

Табела 14. Дескриптивни параметри телесне композиције на **иницијалном** мерењу – Е2

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
BF%	15	24.46	3.46	18.80	31.00	12.20	0.11
BF _{kg}	15	15.74	4.34	9.96	24.80	14.84	0.12
MM%	15	46.21	5.24	36.10	54.80	18.70	0.13
MM _{kg}	15	29.64	7.32	17.33	43.84	26.51	0.16
FFM%	15	75.54	3.46	69.00	81.20	12.20	0.11

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 14. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора телесне композиције на иницијалном мерењу код испитаника друге експерименталне групе – Е2. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују веома добру распршеност резултата код свих варијабли, нарочито код BF% и FFM% (K-S = 0.11), а нешто слабија распршеност код варијабле MM_{kg} (K-S = 0.16). Код свих варијабли телесне композиције вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли телесне композиције параметријским статистичким процедурама.

Табела 15. Дескриптивни параметри телесне композиције на **иницијалном** мерењу – К

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
BF%	15	24.30	3.14	19.30	32.20	12.90	0.16
BF _{kg}	15	15.57	3.79	9.46	26.40	16.95	0.20
MM%	15	46.20	5.24	37.50	56.40	18.90	0.14
MM _{kg}	15	29.66	7.15	18.38	46.25	27.87	0.19
FFM%	15	75.70	3.14	67.80	80.70	12.90	0.16

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 15. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора телесне композиције на иницијалном мерењу код испитаника друге контролне групе – К. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују добру распршеност резултата која је присутна код ММ% (K-S = 0.14), а нешто слабија распршеност код варијабле BF_{kg} (K-S = 0.20). Код свих варијабли телесне композиције вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли телесне композиције параметријским статистичким процедурама.

Табела 16. Дескриптивни параметри телесне композиције на **финалном** мерењу – Е1

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
BF%	15	17.93	3.65	11.50	24.60	13.10	0.11
BF_{kg}	15	10.61	3.10	5.52	17.71	12.19	0.14
ММ%	15	46.95	3.66	40.40	52.80	12.40	0.17
MM_{kg}	15	27.57	4.94	19.39	37.87	18.48	0.11
FFM%	15	82.07	3.65	75.40	88.50	13.10	0.11

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 16. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора телесне композиције на финалном мерењу код испитаника прве експерименталне групе – Е1. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују веома добру распршеност резултата која је присутна код већине варијабли BF%, MM_{kg} , и FFM%(K-S = 0.11), док је нешто слабија распршеност присутна код варијабле ММ% (K-S = 0.17). Код свих варијабли телесне композиције вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли телесне композиције параметријским статистичким процедурама.

Табела 17. Дескриптивни параметри телесне композиције на **финалном** мерењу – Е2

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
BF%	15	21.67	2.88	16.50	25.50	9.00	0.16
BF _{kg}	15	13.68	3.40	8.08	19.34	11.26	0.12
MM%	15	47.03	5.59	36.30	56.80	20.50	0.15
MM _{kg}	15	29.69	7.28	17.06	44.30	27.24	0.17
FFM%	15	78.33	2.88	74.50	83.50	9.00	0.16

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 17. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора телесне композиције на финалном мерењу код испитаника друге експерименталне групе – Е2. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују најбољу распршеност резултата код варијабле BF_{kg}(K-S = 0.12), док је нешто слабија распршеност присутна код осталих варијабли где је вредност K-S у распону од 0.15 до 0.17. Код свих варијабли телесне композиције вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли телесне композиције параметријским статистичким процедурама.

Табела 18. Дескриптивни параметри телесне композиције на **финалном** мерењу – К

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
BF%	15	24.91	2.49	21.10	30.40	9.30	0.12
BF _{kg}	15	15.94	3.19	10.55	24.93	14.38	0.26
MM%	15	46.39	5.07	38.20	57.10	18.90	0.16
MM _{kg}	15	29.84	6.87	19.10	46.82	27.72	0.19
FFM%	15	75.09	2.49	69.60	78.90	9.30	0.12

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 18. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора телесне композиције на финалном мерењу код испитаника друге контролне групе – К. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују најбољу распршеност резултата код варијабле BF% и FFM% (K-S = 0.12), док је доста слабија распршеност присутна код варијабле BF_{kg}(K-S = 0.26). Код свих варијабле телесне композиције вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабле, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабле телесне композиције параметријским статистичким процедурама.

7.1.2 Дескриптивни параметри мишићног фитнеса

Табела 19. Дескриптивни параметри мишићног фитнеса на **иницијалном** мерењу – Е1

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
1RM Leg Press _{kg}	15	74.95	6.29	64.52	90.2	25.64	0.14
1RM Overhead Press _{kg}	15	21.67	1.72	19.00	24.0	5.00	0.12
1RM Bench Press _{kg}	15	31.44	2.45	27.20	35.0	7.81	0.13
Core Strength	15	2.27	1.10	1.00	4.0	3.00	0.21
PFI	15	20.20	5.20	11.80	28.0	16.20	0.17

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 19. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора мишићног фитнеса на иницијалном мерењу код испитаника прве експерименталне групе – Е1. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују веома добру распршеност резултата код свих варијабли мишићног фитнеса где се вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се налазе у распону од 0.12 код 1RM Overhead Press_{kg} до 0.21 код варијабле Core Strength, што је испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли мишићног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

Табела 20. Дескриптивни параметри мишићног фитнеса на **иницијалном** мерењу – Е2

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
1RM Leg Press _{kg}	15	73.94	6.80	65.78	89.19	23.42	0.22
1RM Overhead Press _{kg}	15	21.47	1.51	19.00	24.00	5.00	0.17
1RM Bench Press _{kg}	15	30.97	1.28	29.40	33.61	4.21	0.16
Core Strength	15	2.00	1.00	1.00	4.00	3.00	0.24
PFI	15	18.29	5.99	8.80	27.60	18.80	0.20

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 20. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора мишићног фитнеса на иницијалном мерењу код испитаника друге експерименталне групе – Е2. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују слабију распршеност резултата код већине варијабли мишићног фитнеса где се вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се налазе у распону од 0.20 код PFI до 0.24 код варијабле Core Strength, док је код преосталих варијабли боља распршеност ($K-S = 0.16 - 0.17$). Све вредности се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли мишићног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

Табела 21. Дескриптивни параметри мишићног фитнеса на **иницијалном** мерењу – К

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
1RM Leg Press _{kg}	15	75.14	8.13	63.96	90.66	26.69	0.10
1RM Overhead Press _{kg}	15	20.73	1.28	19.00	23.00	4.00	0.18
1RM Bench Press _{kg}	15	31.29	1.76	29.04	34.77	5.73	0.21
Core Strength	15	2.13	1.13	1.00	4.00	3.00	0.24
PFI	15	18.83	3.93	10.80	23.20	12.40	0.20

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 21. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора мишићног фитнеса на иницијалном мерењу код испитаника контролне групе – К. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују најбољу распршеност резултата код варијабле 1RM Leg Press_{kg} ($K-S = 0.10$), а најслабију код Core Strength ($K-S = 0.24$). Све вредности K-S се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли мишићног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

Табела 22. Дескриптивни параметри мишићног фитнеса на **финалном** мерењу – E1

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
1RM Leg Press _{kg}	15	87.84	6.38	80.13	104.6	24.47	0.16
1RM Overhead Press _{kg}	15	25.60	3.92	19.00	32.0	13.00	0.12
1RM Bench Press _{kg}	15	34.63	1.60	32.01	37.4	5.39	0.19
Core Strength	15	2.73	1.28	1.00	5.0	4.00	0.18
PFI	15	22.72	5.49	12.60	31.8	19.20	0.14

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 22. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора мишићног фитнеса на финалном мерењу код испитаника прве експерименталне групе – E1. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују најбољу распршеност резултата код варијабле 1RM Overhead Press_{kg}(K-S = 0.12), а најслабију код варијабле 1RM Bench Press_{kg}(K-S = 0.19). Све вредности K-S се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли мишићног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

Табела 23. Дескриптивни параметри мишићног фитнеса на **финалном** мерењу – E2

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
1RM Leg Press _{kg}	15	84.56	4.61	75.25	93.43	18.18	0.13
1RM Overhead Press _{kg}	15	22.80	1.61	20.00	26.00	6.00	0.16
1RM Bench Press _{kg}	15	33.32	1.87	30.47	36.30	5.83	0.15
Core Strength	15	2.67	1.05	1.00	4.00	3.00	0.20
PFI	15	21.55	6.05	12.40	31.20	18.80	0.14

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 23. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора мишићног фитнеса на финалном мерењу код испитаника друге експерименталне групе – Е2. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују најбољу распршеност резултата код варијабле 1RM Leg Press_{kg}(K-S = 0.13), а најслабију код варијабле Core Strength(K-S = 0.20). Све вредности K-S се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли мишићног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

Табела 24. Дескриптивни параметри мишићног фитнеса на **финалном** мерењу – К

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
1RM Leg Press _{kg}	15	77.96	6.18	67.94	87.91	19.97	0.13
1RM Overhead Press _{kg}	15	20.80	1.66	19.00	24.00	5.00	0.22
1RM Bench Press _{kg}	15	30.75	1.58	28.70	34.00	5.30	0.15
Core Strength	15	2.20	1.08	1.00	4.00	3.00	0.20
PFI	15	19.23	4.26	10.60	23.60	13.00	0.26

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 24. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора мишићног фитнеса на финалном мерењу код испитаника контролне групе – К. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују најбољу распршеност резултата код варијабле 1RM Leg Press_{kg}(K-S = 0.13), а најслабију код варијабле PFI(K-S = 0.26). Све вредности K-S се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли мишићног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

7.1.3 Дескриптивни параметри кардиореспираторног фитнеса

Табела 25. Дескриптивни параметри кардиореспираторног фитнеса на **иницијалном** мерењу – Е1

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
VO ₂ max _(l/min)	15	1.95	0.34	1.40	2.33	0.94	0.19
%VO ₂ max _(ml/kg/min)	15	32.63	4.77	23.20	38.70	15.50	0.19
HRmax _(o/min)	15	160.73	5.55	151.00	168.00	17.00	0.19

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 25. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора кардиореспираторног фитнеса на иницијалном мерењу код испитаника прве експерименталне групе – Е1. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују приближну распршеност резултата код свих варијабли (K-S = 0.19) и налазе се испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли кардиореспираторног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

Табела 26. Дескриптивни параметри кардиореспираторног фитнеса на **иницијалном** мерењу – Е2

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
VO ₂ max _(l/min)	15	2.10	0.30	1.60	2.58	0.97	0.15
%VO ₂ max _(ml/kg/min)	15	33.31	2.66	30.80	39.20	8.40	0.17
HRmax _(o/min)	15	161.80	6.00	150.00	172.00	22.00	0.12

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 26. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора кардиореспираторног фитнеса на иницијалном мерењу код испитаника друге експерименталне групе – Е2. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују добру распршеност резултата код свих варијабли (K-S = 0.12 – 0.17) и налазе се испод

критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на нивостатистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли кардиореспираторног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

Табела 27. Дескриптивни параметри кардиореспираторног фитнеса на **иницијалном** мерењу – К

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
VO ₂ max(l/min)	15	2.15	0.23	1.91	2.53	0.62	0.22
% VO ₂ max(ml/kg/min)	15	34.13	3.63	28.60	40.00	11.40	0.19
HRmax(o/min)	15	161.93	5.44	149.00	169.00	20.00	0.18

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 27. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора кардиореспираторног фитнеса на иницијалном мерењу код испитаника контролне групе – К. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују добру распршеност резултата код HRmax и релативног VO₂max варијабле (K-S = 0.18; 0.19, редом), док је нешто слабија код апсолутног VO₂max (K-S = 0.22). Све вредности K-S се налазе се испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли кардиореспираторног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

Табела 28. Дескриптивни параметри кардиореспираторног фитнеса на **финалном** мерењу – Е1

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
VO ₂ max _(l/min)	15	2.29	0.35	1.54	2.83	1.29	0.14
% VO ₂ max _(ml/kg/min)	15	39.29	4.50	31.30	45.60	14.30	0.17
HRmax _(o/min)	15	159.53	5.30	150.00	166.00	16.00	0.20

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 28. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора кардиореспираторног фитнеса на финалном мерењу код испитаника прве експерименталне групе – Е1. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују добру распршеност резултата код апсолутног и релативног VO₂max (K-S = 0.14; 0.17, редом), док је нешто слабија код HRmax (K-S = 0.20). Све вредности K-S се налазе се испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли кардиореспираторног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

Табела 29. Дескриптивни параметри кардиореспираторног фитнеса на **финалном** мерењу – Е2

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
VO ₂ max _(l/min)	15	2.43	0.41	1.75	3.16	1.41	0.12
% VO ₂ max _(ml/kg/min)	15	38.90	3.61	32.90	45.80	12.90	0.14
HRmax _(o/min)	15	160.47	5.58	150.00	170.00	20.00	0.20

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 29. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора кардиореспираторног фитнеса на финалном мерењу код испитаника друге експерименталне групе – Е2. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују

добру распршеност резултата код апсолутног и релативног $VO_2\max$ ($K-S = 0.12$; 0.14 , редом), док је нешто слабија код $HR\max$ ($K-S = 0.20$). Све вредности $K-S$ налазе се испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли кардиореспираторног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

Табела 30. Дескриптивни параметри кардиореспираторног фитнеса на финалном мерењу – К

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
$VO_2\max_{(l/min)}$	15	2.18	0.27	1.77	2.59	0.81	0.20
$\%VO_2\max_{(ml/kg/min)}$	15	34.39	3.02	30.70	41.30	10.60	0.20
$HR\max_{(o/min)}$	15	161.87	4.94	150.00	169.00	19.00	0.15

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 30. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора кардиореспираторног фитнеса на финалном мерењу код испитаника контролне групе – К. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују приближну распршеност резултата код апсолутног и релативног $VO_2\max$ ($K-S = 0.20$), док је нешто боља код $HR\max$ ($K-S = 0.15$). Све вредности $K-S$ налазе се испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли кардиореспираторног фитнеса параметријским статистичким процедурама.

7.1.4 Дескриптивни параметри флексибилности

Табела 31. Дескриптивни параметри флексибилности на иницијалном мерењу – Е1

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
Претклон у седу _(cm)	15	25.47	8.28	10	39	29	0.12
Разножење °	15	117.40	15.08	85	137	52	0.14
Предножење °	15	86.60	10.48	76	109	33	0.19
Заножење °	15	31.47	10.13	19	49	30	0.18

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 31. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора флексибилности на иницијалном мерењу код испитаника прве експерименталне групе – Е1. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују да је најбоља распршеност резултата присутна код варијабле Претклон у седу (K-S= 0.12), а нешто слабија распршеност код варијабле Предножење (K-S= 0.19). Код свих варијабли флексибилности вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли флексибилности параметријским статистичким процедурама.

Табела 32. Дескриптивни параметри флексибилности на иницијалном мерењу – Е2

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
Претклон у седу _(cm)	15	25.53	9.93	7	39	32	0.13
Разножење °	15	117.13	12.02	90	135	45	0.20
Предножење °	15	81.27	13.22	65	114	49	0.16
Заножење °	15	31.27	10.14	14	51	37	0.14

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 32. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора флексибилности на иницијалном мерењу код испитаника друге експерименталне групе – Е2. На основу параметара Колмогоров – Смирновљевог теста уочава се најбоља распршеност резултата код варијабле Претклон у седу ($K-S= 0.13$), док јенајслабија распршеност присутна код варијабле Разножење ($K-S= 0.20$). Вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се код свих варијабли флексибилности налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). Дистрибуција резултата свих варијабли се значајно не разликује од нормалне и тиме се потврђује основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и омогућена је даља анализа варијабли флексибилности параметријским статистичким процедурама.

Табела 33. Дескриптивни параметри флексибилности на иницијалном мерењу – К

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
Претклон у седу _(cm)	15	25.20	9.81	6	38	32	0.15
Разножење °	15	114.13	13.64	90	135	45	0.18
Предножење °	15	84.93	18.51	56	121	65	0.16
Заножење °	15	26.20	6.41	16	37	21	0.20

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 33. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора флексибилности на иницијалном мерењу код испитаника контролне групе – К. На основу параметара Колмогоров – Смирновљевог теста уочава се најбоља распршеност резултата код варијабле Претклон у седу ($K-S= 0.15$), док је најслабија распршеност присутна код варијабле Заножење ($K-S= 0.20$). Вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се код свих варијабли флексибилности налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). Дистрибуција резултата свих варијабли се значајно не разликује од нормалне и тиме се потврђује основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и омогућена је даља анализа варијабли флексибилности параметријским статистичким процедурама.

Табела 34. Дескриптивни параметри флексибилности на **финалном** мерењу – E1

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
Претклон у седу _(cm)	15	30.00	7.87	18	45	27.00	0.09
Разножење °	15	120.67	13.66	95	140	45	0.10
Предножење °	15	96.47	16.33	64	125	61	0.14
Заножење °	15	32.87	9.36	21	50	29	0.13

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 34. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора флексибилности на финалном мерењу код испитаника прве експерименталне групе – E1. Параметри Колмогоров–Смирновљевог теста приказују веома добру распршеност резултата код свих варијабли, а нарочито код варијабле Претклон у седу (K-S = 0.09). Код свих варијабли флексибилности вредности Колмогоров–Смирновљевог теста се налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка (N = 15) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). С обзиром да се дистрибуција резултата значајно не разликује од нормалне код свих варијабли, потврђује се основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и тиме је омогућена даља анализа варијабли флексибилности параметријским статистичким процедурама.

Табела 35. Дескриптивни параметри флексибилности на **финалном** мерењу – E2

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
Претклон у седу _(cm)	15	31.20	8.01	17	42	25	0.17
Разножење °	15	122.00	8.35	110	137	27	0.13
Предножење °	15	87.67	15.86	68	125	57	0.17
Заножење °	15	34.67	8.78	21	51	30	0.13

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 35. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора флексибилности на финалном мерењу код испитаника друге експерименталне групе – E2. На основу параметара Колмогоров – Смирновљевог теста уочава се

најбоља распршеност резултата код варијабли Разножење и Заножење ($K-S = 0.13$), а незнатно слабија распршеност је присутна код варијабли Претклон у седу и Предножење ($K-S = 0.17$). Вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се код свих варијабли флексибилности налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). Дистрибуција резултата свих варијабли се значајно не разликује од нормалне и тиме се потврђује основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и омогућена је даља анализа варијабли флексибилности параметријским статистичким процедурама.

Табела 36. Дескриптивни параметри флексибилности на **финалном** мерењу – К

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Range	K-S
Претклон у седу _(cm)	15	26.40	9.28	8	38	30	0.17
Разножење °	15	115.20	13.03	92	135	43	0.17
Предножење °	15	84.00	19.68	59	128	69	0.15
Заножење °	15	26.20	6.49	18	36	18	0.24

Легенда: Mean – вредност аритметичке средине, Std. Dev. – стандардна девијација, Min – минимална вредност, Max – максимална вредност, Range – распон, K-S – (d) вредност Колмогоров-Смирнов теста

У Табели 36. су приказани основни статистички параметри за варијабле из простора флексибилности на финалном мерењу код испитаника контролне групе – К. Параметри Колмогоров – Смирновљевог теста приказују најбољу распршеност резултата код варијабле Предножење ($K-S = 0.15$), док је најслабија распршеност присутна код варијабле Заножење ($K-S = 0.24$). Вредности Колмогоров – Смирновљевог теста се код свих варијабли флексибилности налазе испод критичне вредности 0.27 у односу на величину узорка ($N = 15$) и у односу на ниво статистичке значајности $\alpha = 0.20$, према Massey (1951). Дистрибуција резултата свих варијабли се значајно не разликује од нормалне и тиме се потврђује основна претпоставка о нормалној дистрибуцији резултата и омогућена је даља анализа варијабли флексибилности параметријским статистичким процедурама.

7.2 Разлике између група у здравственом фитнесу на иницијалном мерењу

Табела 37. Разлике између група у телесној композицији на иницијалном мерењу

MANOVA				
Wilks' Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.730	1.661	8	78	0.121

Легенда: Wilks' lambda –коэффициент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F – коэффициент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободe; p – коэффициент значајности разлика

У Табели 37. су приказани резултати мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA) за утврђивање разлика између група на иницијалном мерењу у простору телесне композиције. Приказани резултати јасно указују да нису присутне значајне разлике између група ($p = 0.121$; $p > 0.05$) на иницијалном мерењу у систему варијабли телесне композиције. С обзиром да није утврђена међугрупна разлика на мултиваријантном нивоу, резултати указују на хомогеност група на иницијалном мерењу у простору телесне композиције.

Табела 38. Разлике између група у мишићном фитнесу на иницијалном мерењу

MANOVA				
Wilks' Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.867	0.560	10	76	0.841

Легенда: Wilks' lambda –коэффициент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F – коэффициент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободe; p – коэффициент значајности разлика

У Табели 38. су приказани резултати мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA) за утврђивање разлика између група на иницијалном мерењу у простору мишићног фитнеса. Приказани резултати јасно указују да нису присутне значајне разлике између група ($p = 0.841$; $p > 0.05$) на иницијалном мерењу у систему варијабли мишићног фитнеса. С обзиром да није утврђена међугрупна разлика на мултиваријантном нивоу, резултати указују на хомогеност група на иницијалном мерењу у простору мишићног фитнеса.

Табела 39. Разлике између група у кардиореспираторном фитнесу на иницијалном мерењу

MANOVA				
Wilks' Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.914	0.612	6	80	0.720

Легенда: Wilks' lambda –коэффициент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F – коэффициент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободe; p – коэффициент значајности разлика

У Табели 39. су приказани резултати мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA) за утврђивање разлика између група на иницијалном мерењу у простору кардиореспираторног фитнеса. Приказани резултати јасно указују да нису присутне значајне разлике између група ($p = 0.720$; $p > 0.05$) на иницијалном мерењу у систему варијабли кардиореспираторног фитнеса. С обзиром да није утврђена међугрупна разлика на мултиваријантном нивоу, резултати указују на хомогеност група на иницијалном мерењу у простору кардиореспираторног фитнеса.

Табела 40. Мултиваријантна анализа разлика између група на иницијалном мерењу флексибилности

MANOVA				
Wilks' Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.824	0.994	8	78	0.447

Легенда: Wilks' lambda –коэффициент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F – коэффициент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободe; p – коэффициент значајности разлика

У Табели 40. су приказани резултати мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA) за утврђивање разлика између група на иницијалном мерењу у простору флексибилности. Приказани резултати јасно указују да нису присутне значајне разлике између група ($p = 0.447$; $p > 0.05$) на иницијалном мерењу у систему варијабли флексибилности. С обзиром да није утврђена међугрупна разлика на мултиваријантном нивоу, резултати указују на хомогеност група на иницијалном мерењу у простору флексибилности.

7.3 Разлике између иницијалног и финалног мерења здравственог фитнеса

7.3.1 Разлике између иницијалног и финалног мерења у телесној композицији

Табела 41. Разлике између иницијалног и финалног мерења у телесној композицији – **E1**

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
BF%	21.07	17.93	-6.481	0.000*	-1.67 ^{VL}
BF _{kg}	12.83	10.61	-6.008	0.000*	-1.55 ^{VL}
MM%	45.71	46.95	11.185	0.000*	2.89 ^{VL}
MM _{kg}	27.52	27.57	0.497	0.627	0.13 ^T
FFM%	78.93	82.07	6.481	0.000*	1.67 ^{VL}

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – T-тест статистик, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$, * – статистички значајне разлике, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 41. су приказани резултати T-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења у телесној композицији код испитаника прве експерименталне групе – E1. Резултати указују да постоје статистички значајне разлике код већине анализираних варијабли на нивоу статистичке значајности ($p < 0.05$). Највећа разлика је забележена код варијабле MM% ($p = 0.000$) са веома великим утицајем ($ES = 2.89$). Такође, веома велики утицаји разлика су забележени и код варијабли BF% и FFM ($ES = -1.67; 1.67$, редом), док је тривијални утицај без статистичке значајности присутан код варијабле MM_{kg} ($ES = 0.13$).

Табела 42. Разлике између иницијалног и финалног мерења у телесној композицији – **E2**

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
BF%	24.46	21.67	-8.406	0.000*	-2.17 ^{VL}
BF _{kg}	15.74	13.68	-6.708	0.000*	-1.73 ^{VL}
MM%	46.21	47.03	4.991	0.000*	1.29 ^L
MM _{kg}	29.64	29.69	0.263	0.796	0.06 ^T
FFM%	75.54	78.33	8.406	0.000*	2.17 ^{VL}

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – T-тест статистик, p – значајност

разлика на нивоу $p < 0.05$, * - статистички значајне разлике, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 42. су приказани резултати T-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења у телесној композицији код испитаника друге експерименталне групе – E2. Резултати указују да постоје статистички значајне разлике код већине анализираних варијабли на нивоу статистичке значајности ($p < 0.05$). Највећа разлика је забележена код варијабли BF%, FFM% и BF_{kg} ($p = 0.000$) са веома великим утицајем (ES = -2.17; 2.17; -1.73, редом). Велики утицај разлика је забележен код варијабле MM% (ES = 1.29), док је тривијални утицај без статистичке значајности присутан код варијабле MM_{kg} (ES = 0.06).

Табела 43. Разлике између иницијалног и финалног мерења у телесној композицији – **К**

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
BF%	24.30	24.91	1.633	0.125	0.42 ^S
BF _{kg}	15.57	15.94	1.203	0.249	0.31 ^S
MM%	46.20	46.39	0.978	0.345	0.25 ^S
MM _{kg}	29.66	29.84	0.728	0.479	0.19 ^T
FFM%	75.70	75.09	-1.633	0.125	-0.42 ^S

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – T-тест статистик, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 43. су приказани резултати T-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења у телесној композицији код испитаника контролне групе – К. Резултати показују да нису присутне статистички значајне разлика ни код једне варијабле, а утицаји разлика су тривијални и мали.

7.3.2 Разлике између иницијалног и финалног мерења у мишићном фитнесу

Табела 44. Разлике између иницијалног и финалног мерења у мишићном фитнесу – E1

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
1RM Leg Press _{kg}	74.95	87.84	11.00	0.000*	2.84 ^{VL}
1RM Overhead Press _{kg}	21.67	25.60	4.70	0.000*	1.21 ^L
1RM Bench Press _{kg}	31.44	34.63	8.11	0.000*	2.10 ^{VL}
Core Strength	2.27	2.73	3.50	0.004*	0.90 ^L
PFI	20.20	22.72	7.35	0.000*	1.89 ^{VL}

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – T-тест статистик, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$, * - статистички значајне разлике, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 44. су приказани резултати T-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења у мишићном фитнесу код испитаника прве експерименталне групе – E1. Резултати указују да постоје статистички значајне разлике у свим анализираним варијаблама на нивоу статистичке значајности ($p < 0.05$). Највеће разлике са веома великим утицајем су забележене код варијабли 1RM Leg Press, 1RM Bench Press и PFI ($p = 0.000$) (ES = 2.84; 2.10; 1.89, редом). Велики утицаји разлика су забележени код варијабли 1RM Overhead Press ($p = 0.000$; ES = 1.21) и Core Strength ($p = 0.004$; ES = 0.90).

Табела 45. Разлике између иницијалног и финалног мерења у мишићном фитнесу – E2

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
1RM Leg Press _{kg}	73.94	84.56	8.84	0.000*	2.28 ^{VL}
1RM Overhead Press _{kg}	21.47	22.80	3.84	0.002*	0.99 ^L
1RM Bench Press _{kg}	30.97	33.32	6.71	0.000*	1.73 ^{VL}
Core Strength	2.00	2.67	5.29	0.000*	1.37 ^{VL}
PFI	18.29	21.55	8.42	0.000*	2.17 ^{VL}

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – T-тест статистик, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$, * - статистички значајне разлике, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 45. су приказани резултати Т-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења у мишићном фитнесу код испитаника друге експерименталне групе – Е2. Резултати указују да постоје статистички значајне разлике у свим анализираним варијаблама на нивоу статистичке значајности ($p < 0.05$). Највеће разлике са веома великим утицајем су забележене код већине варијабли 1RM Leg Press, PFI, 1RM Bench Press, и Core Strength ($p = 0.000$) (ES = 2.28; 2.17; 1.73; 1.37, редом). Велики утицај разлика је забележен код варијабле 1RM Overhead Press ($p = 0.002$; ES = 0.99).

Табела 46. Разлике између иницијалног и финалног мерења у мишићном фитнесу –К

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
1RM Leg Press _{kg}	75.14	77.96	1.97	0.069	0.51 ^S
1RM Overhead Press _{kg}	20.73	20.80	0.37	0.719	0.10 ^T
1RM Bench Press _{kg}	31.29	30.75	-1.60	0.133	-0.41 ^S
Core Strength	2.13	2.20	1.00	0.334	0.27 ^S
PFI	18.83	19.23	1.88	0.081	0.49 ^S

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – Т-тест статистик, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 46. су приказани резултати Т-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења у мишићном фитнесу код испитаника контролне групе – К. Резултати указују да не постоје статистички значајне разлике у анализираним варијаблама. Величине утицаја су углавном тривијални и мали.

7.3.3 Разлике између иницијалног и финалног мерења у кардиореспираторном фитнесу

Табела 47. Разлике између иницијалног и финалног мерења у кардиореспираторном фитнесу – E1

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
VO ₂ max _(l/min)	1.95	2.29	5.206	0.000*	1.36 ^{VL}
% VO ₂ max _(ml/kg/min)	32.63	39.29	6.074	0.000*	1.57 ^{VL}
HRmax _(o/min)	160.73	159.53	-1.990	0.067	-0.51 ^M

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – T-тест статистик, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$, * - статистички значајне разлике, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 47. су приказани резултати T-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења у кардиореспираторном фитнесу код испитаника прве експерименталне групе – E1. Резултати указују да постоје статистички значајне разлике код две варијабле на нивоу статистичке значајности ($p < 0.05$). Разлике са веома великим утицајем су забележене код обе варијабле релативног и апсолутног VO₂max ($p = 0.000$) (ES = 1.57; 1.36, редом).

Табела 48. Разлике између иницијалног и финалног мерења у кардиореспираторном фитнесу – E2

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
VO ₂ max _(l/min)	2.10	2.43	7.590	0.000*	1.88 ^{VL}
% VO ₂ max _(ml/kg/min)	33.31	38.90	8.165	0.000*	2.11 ^{VL}
HRmax _(o/min)	161.80	160.47	-2.808	0.014*	-0.72 ^M

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – T-тест статистик, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$, * - статистички значајне разлике, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 48. су приказани резултати T-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења у кардиореспираторном фитнесу код испитаника друге експерименталне групе – E2. Резултати указују да постоје статистички значајне разлике у свим анализираним варијаблама на нивоу статистичке

значајности ($p < 0.05$). Разлике са веома великим утицајем су забележене код варијабли релативног и апсолутног VO_2max ($p = 0.000$) ($ES = 2.11$; 1.88, редом), док је разлика са умереним утицајем забележена код $HRmax$ ($p = 0.014$; $ES = -0.72$).

Табела 49. Разлике између иницијалног и финалног мерења у кардиореспираторном фитнесу – К

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
$VO_2max_{(l/min)}$	2.15	2.18	1.342	0.201	0.33 ^S
$\%VO_2max_{(ml/kg/min)}$	34.13	34.39	0.595	0.561	0.15 ^T
$HRmax_{(o/min)}$	161.93	161.87	-0.089	0.931	-0.02 ^T

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – T-тест статистик, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 49. су приказани резултати T-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења у кардиореспираторном фитнесу код испитаника контролне групе – К. Резултати указују да не постоје статистички значајне разлике у анализираним варијаблама. Величина утицаја разлика је углавном тривијални и мали.

7.3.4 Разлика између иницијалног и финалног мерења у флексибилности

Табела 50. Разлике између иницијалног и финалног мерења у флексибилности – Е1

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
Претклон у седу (cm)	25.47	30.00	8.109	0.000*	2.09 ^{VL}
Разножење °	117.40	120.67	3.932	0.002*	1.02 ^L
Предножење °	86.60	96.47	2.846	0.013*	0.73 ^M
Заножење °	31.47	32.87	3.500	0.004*	0.90 ^L

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – T-тест статистик, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$,* - статистички значајне разлике, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 50. су приказани резултати T-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења код испитаника прве експерименталне групе – Е1. Резултати указују да постоје статистички значајне разлика у свим

анализираним варијаблама на нивоу статистичке значајности ($p < 0.05$). Највећа разлика је забележена код варијабле Претклон у седу ($p = 0.000$) са веома великим утицајем ($ES = 2.09$). Велики утицаји разлика су забележени код варијабли Разножење и Заножење ($ES = 1.02$; 0.90 , редом), док је умерени утицај присутан код варијабле Предножење ($ES = 0.73$).

Табела 51. Разлике између иницијалног и финалног мерења у флексибилности –E2

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
Претклон у седу (cm)	25.53	31.20	8.410	0.000*	2.17 ^{VL}
Разножење °	117.13	122.00	3.563	0.003*	0.92 ^L
Предножење °	81.27	87.67	2.127	0.052	0.55 ^M
Заножење °	31.27	34.67	5.593	0.000*	1.44 ^{VL}

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – T-тест статистик, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$, * - статистички значајне разлике, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 51. су приказани резултати T-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења код испитаника друге експерименталне групе – E2. Резултати указују да постоје статистички значајне разлика код већине анализираних варијабли на нивоу статистичке значајности ($p < 0.05$). Највеће разлике са веома великим утицајем су забележене код варијабли Претклон у седу ($p = 0.000$; $ES = 2.17$) и код Заножење ($p = 0.000$; $ES = 1.44$). Велики утицај разлика је забележен код варијабле Разножење ($ES = 0.92$).

Табела 52. Разлике између иницијалног и финалног мерења у флексибилности –K

Variable	Mean Ini	Mean Fin	t	p	ES
Претклон у седу (cm)	25.20	26.40	2.671	0.018*	0.69 ^M
Разножење °	114.13	115.20	2.543	0.023*	0.66 ^M
Предножење °	84.93	84.00	-0.474	0.643	-0.12 ^T
Заножење °	26.20	26.20	0.000	1.000	0.00

Легенда: Mean Ini – средње вредности на иницијалном мерењу, Mean Fin – средње вредности на финалном мерењу, t – T-тест статистик, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$, * - статистички значајне разлике, ES – Cohen's (d) Effect Size, величина утицаја T – тривијални, S – мали, M – умерени, L – велики, VL – веома велики.

У Табели 52. су приказани резултати Т-теста за зависне узорке ради утврђивања разлика између иницијалног и финалног мерења код испитаника контролне групе – К. Резултати указују да постоје статистички значајне разлике код две варијабле на нивоу статистичке значајности ($p < 0.05$). Значајне разлике са умереним утицајем су забележене код варијабле Претклон у седу ($p = 0.018$; $ES = 0.69$) и код Разножење ($p = 0.023$; $ES = 0.66$).

7.4 Разлике између група у здравственом фитнесу на финалном мерењу

Табела 53. Разлике између група у телесној композицији на финалном мерењу - MANOVA

MANOVA				
Wilks' Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.405	5.580	8	78	0.000*

Легенда: Wilks' lambda –кофицијент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F – кофицијент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободе; p – кофицијент значајности разлика, * - статистички значајне разлике.

У Табели 53. су приказани резултати мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA) за утврђивање разлика између група на финалном мерењу у простору телесне композиције. Приказани резултати указују да постоје значајне разлике између група ($p = 0.000$; $p > 0.05$) на финалном мерењу на мултиваријантном нивоу у телесној композицији. Како је утврђена постојаност међугрупних разлика на финалном мерењу на мултиваријантном нивоу, потребно је извршити даље анализе на униваријантном нивоу да би се добиле прецизније информације.

Табела 54. Разлике између група у телесној композицији на финалном мерењу - ANOVA

Variable	Mean E1	Mean E2	Mean K	F	p	Bonferroni Post-Hoc
BF%	17.93	21.67	24.91	19.77	0.000 *	E1<K; E2<K; E1<E2
BF _{kg}	10.61	13.68	15.94	10.27	0.000 *	E1<K; E1<E2
MM%	46.95	47.03	46.39	0.08	0.927	/
MM _{kg}	27.57	29.69	29.84	0.58	0.563	/
FFM%	82.07	78.33	75.09	19.77	0.000 *	E1>K; E2>K; E1>E2

Легенда: Mean E1 – средње вредности прве експерименталне групе, Mean E2 – средње вредности друге експерименталне групе, Mean K – средње вредности контролне групе, F – кофицијент F – теста, p – кофицијент значајности разлика, * - статистички значајне разлике.

У Табели 54. су приказани резултати униваријантне анализе варијансе (ANOVA) за утврђивање разлика између група на финалном мерењу у простору телесне композиције. Резултати показују да су за постојаност разлика на мултиваријантном нивоу највише биле одговорне три варијабле BF%, FFM% и BF_{kg} (p = 0.000). Даља Post-Нос анализа је пружила додатне информације које указују на то да су експерименталне групе постигле значајно боље резултате на финалном мерењу у односу на контролну групу изузев варијабле BF_{kg}, где E2 није постигла значајно смањење масе масног ткива у односу на К. Такође, E1 је постигла значајно смањење BF%, BF_{kg}, као и повећање FFM% у односу на E2.

Табела 55. Разлике између група у **мишићном фитнесу** на финалном мерењу - MANOVA

MANOVA				
Wilks' Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.307	6.121	10	76	0.000*

Легенда: Wilks' lambda –коэффициент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F – коэффициент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободe; p – коэффициент значајности разлика.

У Табели 55. су приказани резултати мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA) за утврђивање разлика између група на финалном мерењу у простору мишићног фитнеса. Приказани резултати указују да постоје значајне разлике између група (p = 0.000; p > 0.05) на финалном мерењу на мултиваријантном нивоу у мишићном фитнесу. Како је утврђена постојаност међугрупних разлика на финалном мерењу на мултиваријантном нивоу, потребно је извршити даље анализе на униваријантном нивоу да би се добиле прецизније информације.

Табела 56. Разлике између група у **мишићном фитнесу** на финалном мерењу - ANOVA

Variable	Mean E1	Mean E2	Mean K	F	p	Bonferroni Post-Hoc
1RM Leg Press _{kg}	87.84	84.56	77.96	11.37	0.000*	E1>K; E2>K
1RM Overhead Press _{kg}	25.60	22.80	20.80	12.61	0.000*	E1>K; E2>K; E1>E2
1RM Bench Press _{kg}	34.63	33.32	30.75	20.47	0.000*	E1>K; E2>K
Core Strength	26.36	29.07	29.84	0.97	0.386	/
PFI	82.07	78.33	75.09	1.68	0.200	/

Легенда: Mean E1 – средње вредности прве експерименталне групе, Mean E2 – средње вредности друге експерименталне групе, Mean K – средње вредности контролне групе, F – коефицијент F – теста, p – коефицијент значајности разлика, * - статистички значајне разлике.

У Табели 56. су приказани резултати униваријантне анализе варијансе (ANOVA) за утврђивање разлика између група на финалном мерењу у мишићном фитнесу. Резултати показују да су за постојаност разлика на мултиваријантном нивоу највише биле одговорне три варијабле 1RM Leg Press, 1RM Overhead Press и 1RM Bench Press ($p = 0.000$). Даља Post-Hoc анализа је пружила додатне информације које указују на то да су експерименталне групе постигле значајно боље резултате на финалном мерењу у односу на контролну групу у поменутиим варијаблама. Такође, E1 је постигла значајно боље резултате у варијабли 1RM Overhead Pressy односу на E2.

Табела 57. Разлике између група у **кардиореспираторном фитнесу** на финалном мерењу - MANOVA

MANOVA				
Wilks' Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.608	3.765	6	80	0.002*

Легенда: Wilks' lambda –коефицијент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F – коефицијент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободе; p – коефицијент значајности разлика.

У Табели 57. су приказани резултати мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA) за утврђивање разлика између група на финалном мерењу у простору кардиореспираторног фитнеса. Приказани резултати указују да постоје значајне разлике између група ($p = 0.002$; $p > 0.05$) на финалном мерењу на мултиваријантном нивоу у кардиореспираторном фитнесу. Како је утврђена постојаност међугрупних

разлика на финалном мерењу на мултиваријантном нивоу, потребно је извршити даље анализе на униваријантном нивоу да би се добиле прецизније информације.

Табела 58. Разлике између група у **кардиореспираторном фитнесу** на финалном мерењу - ANOVA

Variable	Mean E1	Mean E2	Mean K	F	p	Bonferroni Post-Hoc
VO ₂ max _(l/min)	2.29	2.43	2.18	1.84	0.171	/
% VO ₂ max _(ml/kg/min)	39.29	38.90	34.39	7.87	0.001*	E1>K; E2>K
HRmax _(o/min)	159.53	160.47	161.87	0.74	0.482	/

Легенда: Mean E1 – средње вредности прве експерименталне групе, Mean E2 – средње вредности друге експерименталне групе, Mean K – средње вредности контролне групе, F – коефицијент F – теста, p – коефицијент значајности разлика, * - статистички значајне разлике.

У Табели 58. су приказани резултати униваријантне анализе варијансе (ANOVA) за утврђивање разлика између група на финалном мерењу у кардиореспираторном фитнесу. Резултати показују да су за постојаност разлика на мултиваријантном нивоу највише била одговорна варијабла релативни VO₂max (p = 0.000). Даља Post-Hoc анализа је пружила додатне информације које указују на то да су експерименталне групе постигле значајно боље резултате на финалном мерењу у односу на контролну групу у поменутој варијабли.

Табела 59. Разлике између група у **флексибилности** на финалном мерењу - MANOVA

MANOVA				
Wilks' Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.749	1.519	8	78	0.164

Легенда: Wilks' lambda –коефицијент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F – коефицијент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободе; p – коефицијент значајности разлика.

У Табели 59. су приказани резултати мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA) за утврђивање разлика између група на финалном мерењу у простору флексибилности. Приказани резултати указују да нису присутне значајне разлике између група (p = 0.164; p > 0.05) на финалном мерењу у систему варијабли флексибилности. С обзиром да није утврђена међугрупна разлика на финалном мерењу на мултиваријантном нивоу, потребно је урадити додатне статистичке анализе да би се добиле прецизније информације о појединачном напретку група између мерења, као и анализа коваријансе да би се утврдили реални ефекти различитих програма вежбања.

7.5 Ефекти различитих програма вежбања на здравствени фитнес

Табела 60. Разлике ефеката различитих програма вежбања на телесну композицију - MANCOVA

MANCOVA				
Wilks Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.225	9.714	8	70	0.000*

Легенда: Wilks' lambda –коэффициент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F – коэффициент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободe; p – коэффициент значајности разлика.

У Табели 60. су приказани резултати мултиваријантне анализе коваријансе за утврђивање реалних ефеката различитих програма вежбања на телесну композицију код студенткиња. Након укључивања резултата на иницијалном мерењу као коваријате резултати указују да постоје значајне разлике ефеката између група на мултиваријантном нивоу ($F = 9.714$; $p = 0.000$). Како би се добиле прецизније информације неопходно је приступити даљој анализи на униваријантном нивоу.

Табела 61. Разлике ефеката различитих програма вежбања на телесну композицију - ANCOVA

Variable	Adj. Mean E1	Adj. Mean E2	Adj. Mean K	F	p	LSD Post-Hoc
BF%	19.59	20.76	24.17	47.91	0.000*	E1<K; E2<K; E1<E2
BF _{kg}	12.03	12.89	15.31	48.32	0.000*	E1<K; E2<K; E1<E2
MM%	47.29	46.82	46.26	8.18	0.001*	E1>K; E2>K
MM _{kg}	27.89	29.00	29.20	0.67	0.516	/
FFM%	80.41	79.24	75.83	47.91	0.000*	E1>K; E2>K; E1>E2

Легенда: Adj. Mean – кориговане средње вредности, F – коэффициент F – теста, p – значајност разлика на нивоу $p < 0.05$.

У Табели 61. где су приказани резултати униваријантне анализе коваријансе са парцијализацијом и неутрализацијом резултата на иницијалном мерењу, може се уочити да су већина варијабли у систему биле одговорне за постојање разлика на мултиваријантном нивоу. Највећи допринос је забележен код варијабли BF_{kg} ($F = 48.32$; $p = 0.000$), BF% и FFM% ($F = 17.91$, $p = 0.000$), а нешто мањи али ипак значајан допринос код MM% ($F = 8.18$, $p = 0.001$). Даљом Post-Hoc анализом уочавају се

значајне разлике ефеката између E1 и K и E2 наспрам K у поменугим варијаблама са бољим коригованим средњим вредностима у корист експерименталних група. Такође, E1 програм је постигао значајно боље ефекте у односу на E2 код BF%, FFM% и BF_{kg}. Приказани резултати указују на то да су ефекти различитих програма вежбања са оптерећењем (E1) и вежбања пилатеса са лоптом (E2) знатно супериорнији у односу на контролну групу (K) код свих варијабли. Такође, програм вежбања са оптерећењем (E1) се показао ефикаснијим од програма вежбања пилатеса са лоптом (E2) код варијабли BF%, FFM% и BF_{kg}.

Табела 62. Разлике ефеката различитих програма вежбања на мишићни фитнес - MANCOVA

MANCOVA				
Wilks Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.087	15.775	10	66	0.000*

Легенда: Wilks' lambda –кофицијент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F –кофицијент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободe; p –кофицијент значајности разлика.

У Табели 62. су приказани резултати мултиваријантне анализе коваријансе за утврђивање реалних ефеката различитих програма вежбања на мишићни фитнес код студенткиња. Након укључивања резултата на иницијалном мерењу као коваријате резултати указују да постоје значајне разлике ефеката између група на мултиваријантном нивоу (F = 15.775; p = 0.000). Како би се добиле прецизније информације неопходно је приступити даљој анализи на униваријантном нивоу.

Табела 63. Разлике ефеката различитих програма вежбања на мишићни фитнес - ANCOVA

Variable	Adj. Mean E1	Adj. Mean E2	Adj. Mean K	F	p	LSD Post-Hoc
IRM Leg Press _{kg}	87.74	84.66	77.97	21.51	0.000*	E1>K; E2>K; E1>E2
IRM Overhead Press _{kg}	25.19	22.89	21.12	17.80	0.000*	E1>K; E2>K; E1>E2
IRM Bench Press _{kg}	34.40	33.27	31.03	48.88	0.000*	E1>K; E2>K; E1>E2
Core Strength	2.58	2.81	2.22	6.54	0.004*	E1>K; E2>K
PFI	21.67	22.41	19.42	21.84	0.000*	E1>K; E2>K; E2>E1

Легенда: Adj. Mean – кориговане средње вредности, F –кофицијент F – теста, p – значајност разлика на нивоу p < 0.05.

У Табели 63. где су приказани резултати униваријантне анализе коваријансе са парцијализацијом и неутрализацијом резултата на иницијалном мерењу, може се уочити да су све варијабле у систему биле одговорне за постојање разлика на мултиваријантном нивоу. Највећи допринос је забележен код варијабле 1RM Bench Press ($F = 48.88$; $p = 0.000$), а најмањи али ипак значајан допринос код Core Strength ($F = 6.54$, $p = 0.004$). Даљом Post-Hoc анализом се уочавају значајне разлике ефеката између E1 наспрам K и E2 наспрам K у свим варијаблима са бољим коригованим средњим вредностима у корист експерименталних група. Такође, E1 програм је постигао значајно боље ефекте у односу на E2 код 1RM Leg Press, 1RM Overhead Press и 1RM Bench Press, док је E2 постигао значајно боље ефекте у односу на E1 код PFI. Приказани резултати указују на то да су ефекти различитих програма вежбања са оптерећењем (E1) и вежбања пилатеса са лоптом (E2) знатно супериорнији у односу на контролну групу (K) код свих варијабли. Такође, програм вежбања са оптерећењем (E1) се показао ефикаснијим од програма вежбања пилатеса са лоптом (E2) код свих 1RM варијабли, а програм вежбања пилатеса са лоптом се показао ефикаснијим код индекса физичког фитнеса – PFI у односу на E1 програм.

Табела 64. Разлике ефеката различитих програма вежбања на **кардиореспираторни фитнес - MANCOVA**

MANCOVA				
Wilks Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.439	6.274	6	74	0.000*

Легенда: Wilks' lambda –кофицијент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F – кофицијент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободe; p – кофицијент значајности разлика.

У Табели 64. су приказани резултати мултиваријантне анализе коваријансе за утврђивање реалних ефеката различитих програма вежбања на кардиореспираторни фитнес код студенткиња. Након укључивања резултата на иницијалном мерењу као коваријате резултати указују да постоје значајне разлике ефеката између група на мултиваријантном нивоу ($F = 6.274$; $p = 0.000$). Како би се добиле прецизније информације неопходно је приступити даљој анализи на униваријантном нивоу.

Табела 65. Разлике ефеката различитих програма вежбања на **кардиореспираторни фитнес - ANCOVA**

Variable	Adj. Mean E1	Adj. Mean E2	Adj. Mean K	F	p	LSD Post-Hoc
VO ₂ max _(l/min)	2.41	2.38	2.11	16.24	0.000	E1>E2; E2>K
%VO ₂ max _(ml/kg/min)	40.03	38.81	33.74	20.69	0.000	E1>K; E2>K
HRmax _(o/min)	160.34	160.19	161.33	1.14	0.330	/

Легенда: Adj. Mean – кориговане средње вредности, F – коефицијент F – теста, p – значајност разлика на нивоу p < 0.05.

У Табели 65. где су приказани резултати униваријантне анализе коваријансе са парцијализацијом и неутрализацијом резултата на иницијалном мерењу, може се уочити да су све варијабле у систему биле одговорне за постојање разлика на мултиваријантном нивоу. Значајан допринос је забележен код две варијабле релативног и апсолутног VO₂max (F = 20.69, 16.24, редом; p = 0.000). Даљом Post-Hoc анализом се уочавају значајне разлике ефеката између E1 наспрам K и E2 наспрам K у варијабле релативног VO₂max са бољим коригованим средњим вредностима у корист експерименталних група. Такође, E1 програм је постигао значајно боље ефекте у односу на E2 код апсолутног VO₂max. Приказани резултати указују на то да су ефекти различитих програма вежбања са оптерећењем (E1) и вежбања пилатеса са лоптом (E2) знатно супериорнији у односу на контролну групу (K) код релативне максималне потрошње кисеоника. Такође, програм вежбања са оптерећењем (E1) се показао ефикаснијим од програма вежбања пилатеса са лоптом (E2) код повећања апсолутне максималне потрошње кисеоника.

Табела 66. Разлике ефеката различитих програма вежбања на **флексибилност- MANCOVA**

MANCOVA				
Wilks Lambda	F	Effect - df	Error - df	p
0.252	8.681	8	70	0.000

Легенда: Wilks' lambda – коефицијент Wilks-овог теста за једнакост центроида група; F – коефицијент F-теста за значајност Wilks' lambda; Effect df; Error df – степени слободе; p – коефицијент значајности разлика.

У Табели 66. су приказани резултати мултиваријантне анализе коваријансе за утврђивање реалних ефеката различитих програма вежбања на флексибилност код жена. Након укључивања резултата на иницијалном мерењу као коваријате резултати

указују да постоје значајне разлике ефеката између група на мултиваријантном нивоу ($F = 8.681$; $p = 0.000$). Како би се добиле прецизније информације неопходно је приступити даљој анализи на униваријантном нивоу.

Табела 67. Разлике ефеката различитих програма вежбања на **флексибилност** - ANCOVA

Variable	Adj. Mean E1	Adj. Mean E2	Adj. Mean K	F	p	LSD Post-Hoc
Претклон у седу (cm)	29.79	31.23	26.58	23.67	0.000	E1>K; E2>K
Разножење °	119.22	121.35	117.30	7.09	0.002	E1>K; E2>K
Предножење °	94.23	91.18	82.73	3.61	0.037	E1>K; E2>K; E1>E2
Заножење °	31.26	33.18	29.30	15.85	0.000	E1>K; E2>K; E2>E1

У Табели 67. где су приказани резултати униваријантне анализе коваријансе са изједначавањем резултата на иницијалном мерењу, може се уочити да су све варијабле у систему биле одговорне за постојање разлика на мултиваријантном нивоу. Највећи допринос је забележен код варијабле Претклон у седу ($F = 23.67$; $p = 0.000$), где се даљом Post-Hoc анализом уочавају значајне разлике ефеката између прве експерименталне и контролне групе (E1>K) и друге експерименталне групе наспрам контролне групе (E2 > K). Велики допринос пружа и варијабла Заножење ($F = 15.85$; $p = 0.000$) са утврђеним разликама ефеката између E1 и K, E2 и K, и E2 у односу на E1. Мањи али ипак значајан допринос пружају и преостале варијабле Разножење ($F = 7.09$; $p = 0.002$: E1 > K, E2 > K) и Предножење ($F = 3.61$; $p = 0.037$: E1 > K, E2 > K, E1 > E2). Приказани резултати указују на то да су ефекти различитих програма вежбања са оптерећењем (E1) и вежбања пилатеса са лоптом (E2) знатно супериорнији у односу на контролну групу (K) код свих варијабли. Такође, програм вежбања са оптерећењем (E1) се показао ефикаснијим од програма вежбања пилатеса са лоптом (E2) код варијабле Предножење, док је програм E2 ефикаснији у односу на E1 код варијабле Заножење.

8. ДИСКУСИЈА

8.1 Разлике између група у здравственом фитнесу на иницијалном мерењу

Резултати разлика у **телесној композицији** између експерименталних и контролне групе на иницијалном мерењу, приказани у Табели 37., указују да није присутна статистички значајна разлика на мултиваријантном нивоу. Овакви резултати указују да су групе хомогененизоване и да имају исте карактеристике телесне композиције пре експерименталних третмана. На основу добијених дескриптивних параметара може се закључити да испитанице експерименталних и контролне групе на иницијалном мерењу имају сличне вредности у наведеним параметрима као учеснице истог узраста које су учествовале у другим истраживањима (LeMura et al., 2000; Rogers & Gibson, 2009; Donahoe-Fillmore, Fisher & Brahler, 2015; Kim & Han, 2016; Mustedanagić et al., 2016; Lee et al., 2017; Ahmeti et al., 2020). Вредности процента масног ткива (BF%), масе масног ткива (BF), процента мишићне масе (ММ%) и мишићне масе (ММ) код испитаница друге експерименталне групе – Е2 и контролне групе - К су нумерички нешто веће у односу на испитанице прве експерименталне групе – Е1, док је проценат безмасне телесне масе (FFМ%) највећи код прве експерименталне групе, уз констатацију да су у случају сва три узорка ове вредности унутар распона нормалних вредности за предвиђену популацију.

Резултати разлика у **мишићном фитнесу** између експерименталних и контролне групе на иницијалном мерењу, приказани у Табели 38., указују да није присутна статистички значајна разлика на мултиваријантном нивоу. Овакви резултати указују да су групе хомогененизоване и да имају исте карактеристике мишићног фитнеса пре експерименталних третмана. На основу добијених дескриптивних параметара може се закључити да испитанице експерименталних и контролне групе на иницијалном мерењу имају сличне вредности у параметрима мишићног фитнеса као учеснице истог узраста које су учествовале у другим истраживањима (Kraemer et al., 2001; Noóbrega, Paula, & Carvalho, 2005; De Lima et al., 2012; Schilling et al., 2013; Podstawski et al., 2015; Tolnai, Szabó, Kóteles, & Szabó, 2016; Gibson, Wagner, & Heyward, 2018). Вредности једног понављајућег максимума потиска изнад главе (1RM Overhead Press), потиска ногама (1RM Leg press), снаге стабилизатора трупа (Core Strength) и индекса физичког фитнеса (PFI) код испитаница прве експерименталне групе – Е1 су нумерички нешто веће у односу на испитанице друге експерименталне групе – Е2 и контролне групе – К,

уз констатацију да су у случају сва три узорка ове вредности унутар распона нормалних вредности за предвиђену популацију (Gibson, Wagner, & Heyward, 2018).

Резултати разлика у **кардиореспираторном фитнесу** између експерименталних и контролне групе на иницијалном мерењу, приказани у Табели 39., указују да није присутна статистички значајна разлика на мултиваријантном нивоу. Овакви резултати указују да су групе хомогенизоване и да имају исте карактеристике кардиореспираторног фитнеса пре експерименталних третмана. На основу добијених дескриптивних параметара може се закључити да испитанице експерименталних и контролне групе на иницијалном мерењу имају сличне вредности у наведеним параметрима као учеснице истог узраста које су учествовале у другим истраживањима (Kostić et al., 2006; Vehrs et al., 2007; Cesar et al., 2009; Sloan et al., 2011; Zheng, 2016; Mustedanagić et al., 2016; Mikalački et al., 2017; Lee et al., 2017). Вредности апсолутне максималне потрошње кисеоника (VO_{2max}), релативне максималне потрошње кисеоника ($\%VO_{2max}$) и максималне срчане фреквенције (HR_{max}) су код испитаница експерименталних група нумерички нешто мање у односу на испитанице контролне групе, уз констатацију да су у случају сва три узорка ове вредности унутар распона нормалних вредности за предвиђену популацију (Gibson, Wagner, & Heyward, 2018).

Резултати разлика у **флексибилности** између експерименталних и контролне групе на иницијалном мерењу, приказани у Табели 40., указују да није присутна статистички значајна разлика на мултиваријантном нивоу. Овакви резултати указују да су групе хомогенизоване и да имају исте карактеристике флексибилности пре експерименталних третмана. На основу добијених дескриптивних параметара може се закључити да испитанице експерименталних и контролне групе на иницијалном мерењу имају сличне вредности у наведеним параметрима теста Sit & Reach као учеснице истог узраста које су учествовале у другим истраживањима (Sekendiz et al., 2007; Sekendiz et al., 2010; Phrompaet et al., 2010; Donahoe-Fillmore et al., 2015). Поједини аутори су пријавили нешто више вредности теста Sit & Reach од оних које смо добили у овом истраживању. Неслагање резултата овог теста проистичу из различите методологије мерних инструмената за овај тест, где се верзије америчког и европског теста разликују у мерној скали и то неслагање износи 7,86 цм или 23,1 цм, у зависности да ли је почетна позиција мерне траке 9 или 15 инча уназад од места контакта стопала на сандуку. Еурофит батерија тестова за флексибилност има почетну позицију мерне скале на 15 цм уназад од линије контакта стопала на сандуку. У

осталим тестовима резултати су слични оним у другим истраживањима (Cosio-Lima et al., 2003; Kloubec et al., 2010). Вредности тестова претклона у седу, разножења, предножења и заножјења, изражених у степенима су код испитаница експерименталних група нумерички нешто веће у односу на испитанице контролне групе, уз констатацију да су у случају сва три узорка ове вредности унутар распона нормалних вредности за предвиђену популацију (Gibson, Wagner, & Heyward, 2018).

8.2 Разлике између иницијалног и финалног мерења здравственог фитнеса

На основу добијених резултата величине Cohen-овог ефекта између иницијалног и финалног мерења **телесне композиције** испитаница експерименталних и контролне групе, може се закључити да су реализовани експериментални програми довели до великих и веома великих ефеката на већину параметара. Веома велико смањење на финалном у односу на иницијално мерење испитаница експерименталних група уочене су код процента масног ткива (ES: -1.67 и -2.17) и масе масног ткива (ES: -1.55 и -1.73), док је повећање уочено код процента мишићне масе прве експерименталне групе (ES: 2.04) и безмасне телесне масе код обе експерименталне групе ES: 1.67 и 2.17). Повећање вредности на финалном у односу на иницијално мерење уочено је код процента мишићне масе, а ове промене су категорисане као велике за другу експерименталну групу (ES: 1.29), док код мишићне масе није било значајних промена у овом параметру (ES: 0.30 и 0.07) ни код једне групе. Vissers et al. (2013) наводе да аеробно вежбање умереног или високог интензитета има највећи ефекат на смањење масног ткива код мушкараца и жена. Резултати студије коју су реализовали ови аутори показују да програми аеробног вежбања могу имати позитивне ефекте на смањење масног ткива, било да су мушкарци или жене у питању. И друге студије (LeMura et al., 2000; Kang et al., 2012) показале су да, без обзира на врсту вежбања или врсту тренинга који се упражњава, ако је интензитет оптерећења оптималан, промене у телесној композицији су евидентне. Резултати испитаница експерименталних група су у сагласности и са другим сличним истраживањима. У студијама неких аутора (LeMura et al., 2000; Kemmler et al., 2016; Mustedanagić et al., 2016) доказано је да програми вежби са оптерећењем, пилатес и аеробних вежби доводе до промене компоненти телесне композиције у виду смањења укупног масног ткива, као и повећања мишићне и безмасне телесне масе.

Између иницијалног и финалног мерења код испитаница контролне групе можемо закључити да за све измерене параметаре за процену телесне композиције нису уочене значајне разлике. Добијени резултати су у складу са другим реализованим студијама, где је потврђено да се без активног вежбања одређени параметри телесне композиције не мењају (Rogers & Gibson, 2009; Ahmeti et al., 2020).

На основу добијених резултата величине Cohen-овог ефекта између иницијалног и финалног мерења **мишићног фитнеса** испитаница експерименталних и контролне групе, може се закључити да су реализовани експериментални програми довели до великих и веома великих ефеката на већину параметара. Веома велико повећање на финалном у односу на иницијално мерење испитаница експерименталних група (E1 и E2) уочене су 1RM Leg Press (ES: 2.84 и 2.28), 1RM Bench Press (ES: 2.10 и 1.73), PFI (ES: 1.89 и 2.17) и Core Strength само код E2 (ES: 1.37), док је велико повећање уочено код 1RM Overhead Press код обе експерименталне групе E1 и E2 (ES: 1.21 и 0.99) и Core Strength код експерименталне групе E1 (ES: 0.90). У неким студијама се наводи да вежбање са оптерећењем од умереног до средњег интензитета (~60% од 1RM), са учесталашћу од два до три тренинга недељно и оптималним периодом од 12 до 14 недеља третмана, може успешно допринети повећању максималне снаге мишића горњих (1RM Bench Press) и доњих (1RM Leg Press) екстремитета као и абдоминалне снаге (Abe, DeHoyos, Pollock, & Garzarella, 2000; Williams & Cash, 2001; Noóbreaga, Paula, & Carvalho, 2005; Rana et al., 2008; Dorgo et al., 2009; Aarskog et al., 2012; De Lima et al., 2012). И друге студије (Carter et al., 2006; Sekendiz et al., 2007, 2010; Kloubec, 2010; Sukalingamet al., 2012; Tolnai et al., 2016) показале су да пилатес вежбање ако се упражњава сличним интензитетом, учесталашћу и у оптималном периоду, може изазвати позитивне промене у мишићном фитнесу. У поређењу са тренингом са оптерећењем, пилатес тренинг такође доприноси побољшању мишићне снаге горњих и доњих екстремитета у мањој мери, док у већој мери доприноси побољшању мишићне издржљивости, нарочито абдоминалне регије у поређењу са традиционалним тренингом са оптерећењем, што је сагласно са наведеним истраживањима као и добијеним резултатима овог истраживања.

Између иницијалног и финалног мерења код испитаница контролне групе можемо закључити да нису уочене значајне разлике свих измерених параметара за процену мишићног фитнеса. Добијени резултати су у складу са другим реализованим

студијама, где је потврђено да се без активног вежбања одређени параметри телесне композиције не мењају (Rogers & Gibson, 2009; Ahmeti et al., 2020).

На основу добијених резултата величине Cohen-овог ефекта између иницијалног и финалног мерења **кардиореспираторног фитнеса** између иницијалног и финалног мерења испитаница експерименталних и контролне групе, може се закључити да су реализовани експериментални програми довели до великих и веома великих ефеката на параметаре кардиореспираторног фитнеса. Веома велико повећање на финалном у односу на иницијално мерење испитаница обе експерименталне групе уочене су код максималне релативне потрошње кисеоника (ES: 1.57 и 2.11). Повећање вредности на финалном у односу на иницијално мерење уочено је и код максималне апсолутне потрошње кисеоника, а ове промене су категорисане као велике за прву експерименталну групу (ES: 1.07) и као веома велике за другу експерименталну групу (ES: 1.61). Код максималне срчане фреквенције у обе експерименталне групе ефекти су умерени (ES: -0.51 и -0.72). Овакви резултати, када су у питању максимална апсолутна и релативна потрошња кисеоника, су у складу са појединим истраживањима (Kostić et al., 2006; Cesar et al., 2009; Sloan et al., 2011; Zheng, 2016; Mustedanagić et al., 2016; Mikalački et al., 2017). Код максималне срчане фреквенције је сличне резултате пријавило неколико истраживача (Kostić et al., 2006; Cesar et al., 2009; Mustedanagić et al., 2016). У неким истраживања је пријављено увећање максималне срчане фреквенције под утицајем експерименталног третмана (Kim & Han, 2016; Mikalački et al., 2017). С обзиром на добијене резултате ефеката различитих програма вежбања на максималну потрошњу кисеоника, потребно је констатовати да вежбање са оптерећењем и аеробно вежбање могу позитивно утицати на увећање аеробног капацитета, али је важно нагласити да је потребно усагласити интензитет, обим и фреквенцију вежбања. Sampos et al. (2002) су поделили испитанике у три групе: 3–5PM група, 9–11PM група и 20–28PM група и измерили VO_{2max} након 10 недеља тренинга са оптерећењем. Студија је открила да се VO_{2max} није мењао, без обзира на интензитет вежбања, док су 1PM и мишићна издржљивост увећани након тренинга у свим групама. Сличне студије које су примениле вежбање са оптерећењем у трајању 8–12 недеља са различитим интензитетом, обимом и фреквенцијом вежбања, нису добиле побољшање VO_{2max} . Резултати ових студија сугеришу да не постоји значајна веза између промене VO_{2max} и интензитета тренинга код младих особа. Поједини истраживачи сугеришу да вежбе са оптерећењем могу увећати VO_{2max} код млађих испитаника када је њихов почетни

релативни VO_2max мањи од 40 мл/кг/мин. С обзиром да нема доступних студија које су истраживале однос између почетног VO_2max и повећања VO_2max након тренинга са оптерећењем; потребна су даља истраживања (Ozaki et al., 2013). Амерички факултет за спортску медицину (The American College of Sports Medicine) препоручује извођење 20–60 минута аеробне вежбе (ходање, трчање и вожња бициклом) са интензитетом вежбања од 40–50% VO_2max или вишим, 3–5 дана недељно како би се повећао VO_2max (Garber et al., 2011), док Wenger & Bell (1986) тврде да се ефекти аеробног тренинга повећавају у зависности од величине интензитета вежбања, те да је тренинг са интензитетом вежбања од 90–100% VO_2max најефикаснији начин за повећање VO_2max , што су у свом истраживању потврдили и Lee et al. (2012).

Између иницијалног и финалног мерења код испитаница контролне групе можемо закључити да за све измерене параметаре за процену кардиореспираторног фитнеса нису уочене значајне разлике. Добијени резултати су у складу са другим реализованим студијама, где је потврђено да се без активног вежбања одређени параметри кардиореспираторног фитнеса не могу мењати (LeMura et al., 2000; Koutedakis et al., 2007; Rana et al., 2008; Mustedanagić et al., 2016; Mikalački et al., 2017).

На основу добијених резултата величине Cohen-овог ефекта између иницијалног и финалног мерења **флексбилности** између иницијалног и финалног мерења испитаница експерименталних и контролне групе, може се закључити да су реализовани експериментални програми довели до умерених, великих и веома великих ефеката на параметаре флексбилности. Веома велико повећање на финалном у односу на иницијално мерење испитаница обе експерименталне групе уочене су код претклона у седу (ES: 2.09 и 2.17). Велико повећање вредности на финалном у односу на иницијално мерење уочено је код разножења код обе експерименталне групе (ES: 1.02 и 0.92), а код прве експерименталне групе и код заножења (ES: 0.90). Умерене промене су уочене код предножења у обе експерименталне групе (ES: 0.73 и 0.55). Овакви резултати повећања флексбилности у експерименталном периоду су у складу са резултатима појединих истраживања (Koutedakis et al., 2007; Kloubes., 2010; Phrompaet et al., 2010; Rogers & Gibson, 2009; Sekendiz et al., 2007; Sekendiz et al., 2010; Donahoe-Fillmore et al., 2015). Највећи број ових истраживања се бавио ефектима пилатес програма на флексбилност, где је констатован перманентни утицај истих на њено повећање. У неким истраживања је пријављено увећање флексбилности под утицајем експерименталних третмана са вежбама оптерећења, снаге, као и комбинованих

тренинга са вежбама флексибилности и оптерећења или снаге. Резултати ефеката различитих програма вежбања на флексибилност су показали да су програми вежби флексибилности и пилатеса значајно ефикаснији у повећању флексибилности од вежби са оптерећењем и вежби снаге (Leite et al., 2005).

Између иницијалног и финалног мерења код испитаница контролне групе можемо закључити да су код претклона у седу и разножењу уочене значајне позитивне разлике, а ефекти су на нивоу умерених (ES: 0.69 и 0.66). Добијени резултати су у складу са другим реализованим студијама, где је потврђено да се и без активног вежбања флексибилност може позитивно мењати (Koutedakis et al., 2007; Donahoe-Fillmore et al., 2015).

8.3 Разлике између група у здравственом фитнесу на финалном мерењу

Резултати измерених дескриптивних параметара на финалном мерењу указују на то да је код испитаница експерименталних група дошло до нумеричког смањења мера за процену **телесне композиције**, пре свега за проценат масног ткива и масе масног ткива, док је оучено повећање процента безмасне телесне масе. Добијени резултати су очекивани, јер смањење телесних масти се може приписати утицају реализованих експерименталних програма (Kang et al., 2012; Sevimli & Sanri, 2017). Применом разних физичких активности се може утицати на повећање мишићне масе и мишићне компоненте телесне масе, па је претпоставка да су се ове промене, макар нумеричке, десиле под утицајем реализованих експерименталних програма вежбања.

Резултати разлика у телесној композицији између експерименталних и контролне групе на финалном мерењу, приказани у Табели 53., указују да је присутна статистички значајна разлика на мултиваријантном нивоу, док су на униваријантном нивоу (Табела 54) уочене статистички значајне разлике у проценту масног ткива - VF% и маси масног ткива - BF, где испитанице експерименталних група у односу на контролну имају ниже вредности, што чини бољи резултат, обзиром да се вишак телесних масти сматра баластном масом. Код процената безмасне масе - FFM% испитанице експерименталних група имају више вредности од оних у контролној, што чини значајно боље резултате. Код процента мишићне масе - MM% и мишићне масе – MM нису уочене статистички значајне разлике између експерименталних и контролне групе. Кад посматрамо разлике између експерименталних група, може се уочити да E1 има значајно боље резултате од E2, обзиром да има ниже вредности процента масног ткива VF% и маси

масног ткива - BF, а више вредности безмасне масе тела FFM%. Овакви резултати су у складу са сличним истраживањима у којима су били примењени програми вежбања са оптерећењем и аеробним вежбањем (LeMura et al., 2000; Kang et al., 2012; Kim & Han, 2016).

Резултати разлика у **мишићном фитнесу** између експерименталних и контролне групе на финалном мерењу, приказани у Табели 55., указују да је присутна статистички значајна разлика на мултиваријантном нивоу, док су на униваријантном нивоу (Табела 56) уочене статистички значајне разлике у свим варијаблама максималне снаге (1RM Leg Press, 1RM Overhead Press и 1RM Bench Press). Резултати указују на то да су испитанице прве и друге експерименталне групе постигле значајно боље резултате на финалном мерењу у односу на контролну групу у наведеним варијаблама, осим код максималне снаге потиска изнад главе где су испитанице прве експерименталне групе које су похађале програм вежбања са оптерећењем постигле значајно боље резултате у односу на испитанице друге експерименталне групе које су похађале програм вежбања на пилатес лопти. Овакви резултати су у складу са сличним истраживањима у којима су били примењени програми вежбања са оптерећењем и пилатес програми (Abe et al., 2000; Williams & Cash, 2001; Noóbreга et al., 2005; Carter et al., 2006; Sekendiz et al., 2007, 2010; Dorgo et al., 2009; Rogers, & Gibson, 2009; Kloubec, 2010; Aarskog et al., 2012; De Lima et al., 2012; Sukkalingam et al., 2012; Schilling et al., 2013; Tolnai et al., 2016).

Резултати измерених дескриптивних параметара на финалном мерењу указују на то да је код испитаница експерименталних група дошло до значајних промена параметара **кардиореспираторног фитнеса**, пре свега се то односи на значајно повећање максималне апсолутне и релативне потрошње кисеоника, док је оучено значајно смањење максималне срчане фреквенције. Добијени резултати су очекивани, јер повећање максималне потрошње кисеоника и смањење максималне срчане фреквенције за последицу има повећање аеробне издржљивости и може се приписати утицају реализованих експерименталних програма (Stojanović et al., 2020). Применом разних физичких активности се може утицати на повећање кардиореспираторног фитнеса, па је претпоставка да су се ове промене десиле под утицајем реализованих експерименталних програма вежбања.

Резултати разлика у кардиореспираторном фитнесу између експерименталних и контролне групе на финалном мерењу, приказани у Табели 57, указују да је присутна

статистички значајна разлика на мултиваријантном нивоу, док су на униваријантном нивоу (Табела 58) уочене статистички значајне разлике у максималној релативној потрошњи кисеоника – $\%VO_2\max$, где испитанице експерименталних група у односу на контролну имају више вредности у $\%VO_2\max$, што чини бољи резултат, обзиром да је висок ниво потрошње кисеоника пожељна карактеристика добре аеробне издржљивости. Кад посматрамо разлике између експерименталних група, може се уочити да не постоје значајне разлике. Овакви резултати су у складу са сличним истраживањима у којима су били примењени програми вежбања са оптерећењем и аеробним вежбањем (Kostić et al., 2006; Cesar et al., 2009).

Резултати разлика у **флексибилности** између експерименталних и контролне групе на финалном мерењу, приказани у Табели 59., указују да није присутна статистички значајна разлика на мултиваријантном нивоу. Овакви резултати указују да су све групе повећале резултате између иницијалног и финалног мерења и да имају исте карактеристике флексибилности након експерименталних третмана. Овакви резултати су слични испитаницама у већ поменутих истраживањима (Sekendiz et al., 2007; Sekendiz et al., 2010; Phrompaet et al., 2010; Donahoe-Fillmore et al., 2015). Вредности тестова разножења, предножења и заножења, изражених у степенима су код испитаница експерименталних група нумерички нешто веће у односу на испитанице контролне групе, уз констатацију да су у случају сва три узорка ове вредности унутар распона нормалних вредности за предвиђену популацију (Gibson, Wagner, & Heyward, 2018).

8.4 Ефекти различитих програма вежбања на здравствени фитнес

Резултати анализе коваријансе показали су да реализовани експериментални програми вежби са оптерећењем и вежби на пилатес лопти имају значајне ефекте на **телесну композицију** испитаница експерименталних група. Добијене вредности коригованих аритметичких средина, након неутрализације и парцијализације резултата на иницијалном мерењу, показале су да су у експерименталном периоду испитанице експерименталних група постигле боље резултате у односу на контролну групу у свим параметрима телесне композиције, осим у мишићној маси. Када посматрамо ефекте једног и другог експерименталног програма, може се уочити да је програм вежби са оптерећењем имао значајније ефекте на смањење процентуалних вредности масног ткива и масе масног ткива, као и на процентуално повећање безмасне телесне масе, док

код процента мишићне масе и мишићне масе није било разлике у ефектима експерименталних програма. Добијени резултати су у складу са сличним реализованим студијама (Alves et al., 2017; Ucan, 2013). Насупрот оваквим резултатима, у студији LeMura et al. (2000), чији је циљ био да се утврде ефекти 16-недељног тренажног програма вежби са отпором, аеробика и комбинованог тренинга који је садржао вежбе са отпором и аеробика на појединачне фитнес компоненте, доказано је да само експериментални програм аеробика доводи до значајног смањења процента масног ткива, али не и на повећање безмасне масе тела, док остали програми нису имали значајних ефеката на телесну композицију. У студији Mustedanagić et al. (2016) која је трајала 12 недеља и где је циљ био да се утврде ефекти 12-недељног аеробног тренинга на телесну композицију, утврђени су средње јаки ефекти код процента масног ткива и безмасне телесне масе, док код осталих компоненти није било значајних ефеката. Deruisseau et al. (2004) су у својој студији на узорку нетренираних студенткица применили тренинг са оптерећењем у трајању од 12 недеља са три тренинга недељно, где су утврдили да је дошло до значајног смањења процента масног ткива и повећања безмасне масе тела. Из наведених истраживања се може уочити да су резултати различити, да је у једним аеробно вежбање дало боље резултате у смањењу телесних масти и повећању мишићне и безмасне масе, док код других да је то дало вежбање са оптерећењем. У сваком случају, редовно вежбање са оптерећењем и аеробно вежбање побољшавају параметре телесне композиције ако се вежбе изводе умереним интензитетом, са трајањем вежбања од најмање 30 минута током дана, са учесталашћу од пет дана у недељи. Ако се активности изводе високим интензитетом, препорука је да се оне реализују са учесталашћу од 3 тренинга недељно, у трајању од најмање 20 минута (Haskell et al., 2007).

Резултати анализе коваријансе показали су да реализовани експериментални програми вежби са оптерећењем и вежби на пилатес лопти имају значајне ефекте на мишићни фитнес испитаница експерименталних група. Добијене вредности коригованих аритметичких средина, након неутрализације и парцијализације резултата на иницијалном мерењу, показале су да су у експерименталном периоду испитанице експерименталних група постигле боље резултате у односу на контролну групу у свим параметрима мишићног фитнеса. Када посматрамо ефекте једног и другог експерименталног програма, може се уочити да је програм вежби са оптерећењем имао значајније ефекте на повећање једне компоненте мишићног фитнеса тј. максималне

мишићне снаге изражене као један понављајући максимум потиска ногама (1RM Leg Press), потиска изнад главе (1RM Overhead Press) и потиска са груди (1RM Bench Press). Са друге стране, програм вежби на пилатес лопти је постигао значајније ефекте на повећање друге компоненте мишићног фитнеса тј. мишићне издржљивости која је изражена преко индекса физичког фитнеса – PFI, који је добијен из учинка у тестовима мишићне издржљивости: згибови до максимума, склекови до максимума, чучњеви са заножењем у једној минути, скокови из чучња у једној минути и претклони трупом за 2 минута. Такође, програм вежби на пилатес лопти је постигао боље ефекте али само на нумеричком нивоу посматрајући кориговане средње вредности у тесту снаге и стабилности мишића стабилизатора трупа (енг. Core Muscle Strength and Stability Test – Core Strength) у поређењу са програмом вежби са оптерећењем. Добијени резултати су у сагласју са сазнањима и резултатима претходних студија. Познато је да вежбање са оптерећењем може проузроковати повећање мишићне снаге и довести до мишићне хипертрофије. Адаптација мишића на вежбање са оптерећењем се испољава првенствено у виду повећања мишићне снаге, а након неколико недеља третмана почиње и увећање мишићне хипертрофије. Повећање мишићне снаге се јавља као последица функционалне адаптације на нивоу нервно-мишићног система и синхронизације мишићних јединица, а мишићна хипертрофија као последица структурне адаптације (Staron et al., 1991; Häkkinen et al., 2000; Sukalinggamet al., 2012). Ову констатацију потврђује и студија Abe, DeHoyos, Pollock, & Garzarella (2000), где су аутори дошли до закључка да је тренинг са оптерећењем интензитета 8-12RM проузроковао значајно повећање максималне снаге потиска са груди и екстензије колена у четвртој недељи третмана, док се попречни пресек мишића значајно повећао тек након шесте недеље третмана код жена. Резултати анализе коваријансе су показали да је 12-недељни програм вежбања са оптерећењем ефикасан за побољшање мишићног фитнеса, такође инспекцијом промена резултата код свих варијабли пре и након третмана може се констатовати да процентуално повећање максималне снаге код потиска ногама износи 17%, потиска изнад главе 18%, потиска са груди 10%, абдоминалне издржљивости 20% и индекса физичког фитнеса 12%. Забележене промене су у складу са сличним реализованим студијама где су уочена повећања максималне снаге потиска са груди у опсегу од ~9% до ~27% (Mosher, 1994; Abe et al., 2000; Williams & Cash, 2001; Noóbreга et al., 2005; Dorgo et al., 2009; Aarskog et al., 2012; De Lima et al., 2012; Schilling et al., 2013). У поређењу са вежбањем са оптерећењем, вежбање на пилатес лопти због нестабилне површине изазива другачије

механизме и тиме утиче на проприоцептивну неуромускулатурну фасцилацију и генерише већу активност мишића у поређењу са сличним покретима настабилној површини и ефикасно развија мишићни фитнес (Cosio-Lima et al., 2003; Carter et al., 2006; Sekendiz, et al., 2007, 2010; Kloubec, 2010; McCaskey, 2011; Smith, Mitcheltree, Kieffer, & Miller, 2018). У истраживању Sukalingamet al. (2012) су упоређивали ефекте вежбања на стабилним и на нестабилним површинама на снагу леђа и абдомена. Аутори сугеришу да без обзира што обрасци покрета код вежби са пилатес лоптом и сродним вежбама на стабилној површини могу изгледати слично, основне неуронске адаптације као што је већа активација нервног система, ефикасност образаца неуромускуларног регруовања, синхронизација моторних јединица, могу бити потпуно различити. Истраживања такође сугеришу да ће адаптација добијена вежбањем на нестабилној површини вероватно резултирати и бољом координацијом мишића синергиста и стабилизатора тупа (Rutherford & Jones, 1986; Cosio-Lima et al., 2003). Програм вежби на пилатес лопти је постигао значајне ефекте на повећање мишићне издржљивости (18%), а посматрајући на нумеричком нивоу и абдоминалне мишићне издржљивост (33%). Добијени резултати су у сагласју са сазнањима и резултатима претходних студија. Добијени резултати су у сагласју са резултатима претходних студија где су забележена слична повећања (29% - 39%; Kloubec, 2010; Sukalingam et al., 2012) абдоминалне издржљивости различитим пилатес програмима у трајању од 6 до 12 недеља, док су нешто већа повећања (57% - 108%) забележена код других студија (Carter et al., 2006; Sekendiz et al., 2007, 2010; Rogers, & Gibson, 2009; Tolnai et al., 2016).

На основу добијених резултата из простора мишићног фитнеса долази се до закључка да је програм вежбања са оптерећењем ефикаснији код повећања максималне снаге, док је програм вежбања са пилатес лоптом погоднији за развој мишићне издржљивости, нарочито абдоминалне регије.

Резултати анализе коваријансе показали су да реализовани експериментални програми вежби са оптерећењем и вежби на пилатес лопти имају значајне ефекте на **кардиореспираторни фитнес** испитаница експерименталних група. Добијене вредности коригованих аритметичких средина, након неутрализације и парцијализације резултата на иницијалном мерењу, показале су да су у експерименталном периоду испитанице експерименталних група постигле боље резултате у односу на контролну групу у максималној апсолутној и релативној

потрошњи кисеоника, док су те разлике у максималној срчаној фреквенцији видљиве само на нумеричком нивоу. Када посматрамо ефекте једног и другог експерименталног програма, на нумеричком нивоу може се уочити да је програм вежби са оптерећењем имао нешто веће ефекте на повећање максималне потрошње кисеоника, како апсолутне, тако и релативне, као и на смањење максималне срчане фреквенције. Те разлике ефеката нису и статистички значајне, али је важно нагласити да и разлике на нумеричком нивоу дају важне информације о постигнутим ефектима. Добијени резултати су у складу са сличним реализованим студијама (Rana et al., 2008; LeMura et al., 2000). У студији LeMura et al. (2000), чији је циљ био да се утврде ефекти 16-недељног тренажног програма вежби са отпором, аеробика и комбинованог тренинга који је садржао вежбе са отпором и аеробика на појединачне фитнес компоненте, доказано је да само експериментални програм аеробика доводи до значајног повећања максималне релативне потрошње кисеоника, док остали програми нису имали значајних ефеката на кардиореспираторни фитнес. У студији Mustedanagić et al. (2016) која је трајала 12 недеља и где је циљ био да се утврде ефекти 12-недељног аеробног тренинга на кардиореспираторни фитнес, утврђени су средње јаки ефекти код максималне срчане фреквенције и максималне релативне потрошње кисеоника, где је дошло до увећања VO_{2max} и смањења HR_{max} . Исте резултате су саопштили и Mikalački et al. (2017). Rana et al. (2008) су у својој студији на узорку нетренираних одраслих девојака применили 3 различита модела тренинга (тренинг са оптерећењем, тренинг са оптерећењем у спором темпу и тренинг мишићне издржљивости) у трајању од 6 недеља са три тренинга недељно, где су утврдили да је дошло до значајног смањења максималне релативне потрошње кисеоника, а да је тренинг мишићне издржљивости дао највеће ефекте. Из наведених истраживања се може уочити да су резултати различити, да је у једним вежбање дало резултате у повећању максималне потрошње кисеоника и максималне срчане фреквенције, док код других да је вежбање резултовало смањењем VO_{2max} и HR_{max} . Познавање механизма аеробне издржљивости доводи до закључка, да што је већа максимална потрошња кисеоника, то је и већа аеробна издржљивост. Време опоравка након вежбања у великом зависи и од величине срчане фреквенције током вежбања, те што је мања срчана фреквенција то је и опоравак је краћи. Резултати овог истраживања су потврдили тезу, да висок ниво аеробне издржљивости захтева већу максималну потрошњу кисеоника и мању максималну срчану фреквенцију, али и констатацију да редовно вежбање са

оптерећењем и аеробно вежбање побољшавају параметре кардиореспираторног фитнеса.

Резултати анализе коваријансе показали су да реализовани експериментални програми вежби са оптерећењем и вежби на пилатес лопти имају значајне ефекте на **флексибилност** испитаница експерименталних група. Добијене вредности коригованих аритметичких средина, након неутрализације и парцијализације резултата на иницијалном мерењу, показале су да су у експерименталном периоду испитанице експерименталних група постигле боље резултате у односу на контролну групу у свим варијаблама флексибилности. Када посматрамо ефекте једног и другог експерименталног програма, може се уочити да је програм вежби са оптерећењем имао нешто веће ефекте на повећање флексибилности у зглобу кука у предножењу. Те разлике ефеката су и статистички значајне, док је у заножењу значајно боље ефекте постигла друга експериментална група, која је спроводила програм пилатеса на лопти. У претклону у седу и разножењу нису уочене значајне разлике ефеката између експерименталних програма, али према коригованим средњим вредностима се уочава да је програм пилатеса на лопти имао нумерички веће вредности у оба теста. Добијени резултати су у складу са сличним реализованим студијама. Leite et al. (2005) су поделили испитанике у четири групе: FLEX група, ST група, ST+FLEX група, FLEX+ST група и измерили флексибилност након 12 недеља тренинга флексибилности, снаге, комбинованог тренинга снаге и флексибилности и флексибилности и снаге. Студија је открила да се флексибилност увећала након тренинга флексибилности и комбинованог тренинга снаге и флексибилности са значајним ефектима. Сличну студију која је применила програм вежби флексибилности, вежби са оптерећењем и комбиновани програм флексибилности и вежби са оптерећењем у трајању 12 недеља применили су Nobrega et al. (2005) и добили су побољшање флексибилности програмом флексибилности и комбинованог тренинга, док програм вежби са оптерећењем није дао значајне ефекте на флексибилност. Физичка активност уопште, укључујући и вежбање са оптерећењем, изгледа да нема ефекта нити повећава флексибилност. Међутим, када је хипертрофија мишића екстремна, повећање величине мишића може делимично да ограничи опсег покрета, а посебан тренинг флексибилности треба да буде укључен у целокупни режим вежбања како би се одржао одговарајући опсег покрета (Nobrega et al., 2005). Вежбањем на пилатес лопти се може побољшати флексибилност, нарочито регије

трупа, због повећања амплитуде покрета у односу на вежбање на стабилним површинама (Sekendiz et al., 2007, 2010; Kloubec, 2010; Phrompaet et al., 2010).

Из изнетих резултата овог истраживања, као и сличних истраживања која су се бавила ефектима различитих програма вежби намењених за повећање флексибилности, може се констатовати да најбоље ефекте у развоју флексибилности дају програми који садрже вежбе флексибилности, као што је и пилатес на лопти, али и програми комбинованих вежби, најчешће они који имају као садржај вежбе флексибилности уз вежбе са отпором или вежбе снаге. Оптимално време трајања тих програма је од 8-12 недеља, како би били видљиви њихови ефекти.

9. ЗАКЉУЧЦИ

На основу постављеног проблема, предмета, циља и задатака, као и добијених резултата након примене експерименталних програма вежби са оптерећењем и вежби на пилатес лопти у трајању од 12 недеља, на узорку од 45 испитаница студената Високе школе струковних студија за образовање васпитача, може се констатовати да су експериментални програми имали позитиван утицај на повећање здравственог фитнеса. На основу наведених квантитивних промена може се закључити следеће:

- Нису евидентирани разлике у здравственом фитнесу на иницијалном мерењу између испитаница експерименталних (E1 и E2) и контролне групе (K), па се хипотеза X_1 - **Постоје значајне разлике здравственог фитнеса између испитаница експерименталних (E1 и E2) и контролне групе (K) на иницијалном мерењу**, може у потпуности одбацити.

- Евидентирани разлике у неким компонентама здравственог фитнеса између иницијалног и финалног мерења код испитаница експерименталних (E1 и E2) и контролне групе (K) указују на то да се хипотеза X_2 - **Постоје значајне промене здравственог фитнеса код испитаница експерименталних (E1 и E2) и контролне групе (K) између иницијалног и финалног мерења**, може делимично прихватити.

- Евидентирани разлике у свим компонентама здравственог фитнеса између иницијалног и финалног мерења код испитаница експерименталне групе E1 указују на то да се хипотеза $X_{2.1}$ - **Постоје значајне промене здравственог фитнеса код испитаница прве експерименталне групе (E1), између иницијалног и финалног мерења**, може у потпуности прихватити.

- Евидентирани разлике у свим компонентама здравственог фитнеса између иницијалног и финалног мерења код испитаница експерименталне групе E2 указују на то да се хипотеза $X_{2.2}$ - **Постоје значајне промене здравственог фитнеса код испитаница друге експерименталне групе (E2), између иницијалног и финалног мерења**, може у потпуности прихватити.

- Статистички непостојеће разлике у компонентама здравственог фитнеса између иницијалног и финалног мерења код испитаница контролне групе K указују на то да се хипотеза $X_{2.3}$ - **Постоје значајне промене здравственог фитнеса код испитаница контролне групе (K), између иницијалног и финалног мерења**, може у потпуности одбацити.

- Евидентирани разлике у 3 компоненте здравственог фитнеса, осим флексибилности, између испитаница експерименталних (Е1 и Е2) и контролне групе (К) на финалном мерењу указују на то да се хипотеза **X₃ - Постоје значајне разлике здравственог фитнеса између испитаница експерименталних (Е1 и Е2) и контролне групе (К) на финалном мерењу** може делимично прихватити.

- Евидентирани разлике у 3 компоненте здравственог фитнеса, осим флексибилности, између испитаница прве експерименталне (Е1) и контролне групе (К) на финалном мерењу указују на то да се хипотеза **X_{3,1} - Постоје значајне разлике здравственог фитнеса између испитаница прве експерименталне групе (Е1) и контролне групе (К) на финалном мерењу** може делимично прихватити.

- Евидентирани разлике у 3 компоненте здравственог фитнеса, осим флексибилности, између испитаница друге експерименталне (Е2) и контролне групе (К) на финалном мерењу указују на то да се хипотеза **X_{3,2} - Постоје значајне разлике здравственог фитнеса између испитаница друге експерименталне групе (Е2) и контролне групе (К) на финалном мерењу** може делимично прихватити.

- Евидентирани разлике само у телесној композицији као компоненти здравственог фитнеса између испитаница прве (Е1) и друге експерименталне групе (Е2) на финалном мерењу указују на то да се хипотеза **X_{3,3} - Постоје значајне разлике здравственог фитнеса између испитаница прве (Е1) и друге експерименталне групе (Е2) на финалном мерењу** може делимично прихватити.

- Евидентирани значајан утицај експерименталног програма вежби са оптерећењем указује на то да се хипотеза **X₄ - Експериментални програм вежби са оптерећењем значајно утиче на промене здравственог фитнеса студенткиња васпитачица**, може у потпуности прихватити.

- Евидентирани значајан утицај експерименталног програма вежби на пилатес лопти указује на то да се хипотеза **X₅ - Експериментални програм вежби на пилатес лопти значајно утиче на промене здравственог фитнеса студенткиња васпитачица**, може у потпуности прихватити.

На основу добијених резултата истраживања може се закључити да су експериментални програми вежби са оптерећењем и вежби на пилатес лопти, конципирани тако да побољшају здравствени статус студенткиња васпитачица, допринели значајном повећању њиховог мишићног и кардиореспираторног фитнеса и флексибилности, као и параметара телесне композиције. Упоредивањем ефеката тако конципираних програма и постојећег наставног програма физичког васпитања,

добијене су информације које јасно указују на већу ефективност и супериорност експерименталних програма.

10. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА

Значај и научни допринос овог истраживања би се пре свега огледао у проширивању фонда постојећих знања о ефектима различитих програма вежбања (програма вежби са оптерећењем у теретани и програма пилатеса на лопти), у популацији студената, што би дало значајан допринос постојећој теорији и пракси јер би се у случају да неки од програма изазове значајне адаптивне промене компоненти здравственог фитнеса (телесна композиција, мишићи фитнес, кардиореспираторни фитнес и флексибилности), идентификовале конкретне вежбе као и одговарајућа дистрибуција оптерећења вежбања током дванаестонедељног периода, која би научно засновано и практично потврђено имала значајан утицај на изазивање трансформационих ефеката.

Оригинални научни допринос би се огледао у томе што би се овим истраживањем добиле информације о ефикасности предложених експерименталних програма вежби са оптерећењем и програма пилатеса на лопти.

11. РЕФЕРЕНЦЕ

1. Aarskog, R., Wisnes, A., Wilhelmsen, K., Skogen, A., & Bjordal, J. (2012). Comparison of two resistance training protocols, 6RM versus 12RM, to increase the 1RM in healthy young adults. A single-blind, randomized controlled trial. *Journal for Researchers and Clinicians in Physical Therapy*, 17 (3),179-186.
2. Abe, T., DeHoyos, D. V., Pollock, M. L., & Garzarella, L. (2000). Time course for strength and muscle thickness changes following upper and lower body resistance training in men and women. *European journal of applied physiology*, 81(3), 174-180.
3. Adam, C., Klissouras, V., Ravazzolo, M., Renson, R., & Tuxworth, W. (1988). Eurofit: European Test of Physical Fitness. Rome: Council of European Committee for Development of Sport.
4. Ahmeti, G.B., Idrizovic, K., Elezi, A., Zenic, N., & Ostojic, L. (2020). Endurance training vs. circuit resistance training: effects on lipid profile and anthropometric/body composition status in healthy young adultwomen. *International Journal Environmental Research and Public Health*, 17, 1222-1229.
5. Alter, M.J. (1996). *Science of flexibility*. Champaing, IL: Human Kinetics.
6. Alves, A.R., Marta, C.C, Neiva, H.P., Izquierdo, M., & Marques, M. (2017). Effects of order and sequence of resistance and endurance training on body fat in elementary school-aged girls. *Biology of Sport*, 34 (4),379-384.
7. American College of Sports Medicine [ACSM]. (2006). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (7th edition)*. Munice, IN: Lippincott Williams &Wilkins.
8. American College of Sports Medicine [ACSM]. (2008). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (8th edition)*. Munice, IN: Lippincott Williams &Wilkins.
9. Anderson, B., & Burke, E. R. (1991). Scientific, medical, and practical aspects of stretching. *Clinics in sports medicine*, 10 (1), 63-86.
10. Ayers, S.F., & Sariscsany, M.J. (2011). *Physical education for lifelong fitness: the physical best teacher's guide*. Champaing, IL: Human Kinetics.
11. Baechle, TR, Earle, RW, & Wathen, D. (2008) Resistance training. In: Baechle TR, Earle RW, (ed.). *Essentials of strength training and conditioning (3rd ed)*. Champaign, IL: Human Kinetics. pp. 414–456.
12. Bandy, W.D., Irion, J.M., & Briggler, M. (1997). The effect of time and frequency of static stretching on fl exibility of the hamstring muscles. *Physio Therapy*, 77 (10), 1090–1096.
13. Бенардот, Д. (2010). *Напредна спортска исхрана*. Београд: Дата Статус.

14. Bompa, T. & Haff, G. (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Champagne, IL: Human Kinetics.
15. Bouchard, C., & Shephard, R.J. (1993). Physical activity, fitness and health: The model and key concepts. In Bouchard, C., Shephard, R.J., & Stephens, T. (ed.), *Physical activity, fitness, and health: Consensus Statement* (pp. 11- 20). Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
16. Brtková, M., Bakalár, P., Matúš, I., Hančová, M., & Rimárová, K. (2014). Body composition of undergraduates—comparison of four different measurement methods. *Physical Activity Review*, 3 (2), 38-44.
17. Brumitt, J. (2009). *Core Assessment and Training*. US: Human Kinetics.
18. Campbell, W., Crim, M., Young, V., & Evans, W. (1994). Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 60, 167-175.
19. Campos, G.E., Luecke, T.J., Wendeln, H.K., Toma, K., Hagerman, F.C., et al. (2002). Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *Journal of Applied Physiology*, 88 (1-2),50-60.
20. Carter, J.M., Beam, W.C., McMahan, S.G., Barr, M.L., & Brown, L.E. (2006). The effects of stability ball training on spinal stability in sedentary individuals. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20 (2), 429-435.
21. Caspersen, C.J., Powell, K.E., & Christenson, G.M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100 (2), 126.
22. Cesar, M.deC., Borin, J.P., Gonelli, P.R., Simoes, R.A., de Souza, T.M., & Montebelo, M.I. (2009). The effect of local muscle endurance training on cardiorespiratory capacity in young women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 1637–1643.
23. Chaitow, L. (1997). *Muscle Energy Techniques*. New York: Churchill Livingstone.
24. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York, NY: Routledge Academic.
25. Cooper Institute for Aerobics Research. (1999). *FITNESSGRAM test administration manual*.
26. Corbin, C.B. & Lindsey, R. (1997). *Concepts of fitness and wellness, with laboratories* (8th edition). Madison: Brown & Benchmark Publishers.
27. Corbin, C.B. (1991). A Multidimensional Hierarchical Model of Physical Fitness: A Basis for Integration and Collaboration, *Quest*, 43(3), 296-306.
28. Cosio-Lima, L.M., Reynolds, K.L., Winter, C., Paolone,V., & Jones, M.T. (2003). Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in

- back and abdominal core stability and balance in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17 (4), 721-725.
29. Цвенић, Ј. (2016). Промјене здравственог фитнеса студентица Свеучилишта у Осијеку под утјецајем експерименталног програма теоријске наставе тјелесне и здравствене културе. Докторска дисертација. Загреб: Кинезиолошки факултет, Свеучилиште у Загребу.
 30. De Lima, C., Boullosa, D. A., Frollini, A. B., Donatto, F. F., Leite, R. D., Gonelli, P. R. G., ... & Cesar, M. C. (2012). Linear and daily undulating resistance training periodizations have differential beneficial effects in young sedentary women. *International journal of sports medicine*, 33 (09), 723-727.
 31. De Oliveira, L.C., de Oliveira, R.G. & de Almeida Pires-Oliveira, D.A. (2016). Comparison between static stretching and the Pilates method on the flexibility of older women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20 (4), 800-806.
 32. Deruisseau, K.C., Roberts, L.M., Kushnick, M.R., Evans, A.M., Austin, K., & Haymes, E.M. (2004). Iron status of young males and females performing weight-training exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(2), 241-248.
 33. Donahoe-Fillmore, B., Fisher, M. I., & Braehler, C. J. (2015). The effects of home-based pilates in healthy college-aged women. *Journal of women's health physical therapy*, 39(2), 83-94.
 34. Donnelly, J.E., Blair, S.N., Jakicic, J.M., Manore, M.M., Rankin, J.W., Smith, B.K., & American College of Sports Medicine (2009). Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41 (2), 459-471.
 35. Dopsaj, M., Nešić, G., & Čopić, N. (2010). The multicentroid position of the anthropomorphological profile of female volleyball players at different competitive levels. *Facta Universitatis: Series Physical Education and Sport*, 8 (1), 47-57.
 36. Допсај, М., Милошевић, М., Благојевић, М., и Вучковић, Г. (2002). Евалуација ваљаности тестова за процену контрактилног потенцијала мишића руку код полицајаца. *Безбедност*, 44 (3), 434-444.
 37. Dorgo, S., King, G., & Rice, C. (2009). The effects of manual resistance training on improving muscular strength and endurance. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (1), 293-303.
 38. Дрид, П. (2012). Теорија спортског тренинга. Нови Сад: Факултет спорта и физичког васпитања.
 39. Duggan, M., Mercier, D., & Canadian Society for Exercise (2007). *Certified exercise physiologist: CSEP CEP certification guide*. Ottawa: Canadian Society for Exercise Physiology.
 40. Ellis, K. (2001). Selected body composition methods can be used in field studies. *Journal of Nutrition*. 131, 1589-1595.

41. Etnyre, B.R. & Abraham, L.D. (1986). Gains in range of ankle dorsifl exion using three popular stretching techniques, 65, 189–196.
42. Faigenbaum A., Farrell A.C., Radler, T., Zbojovsky, D., Chu, D.A., & Ratamess N. (2009). “PlyoPlay” A novel program of short bouts of moderate and high intensity exercise improves physical fitness in elementary school children. *Physical Education*, 66, 37–44.
43. Faigenbaum A., McFarland J., Johnson L., Kang J., Bloom J., & Ratamess N. (2007). Preliminary evaluation of an after-school resistance training program for improving physical fitness in middle-school-aged boys. *Percept. Motor Skills*, 104, 407–415.
44. Findak & Prskalo. (2004). *Kineziološki leksikon za učitelje*. Petrinja: Visoka učiteljska škola.
45. Foran, B. (2010). *Врхунски кондициони тренинг*. Београд: Дата статус.
46. Фратрић, Ф. (2012). *Теорија и методика спортског тренинга*. Нови Сад: Покрајински завод за спорт.
47. Gibson, A. L., Wagner, D., & Heyward, V. (2018). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*, 8E. *Human kinetics*.
48. Goswami, A. (2011). *Methodologies for Fitness Assessment*. New Delhi: Ane Books.
49. Häkkinen, K., Alen, M., Kallinen, M., Newton, R. U., & Kraemer, W. J. (2000). Neuromuscular adaptation during prolonged strength training, detraining and re-strength-training in middle-aged and elderly people. *European journal of applied physiology*, 83(1), 51-62.
50. Halbertsma, J.P., Van Bulhuis, A.I., & Goeken, L.N. (1996). Sport stretching: effect on passive muscle stiffness of short hamstrings. *The Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77 (7), 688-692.
51. Hanson, E.D., Srivatsan, S.R., Agrawal, S., Menon, K.S., Delmonico., M.J, Wang, M.Q., & Hurley, BF. (2009). Effects of strength training on physical function: influence of power, strength, and body composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23 (9), 2627-2637.
52. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., ... & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & science in sports & exercise*, 39(8), 1423-1434.
53. Heimer, S., & Mišigoj-Duraković, M. (1999). *Fitnes i zdravlje*. U M. Mišigoj-Duraković, i sur. (ur.), *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
54. Holcomb, W.R. (2000). Improved stretching with proprioceptive neuromuscular facilitation. *National Strength and Conditioning Association*, 22 (1), 59–61.

55. Hou, C.R., Tsai, L.C., Cheng, K.F., Chung, K.C., & Hong, C.Z. (2002). Immediate effects of various therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *The Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 1406-1414.
56. Howley, E. & Thompson, D. (2012). *Fitness professional's handbook* (6th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
57. Kang, H.J., Lee, Y.S., Park, D.S., & Kang, D.H. (2012). Effects of 12-week circuit weight training and aerobic exercise on body composition, physical fitness, and pulse wave velocity in obese collegiate women. *Soft Comput*, 16, 403–410.
58. Kibler, W.B, Press, J., & Sciascia, A. (2006). The Role of Core Stability in Athletic Function. *Sports Medicine*, 36 (3), 189-198.
59. Kim, S., & Han, G. (2016). Effect of a 12-week complex training on the body composition and cardiorespiratory system of female college students. *The Journal of Physical Therapy Science*, 28, 2376–2378.
60. Kloubec, J.A. (2010). Pilates for Improvement of Muscle Endurance, Flexibility, Balance, and Posture. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (3), 661-667.
61. Kostić, R., Đurašković, R., Miletić, Đ., & Mikalački, M. (2006). Changes in the cardiovascular fitness and body composition of women under the influence of the aerobic dance. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 4(1), 59-71.
62. Kraemer, W., Mazzetti, S., Nindl, B., Botshalk, L., Lolek, J., Bush, J., Marx, J., Dohi, K., Gómez, A., Miles, M., Fleck, S., Newton, R., & Häkkinen, K. (2001). Effect of resistance training on women's strength/power and occupational performances. *Medicine and science in sports and exercise*, 33 (6), 1011-1025.
63. Kraemer, W.J. & Ratamess. N.A. (2004). Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36 (4), 674–688.
64. Kriketos, A.D., Sharp, T.A., Seagle, H.M., Peters, J.C., & Hill, J.O. (2000). Effects of aerobic fitness on fat oxidation and body fatness. *Medicine and science in sports and exercise*, 32 (4), 805-811.
65. Kyrolainen, H., Santtila, M., Nindl, B.C., & Vasankari, T. (2010). Physical fitness profiles of young men: associations between physical fitness, obesity and health. *Sports Medicine*, 40 (11), 907-920.
66. Lamas, L., Aoki, M.S., Ugrinowitsch, C., Campos, G.E., Regazzini, M. et al. (2010). Expression of genes related to muscle plasticity after strength and power training regimens. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20 (2), 216-225.
67. Lee, H., Kim, I.G., Sung, C., & Kim, J.S. (2017). The effect of 12-week resistance training on muscular strength and body composition in untrained young women: implications of exercise frequency. *Journal of Exercise Physiology online*, 20(4), 88-95.

68. Léger, L.A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49(1),1-12.
69. Leite, T., de Souza Teixeira, A., Saavedra, F., Leite, R.D., Rhea, M.R., & Simão, R. (2015). Influence of strength and flexibility training, combined or isolated, on strength and flexibility gains. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29 (4), 1083-1088.
70. LeMura, L.M., von Duvillard, S.P., Andreacci, J., Klebez, J.M., Chelland, S.A., & Russo, J. (2000). Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. *European Journal of Applied Physiology*, 82, 451-458.
71. Logan, P., Fornasiero, D., Abernethy, P., & Lynch, K. (2000). Protocols for the Assessment of Isoinertial Strength. In: *Physiological Tests For Elite Athletes*. C. Gore (Ed.): Human Kinetics, pp. 200-221.
72. Lubans, D. R., Smith, J. J., Harries, S. K., Barnett, L. M., & Faigenbaum, A. D. (2014). Development, test-retest reliability, and construct validity of the resistance training skills battery. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28 (5), 1373-1380.
73. Mackenzie, B. (2005). 101 performance evaluation tests. London: Electric Word
74. Magnusson, S.P. (1998.). Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers. *The Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 8, 65-77.
75. Malavolti, M., Mussi, C., Poli, M., Fantuzzi, A., Salvioni G, et.al. (2003). Crosscalibration of eight-polar bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X ray absorptiometry for the assessment of total and appendicular body composition in healthy subjects aged 21-82 years. *Annals of Human Biology*, 4, 380-391.
76. Malina, R.M. (2007). Body composition in athletes: Assessment and estimated fatness. *Clinics in Sports Medicine*, 26, 37-68.
77. Martin, P.E., & Morgan, D.W. (1992.). Biomechanical considerations for economical walking and running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 24 (4), 467-474.
78. McCaskey, A. (2011). The Effects of Core Stability Training on Star Excursion Balance Test and Global Core Muscular Endurance. ProQuest Digital Dissertation [online]. ATT 88757411.
79. McCurdy, K., Langford, G., Jenkerson, D., & Doscher, M. (2008). The validity and reliability of the 1RM bench press using chain-loaded resistance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22 (3), 678-683.
80. Merni, F., Balboni, M., Bargellini, S., Menegatti, G. (1981). Differences in mails and femails in joint movement range during growth. *Medicine and sport*, 15, 168-175.
81. Mikalački, M., Čokorilo, N., & Ruiz-Montero, P. J. (2017). The effects of a pilates-aerobic program on maximum exercise capacity of adult women. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(3), 246-249.

82. Mikić, B. & Tanović, I. (2013). *Fitness*. Banja Luka: Evropski Univeritet Brčko distrikta.
83. Mosher, P. E., Underwood, S. A., Ferguson, M. A., & Arnold, R. O. (1994). Effects of 12 weeks of aerobic circuit training on aerobic capacity, muscular strength, and body composition in college-age women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 8(3), 144-148.
84. Mustedanagić, J., Bratić, M., Milanović, Z., & Pantelić, S. (2016). The effect of aerobic exercise program on the cardiorespiratory fitness and body composition of female college students . *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 14(2), 145–158.
85. Милановић, З., Спориш, Г., Пантелић, С., Трајковић, Н., & Александровић, М. (2012). The Effects of Physical Exercise on Reducing Body Weight and Body Composition of Obese Middle Aged People. A Systematic review. *HealthMED Journal*, 6 (6), 2175-2189.
86. National Academy of Sports Medicine [NASM]. (2012). *NASM Essentials of Personal Fitness Training*. UK: Lippincott Williams &Wilkins.
87. National Academy of Sports Medicine [NASM]. (2018). *Study Guide for NASM. Essentials of Personal Fitness Training (6th Edition)*. UK: Lippincott Williams &Wilkins.
88. National Strength and Conditioning Association [NSCA].(2008).*Essentials of strength training and conditioning(3rd edition.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
89. Нићин, Ђ. и Калајџић, Ј. (1996). *Антропоторика*. Нови Сад: Факултет физичке културе.
90. Nieman, D.C., Brock, D.W., Butterworth, D., Utter, A.C., & Nieman, C.C. (2002). Reducing diet and/or exercise training decreases the lipid and lipoprotein risk factors of moderately obese women. *Journal of the American College of Nutrition*, 21 (4), 344-350.
91. Noóbrega, A.C., Paula, K.C., & Carvalho, A.C.G. (2005). Interaction between resistance training and flexibility training in healthy young adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19 (4), 842-846.
92. Обрадовић, Ј., Батез, М., и Цветковић, М. (2009). Гипкост жена од адолесценције до зреле доби, *Гласник антрополошког друштва Србије*, 44,245-252.
93. O'Sullivan, K., Murray, E., & Sainsbury, D. (2009.). The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BMC Journal of Musculoskeletal Disorders and Treatment*, 16, 10-37.
94. Pantelić, S. (2017). Zdravstveni fitness i nivo uhranjenosti dece. U O. Bajrić i Đ. Nićin (Ur.), *Zbornik radova sedme međunarodne konferencije „Sportske nauke i zdravlje“*, (str. 8-15). Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.

95. Pate, R. R., Burgess, M. L., Woods, J. A., Ross, J. G., & Baumgartner, T. (1993). Validity of field tests of upper body muscular strength. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64 (1), 17-24.
96. Pate, R.R. (1983). A new definition of youth fitness. *The Physician and Sports Medicine*, 11, 77-83.
97. Payne, N., Gledhill, N., Katzmarzyk, P.T., and Jamnik, V. (2000). Health related fitness, physical activity and history of low back pain. *Can. J. Appl. Physiol.* 24, 236-249.
98. Phrompaet, S., Paungmali, A., Pirunsan, U., & Silitertpisan, P. (2011). Effects of pilates training on lumbo-pelvic stability and flexibility. *Asian Journal of sports medicine*, 2(1), 16-22.
99. Podstawski, R., Honkanen, A., Boraczynski, T, Boraczynski, M., Mankowski, S., & Choszcz, D. (2015). Physical fitness classification standards for Polish early education teachers. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 37(1), 113-130.
100. Pribyl, M. I., Smith, J. D., & Grimes, G. R. (2011). Accuracy of the Omron HBF-500 body composition monitor in male and female college students. *International journal of exercise science*, 4 (2), 2.
101. Радовановић, Д. (2009). Физиологија за студенте Факултета спорта и физичког васпитања. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања.
102. Радовановић, Д. и Игњатовић, А. (2009). Физиолошке основе тренинга силе и снаге. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања.
103. Rana, S., Chleboun, G., Gilders, R., Hagerman, F., Herman, J., et al. (2008). Comparison of early phase adaptations for traditional strength and endurance, and low velocity resistance training programs in college-aged women. *Journal of strength and conditioning research*, 22 (1), 119-127.
104. Reid, D.A. & McNair, P.J. (2004). Passive force, angle, and stiffness changes after stretching of hamstring muscles. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36 (11), 1944-1948.
105. Ribeiro, A.S., Campos-Filho, M.G., Avelar, A., Santos, L.D., Júnior, A.A., Aguiar, A.F., Fleck, S.J., Júnior, H.S., & Cyrino, E. S. (2017). Effect of resistance training on flexibility in young adult men and women. *Isokinetics and Exercise Science*, 25 (2), 149-155.
106. Rinadi, A., Wikgren, S., & Scott, C. (2010). *Health and Wellness for life*. USA. Champaign, IL: HumanKinetics.
107. Rippetoe, M. & Kilgore, L. (2009). *Practical Programming for Strength Training*. USA: Asgard Company.

108. Ritchie, C., Trost, S. G., Brown, W., & Armit, C. (2005). Reliability and validity of physical fitness field tests for adults aged 55 to 70 years. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 8 (1), 61-70.
109. Rogers, K., & Gibson, A. L. (2009). Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Research quarterly for exercise and sport*, 80(3), 569-574.
110. Rutherford, O. M., & Jones, D. A. (1986). The role of learning and coordination in strength training. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 55(1), 100-105.
111. Sadžak, A. (2013). Efekti programa „fitnes koučing - vršnjačka podrška u procesu mršavljenja” na morfološki status mladih žena. Završni rad. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
112. Safrit, M. J. (1990). The validity and reliability of fitness tests for children: a review. *Pediatric exercise science*, 2 (1), 9-28.
113. Sapega, A., Quedenfeld, T., Moyer, R. (1981). Biophysical factors in range of motion exercises. *The Physician and Sportsmedicine*, 9, 57–65.
114. Schilling, J., Murphy, J., Bonney, J., & Thich, J. (2013). Effect of core strength and endurance training on performance in college students: randomized pilot study. *Journal of bodywork and movement therapies*, 17 (3), 278-290.
115. Sekendiz, B., Altun, O., Korkusuz, F., & Akin, A. (2007). Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11 (4), 318-326.
116. Sekendiz, B., Cug, M., & Korkusuz, F. (2010). Effects of Swiss-Ball Core Strength Training on Strength, Endurance, Flexibility and Balance in Sedentary Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24 (11), 3032-3040.
117. Sevimli, D., & Sanri, M. (2017). Effects of cardio-pilates exercise program on physical characteristics of females. *Universal Journal of Educational Research*, 5(4), 677-680.
118. Sloan, R.P., Shapiro, P.A., DeMeersman, R.E., Bagiella, E., Brondolo, E.N., et al. (2011). Impact of aerobic training on cardiovascular reactivity to and recovery from challenge. *Psychosomatic Medicine*, 73(2), 134-141.
119. Smith, M., Mitcheltree, T.; Kieffer, S., & Miller, D. (2018) Six-week Pilates Program Improved Postural Stability, Balance, and Isometric Back Strength in College-aged Athletes. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*, 9 (6) , 119.
120. Society of Health and Physical Educators [SHAPE]. (2011). *Physical Education for Lifelong Fitness*. (3rd Edition). United States: Human Kinetics.
121. Solway, A. (2013). *Exercises: From Birth to Old Age*. USA: Neimenann Educational Books. *Sports medicine*, 32 (11), 701-728.

122. Staron, R. S., Leonardi, M. J., Karapondo, D. L., Malicky, E. S., Falkel, J. E., Hagerman, F. C., & Hikida, R. S. (1991). Strength and skeletal muscle adaptations in heavy-resistance-trained women after detraining and retraining. *Journal of Applied Physiology*, 70(2), 631-640.
123. Стојановић, Д., Живковић, М., & Стошић, Д. (2018). Ефикасност пилатес вежби на промене гipкoсти код старијих особа. У В. Станковић и Т. Стојановић (Ур.), Зборник радова 5. Међународна научна конференција „Антрополошки и теoантрополошки поглед на физичке активности од Констанина Великог до данас“, (стр. 348-353). Лепосавић: Факултет за спорт и физичко васпитање, Универзитет у Приштини.
124. Stojanović, D., Stojanović, T., Momčilović, Z., & Vidaković, H.M. (2020). The effects of short-term pre-season combined training on physiological characteristics in elite female volleyball players. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 55, xx-xx (In press).
125. Стојиљковић, С., Митић, Д., Мандарић, С., и Нешић, Д. (2005). Фитнес. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
126. Strand, B., Egeberg, J., & Mozumdar, A. (2010). Health-related fitness and physical activity courses in U.S. colleges and universities. *The ICHPER-SD Journal of Research*, 5(2), 17-20.
127. Сударов, Н. и Фратрић, Ф. (2010). Дијагностика тренираности спортиста. Нови Сад: Покрајински завод за спорт и медицину спорта.
128. Sukalinggam, C.L., Sukalinggam, G.L., Kasim, F., & Yusof, A. (2012). Stability Ball Training on Lower Back Strength has Greater Effect in Untrained Female Compared to Male. *Journal of Human Kinetics*, 33, 133-141.
129. Suni, J.H., Oja, P., Laukkanen, R.T., Mülunpalo, S.I., Pasanen, M.E., Vuori, I.M., Vartiainen, T.M., & Bös, K. (1996). Health-related fitness test battery for adults: aspects of reliability. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 77 (4), 399-405.
130. Tolnai, N., Szabó, Z., Köteles, F., & Szabo, A. (2016). Physical and psychological benefits of once-a-week Pilates exercises in young sedentary women: A 10-week longitudinal study. *Physiology & behavior*, 163, 211-218.
131. Tremblay, A., Coveney, S., Despres, J. P., Nadeau, A., & Prud'homme, D. (1992). Increased resting metabolic rate and lipid oxidation in exercise-trained individuals: evidence for a role of beta-adrenergic stimulation. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 70 (10), 1342-1347.
132. Tsigilis, N., Douda, H., & Tokmakidis, S. P. (2002). Test-retest reliability of the Eurofit test battery administered to university students. *Perceptual and motor skills*, 95(3_suppl), 1295-1300.
133. Turpela, M., Häkkinen, K., Haff, G.G., & Walker, S. (2017). Effects of different strength training frequencies on maximum strength, body composition and functional capacity in healthy older individuals. *Experimental Gerontology*, 98, 13-21.

- 134.Ucan, Y. (2013). Effects of different types of exercises on body composition in young men and women. *Life Science Journal*, 10 (3), 1799-1806.
- 135.Угарковић, Д. (2004). Биомедицинске основе спортске медицине. Нови Сад: ФБ принт.
- 136.Van Praagh, E. & Dore, E. (2002). Short-term muscle power during growth and maturation.
- 137.Vehrs, P.R., George, J.D., Fellingham, G.W., Plowman, S.A., & Dustman-Allen, K. (2007). Submaximal treadmill exercise test to predict VO₂max in fit adults. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 11(2), 61-72.
- 138.Верхошански, Ј. (1979). Развој снаге у спорту. Београд: НИП Партизан.
- 139.Williams, P. A., & Cash, T. F. (2001). Effects of a circuit weight training program on the body images of college students. *International Journal of Eating Disorders*, 30(1), 75-82.
- 140.Wilmore, J. & Costill, D. (1994). *Physiology of exercise and Sport*. Champaign (IL): Human Kinetics.
- 141.Wilson, G.J., Elliott, B.C., & Wood, G.A. (1992). Stretch shorten cycle performance enhancement through flexibility training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 24 (1), 116-123.
- 142.Вишњић, Д., Јовановић, А. и Милетић, К. (2004). Теорија и методика физичког васпитања. Београд: Факултет срорта и физичког васпитања.
- 143.Wood, R. (2008). "Beep Test VO₂max Calculator". Topend Sports Website: <https://www.topendsports.com/testing/beepcalc.htm>, Приступљено 01.11.2019.
- 144.World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. World Health Organization.
- 145.Зациорски, В.М. (1975). Физичка својства спортисте. Београд: Савез за физичку културу.
- 146.Zatsiorsky, V.M. & Kraemer, W.J. (2006). *Science and Practice of Strength Training* (2nd Edition). Champaign (IL): Human Kinetics.
- 147.Zheng, L. (2016). Influence of aerobic intensive training on obese female college students. *Biomedical Research*, 27(2), 392-395.
- 148.Жељасков, Ц., (2004): Кондициони тренинг врхунских спортиста. Београд: Спортска академија.

ПРИЛОЗИ

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

ЕФИКАСНОСТ РАЗЛИЧИТИХ ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА НА ЗДРАВСТВЕНИ ФИТНЕС СТУДЕНТКИЊА

која је одбрањена на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да ову дисертацију, ни у целини, нити у деловима, нисам пријављивао/ла на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио/ла ауторска права, нити злоупотребио/ла интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са ауторством и добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Нишу, __.__.2020.

Потпис аутора дисертације:

Снежана Д. Ружић

**ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНОГ И ЕЛЕКТРОНСКОГ ОБЛИКА
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Наслов дисертације:

**ЕФИКАСНОСТ РАЗЛИЧИТИХ ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА НА ЗДРАВСТВЕНИ
ФИТНЕС СТУДЕНТКИЊА**

Изјављујем да је електронски облик моје докторске дисертације, коју сам предао/ла за уношење у **Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу** истоветан штампаном облику.

У Нишу, __. __. 2020.

Потпис аутора дисертације:

Снежана Д. Ружић

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу унесе моју докторску дисертацију, под насловом:

ЕФИКАСНОСТ РАЗЛИЧИТИХ ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА НА ЗДРАВСТВЕНИ ФИТНЕС СТУДЕНТКИЊА

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском облику, погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (CreativeCommons), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CCBY)

2. Ауторство – некомерцијално (CCBY-NC)

3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CCBY-NC-ND)

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CCBY-NC-SA)

5. Ауторство – без прераде (CCBY-ND)

6. Ауторство – делити под истим условима (CCBY-SA)

У Нишу, __.__.2020.

Потпис аутора дисертације:

Снежана Д. Ружић

БИОГРАФИЈА

Снежана (Драган) Ружић, мастер професор физичког васпитања и спорта, рођена 30.11.1959.у Задру. Након завршене Економске школе гимназије у Нишу, 1979/80. године је уписала Основне академске студије на Факултету спорта и физичког васпитања у Нишу, а завршила 1996. године.

На Факултету спорта и физичког васпитања на Палама, завршила је Мастер академске студије 2012/13. године, са просечном оценом 9.63 и стекла звање Магистар физичког васпитања и спорта (Тема магистарског рада: Адаптивне промене антрополошких димензија под утицајем модела координације и флексибилности код студенткиња васпитача). Исте године уписала је Докторске академске студије.

На Факултету за специјалну едукацију и рехабилитацију у Београду стекла је диплому за остреченост за рад са децом са сметњама у развоју.

На црногорском приморју је била ангажована као инструктор пливања са децом која имају сметње у развоју, (основно-школски узраст), као и инструктор скијања у Брзећу са децом узраста 7-11 година.

Упоредо са наведеним активностима определила се за рођење са боцом и стекла је до сада лиценцу ПЗ,а у току ове године полагаће за инструктора рођења.

Као научни радник била је учесник на више међународних научних конференција и конгреса, аутор и коаутор је на око 15 научно-истраживачких радова. Била је ангажована као сарадник у настави на Високој школи струковних студија за образовање васпитача и тренера у Суботици 2 године и као асистент у истој школи 6 година.

Снежана Д. Ружић