



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ
ВАСПИТАЊА



Душан С. Николић

**КОМПЛЕКСНИ ТРЕНИНГ МЛАДИХ
КОШАРКАША**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ниш, 2016.

докторска дисертација



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL
EDUCATION



Душан Николић

Dušan S. Nikolić

**COMPLEX TRAINING OF YOUNG
BASKETBALL PLAYERS**

DOCTORAL DISSERTATION

Niš, 2016.

МЕНТОР:

Проф. др Драгана Берић

редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

1. Проф. др Миодраг Коцић

ванредни професор Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу, председник

2. Проф. др Борче Даскаловски,

доцент Факултета за физичко образовање, спорт и здравље у Скопљу, члан

Датум одбране

Подаци о докторској дисертацији

Ментор: Проф. др Драгана Берић, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу

Наслов: Комплексни тренинг младих кошаркаша

Резиме:

Циљ овог истраживања био је да се утврде ефекти *комплексног тренинга* (комбинација вежби са теговима и биомеханички сличних плиометријских скокова) на моторичке способности кошаркаша и то: експлозивну снагу доњих екстремитета, агилности и брзину трчања. Узорак испитаника чинио је 31 кошаркаш јуниорског узраста кошаркашких клубова ОКК "Константин" и ОКК "Јуниор" из Ниша. Испитаници су подељени на две групе: експерименталну групу (Е; n = 16; AVIS = 186,17cm ± 6,50cm; AMAS= 74,75 ± 9,48kg) и контролну групу (К; n=15; AVIS = 185,15 ± 9,10cm; AMAS = 79,23 ± 11,87kg). *Експерименталну групу (Е)* чинили су кошаркаши кошаркашког клуба ОКК "Константин", који су поред основних техничко-тактичких тренинга имали и комплексне тренинге. *Контролну групу (К)* чинили су кошаркаши кошаркашког клуба ОКК "Јуниор", који су у том периоду имали само техничко-тактичке тренинге. За процену експлозивне снаге доњих екстремитета коришћени су: скок из чучња (SJ), скок из чучња са припремом (CMJ), дубински скок (DJ) и скок из чучња са припремом на једној ноzi (CMJ/S). За процену агилности: Agility T Test (TTEST), Hexagon Agility Test (HEKS), Illinois Agility Test (ILINO), Lane Agility Drill (DRIL). За процену брзине: 10x5m Shuttle Test (10X5m), Sprint fatigue test (SFT) и Спринтерска брзина на 15m (S15m). Експериментални програм, који подразумева примену комплексног тренинга, трајао је 12 недеља, а сваке недеље су спроведена по два тренинга. Сваки *комплексни тренинг* трајао је 90min и састојао се од три дела: уводног, главног и завршног. Обрада података вршена је програмом за статистику SPSS. За утврђивање ефекта комплексног тренинга на моторичке способности кошаркаша коришћена је анализа коваријансе ANKOVA. Резултати истраживања су

показали да је након експерименталног третмана Е група остварила статистички значајно већи напредак од К групе на следећим тестовима: SJ, CMJ, DJ, TTEST, HEKS, ILINO, DRIL, 10X5m и S15m. Није било разлике између Е и К на тестовима CMJ/S и SFT. На основу оваквих резултата закључили смо да је комплексни тренинг имао позитивне ефекте на развој експлозивне снаге доњих екстремитета, агилности и брзине трчања младих кошаркаша.

Научна област:
Ужа научна
облст:

Физичко васпитање и спорт

Научне дисциплине у спорту и физичком васпитању

Кључне речи:

комплексни тренинг, кошарка, моторичке способности, плиометрија, тренинг са теговима, ефекти

УДК:

796.015.36.1 (043.3)

CERIF
класификација:

S273

Тип
лиценце
Креативне
заједнице:

CC BY-NC-ND

Data on Doctoral Dissertation

Doctoral
Supervisor:

PhD Dragana Berić, Full Professor, Faculty of Sport and Physical Educatin, University of Niš

Title:

Complex Training Of Young Basketball Players

Abstract:

The aim of this study was to determine the effects of *complex training* (a combination of weight training and biomechanically similar plyometric jumps) on the motor skills of basketball players, namely: explosive power of the lower extremities, agility and speed running. The sample consisted of 31 basketball players of junior age from basketball clubs OKK "Konstantin" and OKK "Junior" from Nis. The respondents were divided into two groups: the experimental group (E, n = 16; AVIS = 186,17cm ± 6,50cm; AMAS = 74,75 ± 9,48kg) and control group (K; n = 15; AVIS = 185,15 ± 9,10cm; AMAS = 79,23 ± 11,87kg). *The experimental group (E)* consisted of basketball players from basketball team OKK "Constantine," who in addition to the basic technical and tactical training also had a complex training. *The control group (K)* consisted of the basketball players from basketball team OKK "Junior", who at that time had only technical and tactical training. To assess the explosive strength of the lower extremities were used: Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ), Drop Jump (DJ) and Countermovement Jump/Single leg (CMJ/S). To assess agility: Agility T Test (TTEST) Hexagon Agility Test (HEKS), Illinois Agility Test (ILINO), Lane Agility Drill (DRIL) for speed measuring: 10x5m Shuttle Test (10x5m), Sprint Fatigue Test (SFT) and Sprint Speed at 15m (S15m). The experimental program, which involves the use of complex training, lasted for 12 weeks and every week they conducted two training sessions. Each *complex training* lasted for 90 minutes and consisted of three parts: introduction, main and final part. Data processing was carried out by SPSS statistical program. To determine the effect of complex training on the motor skills of basketball players, the analysis of covariance ANCOVA was used. The results showed that after experimental treatment, E group achieved significantly greater progress than group K in the following tests: SJ, CMJ, DJ, TTEST, HEKS, ILINO, DRIL, 10x5m and S15m. There was no difference between E and K group on tests

CMJ/S and SFT. Based on these results we concluded that the complex training had a positive effect on the development of explosive strength of the lower extremities, agility and speed running of young players.

Scientific
Field:
Scientific
Discipline:

Physical Education and Sport

Academic discipline in Sport and Physical Education

Key Words:

complex training, basketball, motor abilities, plyometrics, weight training, effects

UDC:

796.015.36.1 (043.3)

CERIF
Classification
:

S273

Creative
Commons
License
Type:

CC BY-NC-ND

Научни допринос докторске дисертације

КОМПЛЕКСНИ ТРЕНИНГ МЛАДИХ КОШАРКАША

Ова докторска дисертација, кроз истраживање које је спроведено, даје оригиналан научно-теоријски и практични допринос кошарци и показује како осмишљени комплексни тренинг утиче на експлозивну снагу, агилност и брзину кошаркаша јуниорског узраста. Резултати су показали да примена оваквог програма рада са кошаркашима јуниорског узраста значајно утиче на развој тестираних способности. У научном погледу ово истраживање допуњује не тако богату литературу о ефектима комплексног тренинга на моторичке способности кошаркаша јуниорског узраста. С обзиром на то да је у овом истраживању комплексни тренинг модификован и допуњен новим комбинацијама плиометријских вежби и вежби са теговима, истраживање пружа једну нову, широку лезу комплекса које ће кошаркашки и кондициони тренери моћи да користе у раду са младим кошаркашима.

Scientific contribution of doctoral dissertation

COMPLEX TRAINING OF YOUNG BASKETBALL PLAYERS

This doctoral thesis, through the research that was conducted, gives an original scientific-theoretical and practical contribution to basketball and shows how a complex designed training affects the explosive strength, agility and the speed of basketball players of junior age. The results showed that the implementation of such a program of work with the basketball players of junior age significantly affects the development of the tested abilities. In scientific terms, this study complements not so rich existing literature on the effects of complex training on motor skills of junior basketball players. Regarding the fact that in this study the complex training is modified and supplemented by new combinations of plyometric exercises and exercises with weights, the study provides a new, wide range of complexes that basketball and fitness trainers could use in their work with young basketball players.

*мојим родитељима
Слађану и Светлани*

ЗАХВАЛНИЦА

Овом приликом бих се захвалио онима који су дали велики допринос изради ове докторске дисертације.

Хвала свим професорима Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитета у Нишу који су ми свих ових година несебично преносили своја знања и учинили да заволим посао којим се бавим.

Хвала ментору проф. др Драгани Берић која је својим знањем, енергијом, идејама и великим залагањем усмерава израду ове докторске дисертације у правом смеру.

Хвала проф. др Миодрагу Коцићу на стручним саветима, помоћи око спровођења експерименталног третмана, организационој помоћи, несебичном преношењу знања и мотивацији за рад свих ових година.

Хвала декану проф. др Миловану Братићу који је дозволио да се експериментални програм спроведе у теретани Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитета у Нишу.

Хвала Славиши Стошићу, тренеру ОКК "Константин", који је дозволио да се експериментални поступак спроведе са његовим кошаркашима и све време био велика подршка током истраживања.

Хвала свим кошаркашима ОКК "Константин" који су били редовни на тренинзима и својим залагањем и посвећеношћу омогућили спровођење експерименталног третмана и реалне резултате истраживања.

Хвала колегама, асистентима и доцентима Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитета у Нишу, који су помогли у организацији и спровођењу иницијалног и финалног мерења.

Хвала Драгану Кантару, тренеру ОКК "Јуниор", који је дозволио да његови кошаркаши учествују на иницијалном и финалном мерењу.

Хвала Драгану Радојковићу на помоћи око израде корица ове докторске дисертације.

И на крају велико ХВАЛА мојим родитељима, Слађану и Светлани, који су све ово учинили могућим.

САДРЖАЈ:

1. УВОД.....	5
Дефиниције основних појмова.....	12

Узрасне карактеристике испитаника.....	36
2. ПРЕГЛЕД ИСТРАЖИВАЊА.....	39
Ефекти различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркаша.....	40
2.1.1 <i>Класификација досадашњих истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркаша.....</i>	62
2.1.1.1 Ефекти плиометријског тренинга на моторичке способности кошаркаша.....	70
2.1.1.2 Ефекти тренинга са оптерећењем на моторичке способности кошаркаша.....	77
2.1.1.3 Ефекти комбинације плиометријског тренинга и тренинга са оптерећењем на моторичке способности кошаркаша.....	78
2.1.1.4 Ефекти осталих метода тренинга на моторичке способности кошаркаша.....	79
2.1.2 <i>Осврт на досадашња истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркаша.....</i>	80
Ефекти различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркашица.....	81
2.2.1 <i>Класификација досадашњих истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркашица.....</i>	86
2.2.2 <i>Осврт на досадашња истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркашица.....</i>	92
Ефекти различитих тренажних метода на моторичке способности различитог узорка испитаника.....	93
2.3.1 <i>Класификација досадашњих истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности различитог узорка испитаника.....</i>	107
2.3.1.1 Ефекти плиометријског тренинга на моторичке способности.....	112
2.3.1.2 Ефекти тренинга са теговима (тренинга снаге) на моторичке способности.....	115
2.3.1.3 Ефекти комбинације плиометријског тренинга и тренинга снаге на моторичке способности.....	116
2.3.2 <i>Осврт на досадашња истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности различитог узорка испитаника.....</i>	119
Генерални осврт на досадашња истраживања.....	119
3. ПРЕДМЕТ.....	122

4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ.....	123
5. ХИПОТЕЗЕ.....	124
6. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА.....	125
Узорак испитаника.....	125
Узорак мерних инструмената.....	126
6.2.1 <i>Мерни инструменти за процену антропометријских карактеристика узорка.....</i>	<i>126</i>
6.2.2 <i>Мерни инструменти за процену експлозивне снаге.....</i>	<i>126</i>
6.2.3 <i>Мерни инструменти за процену агилности.....</i>	<i>127</i>
6.2.4 <i>Мерни инструменти за процену брзине.....</i>	<i>127</i>
Опис мерних инструмената.....	128
6.3.1 <i>Антропометријске карактеристике.....</i>	<i>128</i>
6.3.1.1 Висина тела.....	128
6.3.1.2 Маса тела.....	128
6.3.2 <i>Опис мерних инструмената за процену експлозивне снаге.....</i>	<i>128</i>
6.3.2.1 Скок из чучња (Squat Jump).....	129
6.3.2.2 Скок из чучња са припремом (Countermovement Jump).....	130
6.3.2.3 Дубински скок (Drop Jump).....	130
6.3.2.4 Скок из чучња са припремом на једној ноzi (One-legged Counter Movement Jump).....	131
6.3.3 <i>Мерни инструменти за процену агилности.....</i>	<i>131</i>
6.3.3.1 Agility T Test.....	131
6.3.3.2 Hexagon Agility Test.....	132
6.3.3.3 Illinois Agility Test.....	132
6.3.3.4 Lane Agility Drill.....	133
6.3.4 <i>Мерни инструменти за процену брзине.....</i>	<i>134</i>
6.3.4.1 10x5m Shuttle Test.....	134
6.3.4.2 Sprint Fatigue Test.....	134
6.3.4.3 Спринтерска брзина на 15m.....	134
Организација мерења.....	135
Експериментални поступак.....	135
Метод обраде података.....	140
7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА.....	141
Анализа коваријансе (ANCOVA).....	141

7.1.1	Провера основних претпоставки анализе коваријансе (ANCOVA).....	141
7.1.2	Униваријантна анализа коваријансе.....	145
7.1.2.1	Униваријантана анализа коваријансе експерименталне и контролне групе за експлозивну снагу доњих екстремитета. .	145
7.1.2.2	Униваријантана анализа коваријансе експерименталне и контролне групе за агилност.....	149
7.1.2.3	Униваријантна анализа коваријансе експерименталне и контролне групе за брзину трчања.....	154
8.	ДИСКУСИЈА.....	158
	Ефекти комплексног тренинга на експлозивну снагу доњих екстремитета.....	159
	Ефекти комплексног тренинга на агилност.....	172
	Ефекти комплексног тренинга на брзину трчања.....	177
9.	ЗАКЉУЧАК.....	182
10.	ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА.....	184
11.	ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА.....	185
12.	ПРИЛОГ.....	199
	Програм експерименталног третмана по недељама.....	199
	Опис вежби са теговима.....	223
	Опис плиометријских вежби.....	226
	Опис вежби истезања.....	236
	Основни статистички параметри.....	240
	Биографија.....	244
	Изјаве.....	246

СКРАЋЕНИЦЕ

СЈ (*Continuous Jump*) - понављајући скокови

SJ (*Squat Jump*) - скок из чучња

CMJ (*Countermovement Jump*) - скок из чучња са припремом

DJ (*Drop Jump*) - дубински скок

CMJ/S (*One-legged Countermovement Jump*)-скок из чучња са припремом-једна нога

TTEST (*Agility T Test*) - тест агилности

HEKS (*Hexagon Agility Test*) - тест агилности

ILINO (*Illinois Agility Test*) - тест агилности

DRIL (*Lane Agility Drill*) - тест агилности

S15m - спринт на 15 метара

SFT - Sprint Fatigue Test

ABA - Abalakov Test

MBT - Medicine Ball Throw Test

AVIS - висина тела

AMAS - маса тела

F - сила

tmax - време остварења максималне силе

RFD - стопа развоја снаге

IES - индекс експлозивне снаге

Fmax - максимална сила

IES - индекс експлозивне снаге

Emb - електрмиографске промене мишића

K-S - Колмогоров Смирнов тест

ml - милиметри

cm - центриметри

m - метри

min - минути

h - сати

yd - јарди

1. УВОД

Велики број теоретичара и практичара, у области спорта, труди се да пронађе формуле за постизање најбољих спортских резултата. Све понуђене формуле врло мало могу на прецизан начин да формулишу све проблеме из теорије и праксе спортског тренинга. Ипак, све оно што је постигнуто у спорту, у теорији и пракси, подстиче на нова размишљања ка још бољим резултатима (Живановић, 2007).

Постизање врхунских резултата у савременом спорту све је више условљено применом најновијих научних сазнања у процесима селекције и усмеравања спортиста, програмирањем контроле тренинга, програмирањем опоравка и планирањем и програмирањем наступа на такмичењима. Због тога, ефикасан и економичан рад на постизању врхунских спортских резултата у знатној мери зависи од системског прикупљања и коришћења информација и програма тренинга, одређивања садржаја, обима и интензитета активности од којих се састоје програми тренинга, методе опоравка, планирање спортске форме и планирање наступа на такмичењима (Коцић, 2007).

Последњих деценија постигнућа спортиста и њихово овладавање спортском вештином су знатно напредовали. Главни разлог овог преокрета, који је очигледан за све професионалне посматраче, јесте унапређење спортске припреме (Issurin, 2009). Педесетих и шездесетих година двадесетог века било је уобичајно да се спортисти, који се баве екипним спортовима, као што су фудбал и кошарка, уводе у спортску форму једино играњем датог спорта. Нешто касније, такмичари и тренери су успех појединих екипа и спортиста почели да приписују веома интензивном тренингу усмереном ка развоју физичких квалитета. Како су захтеви такмичења на свим нивоима постали већи, порасло је и интересовање за физичку припрему спортиста као суштинске компоненте тренажног процеса. Тежња тренера за новим сазнањима и истраживањем у области физичке припреме у почетку је била ограничена чињеницом да се крајем шездесетих и седамдесетих година већина научних истраживања бавила проблематиком везаном за аеробне способности. Међутим, до краја осамдесетих, истраживања анаеробног метаболизма, тренинга снаге и осталих фактора као што је агилност, постала су део предмета истраживања у научном свету (Kremer & Gomez, 2010).

Једна од најзанимљивијих тренажних иновација у XX веку јесте плиометријски тренинг. Реч плиометрија први пут се појавила у руској спортској литератури 1966. године у делу V.M. Zaciorskija. Уз израз плиометрија вежу се и многи други појмови попут: стресног тренинга, брзинске снаге, тренинга скокова и еластичне реактивности (Radcliffe & Farentinos, 2003). Сама појава плиометријског метода тренинга везује се за радове Верхошанског из друге половине 60-их година прошлог века. Дуго се на западу говорило о *"тајном руском тренингу"* који је совјетским спортистима помагао да остваре победе на међународним такмичењима (Михајловић, Ђинић и Петровић, 2010). Заправо плиометрија није баш нова метода нити припада изразито руској области спорта. Једино је израз "плиометрија" нов и први пут се појавио у спортској литератури касних 1960-их година. Пре тога се ова метода називала "тренинг скокова". Користила се дуго низ година без посебних резултата јер се није вежбала систематично. Потом је успех руских скакача у вис и троскакача у 60-тим годинама подстакао интерес за систематичну примену плиометрије (Radcliffe & Farentinos, 2003). Кључ разумевања плиометрије и успеха руских спортиста лежао је у преводу рада Верхошанског у коме се налазила описана вежба скока у дубину. Након превода овог рада многи аутори су почели извођење сопствених експеримената, у настојању да идеју овог тренинга додатно развију како би га учинили ефикаснијим (Nedeljković, 2004). Почевши у касним 1950-им па све до данас, истраживања су се спроводила у некадашњем Совјетском Савезу (Verkhoshansky), Финској (Komi), Немачкој (Schmidtbleicher), Италији (Margarita, Basco), и касније Аустралији (Wilson, Newton). Истраживачки радови су омогућили основно разумевање еластичних својстава мишића што је омогућило спортистима да систематски примењују плиометрију ради побољшања експлозивне снаге (Radcliffe & Farentinos, 2003). Од тада па све до данас, овај начин тренинга све више налази своје место у тренажним програмима најразличитијих спортских грана (Nedeljković, 2004). Плиометријски тренинг је делимично био разлог необичног напретка и успеха руског спринтера Валерија Борзова, освајача златне медаље у трци на 100m (10,14sec), на Олимпијским играма 1972. године. Борзов је побољшао пролазно време са 13sec, које је постигао са четрнаест година, на 10,0sec у својој двадесетој години (Dintiman, 2010).

С друге стране кад је у питању развој мишића уз помоћ тегова, раније се сматрало да тај начин тренинга доводи до ограничења обима покрета и смањења брзине покрета (мит о "мишићној препреци"). Такво веровање одржало се све до краја Другог светског рата. При крају Другог светског рата вежбање са теговима је најпре прихваћено од стране медицинских стручњака и почело је да се користи у рехабилитационе сврхе повређених војника. Након тога су стручњаци из области физичког васпитања почели да раде истраживања којима су срушили мит о "мишићној препреци", која је указивала да мишићи развијени уз помоћ тегова ограничавају ефикасно извођење и интерпретирање способности. Још 70-их година 20. века је било опште прихваћено да правилно планирани програм тренинга са теговима не само да не успорава и ограничава покрете у зглобовима, већ може чак и да их побољша-доприноси повећању снаге (deVries, 1976).

Развој плиометријског тренинга, са једне стране, и схватање да тренинг са теговима може да допринесе повећању снаге, са друге стране, довело је до појаве нове тренажне методе која је названа *комплексни тренинг*.

Наиме, у раним осамдесетим годинама се дошло до закључка да комбиновани плиометријски тренинг и тренинг са теговима - *комплексни тренинг*, даје боље резултате него само тренинг са теговима без плиометријског тренинга. Добрим комбиновањем програма повећавају се снага и брзина, а смањује се могућност повређивања (Radcliffe & Farentinos, 2003; Радовановић и Игњатовић, 2009). То је Верхошанског довело до уверења да максимална висина при скоку захтева од мишића да буду у могућности да изводе снажне ексцентричне контракције и да издрже велика оптерећења приликом амортизационе фазе. Он је веровао да ако су мишићи јаки ексцентрично, они ће бити у стању да брзо пређу из ексцентричне контракције у концентричну контракцију и убрзају покрет тела у жељеном смеру (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Плиометријски тренинг и тренинг са теговима су, ако се погледа историјски, били допуна један другоме. Нпр. често су објављиване препоруке да је тренинг са теговима добар као припрема за плиометријски тренинг. Препоруке указују да спровођење плиометријског тренинга треба да почне након одређеног периода

припреме који подразумева четири до шест недеља тренинга са теговима (Ebben & Watts, 1998).

Кошарка је колективна спортска игра коју играју две екипе, свака са по пет играча, а циљ игре је да се постигне погодак у противнички кош и да се спречи да играчи противничке екипе постигну погодак или дођу у посед лопте (Берић и Коцић, 2010). Настала је у децембру 1891. године захваљујући др Џејмсу Нејсмиту (*James Naismith*), предавачу на Међународној YMCA школи тренера (International YMCA Training School), данас познатој као Спрингфилдски колеџ у Масачусетсу. Нејсмит је измислио кошарку као одговор на задатак који му је поставио др Лутер Гулик (*Luther Gulick*), шеф департмана за физичко образовање, који је замолио Нејсмита да осмисли такмичарску игру сличну фудбалу или лакросу, а која се може играти у затвореном простору током хладних зимских месеци. Кошарка је брзо постала популарна на националном и интернационалном нивоу, а данас представља спорт који се најбрже развија на свету (Wissel, 2011).

Кошарка је спортска игра и припада групи спортова комплексних моторичких активности, који имају интервално-променљив карактер, са аеробно-анаеробним (гликолитичким) обезбеђењем енергије. Код таквих спортова моторичке радње имају динамички карактер и испољавају се уз веома велику варијабилност у дужем временском периоду, у условима компензованог замора (Жељасков, 2004). То је спорт који се састоји од од кратких али веома интензивних активности, испрекиданих дужим или краћим периодима пасивног или активног одмора, за време којих се кошаркаш опоравља (Јаковљевић, Каралејић, Пајић и Мандић, 2011). То су активности експлозивног карактера као што су: кратки спринтеви, брза заустављања и убрзања, промене правца кретања, различити скокови, бацања и додавања лопте (Erčulj, Dežman & Vučković, 2004). Захтеви за испољавањем специфичних форми кретања у кошарци зависе од различитих позиција играча, али се те разлике губе са развојем кошаркашке игре, с обзиром на тенденцију да и високи кошаркаши данас поседују способност ефикасног кретања на терену (Verstegen & Marčelo, 2010).

Кошаркаши током утакмице 34% времена проведу у трчању и скакању, 56,8% у ходању, 9% времена стоје у месту (Јаковљевић, Каралејић, Пајић и Мандић,

2011) и мењају форму или интензитет кретања у просеку сваке 2sec. Кошаркаш у игри направи од 53 до 157 високо интензивних праволинијских кретања у просечном трајању 1.7sec, док 60% времена проведе крећући се у ниском, а 15% у веома високом интензитету (Зарић, 2014).

Укупно током кошаркашке утакмице играчи пређу између 2,9 и 7,5km (Matković, Matković & Knjaz, 2005). Физиолошка реакција кошаркаша током утакмице веома је специфична. Утрошак кисеоника достиже и до 75% од максималних вредности. Фреквенција рада срца достиже 180 откуцаја у минути, а у периодима кратких предаха од 138 до 163. Играч 10% од укупног временаведеног у игри има вредност пулса до 195 откуцаја у минути (Зарић, 2014). Током једноминутног одмора пулс добро уиграних кошаркаша може достићи основну линију (Štrumbelj, Jakovljević & Erčulj, 2012).

Све ово што је наведено говори о томе да је савремена врхунска кошарка веома динамична игра. Ту своју динамичност, између осталог, дугује високом степену развоја физичке кондиције сваког појединачног играча, без обзира на позицију на којој игра. Стога се велика пажња посвећује физичкој припреми, како у оквиру главних, техничко-тактичких тренинга, тако и на посебним тренинзима на којима се искључиво ради на развоју превасходно моторичких способности (рад на кошаркашком терену, рад у теретани) (Адемовић, 2016). Ако кошаркаши нису на високом нивоу физичке припремљености, техника ће се прогресивно погоршавати са наступом замора у току утакмице. Кошаркаши морају да буду у стању да се крећу ефикасно по терену, направе брз и експлозиван први корак, да "прочитају" противника и одреагују на ситуације у игри, да остваре кретање у било ком правцу и скачу високо и брзо у континуитету током трајања утакмице (Forlan, 2010).

Колико је физичка припрема, односно висок ниво моторичких и функционалних способности, битна за кошарку говори велики број истраживања који указује да кошаркаши виших рангова такмичења имају виши ниво поменутих способности у односу на кошаркаше нижег ранга. Допсај и Матавуљ (1993) су утврдили да бекови репрезентативци, у односу на прволигаше, имају бољу потрошњу кисеоника, бољу флексибилност и снажнији рамени појас, као и да крилни играчи репрезентативци имају виши ниво експлозивне снаге ногу и јачи

рамени појас од прволигаша. Kosić, Berić, Radovanović & Simović (2012) су утврдили да кошаркаши вишег ранга такмичења показују боље резултате на тестовима моторичких способности и тестовима аеробне издржљивости од кошаркаша нижег ранга такмичења.

Експлозивна снага, способност да се генерише максимална мишићна сила у што краћем временском периоду (Santos & Janeira, 2008), је изузетно важна моторичка способност за бављење кошарком (Lehnert, Hůlka, Malý, Fohler & Zahálka, 2013; Zhang, 2013). Вертикални скокови, који захтевају одговарајући ниво експлозивне снаге (Bober, Rutkowska-Kucharska, Pietraszewski & Lesiecki, 2006), су од великог значаја за успех у спорту као што је кошарка (Nedeljković, 2004; Bobbert, 1990), а манифестују се у ситуацијама као што су скок шут и скок за одбијеном лоптом (Manojlović & Egčulj, 2013). У мушкој професионалној кошарци, у току утакмице играч начини по 46 ± 12 скока (Castagna, Chaouachi, Rampinini, Chamari & Impellizzeri, 2009), а неки аутори тврде да кошаркаш на целој утакмици (40 минута игре) изводи и до 100 различитих скокова (Manojlović & Egčulj, 2013). Скок је једини елемент кошаркашке технике са чијим извођењем једноставно играчи не могу претерати. Могу превише шутирати, дриблати, додавати, покушавати да украду лопту или блокирати противнички шут, али никада не могу превише да скачу (Wissel, 2011). Колико су скокови, као репрезенти експлозивне снаге, битни за кошарку говоре и многа истраживања. Okur, Tetik & Koc (2013) су на узорку од 51 кошаркаша утврдили да је успешност на такмичењу позитивно повезана са резултатом у вертикалном скоку. Separović, Alić-Partić & Užičanin (2009) су регресијском анализом утврдили да скокови, поред осталих показатеља ситуацијске ефикасности, имају значајан утицај на коначни резултат утакмица завршнице првенства Босне и Херцеговине и резултат утакмица у Регионалној кошаркашкој лиги. Јовановић и Јовановић (2006) су анализом 24 најбољих кошаркашких репрезентација, учесница Првенства света 2006. године у Јапану, утврдили да боље пласиране репрезентације, између осталог, успешније хватају одбијене лопте под кошом противника (скок у нападу).

Висок ниво експлозивне снаге доњих екстремитета кошаркаша је користан и код убрзања. У мушкој професионалној кошарци, у току утакмице играч начини спринтеве кратког трајања (1-2sec) по 105 ± 52 пута (Castagna, Chaouachi, Rampinini,

Chamari & Impellizzeri, 2009). McInnes at al., (1995) су у свом истраживању кошаркашких утакмица аустралијске националне лиге утврдили да је најдужи спринт трајао 5,5sec, 5% спринтева је трајало дуже од 4sec, а највећи број спринтева (51%) је трајало између 1,5 и 2sec. Просечно трајање спринта износило је 1,7sec.

Високо развијена способност убрзања и брзине је од велике важности не само за спољне играче, него и за оне који играју на унутрашњим позицијама (центри). Разлог за то је све већи број тренера који због скраћења вермена трајања напада у кошарци фаворизују брзу транзицију у нападу, али и у одбрани. Идеја је да се кош постигне што пре (у ситуацијама игре 2 на 2 или 3 на 3), односно, пре него што се формира комплетна одбрана (игра 5 на 5). Са друге стране, у транзицијској одбрани је идеја да се што пре свих пет играча врати у поље одбране и организује одбрану у позиционој игри. То се не може постићи ако унутрашњи играчи нису у стању да брзо трче. У односу на димензије кошаркашког игралишта (28x15m), односно, још краћег простора за игру (од коша до коша), њихова способност брзог трчања у ствари значи способност убрзања. За спољне играче се по правилу подразумева да брзо трче и убрзавају. Уопште, кошарка је игра натпросечно високих људи, а ту се истичу унутрашњи играчи те им треба посветити посебну пажњу у тренингу брзине (Јаковљевић, Каралејић, Пајић и Мандић, 2011).

Иако скокови представљају практично синоним за кошаркашку игру, они не представљају доминирајући начин кретања. Основни начин кретања у кошарци је бочно кретање (Verstegen & Marčelo, 2010).

Још једна моторичка способност која је веома значајна за кошарку јесте агилност (Јовановић, 1999; Lehnert, Hůlka, Malý, Fohler & Zahálka, 2013; Nikolić, Kosić, Beroić & Jezdimirović, 2015). Моторичке структуре овог типа су веома честе у игри, јер се због промена ситуације од играча захтева да брзо стартују, да брзо трче и мењају правац, као и да се брзо заустављају (Јовановић, 1999). Спортиста који поседује висок степен агилности може очекивати да ће имати предности у свом спорту. Поседовање оптималне агилности смањује могућност настанка повреде, утиче на побољшање спортског постигнућа и неутралисање противника, односно избегавање противника применом варке тела. Агилност такође доприноси и способности успешног манипулисања спољашњим објектом (реквизитом), као што

је лопта (Verstegen & Marčelo, 2010). Пошто се већина задатака у кошарци изводи на релативно малом простору, при чему се инсистира на брзини реализације комплетне структуре покрета, претпоставља се да на резултате у тестовима агилности значајно утиче и способност развијања максималне силе. Ово посебно због тога што је код већине задатака потребно савладати релативно велику силу инерције у моментима промене правца кретања (Коцић, 2007).

1.1 Дефиниције основних појмова

Да би се лакше приступило проблему и предмету истраживања, објашњени су основни појмови који су коришћени у раду.

С обзиром на то да је циљ овог поглавља, између осталог, дефинисање и објашњење комплексног тренинга јавља се потреба дефинисања и објашњења плиометријског тренинга, као његовог саставног дела, и дефинисање мишићних контракција без којих је разумевање функционисања поменутих тренажних метода немогуће. Из тог разлога се у даљем тексту најпре дефинишу и објашњавају мишићне контракције, а затим плиометријски и комплексни тренинг.

Изометријска или статичка контракција подразумева мишићну активност при којој не долази до покрета у зглобу (Радовановић, 2009; Радовановић и Игњатовић, 2009) и која је усмерена ка успостављању равнотеже спољашње и унутрашње силе (Жељасков, 2004). Мишић се најчешће контрахује по принципу овакве контракције када је оптерећење превелико да би се савладало или када се оптерећење намерно одржава у одређеној позицији. И поред тога што не долази до видљивог покрета у зглобу, долази до промене, односно малог скраћивања мишићног влакна које се неутралише еластичним компонентама мишића (Радовановић, 2009; Радовановић и Игњатовић, 2009), тачније скраћују се мишићни миофибрили, а у исто време и у истој мери се растежу еластични елементи мишића (тетиве), што даје као резултат напрезање, тј. производи се сила, без промене дужине мишића. Енергетска потрошња при изометријским контрцијама је довољно велика. Она зависи од степена напрезања као и од његовог континуитета (Жељасков, 2004).

Динамичка контракција подразумева мишићну активност при којој долази до покрета у зглобу. У случају да приликом савладавања оптерећења долази до скраћивања мишића, то се означава као *концентрична контракција* (Радовановић, 2009; Радовановић и Игњатовић, 2009). Код концентричне контракције, која се још назива и *миометријска контракција*, сила дејства је супротна правцу кретања. Величина генералисане снаге је већа од спољашњег отпора, што одређује савлађујући карактер кретања - одскок, дизање, бацање, гурање, стартовање (Жељасков, 2004).

Уколико је оптерећење веће него што се може савладати или се жели постепено и контролисано одупирање оптерећењу, долази до издуживања мишића, што се означава као *ексцентрична контракција* (Радовановић, 2009; Радовановић и Игњатовић, 2009). Код Ексцентричне контракције, која се још назива и *плиометријска контракција*, сила је усмерена на покрет, јер су спољашње силе - сопствене тежине, противника или других материјалних тела - веће од генералисане унутрашње силе нервно мишићног апарата (Жељасков, 2004). Типичан пример ексцентричне контракције у вежбама са оптерећењем се јавља када се под утицајем гравитације терет враћа у почетну позицију. Постепено враћање у почетну позицију је омогућено захваљујући контролисаном издуживању мишића, без кога би терет под утицајем гравитације нагло пао (Радовановић, 2009; Радовановић и Игњатовић, 2009). Пример је и ексцентричан напор, карактеристичан при доскоку са велике висине (Жељасков, 2004).

Изокинетичка контракција подразумева константну угаону брзину приликом мишићне контракције. То значи да брзина покрета остаје иста без обзира на величину испољене силе приликом контракције (Радовановић, 2009; Радовановић и Игњатовић, 2009). Брзина се помоћу специјалних тренажних справа може одржавати на одређеном нивоу (изокинетичко-равномерно кретање). На такав начин се стварају услови за максимално оптерећење мишића на целој трајекторији покрета, тј. отпор је пропорционалан примењеној сили у свим тачкама радног дијапазона (Жељасков, 2004).

Изотонична контракција према дефиницији представља контракцију током које је мишићни тонус константан. Међутим, оваква контракција је практично

неизводљива због чињенице да се током сваког покрета мишићни тонус мења. Због тога је овај термин замењен термином *изоинерцијална контракција*. Приликом изоинерцијалне контракције савладава се константна тежина (спољашње оптерећење) током целог покрета (Радовановић, 2009; Радовановић и Игњатовић, 2009).

Биомеханичка карактеристика спортске активности показује да у свакој фази покрета једни мишићи раде динамичко-концентрично, други динамичко-ексцентрично, а трећи изометријски. Занимљива је чињеница да је максимална мишићна сила измерена код вежби са ексцентричном контракцијом у просеку од 1,2 до 1,6 пута већа од максималне мишићне силе измерене код концентричних и изометријских вежби (Жељасков, 2004).

С обзиром на то да су плиометријске вежбе саставни део *комплексног тренинга*, јавља се потреба објашњења и разумевања плиометријског тренинга.

Плиометрија је популарна метода тренинга која је широко распрострањена међу спортистима са циљем развијања способности супростављања сили земљине теже (Jamurtas at al., 2000), односно побољшања резултата у скоковима, стартном убрзању, спринту и кретањима у којима долази до промене смера кретања (агилност) (Vrzić, 2009). Плиометријски тренинг искоришћава силу гравитације за брзо истезање мишића при доскоку да би се при томе створила потенцијална еластична енергија за што ефикаснију реализацију концентричне фазе одраза (Радовановић и Игњатовић, 2009). Плиометрија се односи на вежбе које су дизајниране да побољшају способност мишића употребом скока (de Villarreal, Kellis, Kraemer & Izquierdo, 2009). То је начин развијања експлозивне снаге без хипертрофије мишића (Михајловић, Ђинић и Петровић, 2010). Реч плиометрија први пут се појавила у руској спортској литератури 1966. године у делу V.M. Zaciorskija. Уз израз плиометрија вежу се и многи други појмови попут: стресног тренинга, брзинске снаге, тренинга скокова и еластичне реактивности (Radcliffe & Farentinos, 2003). Назив потиче од латинских речи "*плио*" што значи више и "*метриос*" која означава мерење (Михајловић, Ђинић и Петровић, 2010), па се цео израз може превести као "мерљиво повећање". За дефиницију плиометрије различити аутори су дали велик број дефиниција и објашњења. Једна је од најбољих

метода за развој различитих типова експлозивне снаге, а може се објаснити као сваки тип тренинга у којем долази до ексцентрично - концентричног рада мишића (Čanaki & Birkić, 2009). У плиометрију се убрајају вежбе којима је циљ повезивање јакости (силе) и брзине покрета да би се постигао експлозивно-реактивни покрет који се често дефинише као снага (Pavlek, 2009; Vrcić, 2009). Плиометрија је према томе, начин на који се може повећати брзина покрета правећи експлозивно-реактивни тип покрета (Vrcić, 2009). Сваки спорт има своје карактеристике па самим тим и специфичне плиометријске вежбе (de Villarreal, Kellis, Kraemer & Izquierdo, 2009). Плиометрија није општа рекреативна активност (Radcliffe & Farentinos, 2003). Чак 94% кондиционих тренера у Професионалном Америчком фудбалу (NFL) у свом програму користи и плиометријске вежбе (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Постоје различити облици плиометријских вежби и користе се у зависности од циља програма, а све су састављене од природних покрета (de Villarreal, Kellis, Kraemer & Izquierdo, 2009). Основно средство плиометријске методе су вертикални, хоризонтални и дубински скокови (енгл. drop jumps или in-depth jumps) (Бранковић, Стојиљковић, Миленковић и Станојевић, 2008). Типични програм плиометрије укључује *countermovement jump* (CMJ), *the drop jump* (DJ) и *squat jump* (SJ) који се могу комбиновати или користити засебно. Комбинација ових скокова даје боље резултате него њихово засебно коришћење (de Villarreal, Kellis, Kraemer & Izquierdo, 2009). У литератури се често плиометрија поистовећује са дубинским скоковима, иако се плиометријске вежбе, за које је карактеристичан брз прелаз из ексцентричне у концентричну контракцију мишића, у пракси користе и за горњи део тела, за кретања типа бацања (Pavlek, 2009). У плиометрији се вежбе могу формулисати тако да се изолују различити делови тела за тренинг (Radcliffe & Farentinos, 2003).

Плиометријске вежбе могу бити изведене са или без спољашњег оптерећења, а оба начина су показала да повећавају снагу, висину вертикалног скока и спринт способности (Arazi & Asadi, 2011). Ефекти плиометријског тренинга могу да се разликују у зависности од различитих карактеристика субјеката као што су: обученост, пол, старост, спортска активност као и познавање плиометријског тренинга (de Villarreal, Kellis, Kraemer & Izquierdo, 2009). Често се користи у спортовима као што су кошарка и одбојка са циљем да се развије висина

вертикалног скока, сила, снага и координација (Jamurtas at al., 2000). Плиометрија се може користити у већини делова тренинга. Може бити део загревања, тренинга у теретани, тренинга брзине, тренинга агилности и тд. (Ћанак и Виркић, 2009).

Плиометријски тренинг треба темељити на специфичним релацијама између циљева који се желе постићи и програма тренинга који треба осигурати постизање тих циљева. Због тога је битно врло добро познавати механизме деловања плиометрије и место које заузима у кондиционом тренингу (Ћанак и Виркић, 2009).

Највећи број тренинга за развој мишићне силе и снаге користи динамичке мишићне контракције, које се састоје из концентричне контракције (мишић се скраћује) и ексцентричне контракције (мишић се издужује), тачније вежбе ексцентрично-концентричног карактера које се изводе за веома кратко време (Жељасков, 2004; Радовановић и Игњатовић, 2009). Из тог разлога је проучавање циклуса истезање-скраћење од посебног интереса (Жељасков, 2004). Управо је у основи плиометријског модела тренинга циклус истезање-скраћење - ЦИС (ексцентрично - концентрична контракција) или Stretch - Shortening Cycle - SSC (Кукрић, Петровић, Добраш и Гузина, 2010). ЦИС циклус повезује ексцентричну контракцију, у којој се укључени мишићи под оптерећењем истежу (негативан рад) са концентричном контракцијом, у којој се мишићи скраћују (позитиван рад) (Pavlek, 2009). Већина покрета последица је концентричних радњи којима претходи ексцентрично кретање у супротном смеру (Radcliffe & Farentinos, 2003). Током ексцентричног рада мишићи стварају еластичну енергију и ослобађају је у концентричном раду (Pavlek, 2009). То се дешава захваљујући еластичној компоненти мишића која је у могућности да ускладишти енергију за време истезања (доскока), па се та енергија може користити за време скраћивања мишића (одраза). Произведена сила је много већа када концентричној контракцији претходи ексцентрична него када се концентрична контракција врши без ексцентричне контракције, односно без претходног издуживања мишића (Радовановић и Игњатовић, 2009). Наиме, када се мишић стимулише одређеном силом (оптерећењем) долази до проузроковања његове реакције. Та реакција је деформација у његовој димензији која се назива истезање. Таквом деформацијом проузрокује се акумулирање енергије еластичне деформације, чији се највећи део

складишти у мишићним тетивама. Тиме се ствара већа мишићна тензија што ће проузроковати и већу мишићну силу (Кукрић, Петровић, Добраш и Гузина, 2010). Ексцентрично издуживање мишића изазива тензију у мишићу, слично као код гумене траке (Радовановић и Игњатовић, 2009). Истраживања су показала да је испитаник у стању да оствари већу максималну висину скока када извођење скока започне из усправног става и пре самог одраза изведе брзи почучањ (СМЈ), у односу на скок који се започиње из положаја получучња (SЈ) (Nedeljković, 2004).

Темељ свесних и несвесних моторичких процеса који учествују у ЦИС циклусу јесте у такозваном рефлексу истезања, који се назива и *рефлекс мишићног вретена* или *миотатички рефлекс*. Мишићно вретено и рефлекс истезања важне су компоненте целокупне контроле нервног система над телесним покретима. У извођењу већине кретњи, мишићи примају неку врсту оптерећења. Брзо истезање тих мишића активира рефлекс мишићног вретена, који шаље јак нервни импулс преко кичмене мождине натраг у мишић и који се потом стеже (Radcliffe & Farentinos, 2003). У одређеним границама, брже истезање ће дати већи допринос експлозивности покрета. Границе су одређене грађом тела или делом тела у коме се покрет обавља, узрастом, полом као и нивоом тренираности (Ћанак и Бирић, 2009).

Период, између краја ексцентричне и почетка концентричне контракције, карактерише постојање кратке и јаке изометријске контракције и назива се *време спајања*. Да би при концентричној контракцији могли бити искоришћени сви позитивни ефекти претходне ексцентричне контракције, време спајања мора бити довољно кратко (Nedeljković, 2004). Ако се мишић скрати одмах после растезања, испољавање експлозивне силе се повећава, а упоредо са тим троши се мање метаболичке енергије. Ово се дешава захваљујући чињеници што се кинетичка енергија падајућег тела при приземљењу делимично претвара у потенцијалну енергију мишића ногу, које раде као опруге. Уколико је јачи притисак, утолико ће моћније бити опружање (Жељасков, 2004). Верхошански је 1966. године приметио да скакачи са временски краћим контактом са подлогом (фазом амортизације) постижу боље резултате (Радовановић и Игњатовић, 2009). Што је бржи прелаз са ексцентричне на концентричну контракцију већа је добијена мишићна напетост па је и потенцијално већа произведена мишићна снага (Radcliffe & Farentinos, 2003; Pavlek, 2009). Верхошански сматра да ако је време спајања дуже од 0.15sec током

вежбања плиометрије вежба се неће сматрати класичном шок методом плиометрије (Ћанак и Биркић, 2009). У неким каснијим истраживањима је утврђено да време спајања треба бити између 0.25 и 0.37sec (Nedeljković, 2004).

Често се у оквиру плиометријског тренинга помиње *фаза амортизације*. Амортизација у општем смислу значи "одумирање", "слабљење", "гашење" нечега. У овом контексту она се односи на временско раздобље од почетка фазе ексцентричне контракције до почетка фазе концентричне контракције (Radcliffe & Farentinos, 2003). То значи да обухвата ексцентричну контракцију и време спајања. Ако је амортизација спора, мишићи изгубе еластичну енергију најчешће у облику топлоте. Стручњаци верују да је брзина истезања (ексцентрична контракција) важнија од количине истезања или дужине. Бољи су брзи покрети претходног истезања него дужи и спорији (Pavlek, 2009).

Имплуси се из мишићних вретена шаљу у кичмену мождину и мозак где се интерпретирају у средишњем нервном систему одакле се моторичким нервним влакнима шаљу натраг у мишић те се регрутују моторичке јединице чија ће се мишићна влакна стегнути (Radcliffe & Farentinos, 2003). Вежбе које укључују ЦИС циклус, односно плиометрију, стимулишу промене нервно-мишићног система и тако развијају способност мишићних група да реагују брже и снажније на мале и брзе промене у дужини мишића (Radcliffe & Farentinos, 2003; Pavlek, 2009). Важно је да оваква вежбања омогуће неуромишићном систему да дозволи брже и снажније промене правца кретања (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Повећањем оптерећења приликом вежбе која се састоји од ЦИС циклуса долази до повећања количине еластичне енергије која повећава снагу у концентричној фази покрета. Међутим, овакво повећање се дешава само до одређеног процента максималне силе након чега долази до смањивања утицаја еластичне енергије у концентричној фази. Приликом избачаја са клупе (bench press), овакав механизам повећања снаге, захваљујући ускладиштеној еластичној енергији јавља се само до оптерећења приближно 60% од 1RM. Након овог оптерећења, даљим повећавањем, долази до смањивања повећања оствареног захваљујући еластичној енергији. Разлог за ово смањивање представљају одбрамбени рефлексни

механизми под утицајем Голцијевог тетивног органа (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Плиометријски тренинг се сматра веома интензивним и потенцијално штетним ако се практикује од стране почетника или ако се претера са оптерећењем (Stemm & Jacobson, 2007). Из тог разлога потребно је посебно водити рачуна код спортиста са специфичном морфолошком структуром (нпр. маса тела већа од 90kg или висина од 190cm и већа), као и код оних који су изразито „акцелерантни“ (присутан је бржи раст и инсуфицијентни мишићи, а тетиве и лигаменти су недовољно јаки). У том случају треба смањити обим и интензитет оптерећења (Бранковић, Стојиљковић, Миленковић и Станојевић, 2008).

Плиометријски тренинг је намењен за оне са дужим стажом тренинга снаге. Због продукције великих сила током плиометријских вежби, мишићи морају бити довољно снажни да би издржали (Радовановић и Игњатовић, 2009). Само спортисти који су постигли високи ниво тренираности кроз стандардни тренинг са оптерећењем могу учествовати у плиометријском тренингу (Čanaki & Birkić, 2009). Тренинг са теговима се користи као припрема за плиометријски тренинг да би се смањила шанса за јављање повреде, створила јака база и припремио мишићно-скелетни систем за висока напрезања (Ebben & Watts, 1998). Ниво телесне зрелости не сме се процењивати на темељу хронолошког узраста спортисте. Ниво физичке припремљености спортисте мора се тестирати пре извођења плиометријских вежби. Ако спортиста не поседује одговарајући ниво физичке припремљености, плиометријске вежбе треба одложити до тренутка кад спортиста не задовољи минималне стандарде за извођење оваквог типа тренинга (Čanaki & Birkić, 2009). Функционална снага је предуслов за плиометрију. Тест функционалне снаге за доњи део тела може бити извођење чучња и то 5 понављања за 5sec или мање, са тежином 60% од укупне тежине тела испитаника. Тест функционалне снаге за горњи део тела може бити извођење пет склека са плеском (eng. push-ups) или потисак са клупе и то једно понављање са тежином 1 или 1,5 пута од тежине тела испитаника (Ebben & Watts, 1998). Још неке препоруке су: извођење поллучуњева са оптерећењем од 150% своје телесне тежине, извођење 5 поллучуњева на једној ноzi без додатне тежине, резултат у спринту између 12,5-13 sec. Неиспуњавање ових захтева не значи

да плиометријски тренинг не треба бити примењен, већ да при примени плиометриског тренинга треба бити умерен (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Пре плиометријског тренинга је важно добро загрејати организам, посебно сегменте тела који ће бити под утицајем највећих оптерећења (стопало, скочни зглоб, колено, мишићи прегибачи, екстензори и ротатори трупа) (Бранковић, Стојиљковић, Миленковић и Станојевић, 2008). Загревање укључује лагано трчање, опште припремне вежбе и методе динамичког истезања које су важне за припрему мишићно-коштаног система. Статичко истезање ће опустити мишиће и тетиве око зглобова које ће се користити у наредним активностима. Након тренинга потребно је тело спортисте охладити и смирити. Тиме започиње адекватан опоравак и обнова организма (Radcliffe & Farentinos, 2003).

Извођење плиометријских вежби је једноставно, не захтева посебан простор и није скупо (Radcliffe & Farentinos, 2003). Да би се спречиле повреде током плиометријског тренинга потребно је да доскочна површина има амортизацијска својства. Најбоља површина је негована трава, затим вештачка трава, струњаче за рвање, као и пешчана подлога. Бетонске површине, површине од тврдог дрвета нису препоручљиве јер немају добра амортизацијска својства (Ћанак и Бирић, 2009). Превише мекана подлога се не препоручује, јер продужује ексцентричну фазу, тзв. фазу амортизације, што спречава искоришћење рефлекса истезања (енгл. stretch reflex) (Бранковић, Стојиљковић, Миленковић и Станојевић, 2008). Неки аутори препоручују да се плиометријска обука обавља у води, базену тј. водена плиометријска обука (Arazi & Asadi, 2011). Водени плиометријски тренинг може довести до сличних користи као и копнени, али може смањити ризик од повреде (Martel, Harmer, Logan & Parker, 2005). Вода може да смањи притисак на мишићно-коштани систем, јер водена средина обезбеђује пловност који умањује стрес изазван тежином на екстремитете. Вискозност и отпор кретању унутар воде захтева додатну активацију мишића да би се превазишао отпор и произвео сличан покрет који је лакше произвести на копну или некој другој површини (Arazi & Asadi, 2011). Плиометријски тренинг у води може да помогне лекарима у рехабилитацији повређених спортиста. Плиометријски тренинг у води мења окружење за тренинг па може спречити појаву монотоније услед понављајуће активности на копну (Miller, Berry, Bullard & Gilders, 2002).

У експлозивном тренингу обући се придаје много важности. Удобност, стабилност и дизајн обуће игра важну улогу нарочито у континуираном непрестаном тренингу (Radcliffe & Farentinos, 2003). Потребна је обућа која добро подупире зглобове стопала, која има добру латералну стабилност и широки њон који спречава клизање (Čanaki & Birkić, 2009).

Приликом плиометријског вежбања долази до знатног стреса мишића и везивних ткива, као и мишићног умора. Да не би дошло до превеликог оптерећења тј. до појаве тендинитиса или оштећења микроструктуре тетиве битно је правилно дозирати однос тренинг – одмор. Обично је довољан одмор од 1 до 2min између серија понављања за опоравак нервно–мишићног система од плиометријских вежби. Код вежби ниског интензитета се може одмарати од 30 до 60sec, док се код вежби врло високог интензитета одмара 2 или 3min па чак и више. Кратки одмори од 10-15sec између серија не омогућују довољно добар опоравак. Трајање плиометријског тренинга не би требало да буде дуже од 20-30min. Додатних 10-15min се треба посветити загревању на почетку и релаксацији на крају (Čanaki & Birkić, 2009).

Обим и фреквенција су веома важни параметри за оптималну плиометријску обуку. Досадашња истраживања су показала да програми у трајању од 10 недеља дају боље резултате од сличних програма краћег трајања (de Villarreal, Kellis, Kraemer & Izquierdo, 2009). Потребно је од 12 до 18 недеља основног плиометријског тренинга да би се након тога могло прећи на тренинг са већим обимом и интензитетом (Čanaki & Birkić, 2009). Плиометријске вежбе се обично раде од једном до три пута недељно, при чему су два тренинга норма за већину спортова ван сезоне. Неки аутори сматрају да је потребно од 48 до 72h одмора да би се тело потпуно опоравило за следећи тренажни стимуланс. Најчешће се ради од 8 до 12 понављања у серији са тиме да се код напорнијих низова одраза и доскока ради мање понављања, а код мање напорних чак и више. Обично се препоручује од 6 до 10 серија за већину вежби док се за интензивније вежбе скокова препоручује од 3 до 6 серија (Čanaki & Birkić, 2009). Као и при тренингу снаге, исте мишићне групе не би требало вежбати узастопним данима (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Основни захтев у примени дубинских скокова јесте да при доскоку пета никако не сме додирнути подлогу. Додир пете с подлогом (ударац петом) искључује могућност трансфера еластичне енергије из ексцентричне у концентричну фазу и повећава силу реакције подлоге за 1,5 до 2,5 пута. Тако велика реакција подлоге може за последицу имати тешке повреде стопала, скочног зглоба и коленог зглоба (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Интензитет у току плиометријског тренинга се односи на количину стреса којим се оптерећује мишићно-зглобни систем. На пример вежба "скиппинг" врло мало оптерећује мишићно-зглобни систем, док "дубински скокови" представљају велико оптерећење за мишиће и зглобове. Због тога повећавањем интензитета треба смањивати обим тренажног процеса. Интензитет плиометријских вежби зависи од неколико фактора:

- од тога да ли се додир са површином чини једним или са оба стопала;
- од смера скока (вертикално или хоризонтално);
- од тога колико је високо тежиште изнад земље (што је тежиште више од нивоа земље, јача је сила при доскоку);
- од тога да ли је и у којој мери присутно спољашње оптерећење (у облику прслука, тега на зглобовима руку и скочним зглобовима) (Ћанак и Virkić, 2009).

Комплексни тренинг је дефинисан као комбинација између традиционалног тренинга са оптерећењем (велика оптерећења) и плиометријских вежби (мања оптерећења) у оквиру једне серије (Baker, 2003; Jensen & Ebben, 2003; Dodd & Alvar, 2007; Comyns, Harrison, Hennessy & Jensen, 2007; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013), а предлаже се за повећање мишићне снаге кошаркаша (Santos & Janeiro, 2008). Комплексни тренинг је оптимална стратегија за развој специфичне спортске снаге (Ebben & Blackard, 1997). Наизменичним савладавањем великих спољашњих оптерећења (нпр. тег) и малих оптерећења (нпр. маса тела), могуће је произвести бољу нервно-мишићну адаптацију (Кукрић, Каралејић, Јаковљевић, Петровић и Мандић, 2012). Комбинација метода максималног напрезања, у сврху развоја максималне силе или снаге, са плиометријом, у сврху развоја интензитета контракције у раним фазама исте, апсолутно је пожељна и оправдана, што може имати важне практичне импликације при програмирању тренинга снаге за

специфичне спортске гране (Ivanović, Dopsaj, Čorić & Nešić, 2011). Коришћење већих оптерећења пре вежби са мањим оптерећењем доводи до боље активације и припреме за максимални напор у самим вежбама са мањим оптерећењем (Duthie, Young & Aitken, 2002). Конкретно, комплексни тренинг наизменично комбинује биомеханички сличне, високо интензивне, вежбе са теговима и вежбе плиометрије и то серија за серијом на истом тренингу (Ebben & Blackard, 1997; Ebben, 2002). У раним 1980-тим истраживачи Russ Polheemus, Ed Burkhardt и др. доказали су да се комбинацијом плиометријског програма и програма тренинга са теговима побољшава телесни развој далеко изнад оног постигнутог само тренингом са теговима. Са таквим комбинованим тренингом може се повећати сила и брзина и избећи повреде (Radcliffe & Farentinos, 2003). Пример комплексног тренинга за горњи део тела је комбинација потиска са клупе (bench press) и бацања медицинке (medicine ball power drops). Пример комплексног тренинга за доњи део тела је комбинација чучња (squat) са скоковима у дубину (depth jumps) (Ebben & Blackard, 1997) или серија чучња (squats) која би била испраћена серијом скока из чучња (jump squats) (Ebben, 2002). Још једна препорука за комбинацију комплексног тренинга доњег дела тела је да се најпре одради тренинг са теговима-чучањ високог интензитета, затим скокови из чучња са тежином 30-40% од 1RM и на крају се све то испрати плиометријским скоковима као што су нпр. дубински скокови (Ebben & Watts, 1998). Када се комбинују две сличне вежбе у комплексу он се може назвати "complex pair", а када се комбинују три биомеханички сличне вежбе може се назвати "complex triad" (Ebben & Blackard, 1997).

Комплексни тренинг се препоручује за различите спортске екипе, за индивидуалне спортисте, за рехабилитацију спортиста и развој кондиције спортиста (Ebben & Blackard, 1997). Не постоје докази да је комплексни тренинг штетан или да угрожава развој код спортиста који поседују одговарајућу функционалну снагу као предуслов за такав тренинг (Ebben & Watts, 1998). Deutsch & Lloyd (2008) су утврдили да је могуће комбиновати вежбе тешког оптерећења и плиометријске вежбе без било каквог штетног утицаја. Постоје истраживања која су утврдила да комплексни тренинг има сличне ефекте и за мушкарце и за жене (Comyns, Harrison, Hennessy & Jensen, 2006).

Редослед вежби у оквиру тренинга са оптерећењем је важан фактор приликом планирања и програмирања тренинга са оптерећењем (Duthie, Young & Aitken, 2002). Verkhoshansky & Tetyan су упоређивали ефекте комплексног тренинга, у коме су вежбе биле сачињене од комплексних парова као што је чучањ испраћен скоковима из чучња, са тренингом у коме су плиометријске вежбе рађене пре вежби са теговима и са тренингом у коме су вежбе са теговима рађене пре плиометријских вежби. Аутори су утврдили да комплексни тренинг који се састоји од комплексних парова даје боље резултате у максималној мишићној снази, експлозивној мишићној снази и стартној мишићној снази од тренинга у коме се плиометријски тренинг и тренинг са теговима раде један пре другог (Ebben, Jensen, & Blackard, 2000).

Да би се оствариле највеће користи од тренинга снаге исти треба да се обавља без умора, па стога вежбе за развој снаге треба радити на почетку неког тренинга или у одвојеном тренинг дану (Duthie, Young & Aitken, 2002). Вежбе комплексног тренинга требају бити биомеханички прилагођене специфичној спортској грани (Ebben & Blackard, 1997). Интензитет вежбања и плиометријског и тренинга са теговима треба бити висок, док обим тог комплексног тренинга треба да буде мањи како би чувао спортисту од непотребног замора и како би спортиста могао да се фокусира на квалитет рада који обавља (Ebben & Watts, 1998). Опоравак је такође важно узети у обзир кад се спроводи комплексни тренинг. Препоручује се да опоравак траје од најмање 48h до највише 96h између оптерећења истих мишићних група. Сходно томе, комплексни тренинг се може спроводити 2-3 пута недељно. Одмор (пауза) између серија у оквиру комплексног тренинга треба да омогући обнављање анаеробних извора енергије. Одмор између серија треба да буде између 2 и 5 min, а одмор између биомеханички сличних вежби у оквиру комплекса треба да буде 30sec (Ebben & Blackard, 1997). Постоје схватања да се плиометријска вежба треба обавити релативно брзо (0-30sec) након серије вежбе са теговима како би се искористило повећање неуронске стимулације постигнуто на тај начин (Ebben & Watts, 1998).

У току једног тренинга се препоручује од 2 до 5 серија једног комплексног пара који се састоји од различитих сложених комбинација (нпр. комбинација потиска са клупе и бацања медицинке). Број понављања се креће од 2 до 8 у оквиру вежби са теговима и 5 до 15 понављања у оквиру плиометријских вежби (Ebben &

Watts, 1998). Комплексни тренинг мора да прати модел периодизације спортисте. Треба почети са ниским интензитетом плиометријских вежби током циклуса за развој снаге. Тек у пред-такмичарском циклусу спортисти могу радити сложене парове или тријаде комплексног тренинга (Ebben & Blackard, 1997). Током такмичарске сезоне се може користити један до два комплексна тренинга недељно високог интензитета, малог обима са ефикасним временом тренажног метода (Ebben & Watts, 1998).

Моторичке способности су оне способности човека које учествују у решавању моторичких задатака и омогућавају успешно кретање (Станковић, 2007), без обзира да ли су способности стечене тренингом или не (Малацко, 1991). Деле се на *базичне моторичке способности* (кординација, снага, брзина, издржљивост, гипкост, равнотежа, прецизност) и *специфичне моторичке способности* (стечени условни рефлекси који се јављају у појединим спортовима као резултат специфичног тренажног рада на развоју оних моторичких способности који су карактеристични за ту моторичку дисциплину) (Стојиљковић, 2003).

Још увек не постоји сагласност међу стручњацима о томе како треба звати моторичке способности које су основа за целокупно кретање човека и на бази којих се развијају бројне способности потребне у специфичним активностима. Користе се термини: базичне, основне, елементарне и оне друге које су специфичне или изведене (Гајевић, 2009).

У сфери врхунског спорта, висока достигнућа најчешће су повезана са максималним вредностима моторичких способности. Међутим, те способности не постоје изоловано. У зависности од карактера и усмерености моторичког задатка, претежно ће се испољавати једна или друга способност, али је она увек у одређеној мери повезана са осталим способностима (Жељасков, 2004).

Да би смо на ефикасан начин могли да вршимо планирање и програмирање тренажног процеса, чији је циљ физичка припрема кошаркаша, односно развијање моторичких способности, потребно је да разумемо однос **сила-снага-брзина**.

Различити аутори су на различите начине покушали да дефинишу снагу. Павле Опавски каже да је сила способност да се мишићно напрезање у саставу моторних јединица трансформише у кинетички облик механичке енергије. Други

аутори снагу дефинишу као способност човека да се мишићним напрезањем супротстави некој спољашњој сили (тежина справе, снага партнера, густини неке спољашње средине, земљине теже итд.) или да покреће сопствено тело. Неки аутори приликом дефиниције снаге користе закон физике и кажу да је снага рад извршен у јединици времена (Стојиљковић, 2003).

Снага је важна у извођењу готово свих спортских вештина, независно о томе да ли је реч о тениском сервису или набачају и трзају (Radcliffe & Farentinos, 2003). *Мишићна снага* се у литератури која се бави спортом најчешће дефинише као способност мишића за савладавање *силе*, што доводи до мешања појмова снаге и силе као елементарних способности човека. Такво дефинисање доводи до неправилне идентификације појма мишићна снага са појмом мишићна сила (Радовановић, 2009). Према другом Њутновом закону сила је као механичка карактеристика кретања дефинисана производом масе тела и убрзања које је то тело добило деловањем силе. Из наведеног израза произилази да се сила може одредити из масе тела и убрзања које му сила саопштава ($F=m \cdot a$). Јединица за силу у SI систему је Њутн (Newton-N). У физици је снага (P) дефинисана као извршени рад (A) у јединици времена (t). Јединица за снагу у SI систему је Ват (Watt-W). Према томе снага се може дефинисати као производ силе и брзине којом се та сила реализује (при чему је S пут који тело пређе док на њега делује сила: $P=A/t$ ($A=F \cdot S$) $\rightarrow P=F \cdot S/t$ ($V=S/t$) $\rightarrow P=F \cdot V$ (Радовановић и Игњатовић, 2009). Сила и снага се могу представити и као донекле независна својства локомоторног апарата човека. Највећу силу мишићи развијају у изометријским или "квазиизометријским" условима (тј. при малим брзинама покрета), а са повећањем брзине покрета сила опада, а снага расте (Радовановић, 2009).

На потребу разликовања силе и снаге указују резултати многих истраживања, али и примери из спорта. Истраживање је показало да се врхунски веслачи не разликују од просечних по сили већ по снази активних мишићних група. Спортисти који су у стању да савладају велика спољашња оптерећења (преко 250kg из чучња) то чине током веома спорог покрета и на тај начин развијају снагу од око 1000W, док је снага забележена у завршној фази одраза при максималном суножном одскоку око 3000W. Због тога се у зависности од спорта или дисциплине такмичари

селектују по способности да развијају силу или снагу (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Неке од многобројних дефиниција силе (снаге) су:

"Снага је заправо комбинација брзине и силе, тј. умножак силе и брзине. Она је дефинисана као примена силе на неком путу у јединици времена" (Radcliffe & Farentinos, 2003, 12).

"Сила (снага) је моторичка способност човека да делује или да се супроставља физичким објектима из спољашње средине, путем мишићног напрезања (контракције) које се преко система полуа преноси на тело" (Жељасков, 2004, 89).

"Мишићна снага (сила) спортисте може се дефинисати као способност која се манифестује као савладавање спољашњег отпора или супростављање неком отпору мишићним напрезањем" (Петковић, 2008, 84).

"Експлозивна снага карактерише способност мишића за испољавање значајних напрезања у минималном времену" (Верхошански, 1979, 24).

"Експлозивна снага се дефинише као способност испољавања максималне снаге за максимално кратко време" (Стојиљковић, 2003, 115).

"Максимална вредност силе или снаге коју може да развије одређени мишић или мишићна група у најкраћем временском периоду означава се као експлозивна сила или експлозивна снага" (Радовановић, 2009, 201).

"Експлозивна (динамичка) снага је максимална вредност силе, коју може да развије одређени мишић за максимално кратко време" (Жељасков, 2004, 92).

"Експлозивна снага се може дефинисати као способност краткотрајне мобилизације мишићних сила ради убрзања кретања тела (које се одражава или у померању тела у простору или деловању на предмете и околину)" (Петковић, 2008, према Курелић, 1975, 84).

"Експлозивна снага се најчешће дефинише као способност да се уложи максимална енергија у једном покрету за што краће време" (Малацко, 1991, 29).

Експлозивна снага је генетски детерминисана око 80% (Јовановић, 1999; Стојиљковић, 2003). Примери експлозивне снаге су: скокови, ударци у боксу, бацања, шут ногом, шут руком, ударац рекетом) (Стојиљковић, 2003). Експлозивна снага раније сазрева од других врста снаге. Код мушкараца се максимум достиже након двадесете године старости. Адекватним тренингом може да се успори њено опадање до преко 30. године, после чега почиње нагло да опада и тиме лимитира успех у дисциплинама које зависе од ове врсте снаге (Јовановић, 1999). Експлозивна снага зависи од развоја мишићне масе, али и од сазревања неуромишићних јединица, односно од развоја координације. Експлозивна снага ногу брзо расте до 14. и 17. године, а од тада лагано опада све до старијег доба (Bala, 1991).

У поређењу са осталим моторичким способностима човека, најтеже је усавршавање *брзине*. Нпр. последњих 100 година (од првих олимпијских игара до нашег времена) светски рекорди у спортовима издржљивости су побољшани за 12-20%; у скоковима за 20-30%; у дизању тегова и атлетским бацањима преко 50%, док у трчању на 100 и 200 метара само за 9-10%. Нарочито су велике потешкоће при повећању фреквенције покрета, која се сматра претежно генетски условљеном и може бити побољшана до 14-15 година. Касније побољшање резултата одвија се углавном на рачун повећања силе, издржљивости и техничког усавршавања (Жељасков, 2004). Брзина је генетски детерминисана са преко 90% (Јовановић, 1999; Стојиљковић, 2003). Неки аутори сматрају да је урођеност брзине чак и 95% и да из тих разлога брзину треба развијати у ранијем узрасту (Малацко, 1999).

Под појмом брзина се са гледишта физике, подразумева однос одређеног пређеног пута у јединици времена, где је (S) пређени пут, а (t) време за које је пређен тај пут. Брзина је већа уколико се исти пут пређе за краће време (Стојиљковић, 2003).

Пре свега морамо знати да је брзина у основи деловање силе на масу. Друго, брзина обично представља кретање константним темпом. Кретање тела (човечјег или неког другог) константним темпом захтева довољну моторну силу ради уравнотежења са силама које се супростављају кретању. Авион мора да има довољно снаге да савлада трење кретања кроз ваздух да би задржао константну брзину, а ако се примени сила већа од силе која је потребна да се савлада трење

долази до убрзања (брзина расте са временом), ако се примени мања сила авион се успорава (deVries, 1976).

Велики број аутора дао је различите дефиниције брзине као моторичке способности човека:

"Брзина је физичка способност човека да изведе покрет за најкраће време у датим условима, под условом да задатак не траје дуго и да не долази до замора" (Петковић, 2008, према Зациорски, 1975, 80).

"Психомоторна брзина је способност извођења велике фреквенције покрета у јединици времена, или извођење једног покрета за што краће време" (Јовановић, 1999, 32)

"Фактор моторичке брзине дефинише се као способност човека да изврши велику фреквенцију покрета за најкраће време или да један једини покрет изведе што је могуће брже у датим условима" (Малацко, 1991, 31).

Др Павле Опавски брзину дефинише као *"способност да се мишићним напрезањем у саставу моторних јединица одређено тело или део тела покрене на што дужем путу за што краће време"* (Стојиљковић, 2003).

У спорту је уобичајно да се говори за неког како је брз, односно спор. Међутим брзина није јединствена па неки појединци који имају брзе покрете руку могу показати споре покрете ногу и обрнуто (deVries, 1976). Брзина је вишедимензионална моторичка способност која се углавном испољава кроз четири облика:

1. латентно време моторне реакције,
2. брзина појединачног покрета,
3. брзина фреквентних покрета,
4. спринтерска брзина (Стојиљковић, 2003).

У спортској пракси се ове форме брзине најчешће испољавају комплексно, уз извесну доминацију неке од њих. Све заједно одређују тзв. *"брзински потенцијал индивидуе"* у одговарајућој моторичкој активности. Упркос томе, елементарне форме брзине су релативно независне једна од друге. Постоје докази да постоје

људи са брзим реакцијама, који су релативно спори приликом кретања и обрнуто. За спортска достигнућа од највећег значаја је брзина извођења моторичких активности у целини (трчање, пливање и др.) (Жељасков, 2004).

Важно је правити разлику између брзине и убрзања. У већини спортова спортисти започињу кретање из стања мировања или делимичног кретања покушавајући да достигну максималну брзину кретања за најкраће могуће време. Та специфична способност назива се акцелерација (убрзање) или стопа промене (прираст, градијент) брзине. Брзина се са друге стране односи на тренутак достизања максималне брзине кретања. Од тог тренутка спортиста тежи да је што дуже одржи, минимизирајући опадање брзине трчања које наступа услед замора, трења и отпора ваздуха (Dintiman, 2010).

Истраживања брзине и силе при покретима, изведеним са максималним напрезањима, али са различитим отпором, су од прворазредног значаја за тренажну методу и спортска достигнућа (Жељасков, 2004).

Најбољи начин приказа односа силе и брзине је уз помоћ Хилове криве (График 1). Арчибалд Хил (*Archibald Hill*) је дошо до "основне једначине мишићне динамике" која указује да су сила и брзина испољавања те силе обрнуто пропорционалне (Радовановић и Игњатовић, 2009). Што је већа брзина којом се мишић скраћује, то је мања сила коју мишић остварује (deVries, 1976; Радовановић и Игњатовић, 2009). Мора да постоји оптимум брзине при којој један мишић може да произведе свој навећи учинак и када је најефикаснији. Пронађено је да тај оптимум брзине износи $1/3$ од максималне брзине којом мишић може да се скрати потпуно неоптерећен (deVries, 1976).

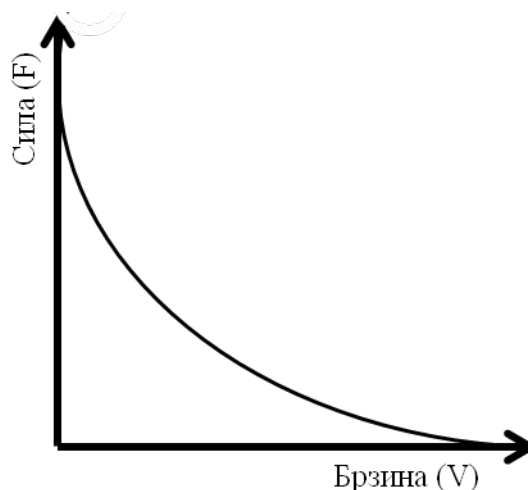


График 1 - Хилова крива односа силе и брзине

Сила (F) и брзина (V) зависе од максималне изометријске силе (F_{\max}) (Жељасков, 2004; Радовановић и Игњатовић, 2009). Другим речима-величина мишићне силе, која може бити испољена у динамичком режиму рада, у знатној мери се одређује максималном изометријском силом човека (Жељасков, 2004).

Познато је да се интензитет (снага) добија производом силе и брзине ($F \cdot V$). D. Wilkie (1950) сматра да максимално мишићно напрезање постоји при брзини која је око $1/3$ од максималне брзине мишићне контракције и сили која је око $1/4$ од максималне силе. Неки други аутори сматрају да је удео брзине и силе за максималну снагу подједнак и износи око $1/3$ од њихових максималних величина (Жељасков, 2004). Неки истраживачи су показали да се максимални учинак постиже када су брзина и сила око 35% од својих максималних вредности (deVries, 1976). Према подацима V. Zaciorskog (1995) интензитет (снага) је максималан када је брзина $1/3$ од максималне брзине и сила $1/2$ од максималне силе што указује на то да максимални интензитет (снага) износи $1/6$ (17%) од теоретске величине која би била постигнута кад би у једном покрету извођач био у стању да испољи максималне вредности и брзине и силе (Жељасков, 2004). Однос од $1/3$ брзине и $1/2$ снаге је потврђен и експериментално на примеру флексора у зглобу лакта код којих је снага већа кад се делује против 50% од максималног оптерећења, него ли када се делује против 25% или 75% од максимума. Међутим крива снаге која се добија за време неке спортске активносоти се може значајно разликовати од криве снаге добијене у лабораторијским условима. На пример, максимална вредност снаге приликом извођења чучња у дисциплинама снаге (*power lifting*) је када је сила $2/3$ од

максималне силе. Приликом извођења чучња са максималним оптерећењем, вредност снаге опада на 52% од могућег максимума док се време за извођење покрета повећава за 282% (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Управо овај однос силе и брзине објашњава чињеницу зашто приликом бацања предмета релативно мање тежине имамо достизање већег интензитета (снаге), у поређењу са интензитетом (снагом) при дизању тешког предмета. Нпр. ниво снаге приликом бацања кугле тежине 7,25kg на 18, 19м је 5,075W, а ниво снаге при дизању тега од 150kg је 3,163W. Истовремено максимална примењена сила (F_{\max}) при бацању кугле износи 513N, док је за тегове тај износ 2000N (Жељасков, 2004, према Зациорски, 1995). Дакле, брзина је она која мултиплицира ефекат примењене силе за достизање максималног интензитета (снаге) (Жељасков, 2004).

При савладавању малих спољашњих отпора, време за постизање потребног напрезања зависи у веома малој мери од максималне силе, а у много већој мери од градијента силе (брзине пораста силе). Са повећањем отпора спољашњих сила експлозивне могућности спортисте све више ће се одређивати максималном изометријском силом, а мање градијентом силе (Жељасков, 2004).

На основу разматрања односа силе и брзине не треба схватити буквално да се велике силе не могу испољити при великим брзинама (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Снагу код спортиста можемо побољшати на три начина:

1. ако повећамо његову брзину, а снага (сила) остане константна;
2. ако повећамо његову снагу (силу), а брзина остане константна;
3. ако повећамо и снагу (силу) и брзину (deVries, 1976).

Појам *агилности* није лако објаснити јер она представља синтезу скоро свих физичких способности које спортиста поседује (Verstegen & Marčelo, 2010). Дефинисана је моторичким задацима састављеним од брзог трчања са честим променама правца кретања (Јовановић, 1999). Способност брзог заустављања и промене правца очигледан је пример физичке способности која обезбеђује претварање класичне брзине у специфичну брзину у скоро свим спортовима (Kremer & Gomez, 2010). Поједини аутори је дефинишу као "брзинску

кординацију", јер укључује кретне структуре код којих долази до брзог премештања тела у простору, а да при томе примарни моторички задатак буде структурисање кретања (Јовановић, 1999).

У методици спортског тренинга не постоји јединствена терминологија којом би се описивали основни појмови тренинга. Веома често се користе различити називи за исте појмове. Основни појмови тренинга које смо користили у изради докторске дисертације, а са циљем избегавања неспоразума, описани су у даљем тексту:

"*Вежба*" подразумева савладавање неког отпора (сопствене телесне тежине или неке справе). Примери су: склекови, подизање тегова, поскоци, бацања. Ова основна и најмања јединица за развој силе има три основне компоненте: величину отпора - % од F_{max} ; брзину извођења - % од V_{max} ; и амплитуду покрета (Жељасков, 2004).

"*Серија*" представља одређени број понављања вежбе (од 1 до N), који се изводе без пауза и представљају основну структурну јединицу тренинга за силу (Жељасков, 2004).

"*Модул*" подразумева неколико наредних серија, са релативно кратким интервалима одмора - од 30sec до 1-2min. Један модул се обично састоји од 3-5 серија и представља релативно самосталан део тренинга (Жељасков, 2004).

"*Тренинг*" садржи одређени број модула, са релативно дужим међусобним интервалима одмора - од 5 до 8min. Могуће је да један тренинг укључује од 3-4 до 8-10 модула (Жељасков, 2004).

"*Микроциклус*" је најкраћи тренажни циклус који садржи одређен број појединачних тренинга и траје неколико дана, обично једну недељу. Постоји шест типова микроциклуса: уводни, са оптерећењем, ударни, предтакмичарски, такмичарски, опорављајући. Сваки од ових микроциклуса карактеришу специфични циљеви, нивои оптерећења, особености радног оптерећења и трајање (Issurin, 2009).

"*Мезоциклус*" или тренажни циклус средње величине обухвата више микроциклуса. Тренажну фазу која је обично усмерена на такмичење чини одређени

број мезоциклуса који су распоређени по специфичном редоследу и имају одређену интеракцију (Issurin, 2009).

"Обим тренинга" је квантитативни елемент тренинга који заправо представља трајање активности: претрчану дистанцу, количину килограма подигнуту у тренажној епизоди, број понављања одређене вежбе. Обим тренинга представља значајан елемент у свим спортовима. Обим тренинга је обично велики у припремном периоду када је потребно развити висок ниво кондиционе припремљености. Како се приближава такмичарска фаза, обим тренинга се знатно смањује у спортовима у којима доминира брзинско-снажни тип активности (Вотра, 2010).

"Интезитет тренинга" представља квалитативну компоненту извршеног рада у одређеном периоду. Обично се односи на то колико је брзо нека активност изведена (брзина трчања), степен снаге која је уложена у тренинг или такмичење, или указује на претрпљени психолошки стрес спортисте током такмичења или извођења неке компликоване тренажне епизоде (Вотра, 2010).

"Тренажни комплекси". Под појмом *комплекс* подразумева се облик рада где се изводе серије од два различита стила вежби једна након друге, за разлику од *комбинације* која се дефинише као извођење два понављања различитог стила вежби једно након другог. Нпр. серију од три понављања набачаја и трзаја (повезано) сматрамо комбинацијом. Овде спортиста изводи набачај па затим трзај и тако ту секвенцу покрета понови још два пута. Када би спортиста извео три понављања набачаја и након тога три трзаја, то би био *комплекс вежби*. Метода комплекса вежби може обухватити међусобно повезане вежбе које су сличне по структури кретања али спадају у различите врсте апсолутне и релативне јакости, и у врсте еластичне снаге (где се убрајају брзина и скочност) (Radcliffe & Farentinos, 2003).

"Тренажни процес" у кошарци има за циљ да се применом одговарајућих поступака одређене способности спортисте квалитативно трансформишу. Различити фактори утичу на обим трансформације, која се испољава као резултат адаптације на апликацију нових тренажних програма. Ради усмеравања тренажног процеса у позитивном смеру потребно је правилно планирање, програмирање и периодизација тренинга (Коцић, 2007).

"*1RM - 1 repetition maximum*" представља највеће оптерећење које може бити пренешено кроз цео распон кретања, на контролисан начин са добрим држањем тела (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Потенцијација. Ефекти било које мишићне активности могу бити акутног (тренутног) или хроничног (трајног) карактера (Епока, 2003). Два су акутна ефекта мишићне контракције: умор и *потенцијација*. Умор је тренутно опадање радне способности узроковане претходним напорним радом. Супротно умору, *потенцијација* представља тренутно побољшање контрактилне способности мишића под утицајем интензивне и краткотрајне мишићне активности. Када је *потенцијација* изазвана вољном изометријском или динамичком контракцијом реч је о тзв. *пост-активацијској потенцијацији* (Sale, 2002).

1.2 Узрасне карактеристике испитаника

Да би имао врхунске резултате у било ком спорту, тренер мора да познаје узрасне карактеристике спортиста са којима ради. Недовољно познавање овог проблема може проузроковати примену неадекватних тренажних средстава или неадекватно опхођење према младим кошаркашима који су у процесу раста и психолошког, емоционалног и моралног сазревања. То за последицу може имати различите повреде кошаркаша, док неадекватно опхођење може да доведе до погоршања односа тренер-млади кошаркаш, па и до тога да млади кошаркаши престају да се баве кошарком.

Приликом рада са младим кошаркашима мора се водити рачуна о тренажном процесу који би пре свега требао бити заснован на изградњи базичних моторичких способности и на усвајању и усавршавању техничко-тактичких знања. При формирању базичних и специфичних моторичких способности битно је обратити пажњу да оптерећење, садржаји и модалитети рада буду у складу са основним биолошким и спортским законитостима развоја младог спортисте (Баца и Судар, 2011).

С обзиром на то да је узорак за ово истраживање био мушки пол узраста од 16 до 18 година, потребно је указати на специфичности узрасних карактеристика деце периода касне адолесценције. Адолесценција се дефинише као период који започиње између 11. и 13. године, појавом секундарних полних карактеристика, и траје све до 18-20 година. У том периоду долази до интензивних телесних, психолошких, емоционалних и личних промена (Кузман, 2009).

Овај узраст се још назива и "старији школски узраст" и обухвата постнатални развој човека од 15 до 18, односно 20 године. Карактеришу га даљи раст и развој са променама које се дешавају у оквиру завршетка полног сазревања. У овој развојној фази долази до интензивнијег развоја скелета, а процес окоштавања се ближи својој завршници. Мускулатура се повећава по маси и снази. Кардиоваскуларни систем такође поприма свој коначни изглед, а срце се по величини приближава величини срца одраслих зрелих људи. Фреквенција срца се

успорава тако да крајем овог развојног периода износи 70-75 откуцаја у минути. Функционалне вредности респираторног система се увећавају, тако да долази до повећања виталног капацитета који се по величини приближава величини одраслих. На крају овог развојног периода витални капацитет код мушкараца се креће од 4500-5000ml (Ђурашковић, 2002).

Даљи развој и јачање коштаног-мишићног система, кардиоваскуларног, респираторног и осталих система као и психички развој омогућавају повећање функционалних способности. Пре свега долази до повећања снаге и издржљивости, посебно за брза кретања, што све скупа повећава могућност за знатнија спортска достигнућа. У овом периоду развоја спортска специјализација је у свим спортовима дозвољена уз поштовање општег физичког нивоа и задовољења принципа свестраности. Ма колико у овој фази развојног периода појединци постизали врхунске резултате, треба их третирати као изузетке (Ђурашковић, 2002). Управо од биолошког раста и развоја деце зависи њихово моторичко понашање. Различит ниво раста костију, мишића, лигамената и органа, као и развој органских система, у тесној вези су са физиолошким функцијама целокупног организма, што све утиче на моторичко понашање (Bala, 1991).

У овом узрасту долази до појачане осетљивости, нестабилности, честих промена расположења, као и раздражљивости. Долази до сукоба са околином из разлога што се тежи за самосталношћу, те се овај период дефинише као "друго доба пркоса". Изражена је жеља за истицањем, чести су сукоби са родитељима, наставницима у школи, као и са тренером (Ђурашковић, 2002).

Дечаци поменутог ураста представљају веома важну узрастну категорију у кошарци јер су веома близу завршетку стажа у млађим категоријама и преласка у сениорски. Важна одлика тог узраста је да су моторичке способности играча на релативно високом нивоу, али постоји и могућност адаптације и напредовања у свим тим способностима. У овом узрасту се повећава обим тренинга за специфичне вежбе, тело се прилагођава специфичним тренажно-такмичарским оптерећењима да би се припремило за захтевнија такмичења. Такође, повећава се интензитет тренинга уз симулирање акција до којих долази током такмичења (Илић и Јанковић, 2014).

Nikolić, Kosić, Vojić, Veličković & Verić (2016) су на узорку од 89 младих кошаркаша утврдили да је развој експлозивне снаге и агилности највећи у периоду преласка из *пионирског* у *кадетски* узраст, нешто мањи приликом преласка из узраста *млађих пионира* у *пионирски* узраст, а врло мали, статистички незначајан, приликом преласка из *кадетског* у *јуниорски* узраст. Испитаници су тренажном процесу кошарке били минимално три године и нико од испитаника у претходном периоду није био подвргнут специфичним тренинзима за развој експлозивне снаге и агилности. Аутори сматрају да је очекивано да се са биолошким растом и развојем у комбинацији са кошаркашким тренинзима технике и тактике развијају експлозивна снага доњих експремитета и агилност кошаркаша. Међутим, занимљиво је да је развој поменутих способности опао (успорио) у периоду преласка из *кадетског* у *јуниорски* узраст. Вероватно се, према мишљењу аутора, у том периоду биолошки раст и развој успорио што је довело до тога да се успори и развој мерених способности. Због тога је у том периоду важно да се, поред техничко-тактичких тренинга кошарке, укључи још неки специфични тренажни метод да би се прогресија наставила.

Прегледом досадашњих истраживања утврдили смо да је ово узраст у коме је могуће, применом адекватних тренажних метода, развити моторичке способности које су од пресудног значаја за успех у кошарци.

2. ПРЕГЛЕД ИСТРАЖИВАЊА

За прикупљање, класификацију и анализу циљаних истраживања коришћена је дескриптивна метода и теоријска анализа, а истраживања до којих се дошло претраживана су на: Google, Google Scholar, PubMed и Kobson. Анализирана научна истраживања публикована су у часописима који имају значајан импакт фактор. Кључне речи које су коришћене приликом претраге су: *plyometric training, basketball, complex training, explosive power, weight training, resistance training, effect*. Референце из свих радова су прегледане не би ли се дошло до још студија које су обрађивале тему која је интересантна за наш истраживачки рад. Прихваћени су они радови који су истраживали ефекте различитих тренажних метода на моторичке способности.

Укупно је пронађено и представљено 86 истраживања, а ради бољег прегледа, сврстана су у три подпоглавља:

- Ефекти различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркаша - 48 истраживања;
- Ефекти различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркашица - 13 истраживања;
- Ефекти различитих тренажних метода на моторичке способности различитог узорка испитаника - 25 истраживања.

Пронађена истраживања су анализирана хронолошки од најстаријег до најмлађег по години објављивања.

2.1 Ефекти различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркаша

Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi & Jaric (2001) су на узорку елитних јуниорских кошаркаша истраживали утицај плиометријског тренинга на висину

вертикалног скока (CMJ), максималну добровољну силу (F) и стопу развоја снаге (RFD) екстензора кука и колена. Испитаници су били подељени у три групе и то: контролна група (K) која је учествовала само у регуларном међусезонском тренингу; експериментална група (П-50) која је била подвргнута плиометријском тренингу укључујући скакање са клупице висине 50cm; експериментална група (П-100) која је била подвргнута плиометријском тренингу укључујући скакање са клупице висине 100cm. Резултати истраживања су показали да је дошло до повећања висине максималног вертикалног скока (CMJ) за 4,8cm код П-50 и 5,6cm код П-100, као и до повећања максималне добровољне силе (F) у екстензорима кука и повећања стопе развоја снаге (RFD) у екстензорима колена код обе експерименталне групе. Код контролне групе (K) није било значајних промена. Између П-50 и П-100 није било значајне разлике, док су и једна и друга група показале значајно боље резултате од K групе. Аутори закључују да плиометријски тренинг може да побољша учинак у скакању код елитних јуниорских кошаркаша и то побољшање се може делимично повезати са повећањем максималне добровољне силе (F) у екстензорима кука и стопом развоја снаге (RFD) у екстензорима колена.

Cheng, Lin & Lin (2003) су на узорку од 16 кошаркаша старости од 16 до 19 година истраживали утицај комплексног тренинга, као и тренинга са теговима на експлозивну снагу и издржљивост. Испитаници су подељени у две групе: контролну (T; n=8) у којој су испитаници били подвргнути тренингу са теговима и експерименталну (Ko; n=8) у којој су испитаници били подвргнути комбинацији плиометријског тренинга и тренинга са теговима. И контролна и експериментална група су једном недељно у периоду од осам недеља примењивале тренинг са теговима за доње екстремитете с тим што је експериментална група имала још додатна два тренинга плиометрије у току недеље. Резултати истраживања су показали да 8 недељни тренинг плиометрије у комбинацији са тренингом са оптерећењем доводи до значајног побољшања вертикалног скока, снаге, силе али не доводи до значајног побољшања издржљивости.

Zushi (2006) је на узорку од 10 кошаркаша истраживао утицај плиометријског тренинга на скок, рад ногу и способност додавања лопте са груди. Експериментални програм је трајао седам недеља (3x недељно), а у тренингу је коришћен *drop jump* и *medicine ball throw*. Сви играчи су у току експерименталног третмана наставили са

редовним кошаркашким тренинзима и такмичењем. Аутори су закључили да плиометријски тренинг у трајању од седам недеља са употребом *drop jump and medicine ball throw* може бити добар метод за развој скока, рада ногу и способности додавања лопте са груди код кошаркаша.

Santos & Janeira (2008) су на узорку од 25 кошаркаша старости од 14 до 15 година испитивали утицај комплексног тренинга (који се састојао од тренинга са теговима и плиометријских вежби) на развој експлозивне снаге. Мерење експлозивне снаге је вршено коришћењем *squat jump (SJ)*, *countermovement jump (CMJ)*, *Abalakov test (ABA)*, *depth jump (DJ)* и *medicine ball throw (MBT)*. Испитаници су били подељени у две групе: контролна група (К; n=10) и експериментална група (Ко; n=15). И једна и друга група су наставиле са уобичајним тренинзима, али је контролна група имала додатна два комплексна тренинга недељно у трајању од 10 недеља. Резултати истраживања су показали да је код експерименталне групе дошло до побољшања резултата код *squat jump (SJ)*, *Abalakov test-a (ABA)* и *medicine ball throw (MBT)*. Аутори закључују да комплексни тренинг који се састоји од тренинга са теговима и плиометријских вежби у трајању од 10 недеља може побољшати ниво експлозивне снаге горњих и доњих екстремитета код младих кошаркаша.

Boraczyński & Urnia (2008) су на узорку од 14 кошаркаша просечне старости $20,3 \pm 1,9$ година истраживали утицај плиометријског тренинга на експлозивну снагу доњих екстремитета. Експериментални програм је трајао осам недеља. Укупно је било 25 плиометријских тренинга током којих су кошаркаши радили од 2 до 6 серија плиометријских вежби са по 6 до 12 понављања. Експлозивна снага је процењивана уз помоћ платформе на којој је извођено 10 вертикалних скокова (*Counter Movement Jump*) са паузом између појединачног скока од 6sec и праћени су параметри који су директни показатељи нивоа експлозивне снаге доњих екстремитета. Резултати истраживања су показали да је плиометријски тренинг у трајању од осам недеља довео до значајног побољшања свих мерених параметра који указују на значајно повећање експлозивне снаге кошаркаша.

Кукрић, Каралејић, Петровић и Јаковљевић (2009) су на узорку од 20 кошаркаша јуниора, старости 16-17 година, истраживали утицај десетонедељног

комплексног тренинга на експлозивну снагу ногу при извођењу различитих варијанти скока. Испитаници су подељени у две групе: експерименталану (К₀) која је поред редовних техничко-тактичких кошаркашких тренинга имала два пута недељно додатне комплексне тренинге и контролну (К) која је имала једино техничко-тактичке, кошаркашке тренинге. Тренинзи су се састојали од 3 до 5 вежби за екстремитете ногу. Свака вежба се састојала од предоптерећења које је износило 50-80% од 1RM (зависно од степена тренираности). Након предоптерећења и паузе од 2min изводила се специфична вежба без оптерећења (нпр. получучањ са оптерећењем као основна вежба, а након тога скокови у месту из получучња без оптерећења као специфична вежба). Предоптерећење се изводило у 4 серије са 6-8 понављања, а специфичне вежбе са 10 понављања. Пауза између серија је износила 4min. Тестирање је вршено уз помоћ два скока: Countermovement Jump (CMJ) и Squat Jump (SJ). И за један и други скок су посматране следеће варијабле: максимална висина скока, максимална сила (F_{max}), време остварења максималне силе (t_{max}) у концентричној контракцији приликом извођења скока и индекс експлозивне снаге ($IES = F_{max}/t_{max}$). Резултати истраживања су показали да је након експерименталног третмана дошло до значајног напретка максималне висина скока и максималне силе (F_{max}) код оба скока (CMJ и SJ), значајног напретка индекса експлозивне снаге (IES) код CMJ скока. Време остварења максималне силе (t_{max}) остало је непромењено након десетонедељног третмана. Истраживање је доказало да је комплексни тренинг утицао на побољшање експлозивне снаге ногу код кошаркаша јуниора. К група је напредовала само код варијабле максимална сила (F_{max}) код SJ скока.

Shaji & Isha (2009) су на узорку од 45 кошаркаша узраста од 18 до 25 година упоређивали засебни и комбиновани ефекат плиометријског тренинга и динамичког истезања на способност вертикалног скока и агилност. Програм је трајао четири недеље (2x недељно). Испитаници су подељени у три групе: група која је била подвргнута динамичком истезању (Ди; n=15), група која је била подвргнута плиометријском тренингу (П; n=15) и група која је била подвргнута комбинацији плиометријских вежби и динамичког истезања (ДиП; n=15). Резултати истраживања су показали да је висина вертикалног скока у групи која је користила динамичко истезање побољшана за 4,8cm (10,2%), у групи која је користила плиометријски

тренинг за 3,6cm (7,9%) али да нема статистички значајне разлике између те две групе. У групи која је користила комбинацију динамичког истезања и плиометријски тренинга постоји статистички значајно највећи напредак у односу на остале две групе и износи 7,6cm (16,1%). На тесту агилности група која је користила динамичко истезање није остварила значајан напредак, док је група плиометријског третмана на тесту агилности остварила значајан напредак од 6,2% и група која је била подвргнута комбинацији плиометријских вежби и динамичког истезања такође значајан напредак од 10,67%. Аутори закључују да четворонедељни програм плиометрије (2x недељно) у комбинацији са динамичким истезањем доводи до значајног напретка у висини вертикалног скока и агилности. Такође закључују да су плиометријски третман и динамичко истезање као засебни методи подједнако ефикасни у побољшању висине вертикалног скока. Динамичко истезање у трајању од четири недеља (2x недељно) не доводи до побољшања агилности кошаркаша, док плиометријски третман у истом трајању доводи до значајног побољшања агилности.

Tsimahidis et al. (2010) су на узорку од 26 кошаркаша јуниорског узраста истраживали ефекте 10-недељног тренажног програма, који комбинује вежбе великог оптерећења са спринтом на 30m, на: силу, брзину трчања и вертикалну скочност младих кошаркаша. Испитаници су подељени у две групе: контролну (К) која је имала само техничко-тактичке тренинге и експерименталну (ТСП) која је поред кошаркашких тренинга имала додатни комбиновани тренинг. Комбиновани тренинг је подразумевао комбинацију получучња са спринтом. Испитаници су радили пет серија получучња (half squat) и то од 5 до 8 понављања максималним интензитетом (5-8RM), а након сваке серије получучња извођен је спринт на 30m. Тестирање је извршено пре почетка програма, а затим након пете и десете недеље. Тестови који су се користили за процењивање способности били су: получучањ максималним интензитетом (Fmax), спринт на 10 и 30m, и висина вертикалног скока (squat jump, countermovement jump и drop jump). Углавном, сви тестови су показали побољшање резултата након пете и десете недеље у односу на контролну групу. Резултати указују да се оваква врста тренинга може користити за побољшање силе, брзине трчања и скочности код младих кошаркаша.

King & Cipriani (2010) су на узорку од 32 кошаркаша јуниора старости од 14 до 16 година испитивали утицај два различита плиометријска програма на висину вертикалног скока. Експериментални програм је трајао шест недеља (2x недељно/20-30min). Испитаници се пре експерименталног програма нису сусретали са тренингом плиометрије. Испитаници су насумично подељени у две групе: група која је изводила плиометријске скокове у сагиталној равни (Пср; n=16) и група која је изводила плиометријске скокове у фронталној (бочни, латерални скокови) (Пфр; n=16). Резултати истраживања су показали да је висина вертикалног скока повећана само у групи Пср у којој су се скокови изводили у сагиталној равни. Код групе Пфр која је изводила скокове у фронталној равни није дошло до статистички значајног побољшања вертикалног скока. Аутори закључују да шест недеља плиометријског тренинга, у коме се користе скокови у сагиталној равни, може значајно побољшати висину вертикалног скока код кошаркаша јуниора. У овој студији плиометријски тренинг базиран на бочним латералним скоковима (скокови у фронталној равни) не доводи до повећања висине вертикалног скока. Аутори наговештавају да у овој студији није вршено мерење скакања или кретања у фронталној равни где би требало очекивати да овакав тренинг да резултате. Међутим на основу природе спорта, тренери би требало да користе плиометријски тренинг базиран на бочним скоковима како би припремили кошаркаше за бочна кретања са којим се сусрећу током утакмица. Кошаркаши би требало да користе плиометријски тренинг који се заснива на скоковима и у фронталној и у сагиталној равни јер играње кошарке захтева да кошаркаши имају експлозивна кретања и вертикално и бочно.

Khelifa et al. (2010) су на узорку од 27 кошаркаша испитивали ефекат плиометријског тренинга са и без додатног оптерећења на способност извођења вертикалног скока. Испитаници су подељени у три групе: контролна група која није имала плиометријски тренинг (К), плиометријска група (П) која је користила метод плиометрије без спољашњег оптерећења и плиометријска група која је користила метод плиометрије са спољашњим оптерећењем (По) у виду прслука који су били 10-11% од укупне тежине кошаркаша. Експерименталне групе су имале тренинг плиометрије 2-3 пута недељно у трајању од 10 недеља. Резултати истраживања су показали да су и П и По групе показале статистички значајно побољшање на тестовима за процену вертикалног скока. Група По која је користила тренинг

плиометрије са додатним оптерећењем је показала статистички значајно већи напредак него П група која је користила плиометријски тренинг без спољашњег оптерећења. Аутори закључују да додатно оптерећење у виду прслука у току плиометријског тренинга може довести до већег напретка скочности код кошаркаша.

Кукрић, Петровић, Добраш и Гузина (2010) су на узорку од 20 кошаркаша јуниора испитивали утицај плиометријског тренинга на експлозивну снагу мишића опружача ногу. Тестиране су две варијанте вертикалног скока и то: Countermovement Jump (CMJ) и Squat Jump (SJ). У оквиру сваког скока тестиране су три варијабле: максимална висина скока, максимална сила у концентричној контракцији (F_{max}) и време остварења максималне силе у концентричној контракцији (t_{max}). Испитаници су били подељени на две групе: контролну (К) и експерименталну (П). У периоду од десет недеља експериментална група је поред редовних кошаркашких тренинга додатно тренирала плиометријским тренажним моделом (2x недељно), док је контролна група имала само редовне кошаркашке тренинге. Програм плиометријског тренинга састојао се од различитих скокова у месту и у кретању, скокова у дубину, поскока, скокова на сандук и тд. Током прве недеље програма изводиле су се пет различите вежбе у две серије са 10 понављања у оквиру сваке серије, тако да је просечно остварено 100 контаката са тлом. На почетку програма доминирале су једноставније вежбе, а како су испитаници напредовали и вежбе су биле све сложеније и прилагођене тренутним способностима испитаника. У петој недељи програма изводили су се све сложенији скокови кроз седам различитих вежби, у две серије са 10 понављања у оквиру серије, тако да је број контаката са тлом износио у просеку 140. У десетој недељи изводили су се најсложенији скокови (доминирали су скокови у дубину), а организовани су кроз осам различитих вежби у две серије и 10 понављања. Пауза између серија је била 3min, а између вежби 5min. Резултати истраживања су показали да је плиометријски тренинг у трајању од 10 недеља код експерименталне групе довео до повећања максималне висине скока и повећања максималне силе у концентричној контракцији и код countermovement jump (CMJ) и squat jump (SJ). Примењени програм није значајно утицао на време остварења максималне силе.

Shallaby (2010) је на узорку од 20 кошаркаша старости 16 година испитивао утицај плиометријског тренинга на моторичке и специфично-моторичке способности. За процену моторичких способности су коришћени тестови: скок увис из места, бацање медицинке, спринт 5x30m и shuttle running тест, а за процену специфично моторичких способности: тест брзине додавања, тест дриблинга око препрека, тест шута на кош за 30sec, тест полагања лопте у кош. Испитаници су били подељени на две групе: експерименталну групу (П; n=10), која је у периоду од 12 недеља (3x недељно/120min) била подвргнута плиометријском тренингу и контролну групу (К; n=10) која је имала уобичајне тренинге. Резултати истраживања су показали да је експериментална група показала значајно побољшање након експерименталног третмана код свих мерених параметра, као и значајно боље резултате у односу на контролну групу.

Wee, Mudah & Tan (2011) су на узорку од 20 кошаркаша старости од 20 до 23 године испитивали ефекат 4-недељног програма плиометријског тренинга на скок. Испитаници су подељени на две групе: контролна (К; n=10) и експериментална (П; n=10). И једна и друга група су имале три пута недељно тренинг кошарке (понедељак, среда, петак), а експериментална група је поред тог кошаркашког тренинга имала и плиометријски тренинг два пута недељно (уторак и четвртак). Резултати истраживања су показали да су и експериментална и контролна група показале значајно побољшање вертикалног скока после четири недеље. Међутим експериментална група која је имала додатне тренинге плиометрије је показала веће побољшање вертикалног скока (11,17%) у односу на контролну групу (2,12%). Аутори су закључили да је плиометријски тренинг значајно побољшао способности скакања код кошаркаша и препоручују исти као метод развоја скочности не само код кошаркаша него и у другим спортовима.

Arazi & Asadi (2011) су, на узорку од 18 кошаркаша старости од 18 до 20 година, испитивали утицај воденог и копненог плиометријског тренинга на снагу мишића ногу, спринт и динамичку равнотежу. Испитаници су насумично били подељени у три групе: група која је користила водени плиометријски тренинг (Пв; n=6), група која је користила копнени плиометријски тренинг (П; n=6) и контролна група (К; n=6). Испитаници све три групе су за време третмана имали уобичајне кошаркашке тренинге и било им је забрањено да у том периоду вежбају са теговима.

Програм је трајао осам недеља (3x недељно) (субота, понедељак, среда) са одмором од 48h између тренинга. Један тренинг за водену плиометријску групу је трајао 120min, а за копнену плиометријску групу 90min што обухвата припрему, паузу као и растерећење након тренинга. Резултати истраживања су показали да плиометријски тренинг у води и на копну може побољшати спринт, снагу и динамичку равнотежу. Група која је користила водени плиометријски тренинг се статистички значајно више поправила у снази доњих екстремитета и спринту у односу на групу која је користила копнени плиометријски тренинг. Група која је користила копнени плиометријски тренинг се статистички значајно више поправила у динамичкој равнотежи у односу на групу која је користила водени плиометријски тренинг. Аутори сматрају да плиометријско вежбање има велики недостатак, а то је ризик од повреде који је знатно мањи код воденог него код копненог плиометријског тренинга.

Santos & Janeira (2011) су, на узорку од 24 кошаркаша старости од 14 до 15 година, истраживали ефекте плиометријског тренинга у трајању од 10 недеља (2x недељно) на експлозивну снагу. Испитаници су подељени у две групе: експерименталну групу (П), која је поред кошаркашких тренинга имала и плиометријски тренинг, и контролну групу (К) која је имала само кошаркашке тренинге. Мерење експлозивне снаге је вршено следећим тестовима: Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ), Abalakov Test (ABA), Drop Jump (DJ) и Medicine Ball Throw (MBT). Резултати истраживања су показали да плиометријски тренинг у трајању од 10 недеља има позитивне ефекте на експлозивну снагу младих кошаркаша.

Draganović & Marković (2011) су на узорку од 23 кошаркаша јуниорског узраста испитивали утицај плиометријског тренинга на експлозивну снагу мишића опружача ногу. Испитаници су подељени на две групе: контролну (К) и експерименталну (П). Експериментална група је поред редовних техничко-тактичких тренинга тренирала и по моделу плиометријског тренинга два пута недељно у периоду од шест недеља. Контролна група је у истом периоду имала само техничко-тактичке тренинге. Експлозивна снага мишића опружача ногу је процењивана уз помоћ три моторичка теста: спринт на 20m, троскок и скок увис из места. Резултати истраживања су показали да је плиометријски тренинг у трајању

од шест недеља код експерименталне групе утицао на побољшање резултата на сва три теста за процену експлозивне снаге мишића опружача ногу ногу. Резултати у троскоку код експерименталне групе су побољшани за 26cm, за 6cm у скоку увис из места и за 0,58sec на тесту спринт на 20m. Аутори закључују да је плиометријски тренинг у трајању од 6 недеља оптималан период за постизање значајног помака у развоју експлозивне снаге мишића опружача ногу код кошаркаша јуниорског узраста.

Bal, Kaur, Singh & Bal (2011) су, на узорку од 30 кошаркаша старости од 18 до 24 године, истраживали утицај плиометријског тренинга на агилност. Испитаници су насумично подељени у две групе: експериментална група (П; n=15) која је била подвргнута експерименталном програму у трајању од шест недеља (2x недељно/25min) и контролна група (К; n=15). За процену агилности коришћени су Agility T-Test и Illinois Agility Test. Резултати истраживања су показали да плиометријски тренинг у поменутом трајању доводи до побољшања агилности код кошаркаша.

Adorable, Caparino & Abbu (2011) су на узорку од девет универзитетских кошаркаша утврдили да 10 недеља плиометријског тренинга значајно утиче на повећање висине вертикалног скока.

Живковић (2012) је на узорку од 23 кошаркаша кадета (старости 14-16 година) истраживао ефекат проприоцепцијског тренинга на развој моторичких способности кошаркаша. Испитаници су подељени на две групе: експерименталну (Про; n=13) која је била подвргнута проприоцептивном тренингу у трајању од 6 недеља (3x недељно) и контролну (К; n=10) која није била обухваћена проприоцептивним тренингом. За процену моторичког простора коришћено је седам варијабли и то: три за процену агилности, а остале су покривале простор снаге, брзине и равнотеже. Резултати истраживања су показали да је код експерименталне групе након експерименталног третмана дошло до значајног напретка агилности и висине вертикалног скока, а није дошло до напретка одржавања равнотежног положаја на једној нози, као ни до побољшања брзине реаговања на звучни сигнал.

Javorac (2012) је на узорку од 40 кошаркаша старости 16-18 година истраживао утицај комплексног тренинга на експлозивну снагу ногу. Испитаници су подељени на две групе: експерименталну групу (Ko; n=20), која је осим кошаркашких тренинга имала комплексне тренинге у трајању од 10 недеља (2x недељно) и контролну групу (K; n=20) која је имала само кошаркашке тренинге. За процену експлозивне снаге коришћена су три теста: Sargent Jump Test, троскок из места и скок удаљ из места. Комплексни тренинг се састојао од три до пет вежби за доње екстремитете. Свака вежба је рађена са 50-80% од 1RM које је претходно утврђено за сваког играча посебно. Након вежбе са теговима (основне вежбе) и паузе од 2min, рађена је специфична вежба без оптерећења (нпр. получучањ са оптерећењем као основна вежба, која је испраћена са скоком из получучња без оптерећења као специфична вежба-један комплекс). Основне вежбе са оптерећењем су рађене у четири серије са 6-8 понављања, док су специфичне вежбе рађене са 10 понављања. Пауза између серија (комплекса) износила је 4min. Резултати истраживања су показали да је експериментални програм довео до побољшања резултата на сва три теста експлозивне снаге код експерименталне групе и значајно већег напретка него што је остварила контролна група.

Santos & Janeira (2012) су, на узорку од 25 кошаркаша старости од 14 до 15 година, истраживали ефекте 10-недељног тренинга са теговима, за горњи и доњи део тела, на експлозивну снагу. Испитаници су насумично подељени на две групе: експерименталну групу (T, n = 15) која је поред кошаркашких тренинга била подвргнута и тренингу са оптерећењем и контролну групу (K; n = 10) која је имала само кошаркашке тренинге. Тренинг са теговима је обухватао три вежбе за горње екстремитете (*decline press, lat pull down, pullover*) и три вежбе за доње екстремитете (*leg press, leg extension, leg cur*). У првој и другој недељи за све вежбе рађена су 10-12 понављања у две серије (10RM), а од треће до 10 недеље рађене су три серије са 10-12 понављања (10RM). Пауза између серија била је 2-3min, а између вежби 45-60sec. Уколико су спортисти били у стању да ураде преко 12 понављања у последњој серији једне вежбе оптерећење је повећавано за 5%. Тренинг је спровођен два пута недељно али не узастопним данима. Мерење експлозивне снаге је вршено коришћењем: Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ), Abalakov Test (ABA), Drop Jump (DJ) и Medicine Ball Throw (MBT). Резултати истраживања

су показали да је експериментална група показала значајни напредак на свим тестовима након експерименталног третмана. С друге стране, контролна група је показала значајно опадање резултата на тестовима SJ, CMJ и АВА, а значајно побољшала резултате на тесту MBT. Групе су биле подједнаке у резултатима приказаним на иницијалном тестирању, али су се значајно разликовале након 10 недеља програма. Резултати овог истраживања су показали да 10-недељни тренажни програм са спољашњим отпором, умереног обима и интензитета оптерећења може да побољша резултате у вертикалном скоку и бацању медицинке из седећег положаја код младих кошаркаша у доба адолесценције. Аутори наводе да је овај кратки програм тренинга са оптерећењем осмишљен да повећа експлозивну снагу младих кошаркаша, која је од суштинског значаја за боље кошаркашке перформансе, а који је без великог преоптерећења на развој скелетних мишића адолесцената.

Andrejić (2012) је, на узорку од 21 кошаркаша узраста од 12 до 13 година, упоређивао ефекте два краткорочна кондициона програма за кошаркаше млађих категорија, која су спроведена у прелазном периоду. Испитаници су насумично подељени у две групе: групу која је користила вежбе снаге (С, n=10) и групу која је комбиновала плиометријски тренинг са вежбама снаге (Пс, n= 11). Тренинг снаге је обухватао *rubber cord exercises* и *body weight exercises*. С група је вежбе снаге изводила после “игре на два коша” док је Пс група вежбе снаге изводила после плиометријских вежби. Фитнес перформансе младих кошаркаша су пре и после шестонедељног тренажног периода процењиване скоком у даљ, скоком у вис, бацањем медицинке, спринтом на 20m, трчањем 4x15m и претклоном у стојећем ставу. Пс група је након тренажног периода показала статистички значајан напредак на свим тестовима. С група је остварила значајни напредак на тестовима бацање медицинке и претклон у стојећем ставу. Пс група је показала статистички значајно већи напредак након експерименталног третмана од С групе на свим тестовима осим на тесту претклон у стојећем ставу. Резултати овог истраживања показују да плиометријски тренинг комбинован са тренингом снаге у кратком временском периоду може значајно да побољша моторичке способности младих кошаркаша.

Voccolini, Costa & Alberti (2012) су на узорку од 28 кошаркаша истраживали ефекат тренинга скокова са конопцем на тестове трчања, агилности, скокова и

равнотеже. Испитаници су подељени у две групе: експерименталну групу (Кнп; n=14) која је поред кошаркашких тренинга технике имала додатни тренинг скокова са конопцем у трајању од 20min (4 недеље-3x недељно) и контролну групу (К; n=14) која је имала само тренинге кошаркашке технике. Скокови са конопцем су се увек изводили смером у напред. Пре и после експерименталног програма изведено је тестирање уз помоћ следећих тестова: спринт на 10m, тест агилности (Lane Agility Drill Test), тест флексибилности, Counter Movement Jump (CMJ) и тест равнотеже. CMJ и тест равнотеже извођени су на једној и обе ноге. Резултати истраживања су показали да је код Е групе дошло до значајног напретка у спринту на 10m (3,76%), тесту агилности (3,07%), тесту флексибилности (6,29%), CMJ на десној ноzi (7,24%) и тесту равнотеже (13,37%). Код К групе није било значајног побољшања резултата. Резултати истраживања указују да скокови са конопцем могу бити валидна метода за развој поменутих способности. Аутори предлажу да се скокови са конопцем користе током загревања на тренинзима на којима се ради на снази и координацији.

Кукрић, Каралејић, Јаковљевић, Петровић и Мандић (2012) су на узорку од 30 кошаркаша јуниора (16-17 година) истраживали ефекте 10-недељног комплексног и плиометријског метода тренинга на максималну висину вертикалног скока, телесну висину, телесну масу и поткожно масно ткиво као и то који од примењених метода тренинга је ефикаснији у пракси. Испитаници су подељени у три групе: група које је користила комплексни метод тренинга (Ко; n=10), група која је користила плиометријски метод тренинга (П; n=10) и контролна група (К; n=10). Експерименталне групе су, поред редовних техничко-тактичких тренинга, имале и два пута недељно додатне комплексне, односно, плиометријске тренинге, док су испитаници контролне групе имали једино техничко-тактичке тренинге. Резултати истраживања су показали да су и један и други експериментални програм статистички значајно утицали на повећање висине вертикалног скока, док код контролне групе није дошло до значајних промена. Експериментални програм није значајно утицао на промене морфолошких карактеристика. Резултати су такође показали да не постоји статистички значајна разлика између експерименталних група на финалном мерењу у мереним параметрима. Аутори закључују да не постоји значајна разлика између комплексног и плиометријског метода тренинга у

њиховој ефикасности на развој максималног вертикалног скока, те да се применом ових метода тренинга у десетонедељном периоду може значајније утицати на побољшање поменуте способности.

Bavli (2012)а је на узорку од 24 кошаркаша просечне старости $20,7 \pm 2,6$ година истраживао ефекат комбинације плиометријског тренинга и кошаркашког тренинга на чучањ максималном тежином (1PM), вертикални скок и спринт на 30m. Испитаници су насумично подељени на две групе: плиометријска група (П; n=12) и контролна група (К; n=12). Експериментални програм је трајао шест недеља у коме су чланови П групе одмах након кошаркашког тренинга радили плиометријске вежбе 30min. Резултати истраживања су показали да је плиометријска група постигла значајно већи напредак од контролне групе у чучању максималном тежином (1PM), вертикалном скоку и спринту на 30m. Аутори закључују да додатак плиометријских вежби основном кошаркашком тренингу може имати користан ефекат на унапређење моторичких способности.

Sharma & Multani (2012) су на узорку од 40 кошаркаша истраживали ефекте плиометријског тренинга на моторичке и специфично-моторичке способности. Испитаници су подељени у две групе: плиометријска група (П; n=20), која је поред редовних тренинга била подвргнута плиометријском тренингу (4 недеље) и контролна група (К; n=20), која је наставила са редовним тренинзима. Резултати истраживања су показали да је плиометријски тренинг у трајању од четири недеље допринео значајном побољшању специфично-моторичких способности, снаге, равнотеже и способности скакања. Редовни тренинзи нису допринели статистички значајном напретку. Аутори су закључили да је плиометријски програм ефикаснији од редовних и уобичајних тренинга кошарке за развој специфично-моторичких способности, снаге, равнотеже и способности скакања.

Sağiroğlu, Konar, Önen, Ateş & Alkurt (2012) су на узорку од 18 кошаркаша старости од 15 до 17 година истраживали утицај плиометријског тренинга различитог обима (броја тренинга недељно) на анаеробне способности. Испитаници су били подељени у три групе: плиометријска група која је имала један тренинг плиометрије недељно (П₁; n=6), плиометријска група која је имала три тренинга плиометрије недељно (П₃; n=6) и контролна група (К; n=6). Експериментални

програм је трајао осам недеља. Плиометријске групе су у току вежбања користиле *drop (depth) jump* и то 4 серија по 10 понављања и одмором од 2min између серија. Висина клупице за скокове је била 50cm. П₁ група је изводила 40 скокова недељно, а П₃ група 120 скокова недељно. Анаеробне способности измерене су *Wingate Anaerobic* тестом. Резултати истраживања су показали да није дошло до значајног напретка у резултатима на *Wingate Anaerobic* тесту код К групе. Резултати су такође показали да је код П₁ и П₃ групе дошло до значајног побољшања резултата на *Wingate Anaerobic* тесту. П₁ и П₃ група су постигле значајно боље резултате од К групе, а П₃ група је постигла значајно боље резултате од П₁ групе. Аутори закључују да плиометријски тренинг који се изводи три пута недељно има већи утицај на побољшање анаеробног капацитета младих кошаркаша од плиометријског тренинга који се изводи једном недељно.

Asadi & Arazi (2012) су на узорку од 16 кошаркаша узраста од 19 до 20 година истраживали ефекте плиометријског тренинга на динамичку равнотежу (Star Excursion Balance Test), агилност (Agility T-Test, Illinois Agility Test, 4×9m Shuttle Run), експлозивну снагу (скок увис, скок удаљ и спринт на 20m). Испитаници су насумично подељени на две групе: плиометријску групу (П; n=8) и контролну групу (К; n=8). Експериментални програм је трајао шест недеља (2x недељно) по 55min и то: 10min загревања (5min цогирање, 5min балистичке вежбе и истезање), 40min тренинг плиометрије и 5min хлађење. Током експеримента и једна и друга група су наставиле са кошаркашким тренинзима, али им није било дозвољено да имају било коју другу активност (тренинг са теговима и сл.) која би ометала истраживање. Плиометријски програм се састојао од *depth jump*, *squat depth jump*, *depth jump to standing long jump*. Вежбе су извођене у три серија са по 20 понављања, са паузом од 2min између серија. Висина кутија са које су се изводили скокови је била 45cm. Резултати истраживања су показали да је након шест недеља плиометријског тренинга П група остварила значајно већи напредак у свим варијаблама од К групе изузев код динамичке равнотеже. П група је побољшала динамичку равнотежу за 4% али то побољшање није статистички значајно. П група је значајно побољшала резултате на тестовима скок увис (23%), скок удаљ (10%), спринт на 20m (9%), 4×9-m Shuttle Run (7%), Agility T-Test (9%) и Illinois Agility Test (7%).

Arazi, Coetzee & Asadi (2012) су на узорку од 18 кошаркаша просечне старости $18,81 \pm 1,46$ година испитивали утицај воденог и копненог плиометријског тренинга на агилност и висину вертикалног скока. Испитаници су подељени на три групе: контролна група (К), група која је користила водени плиометријски тренинг (Пв) и група која је користила копнени плиометријски тренинг (П). Експерименталне групе су подвргнуте плиометријском тренингу у трајању од осам недеља (3x недељно/40min). Пауза између серија је била 1min, а између вежби 3min. Резултати истраживања су показали да су и једна и друга експериментална група показале статистички значајан напредак на свим тестовима у односу на иницијално мерење, док контролна група није показала напредак. Између копнене и водене плиометријске групе није било значајне разлике на финалном мерењу. Резултати истраживања су такође показали да је група водене плиометријске обуке показала статистички значајно боље резултате на финалном мерењу код свих тестова агилности и скочности у односу на контролну групу, док је група копнене плиометријске обуке показала статистички значајно боље резултате на финалном мерењу само код неких тестова у односу на контролну групу. Аутори закључују да водена плиометријска обука даје исте или чак и боље резултате него копнена плиометријска обука на способности скакања и агилности код младих кошаркаша. С обзиром на то да водена плиометријска обука мање доводи до мишићних тегоба и повреда, у односу на копнени плиометријски тренинг, може се користити као метод развоја експлозивне снаге и агилности код кошаркаша.

Nabizadeh, Bararpour, Chaleh & Najafnia (2013) су на узорку од 30 кошаркаша просечне старости 19,2 године истраживали утицај три различита дубинска плиометријска скока (depth jump) на висину вертикалног скока. Испитаници су насумично подељени у три групе: прва група која је користила плиометријске дубинске скокове са клупице висине 50cm (П₅₀; n=10), друга група која користила плиометријске дубинске скокове са клупице висине 60cm (П₆₀; n=10) и трећа група која користила плиометријске дубинске скокове са клупице висине 70cm (П₇₀; n=10). Сви појединци су најпре научили правилну технику дубинског скока. Скокови су извођени тако што су испитаници одмах након доскока са клупице изводили скок унапред преко канапа висине 20cm за П₅₀ групу, 30cm за П₆₀ и 40cm за П₇₀ групу. Сваке недеље висина препреке у виду канапа повећавана је за два центиметра тако

да је у осмој недељи висина препрека износила 36cm за P_{50} групу, 46cm за P_{60} и 56cm за P_{70} групу. Експериментални програм је трајао осам недеља (3x недељно/20min), а испитаници си изводили скокове у три серије по 10 понављања и минутом одмора између серија. Резултати истраживања су показали да је код све три групе дошло до значајног побољшања висине вертикалног скока и да нема значајне разлике између група.

Orhan (2013) је на узорку од 40 кошаркаша старости од 16 до 19 година истраживао ефекат тренинга скокова са отежаним конопцем на рад срца, анаеробну снагу, агилност и време реакције. Испитаници су подељени у две групе: експерименталну групу (Кнп; n=20) која је поред тренинга технике имала и тренинге скокова са отежаним конопцем (повнављајући метод) и контролну групу (К; n=20) која је имала само тренинг технике. Испитаници су најпре недељу дана имали припремне тренинге скокова са конопцем, а након тога је уследио експеримент у трајању од осам недеља (3x недељно). Варијабле које су праћене биле су: пулс у миру, пулс након оптерећења (тренинга), максимална и просечна анаеробна снага, тест агилности (Hexagon Agility Test) и аудио-визуелно време реакције левом и десном руком. Резултати су показали да су скокови са отежаним конопцем, експлозивним темпом и методом понављања, позитивно утицали на рад срца и анаеробне карактеристике, а негативно на агилност и време реакције.

Raj (2013) је на узорку од 80 кошаркаша старости од 13 до 18 година истраживао и упоређивао ефекте плиометријског тренинга, кружног тренинга и *circuit breaker* програма на кардио-респираторну издржљивост (трчање 1,5 миља), флексибилност кука (Sit and Reach Test), флексибилност кичме (Bridge Up Test), флексибилност рамена (Shoulder Rotation), статичку равнотежу (Stork Stand Test) и динамичку равнотежу (Modified Bass Test). Испитаници су подељени на четири групе: плиометријска група (П), група кружног тренинга (Кт), група *circuit breaker* програма (Бп) и контролна група (К). Експериментални програм је трајао 12 недеља (3x недељно). Код све три групе је дошло до значајног побољшања кардио-респираторне издржљивости, флексибилности кичме, флексибилности кука, динамичке равнотеже и статичке равнотеже и то побољшање је било значајно веће него код К групе. Ни једна од три групе није остварила значајан напредак у флексибилности рамена. П група је остварила значајно већи напредак од Кт и Бп

групе у кардио-респираторној издржљивости. Код свих осталих тестова, код којих је било значајног напретка, није било значајне разлике између експерименталних група.

Asadi (2013)a је истраживао утицај плиометријског тренинга на равнотежу и извођење спринта кошаркаша за време трајања сезоне такмичења. Узорак је чинило 20 кошаркаша средњег квалитета, а били су подељени у две групе: плиометријска група (П; n=10; просечна старост $20,2 \pm 1$ година) и контролна група (К; n =10; просечна старост $20,1 \pm 1,5$ година). Експериментални третман је трајао 6 недеља (2x недељно). Извршено је иницијално и финално мерење и на финалном мерењу П група је показала статистички значајно побољшање у спринту на 20m у односу на К групу. Није било значајних промена у равнотежи, али је ипак П група показала побољшање. Аутори закључују да шест недеља плиометријског тренинга (2x недељно) у сезони може побољшати спринт и равнотежу код мушких кошаркаша.

Asadi (2013)b је на узорку од 20 кошаркаша просечне старости $20,1 \pm 1,3$ година истраживао утицај плиометријског тренинга на агилност и експлозивну снагу. Испитаници су насумице подељени у две групе: плиометријска група (П; n=10) која је поред редовних кошаркашких тренинга била подвргнута експерименталном третману у трајању од шест недеља (2x недељно) и контролна група (К; n=10) која је имала само кошаркашке тренинге. За процену експлозивне снаге и агилности коришћени су следећи тестови: скок увис, скок удаљ из места, 4 × 9-m Shuttle Run, Agility T-Test и Illinois Agility Test. Резултати истраживања су показали да је П група показала значајан напредак након експерименталног третмана у односу на К групу на свим тестовима. Аутори закључују да плиометријски тренинг у трајању од шест недеља (2x недељно) има позитивне ефекте на експлозивну снагу и агилност кошаркаша.

Vandyopadhyay, Mitra & Gayen (2013) су на узорку од 60 кошаркаша старости од 18 до 23 године истраживали ефекте плиометријског тренинга и тренинга са оптерећењем на специфичну брзину. Испитаници су подељени у три групе: плиометријска група (П; n=20), група која је била подвргнута тренингу са оптерећењем (ТС; n=20) и контролна група (К; n=20). Експериментални третман је трајао осам недеља (3x недељно/45min), а К група је имала кошаркашке тренинге за

то време. Резултати истраживања су показали да су обе експерименталне групе имале значајнији напредак од К групе у специфичној брзини. Резултати су такође показали да нема значајне разлике између експерименталних група у њиховом побољшању брзине. Аутори закључују да плиометријски тренинг као и тренинг са оптерећењем, у трајању од осам недеља, доводи до значајног побољшања специфичне брзине кошаркаша.

Mitra, Bandyopadhyay & Gayen (2013) су на узорку од 60 кошаркаша старости од 18 до 23 године истраживали утицај плиометријског тренинга и тренинга са оптерећењем на агилност. За тестирање агилности коришћен је *Illinois Agility Test*. Испитаници су подељени у три групе: плиометријска група (П; n=20), група која је била подвргнута тренингу са оптерећењем (ТС; n=20) и контролна група (К; n=20). Експериментални третман је трајао осам недеља (3x недељно/45min), а К група је имала кошаркашке тренинге за то време. ТС група је користила вежбе са употребом еластичних трака, вежбе са употребом тегова и вежбе са употребом партнерове тежине. Пре експерименталног третмана није било значајне разлике између група на тесту агилности. Резултати истраживања су показали да постоји значајна разлика између П и К групе, међутим не постоји значајна разлика између ТС и К групе као и између П и ТС групе након експерименталног третмана. Аутори закључују да плиометријски тренинг у трајању од осам недеља (3x недељно) доводи до значајног побољшања агилности, док тренинг са оптерећењем нема значајног утицаја на развој агилности.

Robert & Murugavel (2013) су на узорку од 30 кошаркаша старости од 19 до 25 година истраживали и упоређивали ефекат плиометријског тренинга, тренинга са теговима и спринтерског тренинга на убрзање, време лета и висину вертикалног скока. Испитаници су подељени у три групе: плиометријска група (П; n=10), група која је била подвргнута тренингу са теговима (Т; n=10) и група која је била подвргнута спринтерском тренингу (Сп; n=10). Експериментални третман је трајао осам недеља (3x недељно) и обухватао је вежбе за доње екстремитете. Резултати истраживања су показали да осам недеља засебног плиометријског тренинга, тренинга са оптерећењем и спринтерског тренинга доводи до значајног побољшања убрзања, времена лета и висине вертикалног скока код кошаркаша. Резултати такође показују да је плиометријска група постигла значајно већи напредак у висини

вертикалног скока и времену лета од друге две групе, док је група спринтерске обуке постигла значајно већи напредак у убрзању од остале две групе.

Zhang (2013) је на узорку од 17 кошаркаша старости од 18 до 24 година истраживао утицај плиометријског тренинга на скакачке способности и експлозивну снагу кошаркаша. Плиометријски програм је трајао четири недеље (3x недељно/60min). Један тренинг је обухватао 10min загревања, 40min базичне вежбе плиометрије и након тога 10min релаксационе вежбе. Пауза између вежби била је од 2 до 3min. Сви учесници су тестирани пре и после четири недеље тренинга. Резултати истраживања су показали да је плиометријски тренинг довео до побољшања вертикалног скока са леве ноге, вертикалног скока са десне ноге и анаеробне способности ногу. Резултати су, такође, показали да поменути метод није довео до побољшања спринта на 10m, спринта на 40m, као и до суножног скока у вис.

Lehnert, Hůlka, Malý, Fohler & Zahálka (2013) су, на узорку од 12 кошаркаша просечне старости $24,36 \pm 3,9$ година, истраживали утицај плиометријског тренинга на агилност и експлозивну снагу у припремном периоду. Експериментални програм је трајао шест недеља два пута недељно од прве до четврте недеље програма и четири пута недељно у петој и шестој недељи програма. У последње две недеље плиометријске вежбе за доње екстремитете су комбиноване са вежбама са оптерећењем за горње екстремитете на једном тренингу и обрнуто. Број скокова се постепено повећавао током програма. Поред плиометријског програма кошаркаши су и даље били изложени кондиционој припреми која је обухватала вежбе брзине, аеробне издржљивости, тренинг са оптерећењем и тд. Резултати истраживања су показали да плиометријски тренинг у поменутом трајању не доводи до значајног побољшања експлозивне снаге и агилности.

Morsal et al. (2014) су, на узорку од 30 кошаркаша старости од 24 до 30 година, истраживали утицај плиометријског тренинга на експлозивну снагу. Испитаници су подељени у две групе: експериментална група (П; n=15) која је била подвргнута експерименталном програму у трајању од шест недеља (3x недељно) и контролна група (К; n=15). Резултати истраживања су показали да плиометријски

тренинг у поменутом трајању доводи до значајног повећања експлозивне снаге кошаркаша.

Roden, Lambson & DeBeliso (2014) су на узорку од 20 кошаркаша јуниорског узраста истраживали утицај два различита програма комплексног тренинга на висину вертикалног скока. Аутори су претпостављали да ће се висина вертикалног скока повећати под утицајем комплексног тренинга, а да ће повећање бити веће ако се вежбање изводи великим интензитетом, а малим обимом. Испитаници су подељени у две групе: групу 1 (Ko1) која је вежбала високим интензитетом, малим бројем понављања и групу 2 (Ko2) која је вежбала средњим интензитетом са већим бројем понављања. Експериментални третман је трајао шест недеља (2x недељно). Тренинг за Ko1 групу се састојао од три серије чучњева са 8-10 понављања (80-85% од 1RM) праћено са 10 вертикалних скокова (CMJ). Тренинг за Ko2 групу се састојао од три серије чучњева са 12-15 понављања (60-70% од 1RM) праћено са 10 вертикалних скокова (CMJ). Између сваке серије прављена је пауза 3min. Учесници су тестирани у првој, трећој и шестој недељи. Резултати истраживања су показали да су и Ko1 и Ko2 група показале статистички значајан напредак у висини вертикалног скока након шест недеља експерименталног поступка. Група Ko1 за $4,0 \pm 1,8\text{cm}$ (7,7%) и Ko2 за $2,7 \pm 1,6\text{cm}$ (5,1%). Резултати такође показују да нема значајне разлике између Ko1 и Ko2 у напретку висине вертикалног скока ($p = 0,077$).

Prasad & Subramainiam (2014) су на узорку од 45 кошаркаша старости од 13 до 17 година истраживали утицај SAQ тренинга и плиометријског тренинга на брзину и време задржавања даха. Испитаници су подељени у три групе: плиометријска група (П; $n=15$), група која је била подвргнута SAQ тренингу (Ск; $n=15$) и контролна група (К; $n=15$) која је имала уобичајене активности. Експериментални поступак је трајао 12 недеља (3x недељно/45min). Резултати истраживања су показали да су П и Ск група након експерименталног третмана значајно побољшале брзину и време задржавања даха, као и да није било значајне разлике између њих. П и Ск група су постигле значајно боље резултате од К групе.

Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel (2014) су, на узорку од 19 кошаркаша просечне старости $16,3 \pm 0,5$ година, упоређивали ефекат плиометријског тренинга и тренинга специфичне спринт обуке на анаеробни

фитнес. Испитаници су подељени у две групе: група пилометријског програма (П; n=9) и група специфичног тренинга спринта (Сп; n=10). Експериментални програм је трајао осам недеља (2x недељно), а поред тога и једна и друга група су имале редовне кошаркашке тренинге (3x недељно). За процену способности коришћени су: спринт на 20m, скок увис, Bounding-Power Test, 2×5m Shuttle Run Agility Test и Suicide Run. Резултати истраживања су показали да је плиометријски тренинг довео до статистички значајног напретка само на тесту Suicide Run. Тренинг специфичног спринта је довео до значајног побољшања на тестовима спринт на 20m, Bounding Distance и Suicide Run. Резултати, такође, показују да нема значајне разлике између П и Сп групе ни на једном тесту. Аутори закључују да плиометријски тренинг и тренинг специфичног спринта имају исте ефекте на анаеробни фитнес младих кошаркаша.

Zribi at al. (2014) су на узорку од 51 кошаркаша пубертетског узраста истраживали утицај деветонедељног плиометријског тренинга на неке параметре коштане густине и моторичких способности. Испитаници су подељени у две групе: плиометријска група (П; n=25) и контролна група (К; n=26). Од физичких способности су процењивани скок, спринт и снага. Резултати истраживања су показали да плиометријски тренинг у трајању од девет недеља доводи до побољшања моторичких способности мушких кошаркаша.

Nageswaran (2014) је на узорку од 30 кошаркаша старости од 18 до 22 године истраживао утицај плиометријског тренинга са и без вежби са оптерећењем на експлозивну снагу ногу. Испитаници су подељени у три групе: плиометријска група (П; n=10), група која је радила комбинацију плиометријског тренинга и тренинга са отпором (Ко; n=10) и контролна група (К; n=10). Експериментални третман је трајао 10 недеља. Резултати истраживања су показали да на финалном мерењу постоји значајна разлика између све три групе у експлозивној снази. Експерименталне групе су оствариле значајан напредак у експлозивној снази ногу. Група Ко је остварила значајно бољи напредак од П групе, а П група значајно бољи напредак од К групе.

Ramateerth & Kannur (2014) су на узорку од 21 кошаркаша старости од 12 до 13 година упоређивали ефекат тренинга снаге (без тегова) са ефектом комбинације плиометријског тренинга и тренинга снаге (без тегова) на скок увис, скок удаљ,

бацање медицинке, спринт на 20m, трчање 4x15m и флексибилност из стојећег става. Испитаници су насумично подељени у две групе: група која је била подвргнута тренингу снаге (С; n=10) и група која је била подвргнута комбинацији тренинга снаге и плиометријског тренинга (Пс; n=11). Експериментални третман је трајао шест недеља (2x недељно/90min). Тренинг снаге је обухватао *rubber cord exercises* и *body weight exercises*. Резултати истраживања су показали да је група која је користила комбинацију плиометријског тренинга и вежбе снаге остварила значајно већи напредак од групе која је изводила само тренинг снаге на тестовима: скок увис (3,2cm наспрам 0,6cm), скок удаљ (10,3cm наспрам 2,2cm), спринт на 20m (-0,2sec наспрам 0,0sec), трчање 4x15m (-0,41sec наспрам -0,05sec) и бацање медицинке (40,7cm наспрам 18,2cm). Аутори закључују да програм плиометријског тренинга у комбинацији са вежбама снаге доводи до значајног побољшања моторичких способности младих кошаркаша.

Abraham (2015) је на узорку од 80 кошаркаша старости од 13 до 18 година истраживао и упоређивао ефекте плиометријског тренинга, кружног тренинга и *circuit breaker* програма на експлозивну снагу ногу, експлозивну снагу руку и рамена, мишићну издржљивост, брзину и агилност. Испитаници су подељени у четири групе: плиометријска група (П), група кружног тренинга (Кт), група *circuit breaker* програма (Бп) и контролна група (К). Експериментални програм је трајао 12 недеља (3x недељно). Резултати истраживања су показали да постоје значајне разлике све три експерименталне групе у односу на контролну групу. Код све три експерименталне групе је дошло до значајног побољшања експлозивне снаге ногу, руку и раменог појаса, али су плиометријска група и група *circuit breaker* програма оствариле значајно већи напредак него група кружног тренинга. Све три експерименталне групе су побољшале мишићну издржљивост, брзину и издржљивост.

Адемовић (2016) је на узорку од 15 врхунских кошаркаша, старости од 18 до 26 година, истраживао ефекте SAQ тренинга на брзину, агилност и експлозивну снагу. Експериментални програм је трајао 12 недеља и садржао укупно 36 тренинга (3x недељно/90min). Осим тренинга у оквиру експерименталног програма, кошаркаши су имали и редовне тренинге у оквиру такмичарског циклуса. Структура тренинг програма састојала се од седам тренажних јединица које су спровођене по

устаљеном редоследу: динамичка флексибилност, спринтерске вежбе, вежбе за агилност, акумулација потенцијала, вежбе за експлозивну снагу, испољавање потенцијала, растезање, лабављање, опуштање и масажа. За процену брзине коришћени су следећи тестови: 10x5m Shuttle Test, Sprint Fatigue Test и спринт на 15m; за агилност: Agility T-Test, Hexagon Agility Test, Illinois Agility Test и Lane Agility Drill; за експлозивну снагу: Squat Jump, Countermovement Jump, Drop Jump и Standing Long Jump. Резултати истраживања су показали да је експериментални програм довео до значајног напретка поменутих способности.

2.1.1 Класификација досадашњих истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркаша

Ради бољег прегледа сва досадашња истраживања на задату тему представљена су у Табели 1. Укупно је представљено 48 истраживања. Свако истраживање је приказано по следећим параметрима: узорак испитаника (укупан број испитаника, године старости и пол) и експериментални третман (трајање експеримента, број група у току истраживања, параметри који су мерени, напомена, резултати програма и разлика између група на крају експеримента). Број испитаника у истраживањима је прилично варирао од истраживања до истраживања. Најмањи број испитаника био је у истраживању Adorable Caparino & Abbu (2011) и износио је девет испитаника, а највећи у истраживањима Raj (2013) и Abraham (2015) и износио је 80 испитаника. Експериментални третман је најкраће трајао у истраживањима Shaji & Isha (2009), Wee, Mudah & Tan (2011), Sharma & Multani (2012), Voccolini, Costa & Alberti (2012) и Zhang (2013) и износио је четири недеље. Експериментални третман је најдуже трајао у истраживањима Shallaby (2010), Raj (2013), Prasad & Subramainiam (2014), Abraham (2015) и Адемовић (2016) и износио је 12 недеља. У највећем броју радова програм је подразумевао вежбање 2-3 пута недељно. Најмлађи узорак испитаника био је у истраживањима Andrejić (2012) и Ramateerth & Kannur (2014) и износио је од 12 до 13 година, а најстарији узорак испитаника је био у истраживању Morsal et al. (2014) у коме су испитаници били између 24 и 30 година.

Табела 1 Преглед досадашњих истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркаша

Референце	Узорак испитаника			Експериментални третман					
	N	Г.Ст	Пл	трајање	Бр. Гр.	мерени параметри	напомена	резултати	разлике између група
Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi & Jaric (2001)	/	Ју	М	/	1К 2П	висина вертикалног скока (CMJ), максимална добровољна сила (Fmax) и стопа развоја снаге (RFD)	једна П група је радила скокове са висине од 50cm а друга са 100cm	повећање висине вертикалног скока, повећање максималне добровољне силе и стопе развоја снаге код обе П групе	није било разлике између П група
Cheng, Lin & Lin (2003)	1 6	16-19	М	8 недеља (3х недељно)	1Ко 1Т	експлозивна снага, издржљивост	Т подвргнут а тренингу са теговима	побољшање експлозивне снаге код Ко, нема побољшања издржљ.	Ко значајнији напредак на неким тестовима експлозивне снаге од Т
Zushi (2006)	1 0	/	М	7 недеља (3х недељно)	1П	скок, рад ногу и способност додавања лопте са груди	у оквиру тренинга коришћен и су <i>drop jump and medicine ball throw</i>	значајан напредак мерених параметра	/
Boraczyński & Urmia (2008)	1 4	20,3 ± 1,9	М	8 недеља (3х недељно)	1П	експлозивна снага доњих екстремитета	/	повећање експлозивне снаге	/
Santos & Janeira (2008)	2 5	14-15	М	10 недеља (2х недељно)	1Ко 1К	Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ), Abalakov Test (ABA), Depth Jump (DJ) и Medicine Ball Throw (MBT)	/	напредак Ко на тестовима SJ, ABA и MBT	/
Кукрић, Каралејић, Петровић и Јаковљевић (2009)	2 0	16-17	М	10 недеља (2х недељно)	1Ко 1К	Countermovement Jump (CMJ) и Squat Jump (SJ)	макс. висина скока, макс. сила (Fmax), време остварења макс. силе (tmax) и индекс	Ко напредак макс. висине скока и Fmax код CMJ и SJ, напредак Fmax/tmax код CMJ	нема напретка у времену остварења максималне силе (tmax)

							експлозивне снаге (F _{max} /t _{max})		
Shaji & Isha (2009)	4 5	18-25	M	4 недеље (2x недељно)	1Ди 1П 1Ди П	висина вертикалног скока и агилност	/	повећање висине вертикалног скока код Ди , П и ДиП , повећање агилности код П и ДиП	ДиП већи напредак у висини вертикалног скока у односу на П и Ди

Кукрић, Петровић, Добраш и Гузина (2010)	2 0	јуниори	M	10 недеља (2x недељно)	1П 1К	експлозивна снага мишића опружача ногу	Counterment Jump (CMJ) и Squat Jump (SJ)	код П повећање висине вертикалног скока и F _{max} у концентри. контракцији и код CMJ и SJ	/
King & Cipriani (2010)	3 2	14-16	M	6 недеља (2x недељно/ 20-30min)	1Пс р 1Пф р	висина вертикалног скока	/	напредак у висини вертикалног скока код Пср	код Пфр нема напретка у висини вертикалног скока
Khelifa et al. (2010)	2 7	/	M	10 недеља (2-3x недељно)	1П 1К 1По	висина вертикалног скока	По- додатно оптерећење у виду прслука (10-11% укупне тежине)	П и По повећање висине вертикалног скока	По већи напредак од П
Shallaby (2010)	2 0	16	M	12 недеља (3x недељно/ 120min)	1П 1К	скок увис из места, бацање медицинке, спринт 5x30m и Shuttle Running Test	/	побољшање свих мерених параметара код П	П већи напредак у свим мереним параметрима у односу на К
Tsimahidis et al. (2010)	2 6	Ју	M	10 недеља	1К 1Тс п	получуцањ макс. интенз. (F _{max}), спринт на 10 и 30m, висина вертикалног скока (SJ, CMJ и DJ)	К је имала само кошаркашке тренинге, Тсп -кошаркашки тренинзи+ комбинација получуцања и спринта	Тсп значајан напредак на готово свим тестовима након 5 и 10 недеља	/

Wee, Mudah & Tan (2011)	20	20-23	M	4 недеље (2x недељно)	1П 1К	висина вертикалног скока	обе групе су имале кошаркашке тренинге	П и К побољшање висине вертикалног скока	П већи напредак у односу на К (11,7% наспрам 2,12%)
Santos & Janeira (2011)	24	14-15	M	10 недеља (2x недељно)	1П 1К	експлозивна снага	Squat Jump, Countermovement Jump, Abalakov Test, Depth Jump и Medicine Ball Throw	повећање нивоа експлозивне снаге код П	/
Draganović & Marković (2011)	23	Jу	M	6 недеља (2x недељно)	1П 1К	спринт на 20m, троскок, скок увис из места	К је имала техничко-тактичке тренинге	П побољшала спринт на 20m, троскок и скок увис из места	троскок побољшан за 26cm, скок увис из места за 6cm, а спринт на 20m за 0,58sec

Bal, Kaur, Singh & Bal (2011)	30	18-24	M	6 недеља (2x недељно / 25min)	1П 1К	агилност	за процену агилности коришћени су Agility T-Test и Illinois Agility Test.	побољшање агилности	/
Adorable Caparino & Abbu (2011)	9	Ун	M	10 недеља	1П	висина вертикалног скока	/	повећање висине вертикалног скока	/
Arazi & Asadi (2011)	18	18-20	M	8 недеља (3x недељно / Пв-120min П-90min)	1П 1Пв 1К	максимална сила мишића ногу, спринт и динамичка равнотежа	све групе имале кошаркашки тренинг	побољшање спринта, макс. силе и динамичке равнотеже код П и Пв	Пв већи напредак у спринту и сили мишића ногу од П, П већи напредак у динамичкој равнотежи од Пв
Sharma & Multani (2012)	40	/	M	4 недеља	1П 1К	способност скакања и равнотежа	/	напредак П у способности скакања и равнотежи	К није остварила напредак
Asadi & Arazi (2012)	16	19-20	M	6 недеља (2x)	1П 1К	динамичка равнотежа, агилност,	Star Excursion Balance	напредак П на свим тестовима	П бољи напредак од К

Докторска дисертација

				недељн o/ 55min)		експлозивн а снага	Test, Agility T- Test, Illinois Agility Test, 4x9m Shuttle Run, скок увис, скок удаљ и спринт на 20m	агилности и експлозив не снаге, нема напретка динамичке равнотеже	изузев код динамичке равнотеже
Sađirođlu, Konar, Önen, Ateş & Alkurt (2012)	1 8	15-17	M	8 недеља (П ₁ -1х недељн о, П ₃ -3х недељн о)	1П ₁ 1П ₃ 1К	анаеробне способност и (Wingate Anaerobic Test)	за вежбање коришћен <i>depth jump</i> (4x10 понавља ња/пауза 2min)	напредак П ₁ и П ₃ у резултати ма на Wingate Anaerobic тесту	П ₃ и П ₁ боље резултате од К, П ₃ боље резултате од П ₁
Bavli (2012)	2 4	20,7 ± 2,6	M	6 недеља	1П 1К	чучањ максималн ом тежином (1RM), вертикални скок и спринт на 30m	након тренинга кошарке П група + 30min плиометр ије	напредак код П на свим тестовима	П већи напредак од К на свим тестовима
Arazi, Coetzee & Asadi (2012)	1 8	18,81 ± 1,46	M	8 недеља (3х недељн о/ 40min)	1П 1Пв 1К	висина вертикално г скока, агилност	/	напредак Пв и П у мереним параметри ма	нема разлике између Пв и П на финалном мерењу
Кукрић, Каралејић , Јаковљевић Петровић и Мандић (2012)	3 0	16-17	M	10 недеља (2х недељн о)	1П 1К 1Ко	висина вертикално г скока	/	П и Ко напредак висине вертикално г скока	не постоји разлика између П и Ко на крају третмана

Andrejić (2012)	2 1	12-13	M	6 недеља (2х недељн о/ 90min)	1С 1Пс	скок удаљ, скок увис, бацање медицинке, спринт на 20m, трчање 4x15m и претклон у стојећем ставу	тренинг снаге је подразуме вао <i>rubber cord exercises</i> и <i>body weight exercises</i>	Пс напредова ла у скоку увис, скоку удаљ, трчању на 20m, трчањ у 4 x 15 и бацању медицинке , С напредова ла у бацању медицинке и у претклону	Пс боље резултате од С на тестовима: скок увис, скок удаљ, спринт на 20m, 4x15m, бацање медицинке
Boccolini, Costa &	2 8	/	M	4 недеље	1К 1Кн	спринт на 10m,	СМЈ и тест	Кнп побољша	К није остварила

Докторска дисертација

Alberti (2012)				(3x недељно / 20min)	п	агилност (Lane Agility Drill Test), флексибилност, Counter movement Jump (CMJ), равнотежа	равнотеже извођени су на једној и обе ноге	ње спринта на 10m (3,76%), агилности (3,07%), флексибилности (6,29%), CMJ на десној ноzi (7,24%), равнотеже (13,37%)	напредак
Javorac (2012)	40	16-18	М	10 недеља (2x недељно)	1Ко 1К	Sargent Jump Test, троскок из места и скок удаљ из места	К и Ко -кошаркашке тренинге, Ко+ комплексн и тренинг	Ко значајан напредак на сва три теста	Ко значајно већи напредак од К
Живковић (2012)	23	14-16	М	6 недеља (3x недељно)	1К 1Про	агилност, снага, брзина и равнотежа	Про -подвргнут а проприоцептивном тренингу	Про напредак агилности и висине вертикалног скока	нема напретка равнотеже и брзине реаговања на звучни сигнал
Santos & Janeira (2012)	25	14-15	М	10 недеља (2x недељно)	1Т 1К	Squat Jump, Countermovement Jump, Abalakov Test, Depth Jump и Medicine Ball Throw	Т -три вежбе за горње, три за доње екстремитете.	Т значајан напредак на свим тестовима	К опадање резултата на SJ, CMJ и АВА, а напредак на Medicine Ball Throw
Zhang (2013)	17	18-24	М	4 недеље (3x недељно / 60min)	1П	висина вертикалног скока са леве и десне ноге, анаеробне способности и ногу, спринт на 10m и 40m, суножни скок увис	нема побољшања спринта на 10m и 40m, као ни суножног скока увис	побољшање вертикалног скока са леве ноге, вертикалног скока са десне ноге и анаеробне способности ногу	/
Asadi (2013)а	20	20,2±1	М	6 недеља (2x недељно)	1П 1К	равнотежа и спринт	/	напредак П у спринту на 20m, није било напретка у равнотежи	/

Asadi (2013)б	20	20.1 ± 1.3	М	6 недеља (2x)	1П 1К	скок увис, скок удаљ из места,	/	напредак код П на свим	/
---------------	----	------------	---	---------------	----------	--------------------------------	---	-------------------------------	---

				недељн о		4×9m Shuttle Run, Agility T- Test и Illinois Agility Test		тестовима	
Nabizadeh , Bararpour, Chaleh & Najafnia (2013)	3 0	19,2	M	8 недеља (3x недељн о/ 20min)	1П ₅₀ 1П ₆₀ 1П ₇₀	висина вертикално г скока	/	напредак П ₅₀ , П ₆₀ И П ₇₀ у висини вертикално г скока	нема разлике у напетку висине вертикално г скока између све три групе
Bandyopa dhyay, Mitra & Gayen (2013)	6 0	18-23	M	8 недеља (3x недељн о/ 45min)	1П 1К 1ТС	брзина	ТС - употреба еластични х трака, употреба тегова и употреба партнеров е тежине	П и ТС напредак у брзини	нема разлике између П и ТС
Mitra, Bandyopa dhyay & Gayen (2013)	6 0	18-23	M	8 недеља (3x недељн о/ 45min)	1П 1К 1ТС	агилност (<i>Illinois Agility Test</i>)	ТС - употреба еластични х трака, употреба тегова и употреба партнеров е тежине	побољша ње агилности код П	П већи напредак од К, нема разлике између ТС и К, и П и ТС
Robert & Murugavel (2013)	3 0	19-25	M	8 недеља (3x недељн о)	1П 1Сп 1Т	убрзање, време лета и висина вертикално г скока	/	напредак код П, Сп и Т у свим мереним параметри ма	П већи напредак у висини верт. скока и вр. лета од друге две групе, Сп већи напредак у убрзању од остале две групе
Raj (2013)	8 0	13-18	M	12 недеља (3x недељн о)	1П 1К 1Кт 1Бп	кардио- респ. издр., флексиб. (кука, кичме и рамена), статичка и динамичка равнотежа	нема напетка код К	напредак П, Кт и Бп у свим мереним способнос т. изузев флексиб. рамена	П боља од Кт и Бп у кардио- респ. издр., нема разлике у осталим способн. између П, Кт и Бп
Lehnert, Hůlka, Malý, Fohler & Zahálka (2013)	1 2	24,36 ± 3,9	M	4 недеље (2x недељн о) + 2 недеље (4x недељн	1П	експлозивн а снага и агилност	поред плиометр ијекошарк аши су и даље били изложени кондицион ој	нема значајног побољша ња експлозив не снаге и агилности	/

Докторска дисертација

				о)			припреми		
Orhan (2013)	40	16-19	М	8 недеља (3х недељно)	1К 1Кп п	анаеробна снага, агилност и аудио-визуелно време реакције левом и десном руком	Кнп-у овом истраживању скокови су извођени са отежаним конопцем	Кнп-напредак анаеробне снаге, негативан утицај на агилност и време реакције	/
Roden, Lambson & DeBeliso (2014)	20	Ју	М	6 недеља (2х недељно)	Ко ₁ Ко ₂	висина вертикалног скока	Ко ₁ -високи интензитет мали број понављања, Ко ₂ -средњи интензитет већи број понављања	Ко ₁ и Ко ₂ значајан напредак висине вертикалног скока (7,7% и 5,1%)	нема значајне разлике између Ко ₁ и Ко ₂ (p = 0,077)
Morsal at al. (2014)	30	24-30	М	6 недеља (3х недељно)	1П 1К	експлозивна снага	/	повећање експлозивне снаге кошаркаша	/
Zribi at al. (2014)	51	Пу	М	9 недеља	1П 1К	скок, спринт	/	напредак мерених способности	/
Prasad & Subramainiam (2014)	45	13-17	М	12 недеља (3х недељно/45min)	1П 1К 1Ск	брзина	/	побољшање брзине код П и Ск	нема разлике између П и Ск, П и Ск боље резултате од К
Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel (2014)	19	16,3 ± 0,5	М	8 недеља (2х недељно)	1П 1Сп	спринт на 20m, скок увис, Bounding-Power Test, 2×5m Shuttle Run Agility Test и Suicide Run	обе групе су имале тренинге кошарке	код П напредак на тесту Suicide Run, код Сп напредак на тестовима спринт на 20m, Bounding Distance и Suicide Run	нема разлике између П и Сп на крају третмана
Nageswaran (2014)	30	18-22	М	10 недеља	1П 1К 1Ко	експлозивна снага ногу	/	П и Ко напредак у експлозивној снази ногу	Ко већи напредак од П
Ramateerth & Kannur (2014)	21	12-13	М	6 недеља (2х недељно)	1С 1Пс	скок увис, скок удаљ, бацање медицинке,	тренинг снаге је подразумевао <i>rubber</i>	Пс напредак у свим мереним	Пс већи напредак од С у свим

				o/ 90min)		спринт на 20m, трчање и флексибил н.	<i>cord exercises и body weight exercises</i>	параметри ма	мереним параметри ма
Abraham (2015)	8 0	13-18	M	12 недеља (3x недељно)	1П 1К 1Кт 1Бп	експлозивна снага ногу, руку и рамена, мишићна издржљиво ст, брзина и агилност	/	напредак П, Кт и Бп у свим мереним способнос тима	П и Бп већи напредак од Кт на тестовима експлозив не снаге ногу, руку и рамена

Адемовић (2016)	1 5	18-26	M	12 недеља (3x недељно o/ 90min)	1Ск	брзина, агилност и експлозивна снага	поред Ск тренинга кошаркаш и су имали редовне кошаркаш ке тренинге	значајан напредак свих мерених способнос ти	/
--------------------	--------	-------	---	--	-----	---	--	--	---

Легенда: **N**-укупан број испитаника; **Г.Ст**-године старости испитаника; **Пл**-пол испитаника; **Бр.Гр**-број група; **П**-група која је била подвргнута плиометријском тренингу; **К**-контролна група; **Т**-група која је подвргнута тренингу са теговима; **Ко**-група која је била подвргнута комплексном тренингу; **Пс**-група која је била подвргнута комбинацији плиометријског тренинга и тренинга снаге (без тегова); **С**-група која је била подвргнута тренингу са вежбама снаге (без тегова); **ТС**-група која је подвргнута тренингу снаге који је користио и вежбе са теговима и вежбе без тегова; **Сп**-група која је била подвргнута специфичном тренингу спринта; **Ди**-група која је била подвргнута динамичком истезању; **Дип**-група која је била подвргнута комбинацији динамичког истезања и плиометријских вежби; **Кт**-група која је била подвргнута кружном тренингу; **Бп**-група која је била подвргнута *circuit breaker* програму; **По**-група која је била подвргнута плиометријском тренингу са додатним спољашњим оптерећењем у виду прслука; **Пв**-група која је била подвргнута воденом плиометријском програму; **Пср**-група која је изводила плиометријске скокове у сагиталној равни; **Пфр**-група која је изводила плиометријске скокове у фронталној равни; **П₅₀**, **П₆₀** и **П₇₀**-групе које су биле подвргнуте плиометријским дубинским скоковима са клупица висина 50, 60 и 70cm; **Ск**-група која је била подвргнута SAQ тренингу; **П₁**-група која је имала један плиометријски тренинг недељно; **П₃**-група која је имала три плиометријска тренинга недељно; **ТСП**-група која је била подвргнута комбинацији спринта са вежбама са теговима; **Кнп**-група која је била подвргнута тренингу скокова са конопцем; **Про**-група која је подвргнута проприоцептивном тренингу; **Ко₁**-високи интензитет мали број понављања, **Ко₂**-средњи интензитет већи број понављања; **Ју** - јуниорски узраст; **Ун** - универзитетски узраст; **Пу** - пубертет.

Истраживања представљена у Табели 1, истраживала су:

- ефекте **плиометријског тренинга** на моторичке способности кошаркаша - **35** истраживања (Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi & Jaric, 2001; Zushi, 2006; Boraczyński & Urnia, 2008; Shaji & Isha, 2009; Кукрић, Петровић, Добраш и Гузина, 2010; King & Cipriani, 2010; Khlifa et al., 2010; Shallaby, 2010; Wee, Mudah & Tan, 2011; Santos & Janeira, 2011; Draganović & Marković, 2011; Bal, Kaur, Singh & Bal, 2011; Adorable Caparino & Abbu, 2011; Arazi & Asadi, 2011; Sharma & Multani, 2012; Asadi & Arazi, 2012; Sağıroğlu, Konar, Önen, Ateş & Alkurt, 2012; Bavli, 2012; Arazi, Coetzee & Asadi, 2012; Кукрић, Каралејић, Јаковљевић Петровић и Мандић, 2012; Zhang, 2013; Asadi, 2013a; Asadi, 2013b; Nabizadeh, Bararpour, Chaleh & Najafnia, 2013; Bandyopadhyay, Mitra & Gayen,

2013; Mitra, Bandyopadhyay & Gayen, 2013; Robert & Murugavel, 2013; Raj, 2013; Lehnert, Hůlka, Malý, Fohler & Zahálka, 2013; Morsal et al., 2014; Zribi et al., 2014; Prasad & Subramainiam, 2014; Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel, 2014; Nageswaran, 2014; Abraham, 2015);

- ефекте **тренинга са оптерећем** на моторичке способности кошаркаша - **осам** истраживања (Cheng, Lin & Lin, 2003; Tsimahidis et al., 2010; Andrejić, 2012; Santos & Janeira, 2012; Bandyopadhyay, Mitra & Gayen, 2013; Mitra, Bandyopadhyay & Gayen, 2013; Robert & Murugavel, 2013; Ramateerth & Kannur, 2014);
- ефекте **комбинације плиометријског тренинга и тренинга са оптерећем** на моторичке способности кошаркаша - **девет** истраживања (Cheng, Lin & Lin, 2003; Santos & Janeira, 2008; Кукрић, Каралејић, Петровић и Јаковљевић, 2009; Кукрић, Каралејић, Јаковљевић Петровић и Мандић, 2012; Andrejić, 2012; Javorac, 2012; Roden, Lambson & DeBeliso, 2014; Nageswaran, 2014; Ramateerth & Kannur, 2014);
- ефекте **SAQ тренинга** (брзина, агилност, експлозивност) на моторичке способности кошаркаша - **два** истраживања (Prasad & Subramainiam, 2014; Адемовић, 2016);
- ефекте **кружног тренинга** на моторичке способности кошаркаша - **два** истраживања (Raj, 2013; Abraham, 2015);
- ефекте **тренинга спринта** на моторичке способности кошаркаша - **два** истраживања (Robert & Murugavel, 2013; Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel, 2014);
- ефекте **тренинга прескакања конопца** на моторичке способности кошаркаша - **два** истраживања (Voccolini, Costa & Alberti, 2012; Orhan, 2013);
- ефекте **проприоцептивног тренинга** на моторичке способности кошаркаша - **једно** истраживање (Живковић, 2012);
- ефекте **динамичког истезања** на моторичке способности кошаркаша - **једно** истраживање (Shaji & Isha, 2009).

2.1.1.1 *Ефекти плиометријског тренинга на моторичке способности кошаркаша*

Од укупног броја истраживања који су истраживали ефекте плиометријског тренинга на моторичке способности кошаркаша, највећи број се односио на:

- **експлозивну снагу** - **27** истраживања (Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi & Jaric, 2001; Zushi, 2006; Boraczuński & Urnia, 2008; Shaji & Isha, 2009; Кукрић, Петровић, Добраш и Гузина, 2010; King & Cipriani, 2010; Khlifa at al., 2010; Shallaby, 2010; Wee, Mudah & Tan, 2011; Santos & Janeira, 2011; Draganović & Marković, 2011; Adorable Caparino & Abbu, 2011; Sharma & Multani, 2012; Asadi & Arazi, 2012; Bavli, 2012; Arazi, Coetzee & Asadi, 2012; Кукрић, Каралејић, Јаковљевић Петровић и Мандић, 2012; Zhang, 2013; Asadi, 2013b; Nabizadeh, Bararpour, Chaleh & Najafnia, 2013; Robert & Murugavel, 2013; Lehnert, Hůlka, Malý, Fohler & Zahálka, 2013; Morsal at al., 2014; Zribi at al., 2014; Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel, 2014; Nageswaran, 2014; Abraham, 2015);
- **брзину** - **11** истраживања (Arazi & Asadi, 2011; Draganović & Marković, 2011; Bavli, 2012; Asadi, 2013a; Zhang, 2013; Bandyopadhyay, Mitra & Gayen, 2013; Robert & Murugavel, 2013; Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel, 2014; Zribi at al., 2014; Prasad & Subramainiam, 2014; Abraham, 2015);
- **агилност** - **10** истраживања (Shaji & Isha, 2009; Shallaby, 2010; Bal, Kaur, Singh & Bal, 2011; Arazi, Coetzee & Asadi, 2012; Asadi & Arazi, 2012; Asadi, 2013b; Mitra, Bandyopadhyay & Gayen, 2013; Lehnert, Hůlka, Malý, Fohler & Zahálka, 2013; Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel, 2014; Abraham, 2015);
- **равнотежу** - **пет** истраживања (Arazi & Asadi, 2011; Sharma & Multani, 2012; Asadi & Arazi, 2012; Asadi, 2013a; Raj, 2013);
- **издржљивост** - **четири** истраживања (Shallaby, 2010; Sağıroğlu, Konar, Önen, Ateş & Alkurt, 2012; Raj, 2013; Abraham, 2015);
- **максималну силу доњих екстремитета** - **три** истраживања (Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi & Jaric, 2001; Arazi & Asadi, 2011; Bavli, 2012);
- **флексибилност** - **једно** истраживање (Raj, 2013);

- одређени број истраживања је **упоређивао ефекте различитих начина плиометријског тренинга** на моторичке способности кошаркаша (Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi & Jaric, 2001; King & Cipriani, 2010; Khlifa at al., 2010; Arazi & Asadi, 2011; Arazi, Coetzee & Asadi, 2012; Sađirođlu, Konar, Önen, Ateş & Alkurt, 2012; Nabizadeh, Bararpour, Chaleh & Najafnia, 2013);
- одређени број истраживања је **упоређивао ефекте плиометријског тренинга и неког другог тренинга** на моторичке способности кошаркаша (Shaji & Isha, 2009; Robert & Murugavel, 2013; Bandyopadhyay, Mitra & Gayen, 2013; Mitra, Bandyopadhyay & Gayen, 2013; Raj, 2013; Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel, 2014; Prasad & Subramainiam, 2014; Abraham, 2015);
- два истраживања су утврђивала **ефекте комбинације кружног и плиометријског тренинга (circuit breaker тренинга)** на моторичке способности кошаркаша (Raj, 2013; Abraham, 2015);
- једно истраживање је утврђивало ефекте **комбинације плиометријског тренинга и динамичког истезања** на моторичке способности кошаркаша (Shaji & Isha, 2009).

Анализом приказаних истраживања у Табели 1 можемо да видимо да је код 25 од укупно 27 анализираних истраживања утврђен позитиван ефекат плиометријског тренинга на **експлозивну снагу** кошаркаша. Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi & Jaric (2001) су утврдили да плиометријски тренинг доводи до повећања висине вертикалног скока код јуниорских кошаркаша. Приказана истраживања показују да до повећања експлозивне снаге кошаркаша доводи плиометријски тренинг у трајању од:

- **12 недеља** (3x недељно) (Shallaby, 2010; Abraham, 2015);
- **10 недеља** (2-3x недељно) (Khlifa at al., 2010; Kukrić, Petrović, Dobraš & Guzina, 2010; Santos & Janeira, 2011; Adorable Caparino & Abbu, 2011; Kukrić, Karalejić, Jakovljević, Petrović & Mandić, 2012; Nageswaran, 2014);
- **девет недеља** (Zribi at al., 2014);

- **осам недеља** (2-3х недељно) (Boraczyński & Urmia, 2008; Arazi, Coetzee & Asadi, 2012; Robert & Murugavel, 2013; Nabizadeh, Bararpour, Chaleh & Najafnia, 2013);
- **седам недеља** (3х недељно) (Zushi, 2006);
- **шест недеља** (2-3х недељно) (Draganović & Marković, 2011; Bavli, 2012; Asadi & Arazi, 2012; Asadi, 2013b; Morsal et al., 2014);
- **четири недеље** (2-3х недељно) (Shaji & Isha, 2009; Wee, Mudah & Tan, 2011; Sharma & Multani, 2012). Zhang (2013) је утврдио да плиометријски тренинг у поменутом трајању доводи до значајног побољшања висине вертикалног скока са леве ноге и висине вертикалног скока са десне ноге, али не доводи до значајног побољшања суножног скока увис код кошаркаша.

King & Cipriani (2010) су утврдили да плиометријске вежбе са скоковима у сагиталној равни, у трајању од шест недеља (2х недељно), доводе до значајног побољшања висине вертикалног скока, док плиометријске вежбе са скоковима у фронталној равни у поменутом трајању не доводе до повећања висине вертикалног скока. Једно од ретких истраживања у коме плиометријски тренинг није довео до значајног повећања висине вертикалног скока кошаркаша је истраживање Lehnert, Hůlka, Malý, Fohler & Zahálka (2013). У њиховом истраживању експериментални програм је трајао **шест недеља** (2х недељно од прве до четврте недеље програма и 4х недељно у петој и шестој недељи програма). Поред плиометријског програма кошаркаши су и даље били изложени кондиционој припреми која је обухватала вежбе брзине, аеробне издржљивости, тренинг са оптерећењем и тд. Могуће је да су у том истраживању, због обима програма, кошаркаши ушли у стање претренираности па није дошло до напретка мерене способности. Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel (2014) су у свом истраживању такође утврдили да плиометријски програм у трајању од 8 недеља (2х недељно) не доводи до значајног напретка висине вертикалног скока код кошаркаша. У том истраживању су кошаркаши поред плиометријских тренинга имали и кошаркашке тренинге три пута недељно. Могуће је да је програм кошаркашких тренинга (који није детаљно описан у истраживању) у комбинацији са плиометријским вежбама довео до превеликог оптерећења кошаркаша па до напретка у овом истраживању није дошло.

Анализом приказаних истраживања из Табеле 1 можемо видети да је код 9 од укупно 10 анализираних истраживања која су истраживала ефекат плиометријског тренинга на **агилност** кошаркаша, утврђен позитиван ефекат. Истраживања показују да до побољшања агилности кошаркаша доводи плиометријски тренинг у трајању од:

- **12 недеља** (3х недељно) (Abraham, 2015; Shallaby, 2010);
- **осам недеља** (2-3х недељно) (Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel, 2014; Mitra, Bandyopadhyay & Gayen, 2013; Arazi, Coetzee & Asadi, 2012);
- **шест недеља** (2х недељно) (Asadi, 2013b, Asadi & Arazi, 2012; Bal, Kaur, Singh & Bal, 2011);
- **четири недеље** (2х недељно) (Shaji & Isha, 2009).

Једно од ретких истраживања у коме плиометријски тренинг није довео до значајног побољшања **агилности** кошаркаша је истраживање Lehnert, Hůlka, Malý, Fohler & Zahálka (2013). У њиховом истраживању експериментални програм је трајао шест недеља (2х недељно од прве до четврте недеље програма и 4х недељно у петој и шестој недељи програма). Поред плиометријског програма кошаркаши су и даље били изложени кондиционој припреми која је обухватала вежбе брзине, аеробне издржљивости, тренинг са оптерећењем и тд. Могуће је да су у том истраживању, због обима програма, кошаркаши ушли у стање претренираности па није дошло до побољшања агилности.

Анализом приказаних истраживања из Табеле 1 можемо видети да је код девет од укупно 11 анализираних истраживања која су истраживала ефекат плиометријског тренинга на **брзину** кошаркаша, утврђен позитиван ефекат. Истраживања показују да до побољшања брзине кошаркаша доводи плиометријски тренинг у трајању од:

- **12 недеља** (3х недељно) (Prasad & Subramainiam, 2014; Abraham, 2015);
- **девет недеља** (Zribi at al., 2014);

- **осам недеља** (3x недељно) (Robert & Murugavel, 2013; Arazi & Asadi, 2011; Bandyopadhyay, Mitra & Gayen, 2013);
- **шест недеља** (2x недељно) (Asadi, 2013a; Bavli, 2012; Draganović & Marković, 2011).

Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel (2014) су утврдили да плиометријски тренинг у трајању од 8 недеља (2x недељно) не доводи до значајног побољшања брзине кошаркаша. Код поменутог истраживања плиометријски тренинг није довео ни до побољшања висине вертикалног скока кошаркаша. У том истраживању су кошаркаши поред плиометријских тренинга имали и кошаркашке тренинге три пута недељно. Могуће је да је програм кошаркашких тренинга (који није детаљно описан у истраживању) у комбинацији са плиометријским вежбама довео до превеликог оптерећења кошаркаша па до напретка у овом истраживању није дошло. Да до побољшања брзине кошаркаша не доводи плиометријски тренинг у трајању од четири недеље (3x недељно) утврдио је Zhang (2013). До побољшања брзине није дошло вероватно зато што је четири недеље кратак временски период да би се изазвале позитивне промене код поменуте способности.

Анализа радова из Табеле 1 показује да је плиометријски тренинг у трајању од 12 недеља (3x недељно) (Raj, 2013), у трајању од осам недеља (3x недељно) (Arazi & Asadi, 2011) и у трајању од четири недеље (Sharma & Multani, 2012) довео до значајног побољшања **равнотеже** кошаркаша. Насупрот поменутим истраживањима Asadi (2013)а и Asadi & Arazi (2012) су утврдили да плиометријски тренинг у трајању од шест недеља (2x недељно) не доводи до значајног побољшања равнотеже кошаркаша.

Даљом анализом истраживања, представљених у Табели 1, можемо видети да плиометријски тренинг у трајању од 8 до 12 недеља (1-3x недељно) доводи до значајног побољшања **издржљивости** кошаркаша (Shallaby, 2010; Sağıroğlu, Konar, Önen, Ateş & Alkurt, 2012; Raj, 2013; Abraham, 2015). Raj (2013) је утврдио да плиометријски тренинг у трајању од 12 недеља (3x недељно) доводи до значајног побољшања **флексибилности** кука и кичме.

Аутори Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi & Jaric (2001), Arazi & Asadi (2011) и Bavli (2012) су утврдили да плиометријски тренинг доводи и до повећања **максималне силе доњих екстремитета**.

Поређење ефекта различитих начина плиометријског тренинга на моторичке способности кошаркаша. Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi & Jaric (2001) и Nabizadeh, Bararpour, Chaleh & Najafnia (2013) су утврдили да не постоји значајна разлика у ефектима плиометријског тренинга на висину вертикалног скока у зависности од тога да ли се скокови у дубину, у оквиру тренинга, врше са клупице висине 50, 60, 70 или 100cm. Sađirođlu, Konar, Önen, Ateş & Alkurt (2012) су утврдили да плиометријски тренинг у трајању од осам недеља - 3x недељно даје значајно већи напредак у анаеробним способностима (Wingate Anaerobic Test) у односу на плиометријски тренинг у истом временском трајању који се изводи једном недељно. Arazi, Coetzee & Asadi (2012) су утврдили да нема значајне разлике између ефекта воденог и ефекта копненог плиометријског тренинга на висину вертикалног скока и агилност кошаркаша. С друге стране Arazi & Asadi (2011) су утврдили да водени плиометријски тренинг доводи до значајно већег напретка у спринту и снази доњих екстремитета од копненог плиометријског тренинга у истом временском трајању, док копнени плиометријски тренинг доводи до значајно већег напретка у динамичкој равнотежи кошаркаша. King & Cipriani (2010) су утврдили да плиометријски тренинг у коме се користе скокови у сагиталној равни доводи до значајнијег напретка у висини вертикалног скока од плиометријског тренинга у коме се користе скокови у фронталној равни. Из тог разлога је важно да стручњаци у области кошарке бирају плиометријске вежбе које су у складу са постављеним циљевима. Khelifa et al. (2010) су утврдили да плиометријски тренинг са додатним оптерећењем у виду прслука (10-11% од укупне тежине иститаника) доводи до значајнијег напретка висине вертикалног скока од плиометријског тренинга без додатног оптерећења.

Поређење ефекта плиометријског тренинга и неког другог тренинга на моторичке способности кошаркаша. Abraham (2015) је утврдио да плиометријски тренинг у трајању од 12 недеља (3x недељно) значајно боље утиче на побољшање експлозивне снаге ногу, руку и рамена од кружног тренинга у истом временском трајању. Raj (2013) је утврдио да плиометријски тренинг у трајању од 12 недеља (3x

недељно) значајно боље утиче на побољшање кардио респираторне издржљивости од кружног тренинга и *circuit breaker* тренинга, док нема значајне разлике између ефекта плиометријског тренинга и ефекта поменутих тренинга на флексибилност кука, кичме и рамена, статичке и динамичке равнотеже. Вероватно је да те разлике нема зато што су равнотежа и флексибилност моторичке способности за чији развој је потребно користити комплексније облике кретања, који нису заступљени у оквиру плиометријског тренинга. Robert & Murugavel (2013) су утврдили да плиометријски тренинг у трајању од осам недеља (3x недељно) значајно боље утиче на побољшање висине вертикалног скока од специфичног тренинга спринта у истом временском трајању. С друге стране специфични тренинг спринта значајно боље утиче на побољшање убрзања од плиометријског тренинга. Shaji & Isha (2009) су утврдили да плиометријски тренинг значајно боље утиче на побољшање агилности кошаркаша од тренинга динамичког истезања. Prasad & Subramainiam (2014) су утврдили да не постоји значајна разлика између ефекта плиометријског тренинга и ефекта SAQ тренинга на брзину. До те разлике вероватно није дошло зато што SAQ тренинг својим делом садржи вежбе које су сличне вежбама које се јављају у оквиру плиометријског тренинга. Не постоји значајна разлика између ефекта плиометријског тренинга и ефекта тренинга који комбинује вежбе снаге са теговима и вежбе снаге без тегова на агилност (*Illinois Agility Test*) (Mitra, Bandyopadhyay & Gayen, 2013) и на брзину (Bandyopadhyay, Mitra & Gayen, 2013).

Shaji & Isha (2009) су утврдили да *тренинг који комбинује плиометријски тренинг и динамичко истезање* у трајању од 4 недеље (2x недељно) може довести до значајног напретка висине вертикалног скока и агилности кошаркаша, као и да поменута комбинација доводи до значајнијег напретка висине вертикалног скока него кад се плиометријски тренинг користи засебно.

Abraham (2015) је утврдио да *комбинација плиометријског и кружног тренинга (circuit breaker тренинг)* у трајању од 12 недеља (3x недељно) може довести до значајног побољшања експлозивне снаге, брзине, агилности, мишићне издржљивости кошаркаша као и да поменути тренинг доводи до значајнијег напретка експлозивне снаге од кружног тренинга кад се користи засебно. Raj (2013) је утврдио да поменути тренинг може довести до значајног напретка кардио-

респираторне издржљивости, статичке и динамичке равнотеже, флексибилности кука и кичме кошаркаша.

2.1.1.2 *Ефекти тренинга са оптерећењем на моторичке способности кошаркаша*

Од укупног броја истраживања који су истраживали ефекте тренинга са оптерећењем на моторичке способности кошаркаша, три истраживања су подразумевала *тренинг са теговима* (Cheng, Lin & Lin, 2003; Santos & Janeira, 2012; Robert & Murugavel, 2013), два истраживања *тренинг снаге без тегова* (Andrejić, 2012; Ramateerth & Kannur, 2014), два истраживања *тренинг који комбинује вежбе снаге са теговима и вежбе снаге без тегова* (Mitra, Bandyopadhyay & Gayen, 2013; Bandyopadhyay, Mitra & Gayen, 2013) и једно истраживање *тренинг који комбинује тренинг са теговима и спринтеве* (Tsimahidis et al., 2010).

Анализом истраживања престављених у Табели 1 можемо видети да:

- *тренинг са теговима* у трајању од недеља недеља (3x недељно) (Cheng, Lin & Lin, 2003; Robert & Murugavel, 2013), као и у трајању од 10 недеља (2x недељно) (Santos & Janeira, 2012) доводи до значајног напретка експлозивне снаге кошаркаша;
- *тренинг снаге без тегова* у трајању од шест недеља (2x недељно) не доводи до напретка експлозивне снаге, брзине и агилности кошаркаша (Andrejić, 2012; Ramateerth & Kannur, 2014);
- *тренинг који комбинује вежбе снаге са теговима и вежбе снаге без тегова* у трајању од осам недеља (3x недељно) доводи до значајног напретка брзине (Bandyopadhyay, Mitra & Gayen, 2013), али не и до напретка агилности кошаркаша (Mitra, Bandyopadhyay & Gayen, 2013);
- *тренинг који комбинује вежбе са теговима и вежбе спринта* у трајању од 10 недеља може довести до значајног напретка максималне силе доњих екстремитета (F_{max}), брзине и експлозивне снаге кошаркаша (Tsimahidis et al., 2010).

2.1.1.3 *Ефекти комбинације плиометријског тренинга и тренинга са оптерећењем на моторичке способности кошаркаша*

Од укупног броја истраживања, који су истраживали ефекте *комбинације плиометријског тренинга и тренинга са оптерећењем на моторичке способности кошаркаша*, седам истраживања је подразумевало комбинацију плиометријског тренинга и тренинга са теговима (*комплексни тренинг*) (Cheng, Lin & Lin, 2003; Santos & Janeira, 2008; Кукрић, Каралејић, Петровић и Јаковљевић, 2009; Кукрић, Каралејић, Јаковљевић Петровић и Мандић, 2012; Javorac, 2012; Roden, Lambson & DeBeliso, 2014; Nageswaran, 2014), а два истраживања комбинацију плиометријског тренинга и тренинга снаге без тегова (тежина тела, еластичне траке и сл.) (Andrejić, 2012; Ramateerth & Kannur, 2014).

Сва истраживања која су се бавила истраживањем ефекта *комплексног тренинга*, углавном су истраживали његов утицај само на експлозивну снагу кошаркаша. Истраживања која су се бавила ефектима *комбинације плиометријског тренинга и тренинга снаге без тегова* су поред истраживања његовог утицаја на експлозивну снагу, истраживали и његов утицај на брзину, агилност и флексибилност.

Анализом истраживања представљених у Табели 1 можемо видети да је код свих седам истраживања, у којима су аутори истраживали ефекат *комплексног тренинга* на експлозивну снагу кошаркаша, утврђен позитиван ефекат. Истраживања показују да до побољшања експлозивне снаге кошаркаша доводи комплексни тренинг у трајању од:

- **10 недеља** (2х недељно) (Santos & Janeira, 2008; Кукрић, Каралејић, Петровић и Јаковљевић, 2009; Кукрић, Каралејић, Јаковљевић, Петровић и Мандић, 2012; Javorac, 2012; Nageswaran, 2014);
- **осам недеља** (3х недељно) (Cheng, Lin & Lin, 2003);
- **шест недеља** (2х недељно) (Roden, Lambson & DeBeliso, 2014).

Даљом анализом истраживања из Табеле 1 можемо да видимо да до побољшања **експлозивне снаге** кошаркаша доводи и *комбинација плиометријског тренинга и тренинга снаге без тегова* у трајању од шест недеља (2х недељно).

Поменута комбинација тренинга доводи и до напретка **брзине и агилности** кошаркаша (Andrejić, 2012; Ramateerth & Kannur, 2014), као и **флексибилности** (Ramateerth & Kannur, 2014).

Nageswaran (2014) је утврдио да *комплексни тренинг* даје значајно боље резултате у развоју експлозивне снаге од *плиометријског тренинга*, док Кукрић, Каралејић, Јаковљевић Петровић и Мандић (2012) су утврдили да нема значајне разлике између поменутих метода тренинга. Cheng, Lin & Lin (2003) су утврдили да *комплексни тренинг* даје значајно боље резултате у развоју експлозивне снаге од *тренинга са теговима*. Andrejić (2012) и Ramateerth & Kannur (2014) су утврдили да комбинација *плиометријског тренинга и тренинга снаге без тегова* даје значајно боље резултате у развоју експлозивне снаге, агилности и брзине кошаркаша него *тренинг снаге без тегова* када се користи засебно.

1.1.1.1 Ефекти осталих метода тренинга на моторичке способности кошаркаша

Анализом истраживања представљених у Табели 1 можемо видети да још неке методе тренинга могу имати позитиван ефекат на развој моторичких способности кошаркаша:

- **SAQ тренинг** у трајању од 12 недеља (3х недељно) може довести до значајног побољшања брзине (Prasad & Subramainiam, 2014; Адемовић, 2016), експлозивне снаге, издржљивости и агилности кошаркаша (Адемовић, 2016);
- **кружни тренинг** у трајању од 12 недеља (3х недељно) може довести до значајног побољшања експлозивне снаге, брзине, агилности, мишићне издржљивости (Abraham, 2015), кардио-респираторне издржљивости, статичке и динамичке равнотеже, флексибилности кука и кичме кошаркаша (Raj, 2013);
- **тренинг спринта у трајању од осам недеља (2-3х недељно)** може довести до значајног побољшања експлозивне снаге (Robert & Murugavel, 2013; Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel, 2014) и агилности кошаркаша (Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel, 2014);

- **тренинг прескакања конопца** у трајању од осам недеља (3x недељно) може довести до значајног напретка анаеробне снаге кошаркаша (Orhan, 2013), у трајању од четири недеље (3x недељно) до значајног напретка брзине, агилности, флексибилности, равнотеже, експлозивне снаге кошаркаша (Boccolini, Costa & Alberti, 2012);
- **проприоцептивни тренинг у трајању од шест недеља** (3x недељно) може довести до значајног побољшања експлозивне снаге и агилности кошаркаша (Живковић, 2012);
- **тренинг динамичког истезања** у трајању од четири недеље (2x недељно) може довести до значајног побољшања висине вертикалног скока кошаркаша (Shaji & Isha, 2009).

2.1.2 Осврт на досадашња истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркаша

Прегледом досадашњих истраживања на поменутој тему можемо видети да постоји велики број истраживања (25) који је истраживао и утврдио позитивне ефекте плиометријског тренинга на развој експлозивне снаге кошаркаша. Нешто мањи број истраживања (9), али довољан да можемо доносити закључке, утврдио је да плиометријски тренинг има позитивне ефекте на развој брзине и агилности кошаркаша. Мали и незначајан је број истраживања у којима није утврђен позитиван ефекат плиометријског тренинга на поменуте способности.

Не постоји велики број истраживања (7) који је истраживао утицај комплексног тренинга на моторичке способности кошаркаша. Заправо, сва истраживања су се односила на ефекат комплексног тренинга на експлозивну снагу кошаркаша. Постоји доста простора за даље истраживачке подухвате који ће истраживати ефекат поменутог тренинга на остале моторичке способности које играју важну улогу у кошарци (агилност, брзина, издржљивост). Поред тога што је битно да кошаркаши експлозивно-високо скачу и експлозивно стартују, битно је и да брзо мењају правац кретања, брзо трче, убрзавају, а да све то понављају доста пута у току утакмице.

Такође, постоји само три истраживања која су истраживала ефекте тренинга снаге са теговима на моторичке способности кошаркаша.

2.2 Ефекти различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркашица

Chang, Hsu, Chen & Lin (2005) су на узорку од 16 кошаркашица просечне старости $16,53 \pm 0,77$ година истраживали утицај плиометријског тренинга на експлозивну снагу ногу. Испитанице су подељене у две групе: контролна група која је имала опште кошаркашке тренинге (К; n=4) и експериментална група (П; n=12) која је поред кошаркашких тренинга имала и плиометријске тренинге у трајању од 12 недеља (3х недељно). Експериментална група је даље подељена на три групе у зависности од тога да ли у плиометријској обуци користе клупицу за скок од 30, 40 или 50cm. Тестирање способности пре и након експеримента је вршено уз помоћ тестова *Squat Jump* (SJ), *Countermovement Jump* (CMJ) и *Continuous Jump* (CJ). Резултати истраживања су показали да 12 недеља плиометријског тренинга није довело до побољшања на тесту SJ. Међутим, дошло је до значајног напретка на тестовима CMJ и CJ и код експерименталних и контролне групе. Ова студија такође показује да је група која је користила скокове са клупице од 50cm постигла значајно бољи напредак од група које су користиле скокове са клупице од 30 и 40cm, као и од контролне групе, али та разлика није велика. Занимљив је податак да је и контролна група показала значајни напредак, на неким тестовима и бољи од осталих група, иако је имала само кошаркашки тренинг. Међутим, аутори сматрају да пад мишићне снаге код ове групе може бити бржи него код група које имају плиометријски тренинг. Аутори закључују да плиометријски програм у поменутом трајању доводи до значајног напретка на тестовима *Countermovement Jump* (CMJ) и *Continuous Jump* (CJ) и може се применити као метод за развој скочности кошаркаша.

Chaudhary & Jhajharia (2010) су на узорку од 20 кошаркашица старости од 18 до 22 године истраживали утицај плиометријског тренинга на моторичке способности (скок увис, спринт на 20m, брзина трчања, флексибилност, агилност). Испитанице су насумично подељене у две групе: плиометријска (П) и контролна група (К). Експериментални третман је трајао шест недеља. Резултати истраживања

су показали да је код експерименталне групе дошло до значајног побољшања резултата у скоку увис, брзини трчања, агилности и флексибилности, али није дошло до значајног побољшања у спринту на 20m. Код контролне групе није било значајних побољшања.

Urtado, Leite, Gimenes & Assumpção (2012) су на узорку од 14 кошаркашица просечне старости $13,28 \pm 0,63$ година истраживали утицај плиометријског тренинга на индекс умора. Експериментални програм је трајао осам недеља (3x недељно) у припремном периоду. Резултати истраживања су показали да је плиометријски тренинг довео до значајног смањења индекса умора од 2%.

Bavli (2012)b је на узорку од 48 кошаркаша и 43 кошаркашице старости од 15 до 17 година упоређивао утицај воденог и копненог плиометријског тренинга на боди мас индекс (БМИ), максималну снагу ногу (1РМ) (мерено у теретани на машини *leg press*), спринт на 30m, висину вертикалног скока и флексибилност (Test Sit and Reach). Испитаници су насумично били подељени у три групе: група која је користила водени плиометријски тренинг (Пв; n=31), група која је користила копнени плиометријски тренинг (П; n=30) и контролна група (К; n=30). Све три групе су имале редовне кошаркашке тренинге, а плиометријске групе су поред тога биле подвргнуте експерименталном третману који је трајао 12 недеља (3x недељно). Група копнене плиометријске обуке је вежбе изводила у сали, а група водене плиометријске обуке у базену са водом до нивоа колена. Плиометријске вежбе су извођене у две серије са по 10 понављања за сваку вежбу и паузом од 2min за прве четири недеље. Интензитет вежби је повећаван током читавог програма постепено. Резултати истраживања су показали да је након 12 недеља експерименталног програма дошло до значајног побољшања мерених параметра код П и Пв групе, а код К групе није било напретка. Између П и Пв групе није било значајне разлике, али су и П и Пв група показале статистички значајно већи напредак моторичких способности од К групе. Аутори закључују да је 12 недеља воденог или копненог плиометријског тренинга даје боље резултате у развоју моторичких способности од класичног кошаркашког тренинга.

тренинга са теговима на висину вертикалног скока. Испитанице су подељене у две групе: група која је била подвргнута комбинацији плиометријских вежби и вежби са теговима (Ко) и контролна група (К). Експериментални програм је трајао осам недеља (3х недељно). Плиометријске вежбе су подразумевале side hop, lay up jump, depth jump, а вежбе са теговима leg press lying, calf raises, leg press standing. Резултати истраживања су показали да је Ко група значајно напредовала у висини вертикалног скока након експерименталног третмана, као и да је показала значајно боље резултате од К групе. Аутори закључују да комбинација плиометрије и вежби са теговима значајно утиче на побољшање висине вертикалног скока.

Dadwal (2013) је на узорку од 40 кошаркашица старости од 18 до 25 година истраживао утицај плиометријског тренинга на брзину (спринт на 50m), агилност (4x10m Shuttle Run) и издржљивост (12min Run-Walk Test). Испитанице су подељене у две једнаке групе: плиометријска група (П; n=20) и контролна група (К; n=20). Експериментални програм за П групу је трајао 10 недеља (3х недељно). Тренинг је трајао 40-50min укључујући загревање и хлађење на крају тренинга. Контролна група није подвргнута никаквом програму, осим редовним активностима. Резултати истраживања су показали да је П група остварила значајан напредак на тестовима брзине и агилности, као и да је напредак код П групе био значајно већи него код К групе. Резултати такође показују да нема значајног напретка код П групе у издржљивости и нема значајне разлике између П и К групе у поменутој способности на крају третмана.

Komal & Singh (2013) су на узорку од 45 кошаркашица старости од 16 до 18 година упоређивали утицај плиометријског тренинга и тренинга са теговима на флексибилност (Sit and Reach Test), висину вертикалног скока, брзину (спринт на 50m), агилност (Shuttle Run Test) и издржљивост (Cooper 12min Run-Walk Test). Испитаници су подељени у три групе: плиометријска група (П; n=15), група која је била подвргнута тренингу са оптерећењем (Т; n=15) и контролна група (К; n=15). Експериментални програм је трајао осам недеља. Резултати истраживања су показали да је Т група остварила значајно већи напредак на тесту флексибилности од П и К групе. П и Т група су оствариле значајно већи напредак у висини вертикалног скока и агилности од К групе. П група остварила значајно већи напредак у спринту на 50m и издржљивости од Т и К групе.

Attene et al. (2014) су на узорку од 36 кошаркашица просечне старости $14,9 \pm 0,9$ година упоређивали ефекте плиометријског тренинга и тренинга кошаркашке технике на висину вертикалног скока. Испитаници су подељени у две групе: плиометријска група (П; $n=18$) која је у периоду од шест недеља имала плиометријске тренине и контролна група (К; $n=18$) која је имала тренинге кошаркашке технике. Резултати истраживања су показали да су и једна и друга група значајно побољшале скок у вис, али да је група плиометријског програма имала статистички значајно већи напредак од групе која је имала тренинге кошаркашке технике. Плиометријска група је побољшала скок за 15,4%, док група која је имала тренинге кошаркашке технике побољшала скок за 7,5%.

Зарић (2014) је на узорку од 13 кошаркашица, просечне старости $17,76 \pm 0,43$ година (женска јуниорска репрезентација Србије), истраживао утицај шестонедељног тренажног процеса у припремном периоду на моторичке и функционалне способности. Шестонедељни тренажни процес је трајао 43 дана и састојао се из 12 микроциклуса, са укупно 53 појединачна тренинга и 8 припремних утакмица; 13 тренинга снаге (појединачни тренинг је просечно трајао 65,3min); 3 тренинга аеробне издржљивости-капацитет (појединачни тренинг је просечно трајао 75min); 4 тренинга аеробне издржљивости-моћ (појединачни тренинг је просечно трајао 65min); 7 тренинга гликолитичке брзинске издржљивости (појединачни тренинг је просечно трајао 120min); 26 тренинга кошаркашке технике и тактике (појединачни тренинг је просечно трајао 92,5min). Од моторичких способности процењивана је: брзина, експлозивна снага, агилност, гипкост и издржљивост, а коришћени су следећи тестови: дубоки претклон (флексибилност), спринт на 10m, летећи спринт на 10m, спринт на 20m (брзина), Т - тест (агилност), скок из получучња, скок са почучњем, скок са почучњем са замахом рукама (експлозивна снага), YO-YO интермитентни тест (издржљивост). Резултати истраживања показују да је код већег броја тестова дошло до значајног напретка након експерименталног третмана: дубоки претклон (9,74%), спринт на 10m (4,65%), летећи спринт на 10m (3,51%), спринт на 20m (3,35%), Т - тест (6,95%), скок из получучња (12,65%), YO-YO интермитентни тест (51,93%). Само код два теста: скок са почучњем и скок са почучњем са замахом рукама не постоји напредак.

Ramachandran & Pradhan (2014) су на узорку од 18 кошаркаша и 12 кошаркашица просечне старости $20,4 \pm 1,73$ истраживали утицај комбинације плиометријског тренинга и тренинга динамичког истезања на висину вертикалног скока и агилност. Експериментални програм је трајао две недеље (3x недељно) и обухватао је вежбе плиометрије и динамичко истезање. Динамичко истезање је вршено десет минута пре и после плиометријских вежби које су трајале 30min. Резултати истраживања су показали да је експериментални програм довео до значајног побољшања висине вертикалног скока и агилности код испитаника. Аутори закључују да краткорочни програм плиометрије од две недеље у комбинацији са динамичким истезањем доводи до значајног побољшања висине вертикалног скока и агилности.

McCormick at al. (2015) су на узорку од 14 кошаркашица средње школе истраживали разлику између плиометријског тренинга у сагиталној равни (Пср) и плиометријског тренинга у фронталној равни (Пфр) на експлозивну снагу: скок удаљ, скок увис, Lateral Hop Test (left), Lateral Hop Test (right); и агилност: Lateral Shuffle Test (left) и Lateral Shuffle Test (right). Експериментални програм је трајао шест недеља. И један и други програм су значајно побољшали резултате на сва шест теста. Пср програм је дао значајно боље резултате на тесту скок увис од Пфр програма. Пфр програм је дао значајно боље резултате на тестовима Lateral Hop (left) и Lateral Shuffle (left) од Пср групе. На тестовима скок удаљ, Lateral Hop (right) и Lateral Shuffle Test (right) није било значајне разлике између два различита програма плиометрије. Аутори закључују да је за кошарку најбоље да се користе плиометријске вежбе у свим равнима како би се побољшала снага и агилност.

једноставан и кратак програм плиометријских вежби значајно може побољшати висину вертикалног скока кошаркашица.

Khazai & Nematfar (2015) су на узорку од 16 кошаркашица старости од 11 до 12 година истраживали ефекат плиометријског тренинга на висину вертикалног скока. Експериментални третман је трајао четири недеље (3x недељно/60min). Плиометријски тренинг је подразумевао: *jump to face deep, deep jump back and jump over the rope*. Резултати су показали да плиометријски тренинг у трајању од четити недеље доводи до значајног повећања висине вертикалног скока.

2.2.1 Класификација досадашњих истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркашица

Ради бољег прегледа сва досадашња истраживања на задату тему представљена су у Табели 2. Укупно је представљено 13 истраживања. Свако истраживање је приказано по следећим параметрима: узорак испитаника (укупан број испитаника, године старости и пол) и експериментални третман (трајање експеримента, број група у току истраживања, параметри који су мерени, напомена, резултати програма и разлика између група на крају експеримента). Број испитаника у истраживањима је прилично варирао од истраживања до истраживања. Најмањи број испитаника је био у истраживању Зарић (2014) и износио 13 испитаника, а највећи у истраживању Bavlí (2012) и износио 91 испитаник. Експериментални третман је најкраће трајао у истраживању Ramachandran & Pradhan (2014) и износио две недеље. Експериментални третман је најдуже трајао у истраживањима Chang, Hsu, Chen & Lin (2005) и Bavlí (2012) и износио 12 недеља. У највећем броју радова програм је подразумевао вежбање 3 пута недељно. Најмлађи узорак испитаника био је у истраживању Khazai & Nematfar (2015) и износио је од 11 до 12 година, а најстарији у истраживању Dadwal (2013) и кретао се од 18 до 25 година.

Табела 2 Преглед досадашњих истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркашица

Референце	Узорак испитаника			Експериментални третман					
	N	Г.Ст	П л	трајање	Бр. Гр.	мерени параметри	напомена	резултати	разлике између

Докторска дисертација

									група
Chang, Hsu, Chen & Lin (2005)	16	16,5 3 ± 0,77	Ж	12 недеља (3x недељно)	3П 1К	Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ) и Continuous Jump (CJ)	3П групе у зависност и од тога да ли на тренингу користе клупицу за скок од 30, 40 или 50cm	и код П и К напредак у CMJ и CJ, нема напредка у SJ	група која је користила скокове са клупице од 50cm постигла већи напредак од осталих
Chaudhary & Jhajharia (2010)	20	18-22	Ж	6 недеља	1П 1К	скок увис, спринт на 20m, брзина трчања, агилност, флексиб.	П група није побољшала спринт на 20m	П напредак скока увис, брзине трчања, агилности и флексиб.	К није остварила напредак
Adibpour, Bakht & Behpour (2012)	16	20,3 8 ± 3,7	Ж	8 недеља (3x недељно)	1Ко 1К	висина вертикалног скока	/	напредак Ко у висини вертикалног скока	Ко већи напредак од К
Urtado, Leite, Gimenes & Assumpção (2012)	14	13,2 8 ± 0,63	Ж	8 недеља (3x недељно)	1П	индекс умора (анаеробна издржљивост)	/	значајно смањење индекса умора (2%)	/
Bavli (2012)	91	15-17	М Ж	12 недеља (3x недељно)	1П 1К 1Пв	максимална снага ногу, спринт на 30m, висина вертикалног скока и флексиб.	Флексиб.- Test Sit and Reach, макс.снага ногу - Leg Press (1RM)	напредак свих мерених параметра код П и Пв, нема напретка код К	између П и Пв нема разлике / П и Пв већи напредак од К
Dadwal (2013)	40	18-25	Ж	10 недеља (3x недељно / 40-50min)	1П 1К	брзина, агилност, издржљивост	спринт на 50m, 4x10m Shuttle Run, 12min Run-Walk Test	побољшање агилности и брзине код П, нема побољшања издржљ.	П већи напредак од К у брзини и агилности, нема разлике у издржљ.
Komal & Singh (2013)	45	16-18	Ж	8 недеља	1П 1К 1Т	флексиб., висина вертикалног скока, брзина, агилност и издржљивост	Sit and Reach Test, спринт на 50m, Shuttle Run Test, Cooper 12min Run-Walk Test	Т већи напредак у флексиб. од П и К, П и Т већи напредак од К у висини вертикалног скока и агилности	П већи напредак од Т и К у издржљ. и брзини
Зарић (2014)	13	17,7 6 ± 0,43	Ж	6 недеља	1Е	брзина, експлозивна снага, агилност, гипкост и издржљивост	дубоки претклон, спринт на 10 и 20m, летећи спринт на 10m, Agility T-	напредак на тестовима: дубоки претклон (9,74%), спринт на 10m	напредак на тестовима: Agility T-Test (6,95%), SJ (12,65%),

							Test, SJ, CMJ, CMJ/free arm, YO-YO Test	(4,65%), летећи спринт на 10m (3,51%), спринт на 20m (3,35%)	YO-YO Test (51,93%)
Attene at al. (2014)	36	14,9 ± 0,9	Ж	6 недеља	1П 1К	висина вертикалног скока	К је имала тренинг кошаркашке технике	П и К побољшање висине вертикалног скока	П већи напредак у односу на К (15,4% наспрам 7,5%)
Ramachandran & Pradhan (2014)	30	20,4 ± 1,73	М Ж	2 недеље (3х недељно)	1Ди П	висина вертикалног скока и агилност	10min-истезање, 30min-плиометрија, 10min-истезање	побољшање агилности и висине вертикалног скока	/
McCormick at al. (2015)	14	Срш	Ж	6 недеља	1Пср 1Пфр	експлозивна снага (4 теста) и агилност (2 теста)	скок удаљ, скок увис, Lateral Hop Test (left), Lateral Hop Test (right), Lateral Shuffle Test (left) и Lateral Shuffle Test (right).	напредак и Пср и Пфр на свим тестовима, на три од шест теста постоји разлика између Пср и Пфр	Пср боље резултате у скоку увис од Пфр, Пфр боље на Lateral Hop Test (left) и Lateral Shuffle Test (left) од Пср
Benis, Rossi, Russo & La Torre (2015)	24	15,9 ± 0,8	Ж	8 недеља	1К 1П	висина вертикалног скока, спринт на 20m	К-уобичајни кошаркашки тренинзи	П напредак висине вертикалног скока, нема напретка у спринту на 20m	нема напретка код К у мереним параметрима
Khazai & Hematfar (2015)	16	11-12	Ж	4 недеље (3х недељно/60min)	1К 1П	висина вертикалног скока	/	напредак висине вертикалног скока код П	/

Легенда: **Н**-укупан број испитаника; **Г.Ст**-године старости испитаника; **Пл**-пол испитаника; **Бр.Гр**-број група; **П**-група која је била подвргнута плиометријском тренингу; **К**-контролна група; **Пв**-група која је била подвргнута воденом плиометријском тренингу; **Ко**-група која је била подвргнута комплексном тренингу; **Пср**-група која је изводила плиометријске скокове у сагиталној равни; **Пфр**-група која је изводила плиометријске скокове у фронталној равни; **Т**-група која је подвргнута тренингу са теговима; **ДиП**-група која је била подвргнута комбинацији динамичког истезања и плиометријских вежби; **Е**-група у којој се тренажни процес састојао од тренинга снаге, различитих типова издржљивости, кошаркашке технике; **Срш**-средња школа.

Истраживања представљена у Табели 2, истраживала су:

- ефекте **плиометријског тренинга** на моторичке способности кошаркашица - **10** истраживања (Chang, Hsu, Chen & Lin, 2005; Chaudhary & Jhajharia, 2010; Urtado, Leite, Gimenes & Assumpção; 2012; Bavli, 2012; Dadwal, 2013; Komal & Singh,

2013; Attene at al., 2014; McCormick at al., 2015; Benis, Rossi, Russo & La Torre, 2015; Khazai & Hematfar, 2015);

- ефекте **комплексног тренинга** на моторичке способности кошаркашица - **једно** истраживање (Adibpour, Bakht & Behpour, 2012);
- ефекат **комбинације плиометријског тренинга и динамичког истезања** на моторичке способности кошаркашица - **једно** истраживање (Ramachandran & Pradhan, 2014);
- ефекте **тренинга снаге са теговима** на моторичке способности кошаркашица - **једно** истраживање (Komal & Singh, 2013);
- ефекте **тренажног процеса** који се састојао од тренинга снаге, различитих типова издржљивости и кошаркашке технике - **једно** истраживање (Зарић, 2014);
- код **три** истраживања аутори су **упоређивали ефекте различитих начина плиометријског тренинга** на моторичке способности кошаркашица (Chang, Hsu, Chen & Lin, 2005; Bavli, 2012; McCormick at al., 2015);
- у **једном** истраживању аутори су **упоредили ефекат плиометријског тренинга са ефектом тренинга са теговима** на моторичке способности кошаркашица (Komal & Singh, 2013).

Од укупног броја истраживања који су истраживали **ефекте плиометријског тренинга** на моторичке способности кошаркашица, највећи број се односио на:

- **експлозивну снагу - осам** истраживања (Chang, Hsu, Chen & Lin, 2005; Chaudhary & Jhajharia, 2010; Bavli, 2012; Komal & Singh, 2013; Attene at al., 2014; McCormick at al., 2015; Khazai & Hematfar, 2015; Benis, Rossi, Russo & La Torre, 2015);
- **брзину - пет** истраживања (Chaudhary & Jhajharia, 2010; Bavli, 2012; Komal & Singh, 2013; Dadwal, 2013; Benis, Rossi, Russo & La Torre, 2015);
- **агилност - четири** истраживања (Chaudhary & Jhajharia, 2010; Komal & Singh, 2013; Dadwal, 2013; McCormick at al., 2015);

- **флексибилност - три** истраживања (Chaudhary & Jhajharia, 2010; Bavli, 2012; Komal & Singh, 2013);
- **издржљивост - три** истраживања (Urtado, Leite, Gimenes & Assumpção, 2012; Komal & Singh, 2013; Dadwal, 2013).

Анализом приказаних истраживања у Табели 2 можемо видети да је код свих 10 анализираних истраживања, која су истраживала *ефекте плиометријског тренинга* на **експлозивну снагу** кошаркашица, утврђен позитиван ефекат. До повећања нивоа експлозивне снаге кошаркашица доводи плиометријски тренинг у трајању од:

- **12 недеља** (3х недељно) (Chang, Hsu, Chen & Lin, 2005; Bavli, 2012);
- **осам недеља** (Komal & Singh, 2013; Benis, Rossi, Russo & La Torre, 2015);
- **шест недеља** (Chaudhary & Jhajharia, 2010; Attene at al., 2014; McCormick at al., 2015);
- **четири недеље** (3х недељно) (Khazai & Hematfar, 2015).

Даљом анализом Табеле 2 можемо видети да је код сва четири истраживања, која су истраживала *ефекте плиометријског тренинга* на **агилност** кошаркашица, утврђен позитиван ефекат. До побољшања агилности кошаркашица доводи плиометријски тренинг у трајању од:

- **10 недеља** (3х недељно) (Dadwal, 2013);
- **осам недеља** (Komal & Singh, 2013);
- **шест недеља** (Chaudhary & Jhajharia, 2010; McCormick at al., 2015).

Анализа приказаних истраживања у Табели 2 је показала да је код четири од укупно пет истраживања, у којима су истраживани *ефекти плиометријског тренинга* на **брзину** кошаркашица, утврђен позитиван ефекат. До побољшања брзине кошаркашица доводи плиометријски тренинг у трајању од:

- **12 недеља** (3х недељно) (Bavli, 2012);
- **10 недеља** (3х недељно) (Dadwal, 2013);
- **осам недеља** (Komal & Singh, 2013);

- **шест недеља** (Chaudhary & Jhajharia, 2010).

У Табели 2 приказана су и три истраживања у којима су аутори истраживали *ефекте плиометријског тренинга* на **флексибилност** кошаркашица. Код сва три истраживања аутори су утврдили позитиван ефекат. Резултати указују да плиометријски тренинг у трајању од 12 недеља (3х недељно) (Bavli, 2012), осам недеља (Komal & Singh, 2013), шест недеља (Chaudhary & Jhajharia, 2010) доводи до значајног побољшања флексибилности кошаркашица.

Код два од три анализирана истраживања, у којима су аутори истраживали *ефекте плиометријског тренинга* на **издржљивост** кошаркашица, утврђен је позитиван ефекат. Истраживања указују да плиометријски тренинг у трајању од осам недеља доводи до значајног побољшања издржљивости кошаркашица (Komal & Singh, 2013) и смањења индекса умора (Urtado, Leite, Gimenes & Assumpção, 2012). Насупрот поменутиим истраживањима Dadwal (2013) је утврдио да плиометријски тренинг у трајању од 10 недеља (3х недељно) не доводи до значајног побољшања издржљивости кошаркашица.

Поређење различитих начина плиометријског тренинга. McCormick et al. (2015) су утврдили да плиометријски тренинг који користи скокове у сагиталној равни (Пср) и плиометријски тренинг који користи скокове у фронталној равни (Пфр) доводе до значајног побољшања експлозивне снаге (скок удаљ, скок увис, Lateral Hop Test (left), Lateral Hop Test (right)) и агилности (Lateral Shuffle Test (left) и Lateral Shuffle Test (right)). Међутим аутори су такође утврдили да Пср доводи до значајног већег напретка у висини вертикалног скока од Пфр, док Пфр доводи до значајног већег напретка на тестовима Lateral Hop Test (left) и Lateral Shuffle Test (left) од Пср. На тестовима скок удаљ, Lateral Hop Test (right) и Lateral Shuffle Test (right) није било значајне разлике између два различита програма плиометрије. Аутори закључују да је за кошарку најбоље да се користе плиометријске вежбе у свим равнима како би се побољшала експлозивна снага и агилност. Bavli (2012) је утврдио да и плиометријски тренинг у води и копнени плиометријски тренинг у трајању од 12 недеља (3х недељно) доводе до значајног побољшања максималне снаге ногу, спринта на 30m, висине вертикалног скока и флексибилности кошаркашица. Аутори су такође утврдили да није било значајне разлике између два

различита програма плиометрије у њиховом утицају на поменуте способности. Chang, Hsu, Chen & Lin (2005) су утврдили да плиометријски тренинг који укључује скокове са клупице висине од 50cm доводи до значајно већег напретка на тестовима *Countermovement Jump* (CMJ) и *Continuous Jump* (CJ) него плиометријски тренинг који укључује скокове са клупице висине 30 или 40cm.

Остале методе. Adibpour, Bakht & Behrouz (2012) су утврдили да **комплексни тренинг** у трајању од осам недеља (3x недељно) доводи до значајног побољшања висине вертикалног скока кошаркашица. Ramachandran & Pradhan (2014) су утврдили да **комбинација плиометријског тренинга и динамичког истезања** у трајању од две недеље (3x недељно) доводи до значајног побољшања агилности и висине вертикалног скока кошаркашица. Komal & Singh (2013) су утврдили да **тренинг снаге са теговима** у трајању од осам недеља може довести до значајног побољшања флексибилности, експлозивне снаге, брзине, агилности и издржљивости кошаркашица. Зарић (2014) је утврдио да тренажни процес који комбинује тренинг снаге, различитих типова издржљивости и кошаркашке технике у трајању од шест недеља доводи до значајног побољшања флексибилности, брзине, експлозивне снаге, издржљивости и агилности кошаркашица.

2.2.2 Осврт на досадашња истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности кошаркашица

Прегледом досадашњих истраживања на задату тему видели смо да се највећи број истраживања бавио ефектима плиометријског тренинга (10) на експлозивну снагу (8), агилност (4) и брзину (5) кошаркашица. На све три моторичке способности плиометрија је имала позитиван ефекат. Мали је и незнатан број истраживања у којима није утврђен позитиван ефекат плиометрије на моторичке способности кошаркашица. Овим се потврђују истраживања рађена над кошаркашима, да плиометријски тренинг може имати позитивне ефекте на развој моторичких способности уколико се користи у процесу тренинга.

Као и код претходног узорка испитаника и овде се може поставити питање да ли је плиометријска метода, уз тренинге технике и тактике који су били саставни део током истраживања, довољна за развој свих потребних способности савременог

кошаркаша, односно кошаркашице. Како на најбољи начин искористити плиометрију и укомбиновати је са другим методама тренинга.

За разлику од истраживања вршена над кошаркашима овде постоји мали број истраживања који је истраживао ефекте комбинације плиометријског тренинга и неког другог тренинга на моторичке способности кошаркашица. Постоји само једно истраживање у коме су аутори истраживали ефекте комплексног тренинга на моторичке способности кошаркашица.

Такође, постоји само једно истраживање у коме су аутори истраживали ефекте тренинга снаге са теговима на моторичке способности кошаркашица.

2.3 Ефекти различитих тренажних метода на моторичке способности различитог узорка испитаника

Blakey & Southard (1987) су на узорку од 31 испитаника (студенти) утврдили да комбинација плиометријског тренинга (дубинских скокова) и тренинга са теговима, у трајању од осам недеља, може довести до значајног побољшања експлозивне снаге ногу, као и снаге уопште.

Bauer, Thayer & Varas (1990) су, на узорку од 22 студента и 15 студенткиња Факултета физичке културе, истраживали утицај 10-недељног тренинга са оптерећењем као и утицај комбинације тренинга са оптерећењем и плиометријског тренинга на снагу доњих екстремитета и телесну композицију. Испитаници су насумично подељени у пет група: група која је радила са слободним теговима (free weights) (Тт; n=8), група која је радила на справама у теретани (Hydra Gym) (Тс; n = 8), група која је радила плиометрију (П, n = 8), група која је била подвргнута комбинацији плиометрије са вежбама на справама у теретани (Hydra Gym) (Кос; n = 6) и група која је била подвргнута комбинацији плиометрије са вежбама са слободним теговима (free weights) (Кот; n = 7). Све групе су имале три тренинга недељно у трајању око 30min. Вертикални скок, проценат масног ткива и изокинетичка снага измерени су на почетку и на крају третмана. Резултати су показали да је код свих група дошло до статистички значајног побољшања мерених способности, али да није било статистички значајне разлике између група на крају

третмана. Аутори закључују да до сличних побољшања снаге доњих екстремитета могу да доведу различите варијације тренинга са оптерећењем, као и комбинација плиометријског тренинга и тренинга са оптерећењем.

Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein (1992) су истраживали утицај три програма тренинга на побољшање вертикалног скока. Узорак испитаника су чинила 48 студената (мушкараци-рекреативци) који су били подељени у четири групе и то: група која је у програму тренинга радила чучањ (Т), група које је радила плиометријске вежбе (П), група која је радила и плиометријске вежбе и чучањ (Ко) и контролна група (К). Програм је трајао седам недеља (2х недељно), али је прва недеља била упознавање са основним техникама извођења вежби, а интензивно спровођење програма је било у трајању од шест недеља. Резултати истраживања су показали да је до побољшања вертикалног скока дошло код све три групе. Група која је радила и плиометријски тренинг и чучањ (Ко) је остварила статистички значајно већи напредак од групе која је радила само чучањ (Т) као и од групе која је радила само плиометријски тренинг (П). Средње вредности показују да је група која је радила само чучањ (Т) повећала вредности вертикалног скока за 3,30cm, група која је радила само плиометрију (П) за 3,81cm, а група која је радила и плиометријски тренинг и чучањ (Ко) за 10,67cm.

Gehri, Ricard, Kleiner & Kirkendall (1998) су, на узорку од 28 студената (14 мушкараца и 14 девојака), истраживали која плиометријска метода, приликом вежбања у трајању од 12 недеља (2х недељно), има веће ефекте на резултате у вертикалном скоку. Извршено је мерење пре и после третмана, а висина скока је мерена уз помоћ Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ) и Drop Jump (DJ). Испитаници су подељени у три групе (једна контролна и две експерименталне) и то: контролна група (К), група која је као средство плиометријског тренинга користила *depth jump* (скок у дубину) (П1) и група која је као средство плиометријског тренинга користила *countermovement jump* (П2). Резултати истраживања су показали да је за 12 недеља дошло до значајног повећања вертикалног скока код обе експерименталне групе. Међутим, експериментална група која је као средство тренинга користила *depth jump* (скок у дубину) је статистички значајно више побољшала висину код сва три вертикална скока. Аутори закључују да у активностима које укључују циклус скраћивање-истезање мишића тренинг *depth*

jump (скок у дубину) је супериорнији у односу на тренинг који користи *countermovement jump* и то због неуромишићне специфичности. Резултати ове студије указују да за кондициону припрему стручњаци могу да користе плиометријски *depth jump* (скок у дубину) као део укупног програма за побољшање вертикалног скока.

Gorostiaga, Izquierdo, Iturralde, Ruesta & Ibanez (1999) су на узорку од 19 рукометаша старости од 14 до 16 година истраживали ефекат тренинга са спољашњим оптерећењем (тегови), у трајању од шест недеља, на максималну и експлозивну снагу горњих и доњих екстремитета. Испитаници су били подељени у три групе: група која је имала само рукометни тренинг (K1; n = 10), група која је поред рукометног тренинга имала и тренинг са теговима (T; n = 9) и контролна група коју су чинили рукометни голмани (K2; n = 4). Вежбе са теговима су биле: bench press, half squat, knee flexion curl, leg press and recdec. Резултати истраживања су показали да је група која је имала рукометни тренинг и тренинг са теговима (T) показала значајни напредак максималне силе мишића екстензора ногу (12,2%) и максималне силе мишића горњих екстремитета (23%), док група која је имала само рукометне тренинге (K1) као и контролна група (K2) нису имале значајне напретке. Такође, резултати показују да је код групе која је имала само рукометне тренинге (K1) дошло до значајног побољшања висине вертикалног скока (са 29,5 на 31,4cm), а код контролне групе (K2) и групе која је поред рукометних тренинга имала и тренинг са теговима (T), није било значајног напретка у висини вертикалног скока. Аутори сматрају да код T групе није дошло до побољшања у висини вертикалног скока зато што се програм тренинга са теговима фокусирао на велике тежине (оптерећења) и споре контракције ангажованих мишића.

Fatouros et al. (2000) су на узорку од 41 испитаника (мушкараца) упоређивали ефекте три различите тренажне методе: плиометријског тренинга, тренинга са теговима (weight training), комбинације плиометријског тренинга и тренинга са теговима (комплексни тренинг) на висину вертикалног скока и снагу ногу. Испитаници су били подељени у четири групе: плиометријска група (P; n=11), група која је имала тренинг са теговима (T; n=10), група која је била подвргнута комбинацији плиометријског тренинга и тренинга са теговима (Co; n=10) и контролна група (K; n=10). Вертикални скок, експлозивна снага, време лета и

максимална сила ногу мерени су пре и после 12 недеља експерименталног програма. Испитаници експерименталних група су имали три тренинга недељно, а испитаници контролне групе нису имали тренажне активности. Резултати истраживања су показали да су све три експерименталне групе оствариле значајан напредак свих мерених способности, међутим, група која је била подвргнута комбинацији плиометријског тренинга и тренинга са теговима показала је значајно већа побољшања у вертикалном скоку и снагу ногу у односу на остале две експерименталне групе. Ова студија пружа подршку за коришћење комбинације традиционалних Олимпијских вежби са теговима (Olympic Style Weightlifting) и плиометрије у циљу побољшања способности вертикалног скока и експлозивних способности уопште.

Stojanović & Kostić (2002) су на узорку од 33 одбојкаша кадетског узраста истраживали ефекте плиометријског тренинга на развој експлозивне снаге типа скочности. Експеримент је реализован у другом делу припремног периода, а трајао је осам недеља (2-3х недељно). Испитаници су подељени у две групе: експериментална група (П; n=17) која је имала плиометријски тренинг и контролна група (К; n=16) која је тренирала примењујући техничко тактичке садржаје. Аутори закључују да је плиометријски тренинг значајно више допринео развоју скочности у односу на тренинг у контролној групи са техничко-тактичким садржајем.

Robinson, Devor, Merrick & Buckworth (2004) су, на узорку од 32 девојке просечне старости 20,5 година и спортског искуства 5,5 година, утврдили да осмонедељни (3х недељно/50min) водени и копнени плиометријски тренинг побољшавају резултате у скоку увис, мишићну снагу и спринт. Такође, резултати истраживања су показали да се бол у мишићима у знатно мањој мери јавља код групе која је примењивала водени плиометријски тренинг.

Martel, Harmer, Logan & Parker (2005) су, на узорку од 19 одбојкашица старости 15 ± 1 година, истраживали утицај воденог плиометријског тренинга на висину вертикалног скока и снагу мишића. Експериментални третман је трајао шест недеља (2х недељно). Аутори су закључили да комбинација одбојкашког тренинга и воденог плиометријског тренинга утиче на побољшање резултата у вертикалном скоку. С обзиром на то да смањује потенцијалне тегобе у мишићима и повреде,

плиометријски тренинг у води се сматра методом која може бити корисна у процесу кондиционих тренинга.

Rahimi & Behpur (2005) су на узорку од 48 студената, просечне старости $19,27 \pm 1,36$ година, упоређивали утицај три различита тренажна протокола (плиометријски тренинг, тренинг са теговима и њихова комбинација) на вертикални скок, анаеробну моћ (Measurement of the 50yd Dash) и максималну снагу ногу. Испитаници су били активни спортисти из различитих спортских грана. Испитаници су подељени у четири групе: група плиометријског тренинга (П; $n=13$), група тренинга са теговима (Т; $n=11$), група комплексног тренинга (Ко; $n=14$) и контролна група (К; $n=10$). Експериментални програм је трајао шест недеља (2х недељно). К група није имала никакве активности. Резултати истраживања су показали да су сва три тренажна протокола статистички значајно деловала на све тестиране варијабле. Међутим, група која је користила комплексни тренинг показује већи напредак у скоку у вис и трчању на 50yd у односу на друге две групе. Аутори подржавају коришћење комбинације традиционалног тренинга са оптерећењем (тегови) и плиометријских вежби за побољшање моторичких способности.

Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi (2006) су на узорку од 48 студената, просечне старости $19,27 \pm 1,36$ година, упоређивали утицај три различита тренажна протокола (плиометријски тренинг, тренинг са теговима и њихова комбинација) на угловну брзину током теста од 60sec на бицикл ергометру. Испитаници су били активни спортисти из различитих спортских дисциплина. Испитаници су подељени у четири групе: група плиометријског тренинга (П; $n=13$), група тренинга са теговима (Т; $n=11$), група комплексног тренинга (Ко; $n=14$) и контролна група (К; $n=10$). Експериментални програм је трајао шест недеља (2х недељно). К група није имала никакве активности. Резултати истраживања су показали да су сва три тренажна протокола статистички значајно деловала на побољшање угловне брзине. Међутим, група која је користила комплексни тренинг показује значајније повећање угловне брзине у односу на остале две групе. Аутори закључују да традиционални тренинг са теговима у комбинацији са плиометријским, омогућава постизање веће угловне брзине при вожњи бицикла.

Kotzamanidis (2006) је на узорку од 30 дечака, претпубертетског узраста (11 година), истраживао ефекте плиометријског тренинга на брзину трчања и вертикалне скокове. Испитаници су подељени у две групе: експерименталну (П; n=15) која је била подвргнута плиометријском тренингу у трајању од 11 недеља и контролну (К; n=15) која је била изложена само физичком вежбању у основној школи. Тркачке дистанце (0-10m, 10-20m, 20-30m и 0-30m), биле су одабране варијабле да би се оценио тренажни програм. Укупни број скокова је иницијално био 60 по тренингу, а временом је био повећан да би на крају износио 100 на тренингу. Резултати су показали значајне промене између контролне и експерименталне групе. У експерименталној групи брзина трчања се повећала за дистанце 0-30m, 10-20m, 20-30m, али није и за 0-10m. Што се тиче вертикалног скока, у експерименталној групи, скок се такође значајно повећао. У контролној групи није било промена, како у брзини трчања, тако ни у вертикалном скоку. Ови резултати показују да плиометријске вежбе могу повећати брзину трчања и вертикални скок код претпубертетских дечака.

Marques & Gonzales-Badillo (2006) су, на узорку од 16 рукометаша, истраживали ефекат комплексног тренинга на моторичке способности. Тренинг се састојао од: потиска са груди (3 серије, 3-6 понављања са оптерећењем 70-85% од 1RM), получучања (3 серије, 3-6 понављања са оптерећењем 70-95% од 4RM) плус узастопни вертикални скокови и спринт. Све време су рукометаши имали уобичајени рукометни тренинг. Субјектима је пре експеримента, након шест недеља експеримента и након 12 недеља експеримента тестиран: максимални потисак са груди (1RM Bench Press), 4 максимална понављања у чучњу (4RM Squat), спринт на 30m (време је мерено и на 15 и 30m), висина вертикалног скока без оптерећења (CMJ), CMJ са додатним теговима од 20kg, CMJ са додатним теговима од 40kg и брзина бацања лопте. Резултати истраживања су показали да је код сва три типа скока дошло до значајног напретка како после шест, тако и после 12 недеља експерименталног програма. Такође, експериментални програм је довео до значајног побољшања потиска са груди једним максималним понављајем (1RM) (пре експеримента - $93,5 \pm 13,9$ kg; после шест недеља - $122,2 \pm 21,6$ kg, после 12 недеља - $134,1 \pm 19,4$ kg), значајаног побољшања у чучњу (4RM), побољшања у

спринту на 15 и 30m, и брзини бацања лопте како после шест, тако и после 12 недеља експерименталног програма.

Ingle, Slear & Tolfrey (2006) су, на узорку од 54 дечака просечне старости $12,3 \pm 0,3$ година (просечна висина $1,57 \pm 0,07$ m, просечна телесна тежина $50,3 \pm 11,0$ kg), истраживали ефекат комбинације тренинга са оптерећењем и плиометријског тренинга на анаеробне карактеристике горњег и доњег дела тела. Испитаници су насумично подељени у две групе: експериментална (Пс; $n = 33$) и контролна (К; $n = 21$). Експериментални програм је трајао 12 недеља (3x недељно), а након његовог спровођења, испитаници нису тренирали 12 недеља. Мерење способности је вршено пре експеримента, непосредно након експеримента и 12 недеља после експеримента. Нико од укупно 26 испитаника, колико је завршило истраживање, није пријавио повреду. Резултати истраживања су показали да је тренинг који комбинује плиометријске вежбе са тренингом за развој снаге довео до побољшања максималне снаге за 5,5%, а након 12 недеља нетренирања максимална снага је опала за 5,9% код експерименталне групе. Код К групе није било значајних промена. Код експерименталне групе експлозивна снага је повећана од 24,3% до 71,4% у зависности од мишићне групе, а код контролне напредак варира од 0 до 4,4%. На тестовима спринт на 40m, кошаркаши пас са груди и тест вертикалног скока експериментална група је показала мало побољшање од 4%, а након 12 недеља нетренирања уследио је пад од 4,4%. У контролној групи није било никаквих промена у поменутих способностима. Аутори закључују да је комбинација плиометријског тренинга и тренинга за снагу за горњи и доњи део тела ефикасан начин за побољшање снаге и скакачких способности, бацања, спринта и експлозивне снаге код предпубертетских дечака. Аутори такође закључују да, уколико након експерименталног третмана уследи период нетренирања, долази до опадања нивоа способности истим темпом као што је текао и њихов развој.

Butcher at al. (2007) су, на узорку од 55 испитаника (20 жена и 35 мушкараца) просечне старости $23,6 \pm 3$ година, истраживали утицај тренинга за стабилност трупа, утицај тренинга са теговима (снага ногу), као и њихове комбинације на способност вертикалног скока, стабилност трупа (Modified Double Straight Leg-lowering Test (DSLL)) и снагу ногу (Leg Press (1RM)). Испитаници пре истраживања нису имали активан тренинг за стабилност трупа и били су из различитих спортова:

кошарка, плес, трчање, фудбал, хокеј, борилачки спортови, веслање, рагби, фудбал, пливање, атлетика, одбојка. Испитаници су насумично подељени у четири групе: контролна група (К; n=14), група која је подвргнута тренингу за стабилност трупа (Трб; n=14), група која је подвргнута тренингу за снагу ногу (Т; n=13) и група која је подвргнута комбинацији тренинга за стабилност трупа и снагу ногу (Ттр; n=14). Експериментални програм је трајао девет недеља (3x недељно). Резултати истраживања су показали да су након девет недеља све три експерименталне групе имале значајно већу способност скакања од контролне групе. Највећи напредак способности скакања је постигла група која је била подвргнута комбинацији тренинга за стабилност трупа и снагу ногу (Ттр), затим група која је била подвргнута тренингу за снагу ногу (Т) и најмањи напредак је имала група која је била подвргнута тренингу за стабилност трупа (Трб). Та поменути разлика није била статистички значајна, али аутори сматрају да мали узорак може бити разлог неоткривања разлике између група. Из тог разлога предлажу нова истраживања на ту тему која ће утврдити да ли комбинација тренинга за снагу ногу и стабилност трупа даје значано боље резултате од истих тренинга засебно или ће потврдити резултате овог истраживања да је разлика која се јавила између група случајна. Аутори закључују да тренинг за стабилност трупа побољшава способности скакања спортисте, међутим до истих резултата се долази и уз помоћ тренинга за снагу ногу или комбинације тренинга снаге ногу и стабилности трупа. Истраживање је такође показало да су на крају третмана групе Ттр и Трб оствариле статистички значајно већи напредак у стабилности трупа од група Т и К. Такође, између Т и К, као и између Ттр и Трб није било значајне разлике у стабилности трупа. Резултати су даље указали на то да су Ттр и Т показале значајно већи напредак од К на крају третмана у снази ногу.

Stemm & Jacobson (2007) су, на узорку од 21 мушкарца ($24 \pm 2,5$ година), упоређивали ефекте воденог и копненог плиометријског тренинга на вертикални скок. Експериментални третман је трајао шест недеља (2x недељно). Испитаници су насумично подељени у три групе: група која је радила водени плиометријски тренинг (Пв), група која је радила копнени плиометријски тренинг (П) и контролна група (К). Резултати су показали да су и једна и друга плиометријска група значајно надмашиле контролну групу у висини вертикалног скока након третмана, као и да

на крају третмана нема разлике у резултатима вертикалног скока између групе која је радила водени и групе која је радила копнени плиометријски тренинг. Аутори закључују да водени и копнени плиометријски тренинг имају сличан ефекте на висину вертикалног скока, међутим с обзиром на то да водени плиометријски тренинг смањује могућност повређивања аутори препоручују исти.

Milić, Nejić & Kostić (2008) су, на узорку од 46 испитаника просечне старости 16 година, истраживали ефекте плиометријског тренинга на експлозивну снагу одбојкаша (кадети). Испитаници су подељени у две групе: експериментална група (П; n=23) коју су чинили одбојкаши, имала је плиометријски тренинг у трајању од шест недеља (2-3х недељно) и контролна група (К; n=23) коју су чинили ученици средње школе који нису примењивали плиометријски тренинг на часовима физичког васпитања. Резултати истраживања су показали да је експериментална група показала статистички значајно већи прираст експлозивне снаге у односу на контролну групу у поменутом временском периоду.

Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia (2008) су, на узорку од 21 рвача просечне старости 20,3 године, утврђивали и упоређивали ефекат воденог и копненог плиометријског тренинга на снагу, брзину, спретност и умор. Узорак испитаника је био подељен у три групе: контролна група (К; n=7), група воденог плиометријског тренинга (Пв; n=7) и група копненог плиометријског тренинга (П; n=7). Експериментални програм је трајао пет недеља (3х недељно/45min). Контролна група је имала уобичајени тренинг. Резултати истраживања су показали да постоје позитивни ефекти плиометријског тренинга у поменутом временском трајању на снагу, брзину, спретност и стопу умора. Резултати истраживања су, такође, показали да не постоји значајна разлика између резултата групе копненог плиометријског тренинга и групе воденог плиометријског тренинга, али да се у групи воденог плиометријског тренинга јављају мање мишићне тегобе.

Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio (2010) су, на узорку од 23 фудбалера просечне старости $17,4 \pm 0,6$ година (просечна тежина $70,3 \pm 8,3\text{kg}$; просечна висина $175,3 \pm 6,3\text{cm}$), истраживали ефекат комплексног тренинга на вертикални скок (Squat Jump и Countermovement Jump), спринт (5 и 15m) и агилност (505 Agility Test). Испитаници су подељени у две експерименталне (Кo1, n = 9 и Кo2, n = 8) и

једну контролну групу (К, n = 6). Групе Ko1 и Ko2 су имале редовне фудбалске тренинге упоредо са тренингом за развој снаге који је подразумевао комплексни тренинг у трајању од шест недеља, Ko1 једном, а Ko2 два пута недељно. Пре тога је у трајању од 2 недеље рађена адаптација на поменути тренинг како би се смањила могућност повређивања и ублажио ефекат учења. К је имала само фудбалски тренинг. У периоду адаптације, који је трајао две недеље, свака вежба је рађена у три серије са 12 понављања и све групе су вежбале заједно. Када су у питању вежбе за јачање абдомена рађене су три серије по 30 понављања, а када су у питању вежбе за јачање лумбалних мишића три серије по 20 понављања. Испитаници су били распоређени на девет станица за вежбање. Сваки тренинг је почео загревањем које је трајало 5min и састојало се од општих вежби: трчање ниског интензитета, високи скипови, бочно трчање, кружење раменима и спринтеви. Након тога су рађене вежбе истезања, у трајању од 5min, оних група мишића које су укључене у програм обуке. Оптерећење коришћено у току вежбања је било 60% од 1RM, осим за абдоминалне и лумбалне вежбе које су рађене без додатних оптерећења. Након фазе адаптације испитаници су подељени у три поменуте групе и извршено је иницијално мерење способности. Након тога испитаницима Ko1 и Ko2 групе је измерен 1RM за чучањ, екстензију ногу (leg extension) и подизање на прсте (calf raise), како би се на основу тога одређивало оптерећење у даљем тренингу. Комплексни тренинг је извођен на почетку фудбалског тренинга (после загревања). Тренинг је организован у три станице у којима су се обављале по три вежбе: опште вежбе, разнолике вежбе и специфичне вежбе. На првој станици субјекти су радили чучањ до 90° са тежином 85% од 1RM и то 6 понављања. У наставку су радили једну серију високог скипа са бутинама паралелним са земљом покушавајући да задрже високу фреквенцију поменутог кретања, крећући се напред по правој линији у дужини од 5m. Након тога прва станица се завршавала спринтом на 5m. На другој станици испитаници су радили подизање на прсте 6 понављања са тежином 90% од 1RM. Након тога испитаници су на овој станици изводили 8 вертикалних скокова, покушавајући да минимизирају време контакта са подлогом и на крају су три пута ударали лопту главом покушавајући да скоче што је више могуће. На трећој станици испитаници су најпре радили екстензију ногу (leg extension) на справи са тежином 80% од 1RM - 6 понављања. Затим су из седећег положаја на клупици изводили 6

вертикалних скокова покушавајући да достигну највишу тачку, а након тога су изводили три скока у дубину (са висине 60cm) покушавајући да минимизирају време контакта са тлом и да постигну максималну висину скока. Оптерећење је повећавано за 5% од 1RM на сваке две недеље. Резултати истраживања су показали да је након програма комплексног тренинга дошло до смањења времена у спринту на 5 и 15m и побољшања резултата на тесту SJ (Squat Jump) за обе експерименталне групе (Ko1 и Ko2). На тесту CMJ (Countermovement Jump) није било значајних промена. Резултати су показали да није дошло до значајних промена агилности. Аутори сматрају да до побољшања агилности није дошло зато што у самом програму вежбања није било вежби које су захтевале промену правца кретања. Резултати, такође, показују није било статистички значајне разлике између Ko1 и Ko2 ни на једном тесту. Аутори закључују да програм комплексног тренинга може утицати на побољшање резултата у спринту и побољшање експлозивне снаге.

Asadi (2011) је, на узорку од 27 мушких студената, упоређивао ефекте *drop jump-a* (DJ) и *countermovement jump-a* (CMJ) у песку на електромиографске промене мишића (EMG), висину вертикалног скока и спринт на 20m. Праћене су електромиографске промене (EMG) мишића *vastus medialis-a* (VM), *rectus femoris-a* (RF) и *vastus lateralis-a* (VL). Испитаници су подељени у три групе: контролна група (K), група која је изводила *drop jump* (П1) и група која је изводила *countermovement jump* (П2). Испитаници експерименталних група су изводили пет серија по 20 скокова на песку, два дана недељно у трајању од шест недеља. Резултати су показали значајно повећање EMG активности за VM, RF и VL након DJ и CMJ тренинга у песку у односу на контролну групу, а између експерименталних група није било значајних разлика. Резултати су такође показали да код обе експерименталне групе дошло до побољшања вертикалног скока и смањења времена у спринту на 20m. Аутори закључују да DJ и CMJ тренинг на песку повећава EMG активност, снагу и спринтерску способност.

Alam, Pahlavani & Mehdipour (2012) су на узорку од 20 рукометаша старости од 17 до 19 година истраживали утицај плиометријских вежби на моторичке способности. Тестови провере моторичких способности били су: скок увис, промена правца кретања, бацање медицинке и спринт на 30m. Испитаници су подељени у две групе: експериментална група (П) и контролна група (K).

Експериментална група је учествовала у програму плиометријског тренинга у трајању од 6 недеља (3x недељно/90min). Контролна група је била подвргнута само тренинзима рукомета. Резултати истраживања су показали да је дошло до побољшања резултата на сва четири теста код експерименталне групе. Аутори закључују да плиометријске вежбе у трајању од шест недеља имају утицај на физичку спремност рукометаша.

Kumar (2013) је на узорку од 30 жена из различитих спортова, старости од 17 до 25 година, истраживао утицај тренинга за јачање трбушне мускулатуре на абдоминалну снагу и експлозивну снагу. Испитанице су подељене у две једнаке групе: контролну групу (К; n=15) која није имала никакву посебну обуку и експериментална група (Трб; n=15) која је радила вежбе за јачање трбушне мускулатуре три пута недељно у временском периоду од 12 недеља. Резултати истраживања су показали да на иницијалном мерењу не постоји статистички значајна разлика између контролне и експерименталне групе у мереним параметрима, док на финалном мерењу експериментална група постиже значајно боље резултате од контролне у абдоминалној снази и експлозивној снази. Аутори закључују да 12 недеља тренинга за јачање трбушне мускулатуре може довести до повећања експлозивне снаге и абдоминалне снаге.

Alptekin, Kılıç & Maviş (2013) су на узорку од 24 фудбалера, старости од 13 до 15 година, истраживали ефекте плиометријског тренинга на висину вертикалног скока и спринт на 30m. Испитанице су били подељени у две групе: контролна група (К) и експериментална група (П). И једна и друга група су спроводиле основни програм тренинга, а експериментална група је поред тога имала и плиометријски тренинг осам недеља (2x недељно). Резултати истраживања су показали да плиометријски тренинг доводи до значајног побољшања висине вертикалног скока али не доводи до побољшања резултата у спринту на 30m.

MacDonald, Lamont, Garner & Jackson (2013) су, на узорку од 34 рекреативаца универзитетског узраста, упоређивали ефекте тренинга са отпором, плиометријског тренинга и њихове комбинације (комплексни тренинг) на Counter Movement Jump (CMJ) и Broad Jumps (BDJ). Испитанице су подељени у три групе: група која је била подвргнута тренингу са теговима (Т; n=13), група која је била подвргнута

плиометријском тренингу (П; n = 11) и група која је била подвргнута комплексном тренингу (Ко; n = 10). Тренажни протокол је подразумевао загревање које се за све три групе (П, Т, Ко) састојао од окретања педала на бицикал ергометру (50-60 обртаја/min) у трајању од 5min. Т и Ко група су поред тога радиле чучањ са 20kg - 6 понављања и чучањ са тежином 50% од 1RM - 6 понављања. Експериментални третман је трајао шест недеља (2x недељно). Пауза између тренинга је најмање износила 48h. Одмор између серија код све три групе је износио 3min, а одмор у оквиру комплексног пара између вежбе са оптерећењем и плиометријске вежбе износио је највише 30sec. Тренажни протокол за све три групе није био исти по обиму и интензитету. П и Т групе су имале сличне протоколе што се обима тиче, док је група комплексног тренинга (Ко) имала протокол који је по обиму био већи од протокола П и Т групе. П и Т група су третиране као активне контролне групе. Група Т је радила следеће вежбе: high bar back squat, stiff leg dead lift (мртво дизање са укоченим ногама) и standing calf raise (подизање на прсте-вежба за листове). Учесници групе Ко су радили исте те вежбе са прогресивним повећањем оптерећења у односу на % од 1RM на које су наравно додате и вежбе плиометрије. Група П је радила следеће вежбе: lateral jumps, depth jumps и box jumps. Ко група је радила комбинацију вежби које су радиле П и Т група, а комплексни парови су формиран на следећи начин: back squat и lateral jumps у оквиру једне серије као пар комплексне вежбе, затим, stiff leg dead lift и depth jumps у оквиру једне серије као други пар комплексне вежбе и standing calf raise и box jumps у оквиру једне серије као трећи пар комплексних вежби. Мерења су извршена пре почетка третмана, на средини третмана у недељи кад није било вежби из описаног програма и после завршетка третмана. Резултати истраживања су показали да нема статистички значајне разлике између све три групе. Аутори су закључили да комплексни тренинг не мора бити бољи од традиционалног тренинга са оптерећењем, као и плиометријског тренинга када се користе засебно.

Carvalho, Mourão & Abade (2014) су, на узорку од 12 рукометаша (Portuguese Handball Major League) просечне старости $21,6 \pm 1,73$ година, истраживали утицај комбинације тренинга са теговима и плиометријског тренинга на телесну композицију, висину вертикалног скока и развој снаге доњих екстремитета (динамичка и изометријска снага). Током прве три недеље тренинга биле су

истакнуте вежбе са отпором. Тренинг се састојао од 15 вежби усмерених на горње и доње екстремитете. Свака вежба је изведена у две серије од по 15 до 20 понављања (тежина од 60 до 75% од 1RM) са паузом од 45sec између вежби и 2min између серија. Главни циљ овог дела је био да се науче вежбе и припреми спортиста за даљи раст оптерећења која га очекују. Вежбе које су коришћене су: 1) leg press; 2) leg extension; 3) leg flexion; 4) standing calf raise; 5) cable bent-over triceps extension; 6) lat pull; 7) butterfly; 8) bench press; 9) barbell upright row; 10) sit-up in inclined bench; 11) lower back extensions; 12) cufflink flexors; 13) shoulder external rotation; 14) barbell half squats; 15) reverse and forward lunges with a bar. Друга фаза, која је трајала четири недеље (3x недељно), укључивала је вежбе хипертрофије мишића. Програм се у том периоду састојао од 8 вежби (leg press, leg extension, leg flexion, calf muscles, triceps, lat pull, butterfly и bench press) које су извођене у две серије од по 8-12 максималних понављања (75-80% од 1RM). Пауза између вежби је трајала 60sec, а између серија 2min. У овој фази оптерећење у оквиру вежбе је повећавано сваки пут кад испитаник уради више од 12 понављања у серији. Главни циљ ове фазе био је повећање попречног пресека мишића. Трећа фаза укључивала је три тренинга недељно која су фокусирана на нервну адаптацију. Примењене су исте 8 вежбе као из предходне фазе али је оптерећење било повећано. Играчи су користили пирамидални модел (6-4-2 максимална понављања) са повећањем оптерећења током серија. Одмор је трајао 2min између вежби и 3,5min између серија. Повећање оптерећења је вршено када играч начини више од 6 понављања у серији. У последњих седам недеља, специфични плиометријски тренинг је додат тренингу снаге. Плиометријски тренинг се састојао од комбинованих ексцентричних и концентричних акција са сличним брзинским и мишићним контракцијама које се користе у оквиру специфичне рукометне технике. Покрети горњих екстремитета, тупа и главе доприносили су побољшању скакачких способности тако што су концентричну фазу контракције учинили снажнијом. У плиометријском тренингу су биле укључене четири вежбе рађене у три серије са 12 понављања, без додатног оптерећења. Пауза између серија износила је 3min, а између вежби 30 до 40sec. Плиометријске вежбе су укључивале: hurdle jumps (скокове преко препона), lateral multi-jumps for plantar flexors, lateral multi-jumps for leg extensors и frontal multi-jumps. Плиометријски тренинг био је укључен као саставни део редовног тренинга

рукометне технике (3x недељно). Резултати истраживања су показали да тренажни протокол није довео до значајних промена мерених телесних дијаметара и обима тела, али је довео до смањења поткожног масног ткива (на трицепсу, бицепсу, бутини, мишићу листа), смањења укупног процента масти у телу и повећања мишићне масе. Резултати такође показују да није дошло до напретка на тестовима за процену вертикалног скока (SJ, CMJ and 40-consecutive jumps) након експерименталног третмана. Напредак на сва три теста је постојао али није био значајан. Даље, резултати показују да је на два од четири теста којима је процењивана изометријска снага доњих екстремитета утврђен значајан напредак након експерименталног третмана. Такође, утврђено је да је на два од укупно осам тестова, којима је процењивана динамичка снага доњих екстремитета, утврђен значајан напредак након третмана.

2.3.1 Класификација досадашњих истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности различитог узорка испитаника

Ради бољег прегледа сва досадашња истраживања на задату тему приказана су у Табели 3. Укупно је приказано 25 истраживања. Свако истраживање је приказано по следећим параметрима: узорак испитаника (укупан број испитаника, године старости, пол испитаника, спортска грана испитаника) и експериментални третман (трајање експеримента, број група у току истраживања, параметри који су мерени, напомена, резултати програма и разлика између група на крају експеримента). Број испитаника у истраживањима је прилично варирао од истраживања до истраживања. Најмањи број испитаника био је у истраживању Carvalho, Mourão & Abade (2014) и износио је 12 испитаника, а највећи у истраживању Butcher at al. (2007) и износио је 55 испитаника. Експериментални третман је најкраће трајао у истраживању Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia (2008) и износио је пет недеља, а најдуже у истраживањима Gehri, Ricard, Kleiner & Kirkendall (1998), Fatouros at al. (2000), Ingle, Sleaf & Tolfrey (2006), Marques & Gonzales-Badillo (2006), Kumar (2013), Carvalho, Mourão & Abade (2014) и износио је 12 недеља. У највећем броју радова програм је подразумевао вежбање од два до три пута недељно. Најмлађи узорак испитаника био је у истраживању Kotzamanidis

(2006) и износио је 11 година, а најстарији у истраживању Stemm & Jacobson (2007) у коме је просек година био $24 \pm 2,5$. Узорак испитаника су код 10 истраживања чинили рекреативци (Blakey & Southard, 1987; Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Gehri, Ricard, Kleiner & Kirkendall, 1998; Fatouros at al., 2000; Kotzamanidis, 2006; Ingle, Sleaf & Tolfrey, 2006; Stemm & Jacobson, 2007; Asadi, 2011; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013), код четири истраживања рукометаша (Gorostiaga, Izquierdo, Iturralde, Ruesta & Ibanez, 1999; Marques & Gonzales-Badillo, 2006; Alam, Pahlavani & Mehdipou, 2012; Carvalho, Mourão & Abade, 2014), код три истраживања одбојкаши (Stojanović & Kostić, 2002; Martel, Harmer, Logan & Parker, 2005; Milić, Nejić & Kostić, 2008), код пет истраживања су били из различитих спортова (Robinson, Devor, Merrick & Buckworth, 2004; Rahimi & Behpur, 2005; Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006; Butcher at al., 2007; Kumar, 2013), код два истраживања фудбалери (Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio, 2010; Alptekin, Kılıç & Maviş, 2013), у једном истраживању рвачи (Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia, 2008).

Табела 3 Преглед досадашњих истраживања ефеката различитих тренажних метода на моторичке способности различитог узорка испитаника

Референце	Узорак испитаника				Експериментални третман					
	N	Г.С т	П л	Сп. Г	трајање	Бр. Гр.	мерени параметри	напомена	резултати	разлике између група
Blakey & Southard (1987)	31	Ст	М	Рек	8 недеља	1К о	експлозив на снага ногу, сила	/	повећање експлозивне снаге и силе	/
Bauer, Thayer & Baras (1990)	22-15	Ст	М-Ж	Рек	10 недеља (3х недељно/30min)	1Т 1Тс 1К ос 1К от 1П	висина вертикалног скока, изокинетичка снага	/	напредак свих група код свих мерених параметара	нема разлике између група
Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein (1992)	48	Ст	М	Рек	7 недеља (2х недељно)	1Т 1П 1К о 1К	висина вертикалног скока	прва недеља -упознавање са основним техникама вежби	Т, П и Ко повећање висине вертикалног скока	Ко већи напредак од П и Т (10,67cm, 3,81cm, 3,30cm)
Gehri, Ricard, Kleiner & Kirkendall (1998)	28	Ст	М-Ж	Рек	12 недеља (2х недељно)	1К 2П	висина вертикалног скока (Squat Jump, Countermo	П ₁ -у тренингу користила <i>depth jump</i> , а П ₂ -	П ₁ и П ₂ повећање висине вертикалног скока	П ₁ већи напредак од П ₂ у висини вертикалног скока

							vement Jump, Depth Jump)	countermovement jump		код сва три теста (CMJ, SJ, DJ)
--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	----------------------	--	---------------------------------

Gorostiaga, Izquierdo, Iturralde, Ruesta & Ibanez (1999)	19	14-16	М	Ру к	6 недеља	1Т 2К	максимална и експлозивна снага горњих и доњих екстремит.	К ₁ -група која је имала само рукометн и тренинг, К ₂ -група која је сачињена од голмана	Т напредак макс. силе екстензора ногу (12,2%) и макс. силе горњих екстремит. (23%), нема напретка висине вертикалног скока	К ₁ напредак висине вертикалног скока (са 29,5 на 31,4 cm)
Fatouros et al. (2000)	41	/	М	Ре к	12 недеља (3х недељно)	1П 1Т 1К о 1К	висина вертикалног скока, максимална сила ногу, експлозивна снага, време лета	К без тренажних активност	Ко, П, Т напредак свим тестовима	Ко већи напредак у висини вертикалног скока и снагу ногу од П и Т
Stojanović & Kostić (2002)	33	Ка	М	Од б	8 недеља (2-3х недељно)	1К 1П	експлозивна снага-скокност	К-техничко тактички тренинзи	П напредак експлозивне снаге - скокности	П већи напредак од К
Robinson, Devor, Merrick & Buckworth (2004)	32	20,5	Ж	Ко м	8 недеља (3х недељно/50min)	1П 1П в	скок увис, мишићна сила, спринт	спортско искуство испитаника 5,5 година	П и Пв напредак у скоку увис, мишићној сили и спринту	/
Rahimi & Behpur (2005)	48	19,27 ± 1,36	М	Ко м.	6 недеља (2х недељно)	1К о 1П 1Т 1К	максимална снага ногу, висина вертикалног скока, анаеробна моћ (Measurement of the 50yd Dash)	К није имала активности	Ко, П и Т напредак тестираних варијабли	Ко већи напредак од П и Т у висини вертикалног скока и трчању на 50yd
Martel, Harmer, Logan & Parker (2005)	19	15±1	Ж	Од б	6 недеља (2х недељно)	1П в	висина вертикалног скока	/	побољшање висине вертикалног скока	/
Rahimi,	4	19,	М	Ко	6	1К	угловна	К није	Ко, П и Т	Ко веће

Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi (2006)	8	27 ± 1,36		М	недеља (2х недељно)	о 1П 1Т 1К	брзина током теста од 60сек на бицикал ергометру	имала активност и	напредак угловне брзине	повећање угловне брзине од П и Т
Kotzamanidis (2006)	30	11	М	Рек	11 недеља	1П 1К	брзина трчања, вертикални и скокови	К- физичко вежбање у основној школи	П напредак у брзини трчања и висини вертикалног скока	К нема промена у мереним способностима

Ingle, Sleaf & Tolfrey (2006)	54	12,3 ± 0,3	М	Рек	12 недеља (3х недељно)	1П с 1К	анаеробне карактер. горњег и доњег дела тела	Пс напредак спринта на 40m, пас са груди (кошарк.), вертикални и скок	Пс напредак максималне снаге за 5,5%, побољшање експлозивне снаге од 24,3 до 71,4%	К није имала напредак
Marques & Gonzales-Badillo (2006)	16	/	М	Рук	12 недеља	1К о	Bench Press (1RM), Squat (4RM), спринт на 15 и 30m, висина вертикалног скока (CMJ), CMJ+тегов и од 20kg, CMJ+тегов и од 40kg и брзина бацања лопте	све време су рукометаши имали уобичајни рукометни и тренинг	напредак код сва три скока, Bench Press (1RM), Squat (4RM), спринт на 15 и 30m, брзина бацања лопте	/
Stemm & Jacobson (2007)	21	24 ± 2,5	М	Рек	6 недеља (2х недељно)	1К 1П в1 П	висина вертикалног скока	/	П и Пв напредак у висини вертикалног скока	нема разлике између П и Пв
Butcher et al. (2007)	55	23,6 ± 3	М-Ж	Ком	9 недеља (3х недељно)	1К 1Тр б1 Т 1Ттр р	висина вертикалног скока, стабилност тупа, снага ногу	стабилност тупа (Modified Double Straight Leg lowering (DSL), снага ногу-Leg Press (1RM)	Т,Трб и Ттр напредак висине вертикалног скока	највећи напредак Ттр, затим Т, а затим Трб (разлика није значајна), Ттр и Трб значајно већи

										напредак стабилности трупа од Т и К
Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia (2008)	21	20,3	М	Рв.	5 недеља (3х недељно/45min)	1К 1П 1П	експлозив на снага, брзина, спретност, стопа умора	К-имала уобичајан тренинг	П и Пв напредак мерених способности	нема разлике између П и Пв
Milić, Nejić & Kostić (2008)	46	16	М	Одб	6 недеља (2-3х недељно)	1К 1П	експлозив на снага	/	П напредак експлозивне снаге	П већи напредак од К
Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio (2010)	23	17,4 ± 0,6	М	Фуд	6 недеља	2К о 1К	Squat Jump, Countermovement Jump, спринт (5 и 15m), агилност (505 Agility Test)	Ко1-1х недељно Ко2-2х недељно, К- само фудбалск и тренинг	Ко1 и Ко2 напредак у SJ, смањење времена спринта на 5 и 15m, нема напретка у CMJ и агилности	нема разлике између Ко1 и Ко2 ни на једном тесту

Asadi (2011)	27	20,5 ± 0,7	М	Рек	6 недеља (2х недељно)	1К 2П	електромиографске промене мишића (EMG), висина вертикалног скока, спринт на 20m	П ₁ -у тренингу користила <i>drop jump</i> , а П ₂ - <i>countermovement jump</i>	П ₁ и П ₂ напредак EMG активност и, висине вертикалног скока и спринта на 20m	нема разлике између П ₁ и П ₂
Alam, Pahlavani & Mehdipou (2012)	20	17-19	М	Рук	6 недеља (3х недељно/90min)	1П 1К	скок увис, агилност, бацање медицинке и спринт на 30m	К само рукометне тренинге	П напредак на свим тестовима	/
MacDonald, Lamont, Garner & Jackson (2013)	34	Ст	М	Рек	6 недеља (2х недељно)	1Т 1П 1К о	Countermovement Jump (CMJ), Broad Jumps (BDJ)	Ко програм= Тпрограм +П програм	П и Ко напредак на тесту CMJ, П напредак на тесту BDJ	нема разлике између Т, П и Ко на крају третмана
Kumar (2013)	30	17-25	Ж	Ком	12 недеља (3х недељно)	1К 1Тр б	абдоминална снага, експлозив на снага	Трб- вежбе за јачање абдомена	Трб напредак експлозивне и абдоминалне снаге	Трб већи напредак од К
Alptekin, Kiliç & Maviş (2013)	24	13-15	М	Фуд	8 недеља (2х недељно)	1К 1П	висина вертикалног скока, спринт на 30m	К и П имале фудбалске тренинге	П напредак висине вертикалног скока,	/

									нема напретка спринта на 30m	
Carvalho, Mourão & Abade (2014)	1 2	21, 6 ± 1,7 3	M	Ру к	12 недеља (3x недељно)	1K о	висина вертикалног скока, развој снаге доњих екстремитета (динамичка и изометријска снага)	SJ, CMJ, 40- Consecutive Jumps	нема напретка висине вертикалног скока, напредак код 2 од 4 варијабле изометр. снаге	напредак код 2 од 8 варијабле и експлоз. снаге

Легенда: N-укупан број испитаника; ГСт-године старости испитаника; Пл-пол испитаника; Сп.Г-спортска грана; Бр.Гр - број група; Рек-Рекреативци; Фуд-фудбалери, Рук-рукометаши; Ком-из различитих спортова; Рв-рвачи; Одб-одбојкаши; П-група која је била подвргнута плиометријском тренингу; К-контролна група; Пв-група која је била подвргнута воденом плиометријском тренингу; Ко-група која је била подвргнута комплексном тренингу; Т-група која је подвргнута тренингу са теговима; Пс-група која је била подвргнута комбинацији плиометријског тренинга и тренинга снаге (без тегова); Трб-група која је била подвргнута вежбама за јачање трбушне мускулатуре; Ттр-група која је била подвргнута комбинацији тренинга са теговима и вежби за јачање трбушне мускулатуре; Тт-група која је била подвргнута тренингу са слободним теговима (free weights); Тс-група која је била подвргнута тренингу на справама у теретани; Кот-група која је подвргнута комплексном тренингу (плиометрија+слободни тегови-free weights); Кос-група која је подвргнута комплексном тренингу (плиометрија+вежбе на справама у теретани); Ст-студенти; Ка-кадети.

Истраживања представљена у Табели 3, истраживала су:

- ефекте **плиометријског тренинга** на моторичке способности - **17** истраживања (Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Gehri, Ricard, Kleiner & Kirkendall, 1998; Fatouros at al., 2000; Stojanović & Kostić, 2002; Robinson, Devor, Merrick & Buckworth, 2004; Rahimi & Behpur, 2005; Martel, Harmer, Logan & Parker, 2005; Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006; Kotzamanidis, 2006; Stemm & Jacobson, 2007; Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia, 2008; Milić, Nejić & Kostić, 2008; Asadi, 2011; Alam, Pahlavani & Mehdipou, 2012; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013; Alptekin, Kılıç & Maviş, 2013);
- ефекте **тренинга са теговима (тренинга снаге)** на моторичке способности - **осам** истраживања (Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Gorostiaga, Izquierdo, Iturralde, Ruesta & Ibanez, 1999; Fatouros at al., 2000; Rahimi & Behpur, 2005; Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006; Butcher at al., 2007; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013);

- ефекте **комбинације плиометријског тренинга и тренинга снаге** на моторичке способности - **11** истраживања (Blakey & Southard, 1987; Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Fatouros at al., 2000; Rahimi & Behpur, 2005; Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006; Ingle, Slear & Tolfrey, 2006; Marques & Gonzales-Badillo, 2006; Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio, 2010; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013; Carvalho, Mourão & Abade, 2014);
- ефекте **тренинга за трбушну мускулатуру** на моторичке способности - **2** истраживања (Butcher at al., 2007; Kumar, 2013).

2.3.1.1 Ефекти плиометријског тренинга на моторичке способности

Од укупног броја истраживања који су истраживали ефекте **плиометријског тренинга** на моторичке способности, највећи број се односио на:

- **експлозивну снагу** - **16** истраживања (Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Gehri, Ricard, Kleiner & Kirkendall, 1998; Fatouros at al., 2000; Stojanović & Kostić, 2002; Robinson, Devor, Merrick & Buckworth, 2004; Rahimi & Behpur, 2005; Martel, Harmer, Logan & Parker, 2005; Kotzamanidis, 2006; Stemm & Jacobson, 2007; Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia, 2008; Milić, Nejić & Kostić, 2008; Asadi, 2011; Alam, Pahlavani & Mehdipou, 2012; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013; Alptekin, Kılıç & Maviş, 2013);
- **брзину** - **седам** истраживања (Robinson, Devor, Merrick & Buckworth, 2004; Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006; Kotzamanidis, 2006; Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia, 2008; Asadi, 2011; Alam, Pahlavani & Mehdipou, 2012; Alptekin, Kılıç & Maviş, 2013);
- **максималну силу ногу** - **три** истраживања (Fatouros at al., 2000; Robinson, Devor, Merrick & Buckworth, 2004; Rahimi & Behpur, 2005);
- **агилност** - **једно** истраживање (Alam, Pahlavani & Mehdipou, 2012);

- одређени број истраживања је **упоређивао ефекте различитих начина плиометријског тренинга** на моторичке способности - **5** истраживања (Gehri, Ricard, Kleiner & Kirkendall, 1998; Robinson, Devor, Merrick & Buckworth, 2004; Stemm & Jacobson, 2007; Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia, 2008; Asadi, 2011).

Анализом приказаних истраживања у Табели 3 можемо видети да је код свих 16 истраживања, која су истраживала ефекте **плиометријског тренинга** на **експлозивну снагу**, утврђен позитиван ефекат. Приказана истраживања показују да до повећања експлозивне снаге доводи плиометријски тренинг у трајању од:

- **12 недеља** (2-3х недељно) (Gehri, Ricard, Kleiner & Kirkendall, 1998; Fatouros at al., 2000);
- **11 недеља** (Kotzamanidis, 2006);
- **10 недеља** (3х недељно) (Bauer, Thayer & Baras, 1990);
- **осам недеља** (2-3х недељно) (Stojanović & Kostić, 2002; Robinson, Devor, Merrick & Buckworth, 2004);
- **седам недеља** (2х недељно) (Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Alptekin, Kılıç & Maviş, 2013);
- **шест недеља** (2х недељно) (Rahimi & Behpur, 2005; Martel, Harmer, Logan & Parker, 2005; Stemm & Jacobson, 2007; Milić, Nejić & Kostić, 2008; Asadi, 2011; Alam, Pahlavani & Mehdipou, 2012; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013);
- **пет недеља** (3х недељно) (Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia, 2008).

Даљом анализом истраживања приказаних у Табели 3 можемо видети да је код шест од укупно седам истраживања, која су истраживала ефекте **плиометријског тренинга** на **брзину**, утврђен позитиван ефекат. Приказана истраживања показују да до повећања брзине доводи плиометријски тренинг у трајању од:

- **11 недеља** (Kotzamanidis, 2006);

- **осам недеља** (3x недељно) (Robinson, Devor, Merrick & Buckworth, 2004);
- **шест недеља** (2-3x недељно) (Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006; Asadi, 2011; Alam, Pahlavani & Mehdipou, 2012);
- **пет недеља** (3x недељно) (Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia, 2008).

Насупрот наведеним истраживањима Alptekin, Kılıç & Maviş (2013) су утврдили да *плиометријски тренинг* у трајању од 8 недеља (2x недељно) не доводи до статистички значајног побољшања спринта на 30m.

Код сва три истраживања која су истраживала ефекте *плиометријског тренинга* на **максималну силу ногу**, утврђен је позитиван ефекат. Истраживања показују да до повећања максималне силе ногу доводи плиометријски тренинг у трајању од 12 недеља (3x недељно) (Fatouros at al., 2000), осам недеља (3x недељно) (Robinson, Devor, Merrick & Buckworth, 2004) и шест недеља (2x недељно) (Rahimi & Behpur, 2005).

Једино истраживање у коме су истраживани ефекти *плиометријског тренинга* на **агилност** било је истраживање Alam, Pahlavani & Mehdipou (2012). Аутори су утврдили да плиометријски тренинг у трајању од 6 недеља (3x недељно) доводи до статистички значајног побољшања агилности.

Када је у питању *поређење различитих начина плиометријског тренинга* можемо видети да су Robinson, Devor, Merrick & Buckworth (2004), Stemm & Jacobson (2007) и Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia (2008) утврдили да нема значајне разлике између воденог и копненог плиометријског тренинга у њиховом утицају на брзину и експлозивну снагу. Gehri, Ricard, Kleiner & Kirkendall (1998) су утврдили да плиометријски тренинг у трајању од 12 недеља (2x недељно) који у свом тренингу као вежбу користи *depth jump* (DJ) доводи до статистички значајно већег напретка висине вертикалног скока од плиометријског тренинга истог временског трајања који у свом тренингу као вежбу користи *countermovement jump* (CMJ). Насупрот поменутом истраживању Asadi (2011) је утврдио да нема значајне разлике између два поменута начина плиометријског тренинга у њиховом утицају на висину вертикалног скока и спринта на 20m.

2.3.1.2 *Ефекти тренинга са теговима (тренинга снаге) на моторичке способности*

Од укупног броја истраживања који су истраживали **ефекте тренинга са теговима** на моторичке способности, највећи број се односио на:

- **експлозивну снагу - седам** истраживања (Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Gorostiaga, Izquierdo, Iturralde, Ruesta & Ibanez, 1999; Fatouros at al., 2000; Rahimi & Behpur, 2005; Butcher at al., 2007; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013);
- **максималну силу ногу - четири** истраживања (Gorostiaga, Izquierdo, Iturralde, Ruesta & Ibanez, 1999; Fatouros at al., 2000; Rahimi & Behpur, 2005; Butcher at al., 2007);
- **брзину - једно** истраживање (Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006).

Анализом истраживања приказаних у Табели 3 можемо видети да је код пет од укупно седам истраживања која су истраживала **ефекте тренинга са теговима** на **експлозивну снагу**, утврђен позитиван ефекат. Истраживања показују да до повећања експлозивне снаге доводи тренинг са теговима у трајању од:

- **12 недеља** (3x недељно) (Fatouros at al., 2000);
- **10 недеља** (3x недељно) (Bauer, Thayer & Baras, 1990);
- **девет недеља** (3x недељно) (Butcher at al., 2007);
- **седам недеља** (2x недељно) (Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992);
- **шест недеља** (2x недељно) (Rahimi & Behpur, 2005).

Насупрот поменутиим истраживањима Gorostiaga, Izquierdo, Iturralde, Ruesta & Ibanez (1999) и MacDonald, Lamont, Garner & Jackson (2013) су утврдили да **тренинг са теговима** у трајању од шест недеља не доводи до значајног побољшања експлозивне снаге.

Код сва четири истраживања, која су истраживала **ефекте тренинга са теговима** на **максималну силу ногу**, утврђен је позитиван ефекат. Истраживања показују да до повећања максималне силе ногу доводи тренинг са теговима у

трајању од 6 недеља (Gorostiaga, Izquierdo, Iturralde, Ruesta & Ibanez, 1999; Rahimi & Behpur, 2005), 9 недеља (3x недељно) (Butcher at al., 2007) и 12 недеља (3x недељно) (Fatouros at al., 2000).

Једино истраживање у коме су истраживани *ефекти тренинга са теговима* на **брзину** било је истраживање Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi (2006). Аутори су утврдили да тренинг са теговима у трајњу од 6 недеља (2x недељно) доводи до значајног напретка угловне брзине током теста од 60sec на бицикал ергометру.

2.3.1.3 Ефекти комбинације плиометријског тренинга и тренинга снаге на моторичке способности

Од укупног броја истраживања који су истраживали ефекте *комбинације плиометријског тренинга и тренинга снаге* на моторичке способности, 10 истраживања је подразумевало комбинацију плиометријског тренинга и тренинга са теговима (*комплексни тренинг*) (Blakey & Southard, 1987; Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Fatouros at al., 2000; Rahimi & Behpur, 2005; Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006; Marques & Gonzales-Badillo, 2006; Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio, 2010; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013; Carvalho, Mourão & Abade, 2014), а **једно** истраживање *комбинацију плиометријског тренинга и тренинга снаге без тегова* (Ingle, Slear & Tolfrey, 2006).

Ingle, Slear & Tolfrey (2006) су утврдили да *комбинација плиометријског тренинга и тренинга снаге без тегова* у трајању од 12 недеља (3x недељно) доводи до значајног напретка максималне снаге (5,5%) и експлозивне снаге (од 24,3 до 71,4% у зависности од мишићне групе).

Од укупног броја истраживања који су истраживали *ефекте комплексног тренинга* на моторичке способности, највећи број се односио на:

- **експлозивну снагу** - девет истраживања (Blakey & Southard, 1987; Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Fatouros at al., 2000; Rahimi & Behpur, 2005; Marques & Gonzales-Badillo, 2006; Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio, 2010; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013; Carvalho, Mourão & Abade, 2014);

- **развој силе доњих екстремитета - пет** истраживања (Blakey & Southard, 1987; Fatouros at al., 2000; Rahimi & Behpur, 2005; Marques & Gonzales-Badillo, 2006; Carvalho, Mourão & Abade, 2014);
- **брзину - три** истраживања (Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006; Marques & Gonzales-Badillo, 2006; Alves, Rebelo, Abrantes & Samraio, 2010);
- **агилност - једно** истраживање (Alves, Rebelo, Abrantes & Samraio, 2010);
- одређени број истраживања је **упоређивао ефекте комплексног тренинга са ефектима плиометријског тренинга и тренинга са теговима** кад се примењују засебно - **шест** истраживања (Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Fatouros at al., 2000; Rahimi & Behpur, 2005; Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013).

Анализом истраживања приказаних у Табели 3 можемо видети да је код свих девет истраживања која су истраживала ***ефекте комплексног тренинга*** на **експлозивну снагу**, утврђен позитивни ефекат. Истраживања показују да до повећања нивоа експлозивне снаге доводи комплексни тренинг у трајању од:

- **12 недеља** (3х недељно) (Fatouros at al., 2000; Marques & Gonzales-Badillo, 2006; Carvalho, Mourão & Abade, 2014);
- **10 недеља** (3х недељно) (Bauer, Thayer & Baras, 1990);
- **осам недеља** (Blakey & Southard, 1987);
- **седам недеља** (2х недељно) (Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992);
- **шест недеља** (2х недељно) (Rahimi & Behpur, 2005; Alves, Rebelo, Abrantes & Samraio, 2010; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013).

Даљом анализом истраживања представљених у Табели 3 можемо видети да је код свих пет истраживања која су истраживала ***ефекте комплексног тренинга*** на **развој силе доњих екстремитета**, утврђен позитиван ефекат. Истраживања показују да до повећања силе доњих екстремитета доводи комплексни тренинг у трајању од:

- **12 недеља** (3x недељно) (Fatouros at al., 2000; Marques & Gonzales-Badillo, 2006; Carvalho, Mourão & Abade, 2014);
- **осам недеља** (Blakey & Southard, 1987);
- **шест недеља** (2x недељно) (Rahimi & Behpur, 2005).

Код сва три истраживања која су истраживала *ефекте комплексног тренинга* на **брзину**, утврђен је позитиван ефекат. До повећања брзине доводи комплексни тренинг у трајању од шест недеља (2x недељно) (Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006; Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio, 2010) и 12 недеља (Marques & Gonzales-Badillo, 2006).

Једино истраживање у коме су истраживани *ефекти комплексног тренинга* на **агилност** било је истраживање Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio (2010). Аутори су утврдили да комплексни тренинг у трајању од шест недеља не доводи до побољшања агилности.

Поређење ефекта комплексног тренинга са ефектима плиометријског тренинга или тренинга са теговима. Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein (1992) су утврдили да *комплексни тренинг* у трајању од седам недеља (2x недељно) доводи до значајно већег напретка висине вертикалног скока у односу на *плиометријски тренинг* или *тренинг са теговима* када се користе засебно у истом временском трајању (10,67cm према 3,81cm, односно 3,3cm). До сличних резултата су дошли и Fatouros at al. (2000) и Rahimi & Behpur (2005). Аутори су утврдили да *комплексни тренинг* у трајању од 12 недеља (3x недељно), односно шест недеља (2x недељно) доводи до значајно већег напретка висине вертикалног скока и максималне силе ногу него *плиометријски тренинг* или *тренинг са теговима*. Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi (2006) су утврдили да *комплексни тренинг* у трајању од шест недеља (2x недељно) доводи до значајно већег напретка угловне брзине током теста од 60sec на бицикл ергометру него *плиометријски тренинг* или *тренинг са теговима*.

Насупрот поменутиим истраживањима Bauer, Thayer & Baras (1990) и MacDonald, Lamont, Garner & Jackson (2013) су утврдили да нема значајне разлике између *комплексног тренинга* и *плиометријског тренинга*, као и између

комплексног тренинга и тренинга са теговима у њиховом ефекту на експлозивну снагу.

2.3.2 Осврт на досадашња истраживања ефекта различитих тренажних метода на моторичке способности различитог узорка испитаника

Прегледом досадашњих истраживања на задату тему видели смо да се највећи број истраживања (17) бавио ефектима плиометријског тренинга на експлозивну снагу (16) и брзину (7) различитог узорка испитаника. Резултати анализе су показали да је на обе способности плиометријски тренинг имао позитивне ефекте. Овим се потврђују истраживања рађена над кошаркашима и кошаркашицама, да плиометријски тренинг може имати позитивне ефекте на развој моторичких способности уколико се користи у процесу тренинга.

Такође смо, анализом досадашњих истраживања, видели да се седам истраживања бавило ефектима тренинга снаге са теговима на експлозивну снагу различитог узорка испитаника, при чему су утврђени позитивни ефекти.

Десет истраживања се бавило ефектима **комплексног тренинга** на моторичке способности различитог узорка испитаника. Од тога код девет су истраживани ефекти поменуте методе тренинга на експлозивну снагу, код три на брзину и код једног на агилност.

2.4 Генерални осврт на досадашња истраживања

Прегледом досадашњих истраживања видели смо да постоји велики број истраживања која су истраживала ефекте **плиометријског тренинга** на моторичке способности (62). Највећи број тих истраживања бавио се ефектима плиометријског тренинга на експлозивну снагу (51), брзину (23) и агилност (16). Истраживања су показала да плиометријски тренинг има позитивне ефекте на развој поменутих способности.

Може се поставити питање да ли је плиометријска метода, уз тренинге технике и тактике који су били саставни део током истраживања, довољна за развој

свих потребних перформанси савременог кошаркаша, односно кошаркашице? Како на најбољи начин искористити плиометрију и укомбиновати је са другим методама тренинга? Radcliffe & Farentinos (2003) у својој књизи "*Плиометрија*" наводе да је плиометрија тренажна метода која се треба користити заједно са другим методама јачања у оквиру целокупног тренажног програма како би се побољшала веза између максималне силе и експлозивне снаге и да се она се не тренира сама.

Из тог разлога смо у прегледу досадашњих истраживања приказали радове који су истраживали ефекте комбинације плиометријске методе тренинга и неке друге тренажне методе на моторичке способности. Истраживања су показала да када се комбинује са неком другом методом тренинга, плиометрија даје значајно боље резултате него када се користи сама. Међутим, нас највише интересује комбинација плиометријског тренинга са тренингом снаге са теговима (комплексни тренинг). Укупно је пронађено 19 истраживања која су се бавила овом тематиком. Највећи број истраживања истраживао је ефекте комплексног тренинга на експлозивну снагу и утврдио позитивне ефекте. Постоји доста простора за даље истраживачке подухвате који ће испитивати ефекте поменутог тренинга на остале моторичке способности које су од великог значаја за успешно бављење кошарком (агилност, брзина, издржљивост). Поред тога што је битно да кошаркаши експлозивно-високо скачу и експлозивно стартују, битно је и да брзо мењају правац кретања, брзо трче, убрзавају, а да све то понављају доста пута у току утакмице.

Поред поменутог видели смо да је мали број истраживања која су се бавила ефектима комплексног тренинга на моторичке способности у којима су узорак испитаника били кошаркаши.

Још један детаљ који смо приметили, а може бити веома важан у даљем развоју и напретку комплексног тренинга јесте да су се у свим истраживањима тренажни комплекси састојали од класичних вежби са теговима (чучањ, искорак, подизање на прсте, ножна екстензија, преса и тд.) и вертикалних плиометријских скокова. Поменуто методу тренинга могуће је модификовати и као саставни део тренажних комплекса, поред традиционалних, убацити вежбе са теговима за јачање примицача и одмицача у зглобу кука које ће бити комбиноване са биомеханички сличним плиометријским вежбама - скоковима у фронталној равни, скоковима с

ноге на ногу и другим плиометријским скоковима. Од тако модификованих комплекса може се очекивати напредак у бочним кретањима код кошаркаша.

3. ПРЕДМЕТ

Експлозивна снага, агилност и брзина су моторичке способности које су од изузетног значаја за успех у кошарци. Многобројна истраживања последњих неколико деценија настоје да развију постојеће и пронађу нове методе тренинга које ће развијати поменуте моторичке способности, а све у циљу постизања бољих резултата на такмичењу, у спортовима где оне имају важну улогу.

Предмет овог истраживања је *експлозивна снага, агилност и брзина трчања* кошаркаша за чији је развој у овом експерименту примењен комплексни тренинг.

Једна од занимљивијих метода тренинга коју су истраживачи проучавали последњих година је управо комбинација плиометријског тренинга и тренинга са теговима, која се назива *комплексни тренинг*. Ова метода тренинга је била предмет многих истраживања, не само у кошарци, већ и у спорту уопште (Blakey & Southard, 1987; Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Fatouros at al., 2000; Cheng, Lin & Lin, 2003; Rahimi & Behpur, 2005; Marques & Gonzales-Badillo, 2006; Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi, 2006; Santos & Janeira, 2008; Кукрић, Каралејић, Петровић и Јаковљевић, 2009; Khlifa at al., 2010; Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio, 2010; Кукрић, Каралејић, Јаковљевић Петровић и Мандић, 2012; Javorac, 2012; Adibpour, Bakht & Behpour, 2012; Roden, Lambson & DeBeliso, 2014; Nageswaran, 2014; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013; Carvalho, Mourão & Abade, 2014).

Ово истраживање може представљати допуну поменутим истраживањима и дати одговор на питања како, да ли и на који начин комплексни тренинг утиче на развој експлозивне снаге, агилности и брзине.

4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ овог истраживања био је да се утврде ефекти 12-недељног програма *комплексног тренинга* на моторичке способности кошаркаша и то на:

- експлозивну снагу доњих екстремитета,
- агилност и
- брзину трчања.

На основу постављеног предмета и циља истраживања, *задачи* овог истраживања били су:

- обезбедити адекватан узорак испитаника;
- обезбедити сагласност родитеља испитаника, односно њихових тренера и стручног штаба за учешће у истраживању;
- обезбедити адекватне просторне и организационе услове за спровођење истраживања - експерименталног третмана;
- обезбедити адекватну опрему за мерење;
- обезбедити адекватне просторне и организационе услове за спровођење мерења;
- поделити узорак на експерименталну (Е) и контролну (К) групу;
- извршити иницијално мерење моторичких способности Е и К групе;
- подвргнути Е групу експерименталном програму који се састоји од комплексног тренинга у трајању од 12 недеља;
- извршити финално мерење моторичких способности Е и К групе;
- утврдити ефекте комплексног тренинга на **моторичке способности** кошаркаша;
- утврдити ефекте комплексног тренинга на **експлозивну снагу доњих екстремитета** кошаркаша;
- утврдити ефекте комплексног тренинга на **агилност** кошаркаша;

- утврдити ефекте комплексног тренинга на **брзину трчања** кошаркаша;
- спровести анализу и интерпретацију резултата истраживања.

5. ХИПОТЕЗЕ

X₁ - Комплексни тренинг у трајању од 12 недеља има позитивне ефекте на развој моторичких способности кошаркаша јуниорског узраста.

X_{1.1} - Комплексни тренинг у трајању од 12 недеља има позитивне ефекте на развој *експлозивне снаге доњих екстремитета* кошаркаша јуниорског узраста.

X_{1.2} - Комплексни тренинг у трајању од 12 недеља има позитивне ефекте на развој *агилности* кошаркаша јуниорског узраста.

X_{1.3} - Комплексни тренинг у трајању од 12 недеља има позитивне ефекте на развој *брзине трчања* кошаркаша јуниорског узраста.

6. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

6.1 Узорак испитаника

Узорак испитаника у овом истраживању чинио је 31 кошаркаш јуниорског узраста кошаркашких клубова ОКК "Константин" и ОКК "Јуниор" из Ниша. Испитаници су подељени у две групе: експерименталну групу (Е; $n=16$; AVIS = $186,17\text{cm} \pm 6,50\text{cm}$; AMAS = $74,75 \pm 9,48\text{kg}$) и контролну групу (К; $n=15$; AVIS = $185,15 \pm 9,10\text{cm}$; AMAS = $79,23 \pm 11,87\text{kg}$). Експерименталну групу (Е) чинили су кошаркаши кошаркашког клуба ОКК "Константин", који су поред основних техничко-тактичких тренинга имали и два пута недељно комплексне тренинге у трајању од 12 недеља. Контролну групу (К) чинили су кошаркаши кошаркашког клуба ОКК "Јуниор", који су у том периоду имали само техничко-тактичке тренинге. Техничко-тактички тренинзи и у једном и другом клубу спроведени су по истом тренажном програму. Сви испитаници који су чинили узорак у овом истраживању активно су у кошаркашком тренажном процесу најмање три године. Старост испитаника се кретала од 16 до 18 година.

Испитаници, стручњаци у области спорта, родитељи и управа и једног и другог клуба (Е и К групе) упознати су са начином и правилима тестирања и добијена је сагласност родитеља и управе клубова да подаци добијени тестирањем могу бити искоришћени за израду докторске дисертације.

Испитаници, стручњаци у области спорта, родитељи и управа ОКК "Константин" (Е група) упознати су са експерименталним третманом, начином његовог реализовања и циљем који се жели постићи. Такође, добијена је и сагласност родитеља и управе клуба да експериментални третман може бити спроведен, а испитаници су упознати са детаљима експерименталног програма.

6.2 Узорак мерних инструмената

6.2.1 Мерни инструменти за процену антропометријских карактеристика узорка

За процену антропометријских карактеристика узорка коришћене су мере представљене у Табели 4:

Табела 4 Мере за процену антропометријских карактеристика

Редни бр.	Назив теста	Мерна јединица	Скраћеница
1.	Висина тела	cm	AVIS
2.	Маса тела	kg	AMAS

За мерење антропометријских карактеристика коришћен је стандардизовани антропометријски инструментаријум (GPM, Švajcarska). Мерење је вршено према утврђеној интернационалној процедури (Eston & Reilly, 2001). Резултат мерења читаван је са тачношћу десетог дела јединице у којој је вредност изражавана. Приказани подаци наведених антропометријских мера нису подвргнути статистичкој обради, већ служе само као идентификације висине и масе тела испитаника на којима је вршено ово истраживање.

6.2.2 Мерни инструменти за процену експлозивне снаге

За процену експлозивне снаге доњих екстремитета коришћена су четири теста који су представљени у Табели 5.

Табела 5 Мерни инструменти за процену експлозивне снаге

Редни бр.	Назив теста	Мерна јединица	Скраћеница
1.	Скок из чучња (<i>Squat Jump</i>)	cm	SJ
2.	Скок из чучња са припремом (<i>Countermovement Jump</i>)	cm	CMJ
3.	Дубински скок (<i>Drop Jump</i>)	cm	DJ
4.	Скок из чучња са припремом на једној ноzi (<i>One-legged Counter Movement Jump</i>)	cm	CMJ/S

6.2.3 Мерни инструменти за процену агилности

За процену **агилности** коришћена су четири теста који су представљени у Табели 6.

Табела 6 Мерни инструменти за процену агилности

Редни бр.	Назив теста	Мерна јединица	Скраћеница
1.	Agility T Test	sec	TTEST
2.	Hexagon Agility Test	sec	HEKS
3.	Illinois Agility Test	sec	ILINO
4.	Lane Agility Drill	sec	DRIL

6.2.4 Мерни инструменти за процену брзине

За процену **брзине трчања** коришћена су три теста који су представљени у Табели 7.

Табела 7 Мерни инструменти за процену брзине

Редни бр.	Назив теста	Мерна јединица	Скраћеница
1.	10x5m Shuttle Test	sec	10 X5m

2.	Sprint Fatigue Test	sec	T	SF
3.	Спринтерска брзина на 15m	sec	5m	S1

Сви наведени мерни инструменти за процену експлозивне снаге ногу, агилности и брзине трчања преузети су са сајта Topend Sports: <http://www.topendsports.com/testing/tests/index.htm>.

6.3 Опис мерних инструмената

6.3.1 Антропометријске карактеристике

6.3.1.1 Висина тела

Мерење висине тела вршено је антропометром *GPM* (Швајцарска) код испитаника који стоји на хоризонталној равној подлози у усправном ставу са испруженим леђима и спојеним петама. Доња страна крака антропометра постављена је на најистуренији део темена главе (*vertex*). Резултат мерења читаван је са тачношћу 0,1cm.

6.3.1.2 Маса тела

Мерење телесне масе вршено је електронском вагом *Tefal 6010* (Француска) код испитаника који је, минимално обучени, стајао на стајној осовини ваге мирно у усправном ставу. Резултат мерења читаван је са екрана ваге са тачношћу од 0,1kg.

6.3.2 Опис мерних инструмената за процену експлозивне снаге

За мерење експлозивне снаге типа вертикалне скочности коришћена је опрема "**Optojump**". То је оптички систем за мерење који се састоји од предајника и пријемника (Слика 1). Сваки од њих садржи 96 диода (1.0416cm резолуције). Диоде на предајнику комуницирају континуирано са онима на пријемнику. Систем детектује сваки прекид у комуникацији између њих и израчунава њихово трајање.

То омогућава да се измери време лета и контакта током извођења серије скокова са тачношћу од 1/1000sec. Полазећи од ових фундаменталних основних података, наменски софтвер омогућава добијање низа параметра везаних за перформанс спортисте са максималном тачношћу и у реалном времену. Одсуство покретних механичких делова гарантује тачност и велику поузданост.

Optojump омогућава да се изврше тестови скока, тестови реакције и тестови трчања (ако се монтира на покретној траци). Подаци који се могу добити су:

- време контакта,
- време лета,
- време реакције на звук / визуелни импулс,
- елевација центра гравитације,
- специфична снага (W/kg),
- фреквенција,
- потрошена енергија (J).

Захваљујући овим подацима и видео анализи, оператор брзо процењује експлозивну и еластичну снагу спортисте и толеранцију на различите врсте напора, положај и технику.

Опис мерног инструмента "**Optojump**" преузет је са званичног сајта овог инструмента: Opto Jump next, <http://www.optojump.com/What-is-Optojump.aspx>.



Слика 1 - Ортојумп- оптички систем за мерење

6.3.2.1 Скок из чучња (Squat Jump)

Опрема: "Ортојумп"

Почетни положај: Испитаник стоји у положају савијених ногу у коленима под углом од 90° , стопала су у ширини кукова, са рукама на струку.

Задатак: Из почетног положаја испитаник врши скок што је више могуће и доскаче на подлогу обема ногама истовремено.

Процедура: Спортиста стоји мирно на подлози у усправном ставу, у патикама и тежином равномерно распоређеном на целим стопалима. Кад буде спреман, спортиста врши чучањ до угла од 90° између натколенице и потколенице. Након неколико секунди у почетном положају на знак мериоца или уређаја за мерење скаче максимално увис, а доскок је суножни. Одроз мора бити суножни. Бележе се најбољи резултат из три покушаја. Дозвољен је одмор између сваког покушаја.

Резултати и оцењивање: Параметар експлозивне снаге ногу који је добијен помоћу уређаја *Ортојумп*, а који је статистички обрађен, је: висина скока (у cm).

6.3.2.2 Скок из чучња са припремом (Countermovement Jump)

Опрема: "Ортојумп"

Почетни положај: Испитаник стоји усправно, стопала су у ширини кукова, руке су на струку.

Задатак: Из почетног положаја брзо се спушта у позицију чучња са углом у коленима од 90° . Без прављења паузе испитаник врши што је могуће виши скок не пуштајући руке са струка и доскаче на подлогу са обе ноге истовремено.

Резултати и оцењивање: Параметар експлозивне снаге ногу који је добијен помоћу уређаја *Optojump*, а који је статистички обрађен, је: висина скока (у cm).

6.3.2.3 Дубински скок (*Drop Jump*)

Опрема: Сандук висине 40cm и "Optojump".

Почетни положај: Усправан положај на ивици сандука, тако да је предњи део стопала у ваздуху. Колена су мало савијена, а руке опуштене са стране.

Задатак: Врши се "пад" са сандука на тло и том приликом се тело припрема за доскок, савијајући колена и кукове. Брзо се спушта у позицију чучња са углом у коленима од 90° . Без прављења паузе рукама се замахује унапред и према горе и испитаник врши што је могуће виши скок и доскаче на подлогу обема ногама истовремено.

Резултати и оцењивање: Параметар експлозивне снаге ногу који је добијен помоћу уређаја *Optojump*, а који је статистички обрађен, је: висина скока (у cm).

6.3.2.4 Скок из чучња са припремом на једној нози (*One-legged Counter Movement Jump*)

Опрема: "Optojump"

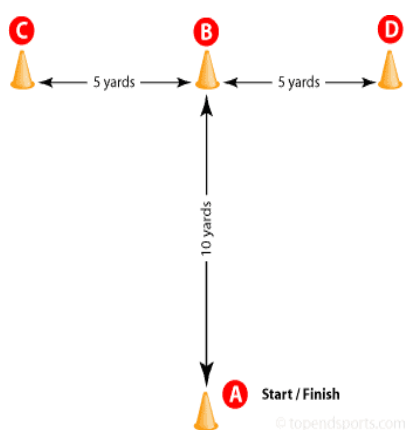
Скок из чучња са припремом на једној нози (*One-legged Counter Movement Jump*) се изводи из статичног положаја на једној нози - јача нога. Испитаникове руке су фиксирани на куковима (због максималне изолације приликом скока). Нога којом се изводи скок је флектирана у колелу под углом од 90° , а изолована нога се поставља у положај да је потколеница одигнута од подлоге (са тим да је колелу у равни са колелу ноге којом се изводи скок). Испитаник стоји у усправном положају неколико секунди из ког се спушта у позицију получучња и без заустављања у тачки промене смера кретања, изводи максимални вертикални скок на једној нози. Доскок је на истој нози са лаганом флексијом у колелу. Следи поновно заузимање почетног суножног положаја. Тест процењује концентричну компоненту експлозивности скока једне ноге.

Резултати и оцењивање: Параметар експлозивне снаге ногу који је добијен помоћу уређаја *Optojump*, а који је статистички обрађен, је: висина скока (у cm).

6.3.3 Мерни инструменти за процену агилности

6.3.3.1 Agility T Test

Опрема: Четири чуња, трака за мерење и штоперица.



Слика 2- Дијаграм *Agility T Test-a*

Задатак: Чуњеви се поставе према приказаном дијаграму престављеног на Слици 2 (5yd = 4,57m, 10yd = 9,14m). Испитаник стартује код чуња А. На знак мериоца, трчи до чуња В и додирне исти десном руком. Затим, бочним кретањем корак-докорак, креће се до чуња С и додирне исти левом руком. Истом врстом кретања долази до чуња D и додирне исти десном руком, затим поново до чуња В који додирује левом руком. Последња етапа се врши трчањем уназад до чуња А. Мери се време извођења задатка. Време се читава у 1/10sec.

6.3.3.2 Hexagon Agility Test

Опрема: Трака за обележавање, трака за мерење и штоперица.

Задатак: Траком за обележавање на поду се обележи шестоугаоник са страницама дужине 60,5 cm (2 feet) и угловима од 120° као на Слици 3. Испитаник се налази у средини обележеног поља и суножним скоковима прескаче сваку од шест линија, с тим да се после сваке прескочене линије, такође суножним скоком

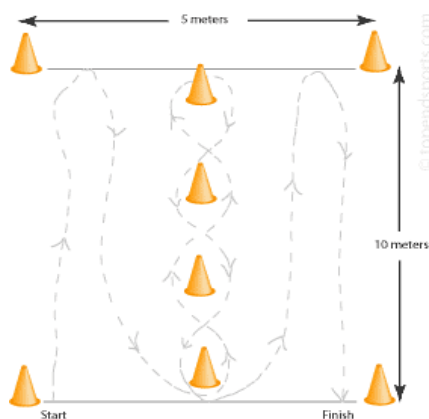
врати у средину поља. Потребно је да испитаник три пута заредом уради постављени задатак. Мери се време извођења задатка. Време се читава у 1/10sec.



Слика 3- Дијаграм Hexagon Agility Test-a

6.3.3.3 Illinois Agility Test

Опрема: Осам чуњева, трака за мерење и штоперица.

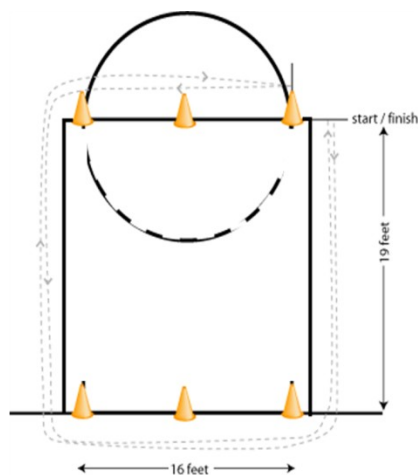


Слика 4- Дијаграм Illinois Agility Test-a

Задатак: Чуњеви се поставе према приказаном дијаграму на Слици 4. Испитаник стартује код доњег левог чуња. На знак мериоца, трчи до горњег левог чуња, заобиђе исти, затим се врати до доњег средишњег чуња и започне слалом кретање између средишњих чуњева у оба смера (осмица). Након изласка из осмице, испитаник трчи до горњег десног чуња, заобиђе исти и заврши тест код доњег десног чуња. Мери се време извођења задатка. Време се читава у 1/10sec.

6.3.3.4 Lane Agility Drill

Опрема: Шест чуњева, трака за мерење, кошаркашки терен и штоперица.



Слика 5- Дијаграм Lane Agility Drill-a

Задатак: Чуњеви се поставе према приказаном дијаграму на Слици 5. Испитаник стартује код горњег десног чуња. На знак мериоца, трчи до доњег десног чуња, заобиђе исти, затим бочним кретањем до доњег левог чуња, заобиђе исти, трчи уназад до горњег левог чуња, заобиђе исти, бочним кретањем до горњег десног чуња, додирне подлогу и врати се истим путем и истим начином кретања до стартне позиције. Мери се време извођења задатка. Време се очитава у 1/10сек.

6.3.4 Мерни инструменти за процену брзине

6.3.4.1 10x5m Shuttle Test

Опрема: Два чуња, трака за мерење и систем за електронско мерење времена са фото ћелијама (MICROGATE).

Задатак: Чуњеви се поставе на удаљености од 5m. Испитаник стартује од једног чуња, трчи до другог и враћа се назад (прелази 10m). Задатак се понавља пет пута за укупно пређених 50m. Мери се време извођења задатка. Време се очитава у 1/10сек.

6.3.4.2 Sprint Fatigue Test

Опрема: Четири чуња, трака за мерење, две штоперице и стаза од 50m.

Задатак: Два чуња се поставе на удаљености од 30m. Друга два чуња се поставе на још по 10m на оба краја стазе. Испитаник стартује и трчи првобитну деоницу од 30m. У исто време истог прате обе штоперице. Прва се искључује када испитаник истрчи 30m и бележи се резултат. Друга штоперица наставља да мери време, док испитаник користи додатних 10m да се заустави и врати за поновни спринт од 30m у супротном смеру. Испитаник стартује следећи спринт када друга штоперица покаже да је прошло 30sec од почетка првог спринта. Изводи се шест оваквих спринтева и то на сваких наредних 30sec од почетка претходног спринта.

Оцењивање: Мери се време сваке деонице посебно. Рачуна се средња вредност прве три деонице и подели се са средњом вредношћу друге три деонице.

6.3.4.3 Спринтерска брзина на 15m

Опрема: систем за електронско мерење времена са фото ћелијама (MICROGATE) и обележена стаза од 15m.

Задатак: Испитаник креће из високог старта у тренутку када процени да је спреман и брзим трчањем (спринтом) прелази целу стазу.

Оцењивање: Мери се време од старта до циља. Време се читава у 1/100sec.

6.4 Организација мерења

Мерење моторичких способности вршено је непосредно пре почетка експерименталног третмана - *иницијално мерење* и након 12 недеља, по завршетку експерименталног третмана - *финално мерење*. Иницијално мерење извршено је 2.9.2016. године у великој сали СЦ "Чаир" у Нишу, а финално 30.11.2016. године у сали ОШ "Мика Антић" такође у Нишу. Мерење су вршили обучени мериоци, професори физичког васпитања, за време тренинга кошаркаша. Сва мерења су извршена у преподневним часовима, у приближно исто време коришћењем претходно описаних мерних инструмената, према стандардизованим протоколима и у складу са препорукама произвођача апаратуре и опреме која је коришћена.

6.5 Експериментални поступак

Експериментални програм, који подразумева примену комплексног тренинга у тренингу кошаркаша, трајао је 12 недеља, а сваке недеље су спроведена по два тренинга. Да би се спортисти адекватно одморили, пауза између првог и другог тренинга у једној недељи била је минимално 48h. Поред комплексних тренинга испитаници су имали и уобичајене тактичко-техничке тренинге пет пута недељно. Комплексни тренинзи усклађивани су са распоредом редовних тренинга технике и тактике, као и са пријатељским и такмичарским утакмицама.

С обзиром на то да је комплексни тренинг врло захтеван, експериментални програм је почео у другом делу припремног периода кошаркаша и наставио се кроз такмичарски период који је почео крајем октобра 2016. године. Први део припремног периода служио је за базичну припрему, развијање опште издржљивости и издржљивости у снази како би кошаркаши били спремни за високо-интензивни комплексни тренинг који је уследио након тога. Експериментални третман је почео 6.9.2016. године и трајао до 24.11.2016. године. План експерименталног програма је дат у Табели 8.

Табела 8 План експерименталног програма

Група	Датум			
	1.8.2016. - 31.8.2016.	2.9.2016.	6.9.2016. - 24.11.2016.	30.11.2016.
Е	Базична припрема	Иницијално мерење	Експериментални третман (комплексни тренинг) + техничко-тактички тренинзи	Финално мерење
К	Базична припрема	Иницијално мерење	Техничко-тактички тренинзи	Финално мерење

Сваки комплексни тренинг трајао је 90min и састојао се из три дела:

- уводног,
- главног и
- завршног дела.

Уводни део тренинга трајао је 15min. Његов основни циљ био је припрема кошаркаша, тачније њиховог локомоторног апарата за главни део тренинга. У овом делу, поред вежби обликовања, лаганог трчања, прескакања вијаче и вежби

истезања, примењене су и вежбе са теговима које су саставни део главног дела тренинга (чучањ, искорак, опружање потколенице и подизање на прсте), али су се у овом делу изводиле мањим интензитетом како би се мишићи припремили за оптерећења већег интензитета у главном делу.

Главни део тренинга трајао је 60min. Основна јединица тренинга био је комплексни пар који подразумева комбинацију вежбе са теговима и биомеханички сличне плиометријске вежбе. Извођење комплекса вршено је тако што је испитаник након једне серије вежбе са теговима изводио једну серију плиометријских скокова. Пауза између две вежбе у оквиру поменутог комплекса била је од 0 до 30sec. Сваки тренинг имао је максимално четири комплексна пара. Основни циљ овог дела био је да се применом припремљених комплексних парова утиче на развој моторичких способности кошаркаша.

Завршни део тренинга трајао је 15min. Циљ овог дела био је истезање мишића који су оптерећени у главном делу тренинга. С обзиром на специфичност комплексног тренинга, велика пажња била је посвећена истезању мишића, како би се на тај начин започео процес опоравка који је неопходан након интензивног тренинга. Интензитет истезања био је већи него у уводном делу тренинга. Како се током експерименталног третмана повећавао интензитет комплексних вежби у главном делу тренинга, тако смо повећавали интензитет као и обим истезања у завршном делу тренинга.

Први тренинг у недељи састојао се од следећих вежби са теговима: squat (чучањ), искорак, leg extension (опружање потколенице), calf raise (подизање на прсте). Циљ ових вежби био је јачање мишића који имају важну улогу у експлозивним активностима у току кошаркашке игре. Плиометријске вежбе, које су упарене са поменутиим вежбама са теговима, подразумевале су вертикалне скокове са једне и обе ноге, као и скокове у сагиталној равни. С обзиром на то да су вежбе са теговима које чине комплексне парове много више усредсређене на јачање предње ложе буга, овом тренингу додата је и вежба Leg curl - прегиб потколенице лежећи. Ова вежба је извођена без пратећих плиометријских скокова, а циљ је био јачање мишића задње ложе буга и спречавање појаве неравнотеже у развоју између предње и задње ложе буга која може бити узрок многих повреда. Baker & Newton (2005)

наводе да ефикасна координација агонистичних и антагонистичних мишића је важна у тренингу са оптерећењем одговорним за повећање снаге. Слаби антагонистички мишићи могу ограничити брзину кретања па сходно томе, њихово јачање доводи до повећања брзине кретања агонистичких мишића.

Други тренинг у недељи састојао се од следећих вежби са теговима: squat (чучањ), одножења на тренажеру или одножења лежећи, приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи и calf raise (подизање на прсте). Циљ ових вежби био је јачање мишића који имају важну улогу у експлозивним и активностима промене правца кретања у току кошаркашке игре. Плиометријске вежбе, које су биле упарене са поменутиим вежбама са теговима, подразумевале су у мањој мери вертикалне скокове, а много више скокове који се изводе у фронталној равни како са једне тако и са обе ноге. И овом тренингу, као и првом у недељи, додата је вежба Leg curl - прегиб потколенице лежећи из истих разлога као и код првог тренинга у недељи.

Управо је други комплексни тренинг у недељи представљао промену у односу на досадашња истраживања у којима је комплексни тренинг, углавном, подразумевао коришћење вертикалних скокова или скокова у сагиталној равни у оквиру комплекса. У Табели 9 је дата структура тренинг програма.

Табела 9 Структура тренинг програма

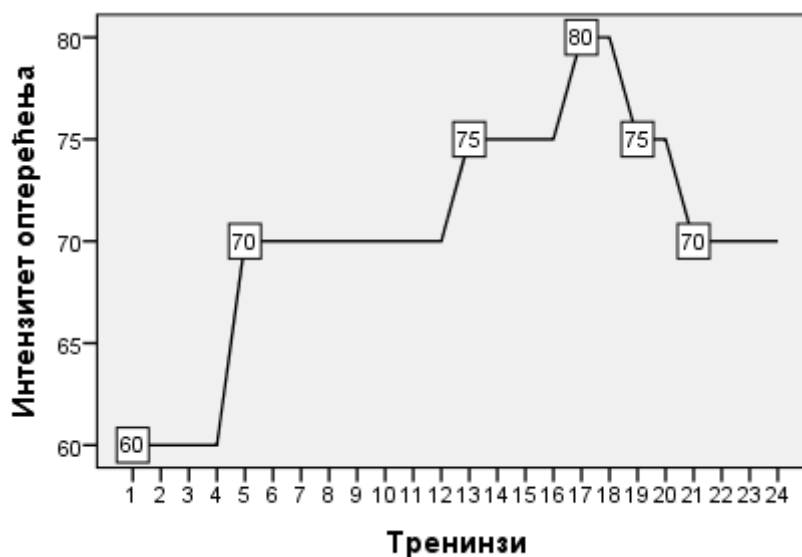
Нед.	Тр.	Вежба	Инт.	Број понављања /скокова	Бр. компл.	Бр. сер.	Пк	Пв	Пс
1	1	Тегови	60% 1RM	8-12	4	4	3min	10sec	2min
		Плио.скок	max	84 (укупно)					
	2	Тегови	60% 1RM	8-12	4	4	3min	10sec	2min
		Плио.скок	Sub/max	92 (укупно)					
2	3	Тегови	60% 1RM	8-12	4	4	3min	10sec	2min
		Плио.скок	max	96 (укупно)					
	4	Тегови	60% 1RM	8-12	4	4	3min	10sec	2min
		Плио.скок	Sub/max	100 (укупно)					
3	5	Тегови	70% 1RM	8-10	4	3-4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	max	95 (укупно)					
	6	Тегови	70% 1RM	8-10	4	4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	Sub/max	96 (укупно)					
4	7	Тегови	70% 1RM	8-10	4	3-4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	max	95 (укупно)					
	8	Тегови	70% 1RM	8-10	4	3-4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	Sub/max	98 (укупно)					
5	9	Тегови	70% 1RM	8-10	4	3-4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	max	103 (укупно)					
	10	Тегови	70% 1RM	8-10	4	4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	max	112 (укупно)					

6	11	Тегови	70% 1RM	8-10	4	3-4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	max	107 (укупно)					
	12	Тегови	70% 1RM	8-10	4	4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	max	108 (укупно)					
7	13	Тегови	75% 1RM	6-10	4	3-4	3min	5sec	3min
		Плио.скок	max	100 (укупно)					
	14	Тегови	75% 1RM	6-10	4	3-4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	max	102 (укупно)					
8	15	Тегови	75% 1RM	6-10	4	3-4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	max	106 (укупно)					
	16	Тегови	75% 1RM	6-10	4	3-4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	max	98 (укупно)					
9	17	Тегови	80% 1RM	5-8	4	3	3min	5sec	3min
		Плио.скок	max	96 (укупно)					
	18	Тегови	80% 1RM	5-8	4	3	3min	5sec	3min
		Плио.скок	max	90 (укупно)					
10	19	Тегови	75% 1RM	6-10	4	3-4	3min	0sec	3min
		Плио.скок	max	106 (укупно)					
	20	Тегови	75% 1RM	6-10	4	3-4	3min	5sec	2min
		Плио.скок	max	102 (укупно)					
11	21	Тегови	70% 1RM	8-10	4	3-4	3min	5sec	3min
		Плио.скок	max	108 (укупно)					
	22	Тегови	70% 1RM	8-10	4	3-4	3min	10sec	2min
		Плио.скок	max	102 (укупно)					
12	23	Тегови	70% 1RM	8-10	4	3-4	3min	10sec	2min
		Плио.скок	max	106 (укупно)					
	24	Тегови	70% 1RM	8-10	4	3-4	3min	10sec	2min
		Плио.скок	max	102 (укупно)					

Легенда: **Нед** - недеља; **Тр.** - тренинг; **Инт.** - интензитет; **Бр. компл.** - број комплекса; **Бр. сер.** - број серија; **Пк** - пауза између комплекса; **Пв** - пауза између вежби; **Пс** - пауза између серија.

Одређивање интензитета оптерећења код вежби са теговима вршено је тако што смо пре експерименталног третмана утврдили способност испитаника за савладавање максималног спољашњег оптерећења за сваку вежбу (*1 repetition maximum-1RM*). Након тога смо у складу са тренажним циљем одређивали % од процењеног максималног понављања (60%1RM, 70%1RM...). Као што се може видети у Табели 9, интензитет вежби са теговима се кретао од 60 до 80% од процењеног максималног понављања (График 2). С обзиром на то да је долазило до позитивних промена 1RM током експерименталног третмана, да не би стално понављали тест са једним максималним понављањем, повећавање оптерећења смо вршили уколико испитаник уради два понављања више, а смањење оптерећења уколико уради два понављања мање од предвиђеног броја. Предвиђени број понављања за 60%1RM је од 8 до 12, за 70%1RM је од 8 до 10, за 75%1RM је од 6 до 10, а за 80%1RM је од 5 до 8 понављања. Повећање или смањење оптерећења се за вежбе са теговима кретало од 5 до 10% од иницијално процењеног максималног понављања (1RM).

График 2 Интензитет оптерећења за вежбе са теговима



Што се плиометријских вежби тиче, оне су се углавном изводиле максималним интензитетом (max), а само у неколико случајева субмаксималним (sub) за вежбе које су захтевније и стресније од осталих. Скокови су распоређени тако да су испитаници у првим недељама радили мање захтевне и мање стресне скокове, а касније скокове који су комплекснији.

6.6 Методе обраде података

Обрада података вршена је програмом за статистику SPSS. За све податке који су добијени тестирањем израчунати су:

1. Основни централни и дистрибуциони параметри и то:
 - Аритметичка средина (*Mean*);
 - Скјунис (*Skewness*);
 - Кјуртозис (*Kurtosis*);
 - Распон (*Range*);
 - Минимална и максимална вредност (*Min i Max*);
 - Стандардна девијација (*St. dev.*).

2. Нормалност дистрибуције варијабли тестирана је Колмогоров-Смирнов тестом.
3. За утврђивање ефекта комплексног тренинга на моторичке способности кошаркаша коришћена је анализа коваријансе ANKOVA.

7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

7.1 Анализа коваријансе (ANCOVA)

Након што је извршено иницијално мерење, експериментални третман и финално мерење, било је потребно утврдити ефекте примењених метода тренинга на мерене моторичке способности. У ту сврху коришћена је анализа коваријансе (ANCOVA). ANCOVA се може употребити за поређење две групе које се тестирају пре и после (нпр. поређење утицаја две различите интервенције, мерено у свакој групи пре и после интервенција). Резултати на тесту пре интервенције третирају се као коваријат за контролу, тј. статистичко уклањање претходно постојећих разлика између група. Зато је ANCOVA корисна када су узорци мали, као у нашем истраживању. ANCOVA је подесна и када субјекти нису случајно додељени групама, већ су употребљене постојеће групе што је, такође, случај у овом истраживању (Pallant, 2011).

7.1.1 Провера основних претпоставки анализе коваријансе (ANCOVA)

Пре него што смо приступили ANCOVA анализи проверили смо задовољеност претпоставки на којима се заснива обична једнофакторска анализа варијансе, што је неопходно и за анализу коваријансе.

Табела 10 Нормалност дистрибуције добијених резултата експерименталне групе на иницијалном мерењу (Колмогоров-Смирнов тест)

Варијабле	Statisti с	df	р
SJ	,130	16	,200*
CMJ	,229	16	,024
DJ	,167	16	,200*
CMJ/S	,102	16	,200*
TTEST	,146	16	,200*
HEKS	,164	16	,200*
ILINO	,167	16	,200*
DRIL	,132	16	,200*
10X5m	,213	16	,052
SFT	,103	16	,200*
S15m	,164	16	,200*

Резултати Колмогоров-Смирнов теста из Табеле 10 показали су да се само код варијабле CMJ у експерименталној групи, на иницијалном мерењу, нарушава претпоставка о нормалности расподеле ($K-S=0,229$; $p=0,024$). То је сасвим нормално за велике узорке. Када су узорци довољно велики (нпр. 30 и више), кршење ове претпоставке не би требало да проузрокује веће проблеме (Pallant, 2011). Код осталих варијабли није нарушена претпоставка о нормалности дистрибуције ($p > 0,05$). Њихове вредности K-S налазе се у распону од 0,102 за варијаблу CMJ/S до 0,213 за варијаблу 10X5m.

Табела 11 Нормалност дистрибуције добијених резултата контролне групе на иницијалном мерењу (Колмогоров-Смирнов тест)

Варијабле	Statistic	df	p
SJ	,108	15	,200*
CMJ	,151	15	,200*
DJ	,104	15	,200*
CMJ/S	,124	15	,200*
TTEST	,148	15	,200*
HEKS	,208	15	,081
ILINO	,186	15	,174
DRIL	,107	15	,200*
10X5m	,150	15	,200*
SFT	,191	15	,147
S15m	,201	15	,104

Резултати Колмогоров-Смирнов теста из Табеле 11 показали су да се код варијабли контролне групе на иницијалном мерењу не нарушава претпоставка о нормалности дистрибуције ($p > 0,05$). Њихове вредности K-S налазе се у распону од 0,104 за варијаблу DJ до 0,208 за варијаблу HEKS.

Табела 12 Нормалност дистрибуције добијених резултата експерименталне групе на финалном мерењу (Колмогоров-Смирнов тест)

Варијабле	Statistic	df	p
SJ	,170	16	,200*

CMJ	,144	16	,200*
DJ	,172	16	,200*
CMJ/S	,134	16	,200*
TTEST	,184	16	,151
HEKS	,129	16	,200*
ILINO	,150	16	,200*
DRIL	,174	16	,200*
10X5m	,155	16	,200*
SF	,125	16	,200*
T			
S15m	,198	16	,095

Резултати Колмогоров-Смирнов теста из Табеле 12 показали су да се код варијабли експерименталне групе на финалном мерењу не нарушава претпоставка о нормалности дистрибуције ($p > 0,05$). Њихове вредности К-S налазе се у распону од 0,125 за варијаблу SFT до 0,198 за варијаблу S15m.

Табела 13 Нормалност дистрибуције добијених резултата контролне групе на финалном мерењу (Колмогоров-Смирнов тест)

Варијабл е	Statisti с	df	p
SJ	,128	15	,200*
CMJ	,170	15	,200*
DJ	,151	15	,200*
CMJ/S	,235	15	,025
TTEST	,156	15	,200*
HEKS	,117	15	,200*
ILINO	,234	15	,027
DRIL	,154	15	,200*
10X5m	,180	15	,200*
SF	,244	15	,017
T			
S15m	,171	15	,200*

Резултати Колмогоров-Смирнов теста из Табеле 13 показали су да се код три од 11 варијабли у контролној групи на финалном мерењу нарушава претпоставка о нормалности дистрибуције ($p < 0,05$) и то: CMJ/S (К-S=0,235; $p=0,025$); ILINO (К-S=0,234; $p=0,027$) и SFT (К-S=0,244; $p=0,017$). То је сасвим уобичајно за велике

узорке. Када су узорци довољно велики (нпр. 30 и више), кршење ове претпоставке не би требало да проузрокује веће проблеме (Pallant, 2011). Код осталих варијабли није нарушена претпоставка о нормалности дистрибуције ($p > 0,05$). Њихове вредности К-S налазе се у распону од 0,117 за варијаблу НЕКС до 0,180 за варијаблу 10X5m.

Табела 14 Хомогеност варијансе (Levene's Test of Equality of Error Variances)

Варијабл а	F	p
SJ	,344	,562
CMJ	,542	,468
DJ	7,194	,012
CMJ/S	,095	,760
TTEST	,047	,830
HEKS	,876	,357
ILINO	,277	,603
DRIL	19,13 5	,000
10X5m	,057	,814
SF T	,692	,412
S15m	4,072	,053

На основу резултата из Табеле 14 можемо видети да је код варијабли DJ и DRIL нарушена претпоставка о једнакости варијансе ($p < 0,05$). Анализа варијансе је прилично неосетљива на нарушавање те претпоставке уколико су величине група приближно сличне (нпр. највећа/најмања=1,5) (Pallant, 2011). С обзиром на то да су групе у нашем истраживању приближно сличне, нарушавање ове претпоставке код поменутих варијабли неће створити проблеме. Код свих осталих варијабли није нарушена претпоставка једнакости варијансе ($p > 0,05$).

ANCOVA, поред претпоставки убичајених за сваку анализу варијансе, има више својих посебних претпоставки. Пре него што смо приступили утврђивању ефекта проверили смо те претпоставке. *Прва* претпоставка која се мора задовољити је мерење коваријата. Ова претпоставка налаже да се коваријат измери пре почетка експерименталног третмана. Задовољеност ове претпоставке се статистички не проверава (Pallant, 2011). С обзиром на то да смо ово истраживање пројектовали тако да се најпре врши иницијално мерење Е и К групе, а тек онда приступили експерименталном третману, ова претпоставка није нарушена. *Друга* претпоставка

је поузданост коваријата. Она подразумева да треба изабрати најпоузданије доступне мерне алатке. С обзиром на то да ми у овом истраживању користимо мерне инструменте који су стандардизовани и коришћени у многим досадашњим истраживањима, ова претпоставка није нарушена.

Још једна претпоставка која треба бити задовољена јесте хомогеност регресионих нагиба. Ова претпоставка се односи на везу између коваријата и зависне променљиве у свим групама. Проверава се да нема интеракције између коваријата и третмана.

Табела 15 Хомогеност регресионих нагиба

Варијабл а	F	p
SJ	,776	,386
CMJ	3,77 0	,063
DJ	1,62 5	,213
CMJ/S	,170	,683
TTEST	3,94 0	,057
HEKS	2,96 3	,097
ILINO	,026	,872
DRIL	1,27 9	,268
10X5m	2,67 6	, 113
SF T	,743	,396
S15m	,258	,615

На основу резултата приказаних у Табели 14 можемо видети да се, ни код једне варијабле, не нарушава претпоставка о хомогености регресионих нагиба ($p > 0,05$). На основу резултата закључујемо да не постоји интеракција између коваријата и третмана.

Након што смо прелиминарним проверама утврдили да нису нарушене основне претпоставке на којима се темељи ANCOVA, наставили смо са анализом коваријансе и истраживању разлика између група.

7.1.2 Униваријантна анализа коваријансе

Униваријантном анализом коваријансе упоређена је делотворност два различита тренажна протокола на *експлозивну снагу доњих екстремитета, агилности и брзину трчања* кошаркаша. Независна променљива била је биномна варијабла, којом су испитаници сврстани у две групе:

- К група које је подвргнута само техничко-тактичким тренинзима кошарке;
- Е група која је поред техничко-тактичких тренинга кошарке имала и комплексне тренинге (2х недељно).

Зависну променљиву чинили су резултати на тестовима за проверу поменутих моторичких способности са финалног мерења. Као коваријат у анализи употребљени су резултати на тестовима за проверу поменутих моторичких способности са иницијалног мерења.

7.1.2.1 Униваријантна анализа коваријансе експерименталне и контролне групе за експлозивну снагу доњих екстремитета

Табела 16 - Униваријантна анализа коваријансе - експлозивна снага

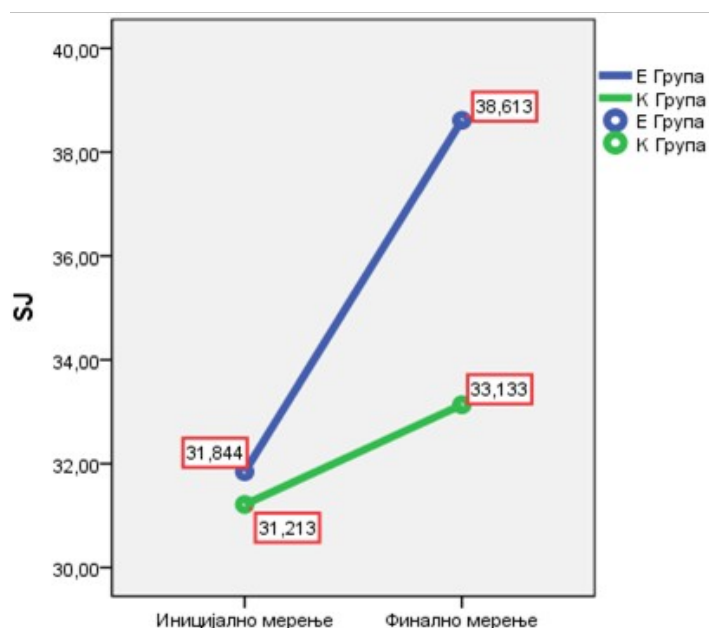
Тест	Гр.	N	Mean (In.)	Mean (Fin.)	Adj. Mean	F	p	P.Eta Squ.
SJ	Е	16	31,84	38,61	38,329	23,360	,000	0,455
	К	15	31,21	33,13	33,435			
CMJ	Е	16	36,86	40,64	39,987	23,503	,000	0,456
	К	15	35,32	35,86	36,554			
DJ	Е	16	42,94	47,98	47,234	9,954	,004	0,262
	К	15	41,23	41,92	42,719			
CMJ/S	Е	16	21,67	23,38	22,131	2,184	,151	0,072
	К	15	18,31	19,27	20,601			

Легенда: **Гр** - група; **Е** - експериментална група; **К** - контролна група; **N** - број испитаника; **Mean (In.)** - средња вредност на иницијалном мерењу; **Mean (Fin.)** - средња вредност на финалном мерењу; **Adj. Mean** - кориговане средње вредности на финалном мерењу из којих је утицај коваријата статистички уклоњен; **F** - вредност F-testa за тестирање значајности разлика аритметичких средина; **p** - коефицијент

значајности разлика аритметичких средина; P.Eta Squ. (Partial Eta Squared) - величина утицаја.

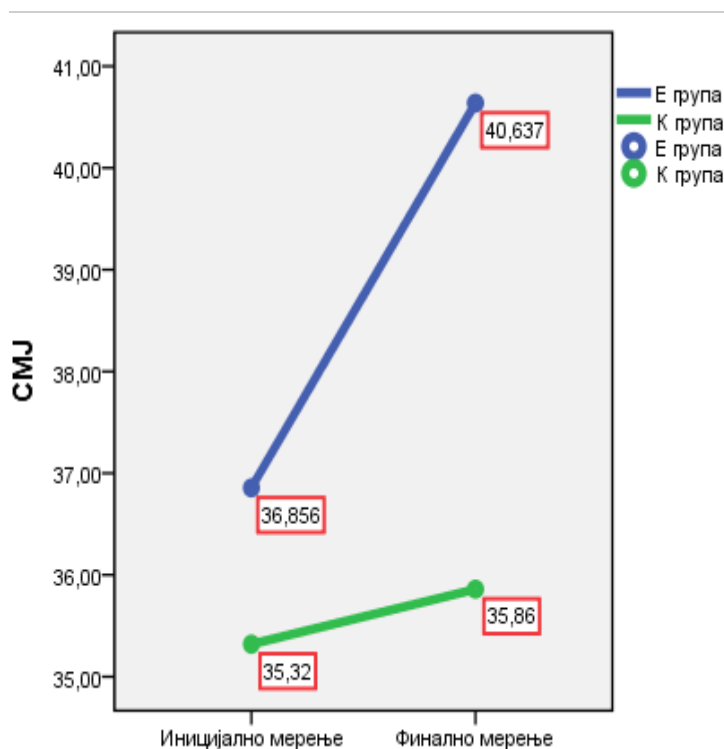
Након статистичког уклањања утицаја резултата добијених на тестовима за процену експлозивне снаге доњих екстремитета пре експерименталног третмана, утврђено је да постоји статистички значајна разлика на униваријантном нивоу између испитаника Е и К групе, након експерименталног третмана, на тесту **SJ** ($F=23,360$, $p=0,000$) (Табела 16). На основу коригованих средњих вредности Adj.Mean (из којих је утицај коваријата статистички уклоњен) можемо видети да су испитаници Е групе постигли боље резултате (Adj.Mean=38,329) од испитаника К групе (Adj.Mean=33,435). На основу парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared=0,455) можемо видети да је **велики утицај** (разлика). Према Кохену је 0,01 - мали утицај, 0,06 - средњи утицај, 0,14 и више - велики утицај (Pallant,2011). Ако Partial Eta Squared помножимо са 100 можемо видети да 45,5% варијансе у зависној променљивој објашњава независна променљива. На Графику 3 можемо видети однос прогресије резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту SJ. Иако је график израђен од некоригованих средњих вредности са иницијалног и финалног мерења за Е и К групу, јасно се на њему може видети прогресија резултата.

График 3 Прогресија резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту **SJ**



Даљом анализом резултата из Табеле 16 можемо видети да статистички значајна разлика на униваријантном нивоу између испитаника Е и К групе, након експерименталног третмана, постоји и на тесту **СМЈ** ($F=23,503$, $p=0,000$). На основу коригованих средњих вредности ($Adj.Mean$) можемо видети да су испитаници Е групе постигли боље резултате ($Adj.Mean=39,987$) од испитаника К групе ($Adj.Mean=36,554$). На основу парцијалног ета квадрата ($Partial\ Eta\ Squared= 0,456$) можемо видети да је **велики утицај** (разлика). Ако $Partial\ Eta\ Squared$ помножимо са 100 можемо видети да 45,6% варијансе у зависној променљивој објашњава независна променљива. На Графику 4 можемо видети однос прогресије резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту СМЈ. Иако је график израђен од некоригованих средњих вредности са иницијалног и финалног мерења за Е и К групу, јасно се на њему може видети прогресија резултата.

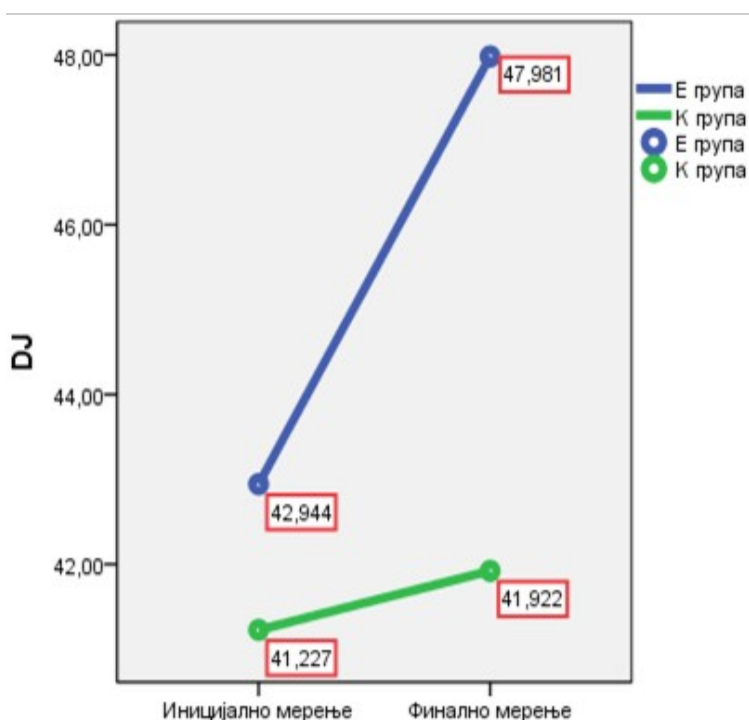
График 4 Прогресија резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту СМЈ



Статистички значајна разлика на униваријантном нивоу између испитаника Е и К групе, након експерименталног третмана, постоји и на тесту **DJ** ($F=9,954$, $p=0,004$). На основу коригованих средњих вредности ($Adj.Mean$) можемо видети да су испитаници Е групе постигли боље резултате ($Adj.Mean=47,234$) од испитаника

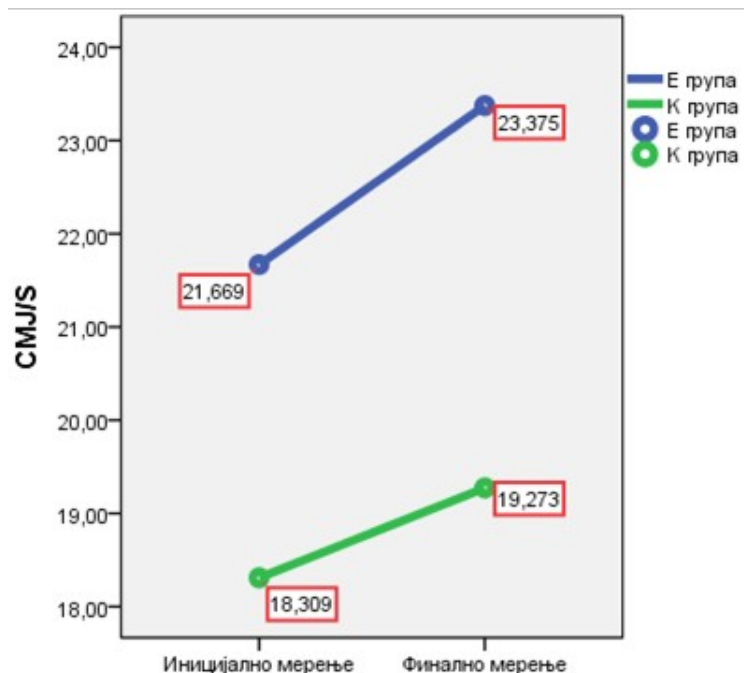
К групе ($Adj.Mean=42,719$). На основу парцијалног ета квадрата ($Partial\ Eta\ Squared=0,262$) можемо видети да је **велики утицај** (разлика). Ако $Partial\ Eta\ Squared$ помножимо са 100 можемо видети да 26,2% варијансе у зависној променљивој објашњава независна променљива. На Графику 5 можемо видети однос прогресије резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту DJ. Иако је график израђен од некоригованих средњих вредности са иницијалног и финалног мерења за Е и К групу, јасно се на њему може видети прогресија резултата.

График 5 Прогресија резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту DJ



Униваријантна анализа коваријансе, међутим, показује да не постоји статистички значајна разлика између испитаника Е и К групе, након експерименталног третмана, на тесту **СМЈ/С** ($F=2,184, p=0,151$) (График 6).

График 6 Прогресија резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту СМЈ/С



Резултати показују да је Е група, која је поред техничко-тактичких тренинга кошарке имала и комплексне тренинге (2х недељно), остварила статистички значајно већи напредак од К групе, која је имала само техничко-тактичке тренинге кошарке, на тестовима **SJ**, **CMJ**, **DJ**. То значи да је експериментални програм (комплексни тренинг) имао позитивне ефекте на побољшање резултата између два тестирања на поменути тестовима експлозивне снаге доњих екстремитета.

7.1.2.2 Униваријантана анализа коваријансе експерименталне и контролне групе за агилност

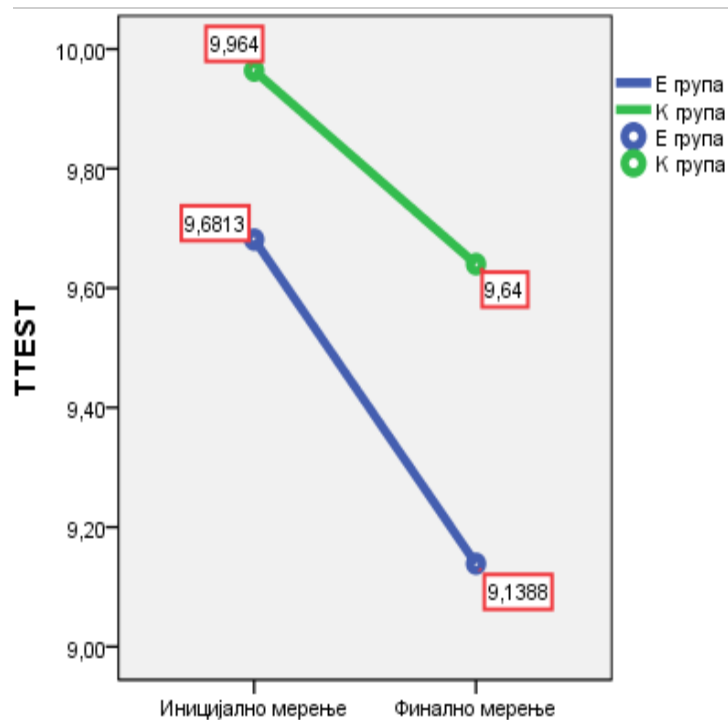
Табела 17 - Униваријантна анализа коваријансе - агилност

Тест	Гр.	N	Mean (In.)	Mean (Fin.)	Adj. Mean	F	p	P.Eta Squ.
TTES T	Е	16	9,681	9,139	9,253	4,573	,041	,140
	К	15	9,964	9,640	9,518			
HEKS	Е	16	11,559	9,877	10,444	15,696	,000	,359
	К	15	13,102	12,702	12,097			
ILINO	Е	16	16,269	15,482	15,715	4,212	,050	,131
	К	15	16,928	16,399	16,151			
DRIL	Е	16	14,003	11,732	11,783	15,156	,001	,351
	К	15	14,159	13,149	13,095			

Легенда: Гр - група; Е - експериментална група; К - контролна група; N - број испитаника; **Mean (In.)** - средња вредност на иницијалном мерењу; **Mean (Fin.)** - средња вредност на финалном мерењу; **Adj. Mean** - кориговане средње вредности на финалном мерењу из којих је утицај коваријата статистички уклоњен; **F** - вредност F-теста за тестирање значајности разлика аритметичких средина; **p** - коефицијент значајности разлика аритметичких средина; **P.Eta Squ. (Partial Eta Squared)** - величина утицаја.

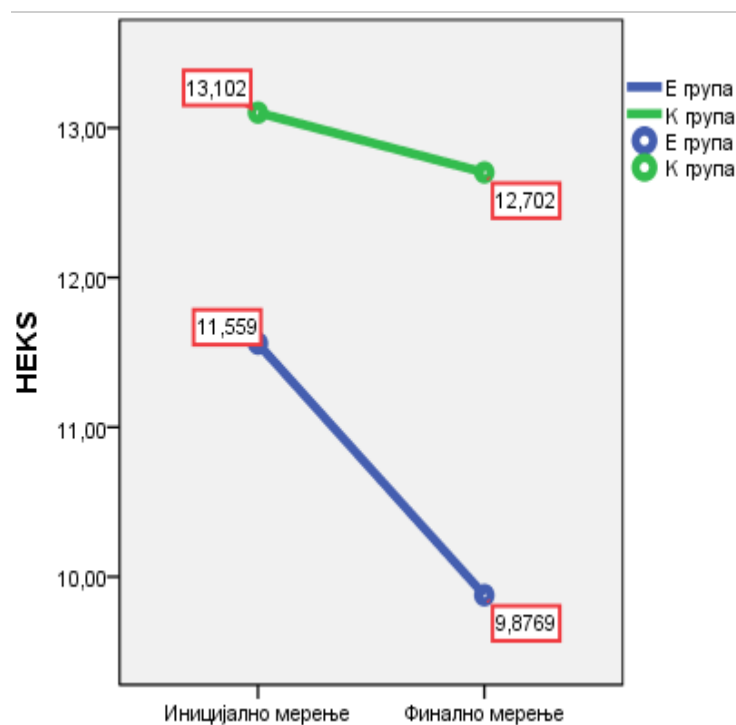
Након статистичког уклањања утицаја резултата добијених на тестовина за процену *агилности* пре експерименталног третмана, утврђено је да постоји статистички значајна разлика на униваријантном нивоу између испитаника Е и К групе, након експерименталног третмана, на тесту **TTEST** ($F=4,573$, $p=0,041$) (Табела 17). На основу коригованих средњих вредности Adj.Mean (из којих је утицај коваријата статистички уклоњен) можемо видети да су испитаници Е групе постигли боље резултате (Adj.Mean=9,253) од испитаника К групе (Adj.Mean=9,518). На основу парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared=0,140) можемо видети да је **велики утицај** (разлика). Према Кохену је 0,01 - мали утицај, 0,06 - средњи утицај, 0,14 и више - велики утицај (Pallant, 2011). Ако Partial Eta Squared помножимо са 100 можемо видети да 14% варијансе у зависној променљивој објашњава независна променљива. На Графику 7 можемо видети однос прогресије резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту TTEST. Иако је график израђен од некоригованих средњих вредности са иницијалног и финалног мерења за Е и К групу, јасно се на њему може видети прогресија резултата.

График 7 Прогресија резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту TTEST



Даљом анализом резултата из Табеле 17 можемо видети да статистички значајна разлика на униваријантном нивоу између испитаника Е и К групе, након експерименталног третмана, постоји и на тесту **HEKS** ($F=15,696$, $p=0,000$). На основу коригованих средњих вредности (Adj.Mean) можемо видети да су испитаници Е групе постигли боље резултате (Adj.Mean=10,444) од испитаника К групе (Adj.Mean=12,097). На основу парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared=0,359) можемо видети да је **велики утицај** (разлика). Ако Partial Eta Squared помножимо са 100 можемо видети да 35,9% варијансе у зависној променљивој објашњава независна променљива. На Графику 8 можемо видети однос прогресије резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту HEKS. Иако је график израђен од некоригованих средњих вредности са иницијалног и финалног мерења за Е и К групу, јасно се на њему може видети прогресија резултата.

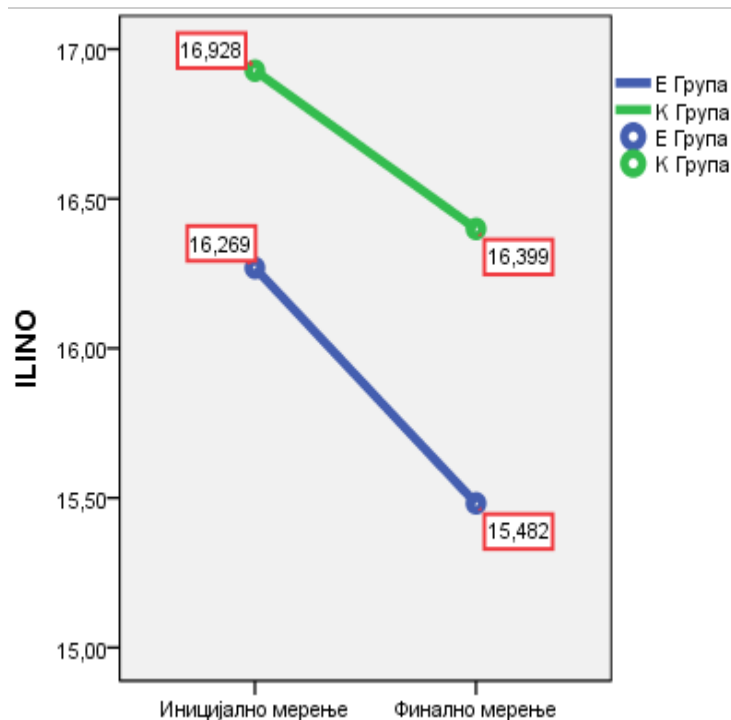
График 8 Прогресија резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту HEKS



Статистички значајна разлика на униваријантном нивоу између испитаника Е и К групе, након експерименталног третмана, постоји и на тесту **ILINO** ($F=4,212$, $p=0,050$). На основу коригованих средњих вредности (Adj.Mean) можемо видети да

су испитаници Е групе постигли боље резултате (Adj.Mean=15,715) од испитаника К групе (Adj.Mean=16,151). На основу парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared=0,131) можемо видети да је **средњи утицај** (разлика). Ако Partial Eta Squared помножимо са 100 можемо видети да 13,1% варијансе у зависној променљивој објашњава независна променљива. На Графику 9 можемо видети однос прогресије резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту ILINO. Иако је график израђен од некоригованих средњих вредности са иницијалног и финалног мерења за Е и К групу, јасно се на њему може видети прогресија резултата.

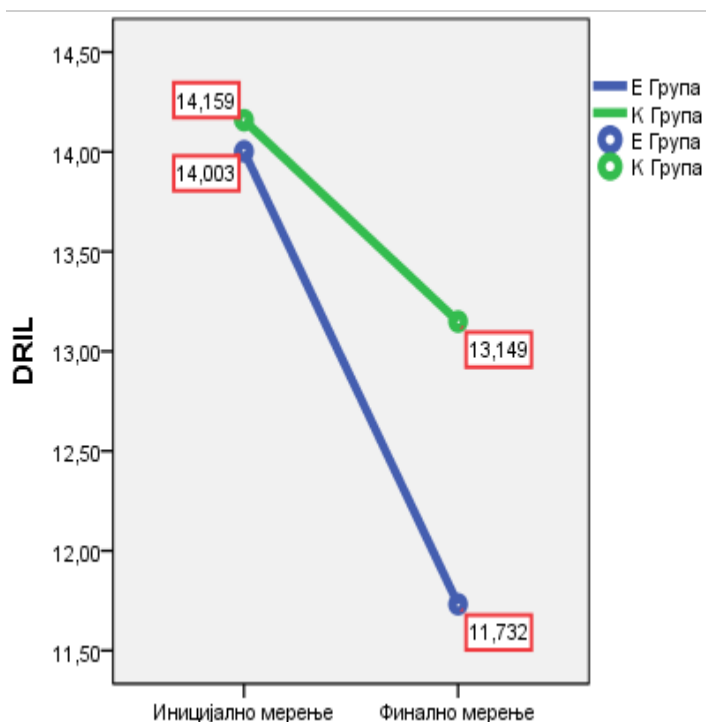
График 9 Прогресија резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту ILINO



Статистички значајна разлика на униваријантном нивоу између испитаника Е и К групе, након експерименталног третмана, постоји и на тесту **DRIL** ($F=15,156$, $p=0,001$). На основу коригованих средњих вредности (Adj.Mean) можемо видети да су испитаници Е групе постигли боље резултате (Adj.Mean=11,783) од испитаника К групе (Adj.Mean=13,095). На основу парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared=0,351) можемо видети да је **велики утицај** (разлика). Ако Partial Eta Squared помножимо са 100 можемо видети да 35,1% варијансе у зависној променљивој објашњава независна променљива. На Графику 10 можемо видети

однос прогресије резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту DRIL. Иако је график израђен од некоригованих средњих вредности са иницијалног и финалног мерења за Е и К групу, јасно се на њему може видети прогресија резултата.

График 10 Прогресија резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту DRIL



Резултати показују да је Е група, која је поред техничко-тактичких тренинга кошарке имала и комплексне тренинге (2x недељно), остварила статистички значајно већи напредак од К групе, која је имала само техничко-тактичке тренинге кошарке, на тестовима: **TTEST**, **HEKS**, **ILINO** и **DRIL**. То значи да је експериментални програм (комплексни тренинг) имао позитивне ефекте на побољшање резултата између два тестирања на поменутиим тестовима агилности.

7.1.2.3 Униваријантна анализа коваријансе експерименталне и контролне групе за брзину трчања

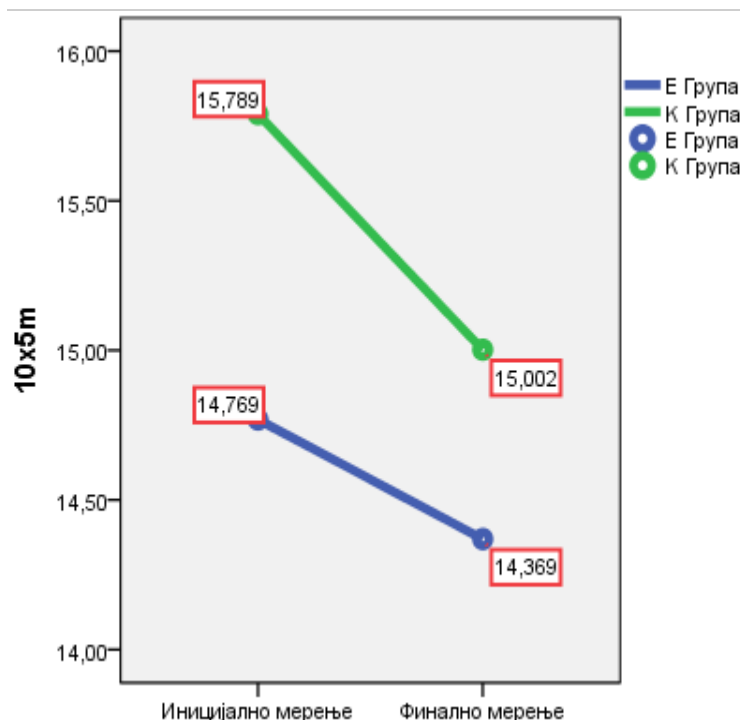
Табела 18 - Униваријантна анализа коваријансе - брзина трчања

Тест	Гр.	N	Mean (In.)	Mean (Fin.)	Adj. Mean	F	p	P.Eta Squ.
10X5m	Е	16	14,769	14,369	14,448	5,077	,032	,153
	К	15	15,789	15,002	14,918			
SFT	Е	16	0,963	0,962	,970	0,163	,689	,006
	К	15	0,981	0,982	,973			
S15m	Е	16	2,651	2,507	2,541	4,300	,047	,133
	К	15	2,725	2,682	2,646			

Легенда: **Гр** - група; **Е** - експериментална група; **К** - контролна група; **N** - број испитаника; **Mean (In.)** - средња вредност на иницијалном мерењу; **Mean (Fin.)** - средња вредност на финалном мерењу; **Adj. Mean** - кориговане средње вредности на финалном мерењу из којих је утицај коваријата статистички уклоњен; **F** - вредност F-testa за тестирање значајности разлика аритметичких средина; **p** - коефицијент значајности разлика аритметичких средина; **P.Eta Squ. (Partial Eta Squared)** - величина утицаја.

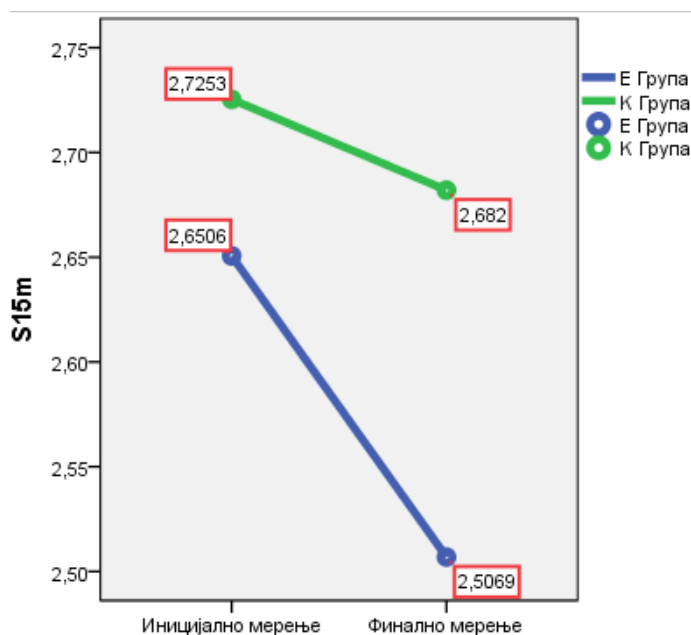
Након статистичког уклањања утицаја резултата добијених на тестовина за процену *брзине трчања* пре експерименталног третмана, утврђено је да постоји статистички значајна разлика на униваријантном нивоу између испитаника Е и К групе након експерименталног третмана, на тесту **10X5m** ($F=5,077$, $p=0,032$) (Табела 18). На основу коригованих средњих вредности Adj.Mean (из којих је утицај коваријата статистички уклоњен) можемо видети да су испитаници Е групе постигли боље резултате (Adj.Mean=14,448) од испитаника К групе (Adj.Mean=14,918). На основу парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared=0,153) можемо видети да је **велики утицај** (разлика). Према Кохену је 0,01 - мали утицај, 0,06 - средњи утицај, 0,14 и више - велики утицај (Pallant, 2011). Ако Partial Eta Squared помножимо са 100 можемо видети да 15,3% варијансе у зависној променљивој објашњава независна променљива. На Графику 11 можемо видети однос прогресије резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту 10X5m. Иако је график израђен од некоригованих средњих вредности са иницијалног и финалног мерења за Е и К групу, јасно се на њему може видети прогресија резултата.

График 11 Прогресија резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту 10X5m



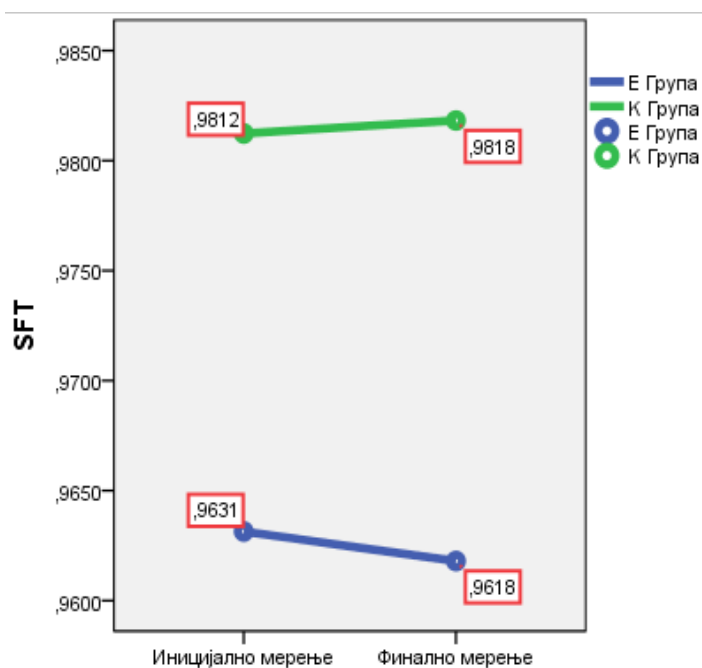
Статистички значајна разлика на униваријантном нивоу између испитаника Е и К групе, након експерименталног третмана, постоји и на тесту **S15m** ($F=4,300$, $p=0,047$). На основу коригованих средњих вредности (Adj.Mean) можемо видети да су испитаници Е групе постигли боље резултате (Adj.Mean=2,541) од испитаника К групе (Adj.Mean=2,646). На основу парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared=0,133) можемо видети да је **средњи утицај** (разлика). Ако Partial Eta Squared помножимо са 100 можемо видети да 13,3% варијансе у зависној променљивој објашњава независна променљива. На Графику 12 можемо видети однос прогресије резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту S15m. Иако је график израђен од некоригованих средњих вредности са иницијалног и финалног мерења за Е и К групу, јасно се на њему може видети прогресија резултата.

График 12 Прогресија резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту S15m



Униваријантна анализа коваријансе, међутим, показује да не постоји статистички значајна разлика између испитаника Е и К групе, након експерименталног третмана, на тесту SFT ($F=0,163$, $p=0,689$) (График 13).

График 13 Прогресија резултата Е и К групе од иницијалног до финалног мерења на тесту SFT



Резултати показују да је Е група, која је поред техничко-тактичких тренинга кошарке имала и комплексне тренинге (2х недељно), остварила статистички значајно већи напредак од К групе, која је имала само техничко-тактичке тренинге кошарке, на тестовима: **10X5m** и **S15m**. То значи да је експериментални програм (комплексни тренинг) имао позитивне ефекте на побољшање резултата између два тестирања на поменути тестовима брзине трчања.

8. ДИСКУСИЈА

Комбиновање плиометријског тренинга са другим тренажним методама је последњих година уобичајена пракса. Многи аутори сматрају да плиометрију треба примењивати у синергији са осталим методама тренинга (Vrcić, 2009). То је тренажна метода која се треба користити заједно са другим методама јачања у оквиру целокупног програма тренинга како би се побољшала веза између максималне силе и експлозивне снаге (Radcliffe & Farentinos, 2003). Неколико студија је показало да када се комбинује са анаеробним тренингом и тренингом отпора, плиометријски тренинг може да побољша мишићну снагу, вертикални скок, и брзину (Arazi & Asadi, 2011).

Shaji & Isha (2009) су на узорку од 45 кошаркаша старости од 18 до 25 година утврдили да комбинација плиометријског тренинга и динамичког истезања доводи до значајног побољшања висине вертикалног скока. Ramachandran & Pradhan (2014) су на узорку од 18 кошаркаша и 12 кошаркашица просечне старости $20,4 \pm 1,73$ утврдили да комбинација плиометријског тренинга и динамичког истезања доводи до значајног побољшања агилности и висине вертикалног скока. Andrejić (2012) је, на узорку од 21 кошаркаша узраста од 12 до 13 година, утврдио да комбинација плиометријског тренинга и тренинга снаге без тегова (*rubber cord exercises* и *body weight exercises*) у трајању од шест недеља (2х недељно/90min) доводи до значајног побољшања резултата на тестовима: скок удаљ, скоком увис, бацање медицинке, спринт на 20m, трчање 4 x 15m и претклон у стојећем ставу. Исте резултате су добили и Ramateerth & Kannur (2014). Ingle, Slear & Tolfrey (2006) су, на узорку од 54 дечака просечне старости $12,3 \pm 0,3$ година, утврдили да тренинг који комбинује вежбе са отпором и плиометријске вежбе у трајању од 12 недеља (3х недељно) доводи од значајног побољшања спринта, висине вертикалног скока и максималне снаге.

Поред тога што комбинација поменутих метода тренинга доводи до развоја моторичких способности, нека истраживања су показала да таква комбинација даје боље резултате него када се те методе тренинга користе засебно (Shaji & Isha, 2009; Andrejić, 2012; Ramateerth & Kannur, 2014).

8.1 Ефекти комплексног тренинга на експлозивну снагу доњих екстремитета

Резултати показују да је Е група, која је поред техничко-тактичких тренинга кошарке имала и комплексне тренинге (2x недељно), остварила статистички значајно већи напредак од К групе, која је имала само техничко-тактичке тренинге кошарке, на тесту SJ. То значи да је комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2x недељно) имао позитивне ефекте на побољшање резултата између два тестирања на поменутом тесту. До сличних резултата дошли су и аутори Santos & Janeira (2008), који су на узорку кошаркаша старости 14-15 година, утврдили да комплексни тренинг у трајању од 10 недеља (2x недељно) доводи до побољшања резултата на тесту SJ. Кукрић, Каралејић, Петровић и Јаковљевић (2009) су, на узорку кошаркаша јуниорског узраста, утврдили да комплексни тренинг у трајању од 10 недеља (2x недељно) доводи до значајног напретка максималне висина скока и максималне силе (F_{max}) на тесту SJ. Аутори су у свом истраживању имали тренажни програм комплексног тренинга који је сличан нашем, када су вежбе у питању, када је интензитет оптерећења код вежби са теговима у питању, али се разликовао по времену предвиђеном за паузу на самом тренингу. Наиме, пауза између вежбе са теговима и плиометријских скокова у оквиру комплекса је у нашем истраживању износила од 0 до 10sec, а у истраживању поменутих аутора 2min. Постоје схватања да се плиометријска вежба треба обавити релативно брзо (0-30sec) након серије вежбе са теговима како би се искористило повећање неуронске стимулације постигнуто на тај начин (Ebben & Watts, 1998), па смо ми планирали тренинг на основу те препоруке. С обзиром на то да су и један и други програм комплексног тренинга имали позитивне ефекте на резултате на тесту SJ потребно је извршити истраживање које ће упоредити делотворност једног и другог. Такође, пауза између серија је у нашем истраживању износила 2min, а у истраживању поменутих аутора 4min, што је у оквиру препорука (2-5min) које дају Ebben & Blackard (1997).

Резултати новијих истраживања указују на то да комплексни тренинг може имати користи или инхибирати СМЈ перформанс у зависности управо од интервала одмора између вежбе са великим оптерећењем и плиометријске вежбе (Comyns, Harrison, Hennessy & Jensen, 2006). Након тешког тренинга са оптерећењем мишићи су у уморном и појачаном стању. Накнадни перформанс мишића зависи од односа

између ова два фактора. Данас не постоји јединствени одговор на питање које је време потребно за опоравак између великог оптерећења и касније акције мишића у циљу унапређења перформанса у горњем делу тела (Bevan, Owen, Cunningham, Kingsley & Kilduff, 2009). Нека истраживања су, међутим, утврдила да 3-4min може бити оптималан интервал интракомплексног одмора (Comyns, Harrison, Hennessy & Jensen, 2006). Jensen & Ebben (2003) сматрају да спортисти не би требало да изводе плиометријске скокове непосредно после чучња са великим оптерећењем. Аутори су утврдили да су резултати на тесту СМЈ који се изводи непосредно након чучња од пет максималних понављања (5RM) мањи него када се СМЈ изводи без претходног чучња. С друге стране, уколико је пауза између чучња и скока 1, 2, 3 или 4min нема разлике између резултата СМЈ скока који се изводи пре и СМЈ скока који се изводи после чучња са поменутиим оптерећењем. Comyns, Harrison, Hennessy & Jensen (2006) су утврдили да су резултати на тесту СМЈ значајно мањи када се тест изводи након чучња (пост-чучањ скок) са интензитетом 5RM у односу на резултате добијене на тесту СМЈ пре извођења чучња (пре-чучањ скок) уколико је пауза између чучња и СМЈ скока 30sec или 6min. С друге стране резултати на пост-чучањ скоку значајно су већи него на пре-чучањ скоку уколико је пауза 4min. Значајно смањење резултата након 6min одмора је од посебног интереса. Подизање великих тежина изазива повишену стимулацију неуромишићног система. Аутори сматрају да би се након 6min мишићи опоравили од умора изазваног вежбама са великим оптерећењем, али би нека стимулација неуромишићног система можда протекла. Bevan, Owen, Cunningham, Kingsley & Kilduff (2009) су на узорку од 26 професионалних рагби играча утврдили да су максимална излазна снага и висина бацања током балистичког подизања оптерећења са клупе (Ballistic Bench Press) веће када се поменута вежба изводи 8min након подизања оптерећења са клупе (*bench press*) (три серије по три понављања са тежином 87% од 1RM), него када се изводи без претходног подизања великог оптерећења. Аутори су такође утврдили да су поменути параметри мањи ако се Ballistic Bench Press изводи приближно 15sec након *bench press-a*, него када се изводи пре тога. Аутори закључују да се мишићни перформанс може значајно унапредити након подизања тешког оптерећења под условом да се адекватан опоравак (8min) даје између вежбе са оптерећењем и експлозивне активности. Ови резултати побијају раније истраживање комплексног

тренинга, које је заговарало обављање плиометријских скокова одмах након вежби великог оптерећења. Индивидуално одређивање интракомплексног интервала одмора може бити неопходно у практичном окружењу (Comyns, Harrison, Hennessy & Jensen, 2006). Иако смо у нашем истраживању пратили упуства ранијих истраживања, када је интракомплексни одмор у питању, добили смо позитивне ефекте.

Да комплексни тренинг доводи до побољшања резултата на тесту SJ утврдили су и аутори Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio (2010) на узорку од 23 фудбалера просечне старости $17,4 \pm 0,6$ година. Њихов комплексни тренинг се састојао од комплексне тријаде (complex triad) која представља три биомеханички сличне вежбе у оквиру комплекса, док је у нашем истраживању програм подразумевао комплексни пар (complex pair) и две биомеханички сличне вежбе. Аутори су комбиновали опште вежбе са теговима, плиометријске скокове и специфичне вежбе (спринт, скок и ударац лопте главом). Аутори су дали добар пример покушаја трансформације општих моторичких способности на специфичне задатке у спортској игри. Оно што је занимљиво јесте да је експериментални програм у њиховом истраживању трајао шест недеља, знатно мање него у нашем истраживању. Поред поменутих истраживања над кошаркашима и фудбалерима постоје и истраживања која показују да комплексни тренинг има позитивне ефекте на развој неких параметара експлозивне снаге на тесту SJ код рукометаша (Carvalho, Mourão & Abade, 2014).

Резултати показују да је Е група остварила статистички значајно већи напредак од К групе и на тесту СМЈ. То значи да је комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2х недељно) имао позитивне ефекте на побољшање резултата између два тестирања на поменутом тесту. До сличних резултата су дошли и Кукрић, Каралејић, Петровић и Јаковљевић (2009). Аутори су, на узорку кошаркаша јуниорског узраста, утврдили да комплексни тренинг у трајању од 10 недеља (2х недељно) доводи до значајног напретка максималне висине скока, индекса експлозивне снаге (IES) и максималне силе (F_{max}) на тесту СМЈ. Да комплексни тренинг може имати позитивне ефекте на резултате на тесту СМЈ утврдили су и Marques & Gonzales-Badillo (2006). Аутори су на узорку од 16 рукометаша утврдили да 12 недеља комплексног тренинга доводи до побољшања резултата у висини

вертикалног скока на тесту CMJ, затим на тесту CMJ+тегови од 20kg и на тесту CMJ+тегови од 40kg. MacDonald, Lamont, Garner & Jackson (2013) су на узорку од 34 студената утврдили да чак и комплексни тренинг у краћем временском трајању од 6 недеља (2x недељно) може побољшати резултате на тесту CMJ. Занимљиво је да Santos & Janeira (2008) нису добили такве резултате. Поменули смо да су ови аутори на узорку кошаркаша старости 14-15 година утврдили да комплексни тренинг у трајању од 10 недеља (2x недељно) доводи до побољшања резултата на тесту SJ. Међутим, на тесту CMJ није било напретка у њиховом истраживању. Када се мишић стимулише одређеном силом (оптерећењем) долази до проузроковања његове реакције. Та реакција је деформација у његовој димензији која се назива истезање. Таквом деформацијом проузрокује се акумулирање енергије елестичне деформације, чији се највећи део складишти у мишићним тетивама. Тиме се ствара већа мишићна тензија што ће проузроковати и већу мишићну силу. Период, између краја ексцентричне и почетка концентричне контракције, карактерише постојање кратке и јаке изометријске контракције и назива се *време спајања*. Да би при концентричној контракцији могли бити искоришћени сви позитивни ефекти претходне ексцентричне контракције, време спајања мора бити довољно кратко. Раније се сматрало да је то период од око 0,15sec, међутим, у каснијим истраживањима се дошло до вредности од 0,25sec и 0,37sec (Nikolić, Kosić, Berić & Jezdimirović, 2015). У основи CMJ скока (теста) је циклус скраћење-истезање који смо управо описали или Stretch-Shortening Cycle-SSC. Због тога је јако битна техника приликом извођења овог скока јер захтева да се веома брзо пређе из ексцентричне у концентричну фазу. Стручњаци верују да је брзина истезања (ексцентрична контракција) важнија од количине истезања или дужине. Бољи су брзи покрети претходног истезања него дужи и спорији (Pavlek, 2009). Уколико се деси да приликом тестирања испитаници имају лошу технику извођења CMJ скока и споро изводе ексцентричну фазу покрета, а самим тим имају и кратко време спајања, резултати ће бити мањи од реалних. Због тога је јако важно у истраживањима радити по три покушаја за сваки скок, све док испитаник не изведе скок технички исправно. Протокол мерења у истраживању Santos & Janeira (2008) није детаљно описан, као ни експериментални програм, па не можемо са сигурношћу утврдити или претпоставити зашто је у њиховом истраживању било

напретка на тесту SJ, а није на тесту CMJ. Сличне резултате добили су и Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio (2010). Аутори су утврдили да комплексни тренинг у трајању од шест недеља, било да се изводи једном или два пута недељно, не доводи до значајног побољшања резултата на тесту CMJ, док доводи до побољшања резултата на тесту SJ.

Да одређени тренажни метод може да доведе до значајног повећања резултата на једном тесту, а не доведе до значајног повећања на другом тесту за експлозивну снагу утврдили су и Chang, Hsu, Chen & Lin (2005). Аутори су на узорку од 16 кошаркашица просечне старости $16,53 \pm 0,77$ година утврдили да плиометријски тренинг у трајању од 12 недеља (3x недељно) доводи до значајног напретка на тестовима CMJ и CJ, а не доводи до значајног напретка на тесту SJ. Аутори су у оквиру тренинга користили скокове у дубину (DJ).

Резултати које смо добили обрадом података показују да је Е група остварила статистички значајно већи напредак од К групе и на тесту DJ. То значи да је комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2x недељно) имао позитивне ефекте на побољшање резултата између два тестирања на поменутом тесту. И на овом тесту Santos & Janeira (2008) нису добили такве резултате. Аутори су на узорку кошаркаша старости 14-15 година утврдили да комплексни тренинг у трајању од 10 недеља (2x недељно) доводи до побољшања резултата на тесту SJ, али не доводи до побољшања резултата на тестовима CMJ и DJ. Као и CMJ и DJ захтева правилну технику извођења са што краћим временом спајања и што краћим контактом са подлогом. Занимљиво је да су исти аутори Santos & Janeira (2012), такође на узорку кошаркаша старости 14-15 година, утврдили да тренинг са теговима у трајању од 10 недеља (2x недељно) доводи до значајног побољшања резултата на сва три теста: SJ, CMJ и DJ. Такође, Santos & Janeira (2011) су на узорку од 24 кошаркаша старости од 14 до 15 година утврдили да плиометријски тренинг у трајању од 10 недеља (2x недељно) доводи до значајног побољшања резултата на тестовима: SJ, CMJ и DJ. На основу резултата ових аутора могли би смо да претпоставимо да плиометријски тренинг и тренинг са теговима када се користе засебно имају повољније ефекте на развој експлозивне снаге него када се користе заједно, у комбинацији, као комплексни тренинг. Међутим, постоје многа истраживања која су доказала да комплексни тренинг даје статистички значајно боље резултате у развоју

експлозивне снаге него плиометријски тренинг или тренинг са теговима када се користе посебно (Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Fatouros at al., 2000; Cheng, Lin & Lin, 2003; Rahimi & Behpur, 2005; Nageswaran, 2014). Постоје истраживања трансверзалног типа која показују да су резултати на тестовима за процену експлозивне снаге већи када се тестирање врши након вежбе са тешким оптерећењем (squat, bench press), него кад се тестирање врши пре великог оптерећења. Gourgoulis at al. (2003) су упоређивали висину вертикалног скока забележену на тесту CMJ пре и после протокола загревања који је подразумевао извођење полу-чучња (half squat) у пет серија, по два понављања, где се оптерећење повећавало у свакој наредној серији редом од 20%, 40%, 60%, 80% до 90% од 1RM. Резултати су показали да су после поменутог протокола загревања резултати на тесту CMJ значајно већи него пре извођења истог за 2,4%. Baker (2003) је утврдио да су резултати при извођењу експлозивног бацања са клупе (Bench Press Throw), са тежином од 50kg, значајно већи када се поменуто бацање изводи након подизања терета са клупе (bench press - бх са тежином 65% од 1RM), него пре тога. Резултати у снази су повећани за 4,5%. Управо пост-активациона потенцијација доводи до побољшања у експлозивној способности мишића услед претходне контрактилне активности и представља физиолошки разлог за комплексни тренинг. Унапређење плиометријских перформанси после обављања контрактилне активности може бити услед повећања нервне раздражљивости. Неки аутори сматрају да је пост-активациона потенцијација, вероватно, последица интеракције између нервних и мишићних механизма (Comyns, Harrison, Hennessy & Jensen, 2007).

С друге стране постоје истраживања која показују да не постоји значајна разлика у резултатима на тестовима за процену експлозивне снаге између тестирања које се врши након вежбе са тешким оптерећењем (squat, bench press) и тестирања које се врши пре вежбе са тешким оптерећењем. Jones i Lees (2003) су утврдили да 5RM чучњеви немају статистички значајне ефекте на промену резултата на тесту CMJ и DJ било да се скокови изводе одмах након чучњева или 3, 10 или 20min након чучњева. Иако чучњеви нису утицали на промену резултата на поменутиим тестовима, аутори су приметили да није било ни негативних ефеката.

Постоје и истраживања лонгитудиналног типа која су утврдила да не постоји статистички значајна разлика између комплексног тренинга и плиометријског

тренинга, као и између комплексног тренинга и тренинга са теговима у њиховом утицају на развој експлозивне снаге доњих екстремитета (Bauer, Thayer & Baras, 1990; Dodd & Alvar, 2007; Кукрић, Каралејић, Јаковљевић Петровић и Мандић, 2012; MacDonald, Lamont, Garner & Jackson, 2013). Нисмо пронашли истраживања која доказују да плиометријски тренинг или тренинг са теговима, када се користе засебно, имају статистички значајно боље ефекте на развој експлозивне снаге доњих екстремитета него комплексни тренинг.

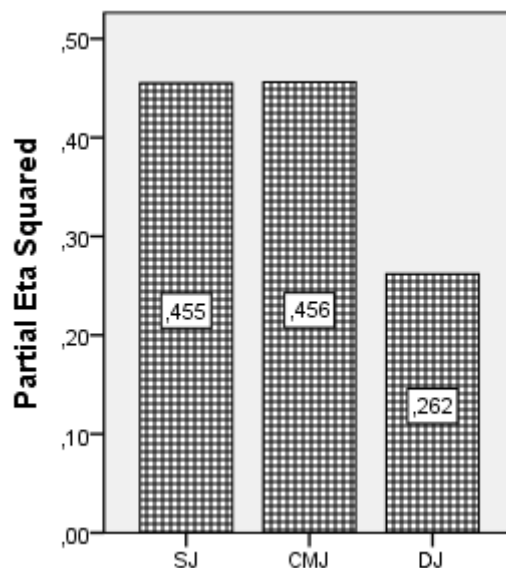
Резултати истраживања показују да између Е и К групе не постоји статистички значајна разлика након експерименталног третмана на тесту CMJ/S. То значи да комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2x недељно) није имао позитивне ефекте на побољшање резултата између два тестирања на поменутом тесту. Комплексни тренинг у нашем истраживању састојао се углавном од суножних вертикалних скокова, суножних скокова у фронталној равни, а мање је било једноножних скокова. Једноножни скокови који су били део програма су углавном извођени у кретању, из кошаркашког двокорака и са замахом рукама. С обзиром на то да се тест CMJ/S изводи из места са фиксираним рукама на боку, могуће да је то један од разлога што до напретка на овом тесту није дошло. Нисмо пронашли истраживања која су се бавила ефектима комплексног тренинга на резултате на тесту CMJ/S. До занимљивих резултата дошо је Zhang (2013). Аутор је на узорку од 17 кошаркаша старости од 18 до 24 године утврдио да плиометријски тренинг у трајању од четири недеље (3x недељно/60min) доводи до значајног побољшања вертикалног скока са леве ноге, вертикалног скока са десне ноге, али не доводи до значајног напретка суножног скока у вис. У поменутом истраживању аутор је имао само једну групу која је поред кошаркашких техничко-тактичких тренинга била подвргнута плиометријском тренингу, а није било контролне групе на основу које је могуће упоредити напредак са и без плиометријског тренинга. Могуће да је напредак вертикалног скока са леве ноге и вертикалног скока са десне ноге последица техничко-тактичких тренинга кошарке, јер кретања у кошарци подразумевају велики број скокова са једне или друге ноге нарочито приликом извођења шута на кош из кретања. Постоје истраживања која показују да техничко-тактички тренинзи кошарке могу допринети значајном побољшању резултата на тестовима за експлозивну снагу (Chang, Hsu, Chen & Lin, 2005; Attene et al., 2014),

као и да тренинзи рукомета могу значајно побољшати висину вертикалног скока (Gorostiaga, Izquierdo, Iturrealde, Ruesta & Ibanez, 1999), што показује да наша претпоставка није немогућа. Voccolini, Costa & Alberti (2012) су на узорку од 28 кошаркаша утврдили да тренинг скокова са конопцем у трајању од 4 недеље (3x недељно/20min) доводи до значајног побољшања резултата на тесту CMJ/S на десној ноzi (7,24%), а не доводи до напретка на тесту CMJ и CMJ/S на левој ноzi. У овом истраживању је било и контролне групе. Већ смо поменули да техничко-тактички тренинзи кошарке подразумевају велики број скокова са једне или друге ноге, нарочито приликом извођења шута на кош из кретања или приликом скока из кретања за одбијеном лоптом. Међутим, кад год кошаркаши изводе скок из кретања за одбијеном лоптом исти изводе јачом ногом. Природни сплет околности који намеће да се приликом шута на кош из кретања десном руком, скок изводи левом ногом, доводи до тога да јача нога кошаркаша у већем броју случајева буде лева нога што је у позитивној корелацији са тим да је већем броју кошаркаша доминантнија десна рука. Поменуто нас наводи на размишљање да је сам техничко-тактички тренинг кошарке, због великог броја поменутих скокова, изазвао развој вертикалне скочности са леве ноге (доминантне ноге) до максималних вредности па простора за напредак нема. Управо је у претходно поменутом истраживању до напретка дошло на тесту CMJ/S на десној ноzi, а није било напретка на тесту CMJ/S на левој ноzi. Испитаници су у нашем истраживању скокове на тесту CMJ/S изводили јачом ногом. Питање је какве би резултате добили да смо пратили напредак и недоминантне ноге.

Занимљиво је упоредити величину утицаја (Partial Eta Squared) између SJ, CMJ и DJ. Partial Eta Squared је скуп показатеља који показује релативну величину разлика између средњих вредности (Pallant, 2011). Парцијални ета квадрат за SJ износи Partial Eta Squared=0,455, за CMJ Partial Eta Squared= 0,456 и за DJ Partial Eta Squared=0,262. На основу тих података и смерница које је дао Кохен видимо да је разлика између средњих вредности Е и К групе код сва три теста велика, што указује на то да су ефекти комплексног тренинга на развој експлозивне снаге доњих екстремитета велики. Уколико упоредимо поменуте вредности, можемо видети да су оне готово једнаке између SJ и CMJ, али веће него код DJ (График 14). На основу тих података можемо закључити да је експериментални третман (комплексни

тренинг) имао веће ефекте на побољшање резултата на тестовима SJ и CMJ него на тесту DJ. Другим речима 45,5% варијансе у зависној променљивој објашњава независна променљива на тесту SJ, 45,6% на тесту CMJ и 26,2% на тесту DJ. Вероватно смо овакве резултате добили зато што су у експерименталном поступку знатно више коришћени скокови као што су SJ и CMJ него DJ. Уколико погледамо план и програм тренинга, дат у прилогу, можемо видети да је у нашем истраживању DJ био заступљен само на три од укупно 24 тренинга. Gehri, Ricard, Kleiner & Kirkendall (1998) су на узорку од 28 студената (14 мушкараца и 14 девојака) утврдили да плиометријски тренинг који као средство тренинга користи скок у дубину - *drop jump* (DJ) даје статистички значајно боље резултате на тестовима SJ, CMJ и DJ него плиометријски тренинг који као средство тренинга користи скок CMJ. Аутори закључују да у активностима које укључују циклус скраћивање-истезање мишића тренинг који користи DJ је супериорнији у односу на тренинг који користи CMJ и то због неуромишићне специфичности. Asadi (2011) је добио другачије резултате. Аутор је на узорку од 27 мушких студената утврдио да плиометријски тренинг који као средство тренинга користи DJ има исте ефекте као и плиометријски тренинг који као средство тренинга користи скок CMJ на тестовима: спринт 20m и висина вертикалног скока. Разлика између ова два истраживања је у томе што је у истраживању Asadi (2011) експериментални програм трајао 6 недеља (2x недељно), а у истраживању Gehri, Ricard, Kleiner & Kirkendall (1998) 12 недеља (2x недељно). Такође, у истраживању Asadi (2011) тренинзи су рађени на песку. Дубински скокови припадају шок методама и врло су стресни те их треба изводити у крајњим фазама тренажног циклуса (Radcliffe & Farentinos, 2003). С обзиром на то да су се испитаници у нашем истраживању први пут сусрели са плиометријским скоковима, ми смо се определили да ове скокове не користимо превише.

График 14 Вредности парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared) на тестовима SJ, CMJ и DJ



С обзиром на то да су резултати показали да је Е група постигла статистички значајно већи напредак од К групе на тестовима SJ, CMJ и DJ, можемо закључити да је комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2x недељно) имао позитивне ефекте на развој експлозивне снаге доњих екстремитета младих кошаркаша.

Да комбинација тренинга са теговима и плиометријског тренинга (комплексни тренинг) у трајању од 8 до 12 недеља има позитивне ефекте на развој експлозивне снаге доњих екстремитета кошаркаша, старости између 16 и 22 године, поред горе наведених, потврдила су још многа истраживања (Cheng, Lin & Lin, 2003; Кукрић, Каралејић, Петровић и Јаковљевић, 2009; Javorac, 2012; Adibpour, Bakht & Behpour, 2012; Nageswaran, 2014; Roden, Lambson & DeBeliso, 2014). Осим код кошаркаша, постоје истраживања која су показала да комплексни тренинг у трајању од 6 до 12 недеља има позитивне ефекте на развој експлозивне снаге доњих екстремитета студената, углавном Факултета за физичку културу и спорт (Blakey & Southard, 1987; Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Fatouros at al., 2000; Rahimi & Behpur, 2005). Mihalik, Libby, Battaglini & McMurray (2008) су на узорку од 31 одбојкаша (11 мушкараца и 20 жена), универзитетског узраста, утврдили да чак и комплексни тренинг краћег временског трајања од четири недеље (2x недељно) доводи до побољшања висине вертикалног скока од 5 %.

За разлику од нашег истраживања у коме је експериментални третман трајао 12 недеља са два тренинга недељно, у истраживањима Cheng, Lin & Lin (2003) и

Adibpour, Bakht & Behpour (2012) је трајао осам недеља са три тренинга недељно, у истраживању Bauer, Thayer & Varas (1990) 10 недеља са три тренинга недељно, док је у истраживању Fatouros et al. (2000) трајао 12 недеља, такође, са три тренинга недељно. У свим поменутих истраживањима комплексни тренинг је имао позитивне ефекте на развој експлозивне снаге доњих екстремитета. Поставља се питање да ли је мањи или већи број тренинга у току недеље делотворнији. Alves, Rebelo, Abrantes & Samraio (2010) су на узорку од 23 фудбалера просечне старости $17,4 \pm 0,6$ година утврдили да нема статистички значајне разлике између комплексног тренинга који се изводи два пута недељно и комплексног тренинга који се изводи једном недељно у њиховом утицају на развој експлозивне снаге доњих екстремитета. Sađirođlu, Konar, Önen, Ateş & Alkurt (2012) су на узорку од 18 кошаркаша старости од 15 до 17 година утврдили да плиометријски тренинг који се изводи три пута недељно доприноси статистички значајно већем напретку на тестовима анаеробних способности (Wingate Anaerobic Test) него плиометријски тренинг који се изводи једном недељно.

Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein (1992), Rahimi & Behpur (2005) и Roden, Lambson & DeBeliso (2014) су утврдили да позитивне резултате у развоју експлозивне снаге доњих екстремитета даје и комплексни тренинг у трајању од шест недеља, што је упола мање него у нашем истраживању.

Javorac (2012) је на узорку од 40 кошаркаша старости од 16 до 18 година утврдио да комплексни тренинг у трајању од 10 недеља побољшава резултате на тестовима: скок увис, троскок из места и скок удаљ из места. Тренажни програм комплексног тренинга поменутог аутора је био сличан као и у истраживању Кукрић, Каралејић, Петровић и Јаковљевић (2009) и од нашег се разликовао по времену предвиђеном за паузу на самом тренингу. Пауза између вежбе са теговима и плиометријских скокова у оквиру комплекса је у нашем истраживању износила од 0 до 10sec, а у истраживању поменутих аутора 2min.

Интезитет оптерећења код вежби са теговима у нашем истраживању кретао се од 60 до 80% од 1RM (График 2). Постоје контрадикторни резултати у истраживању комплексног тренинга о оптималном оптерећењу које треба да се подиже у вежби са теговима да би се максимално искористиле предности пост-

активационе потенцијације. Велики број студија су, традиционално, користиле пет понављања са тежином 85% од 1RM након чега је следила плиометријска вежба, као што је DJ или CMJ. Резултати истраживања која су користила такав протокол су варирали. Неки истраживачи су утврдили да је ово предоптерећење имало значајан утицај на рад у плиометријском тренингу. Други су утврдили да поменуто предоптерећење није имало значајан утицај на рад у плиометријском тренингу (Comyns, Harrison, Hennessy & Jensen, 2007), али неки су коментарисали да иако није било значајног утицаја, није било ни негативног уколико се плиометријска вежба не изводи непосредно након вежбе са великим оптерећењем (Jensen & Ebben, 2003).

С обзиром на то да је програм који смо сачинили дао позитивне резултате у развоју експлозивне снаге доњих екстремитета кошаркаша, можемо рећи да је оптерећење правилно дозирао. У многим истраживањима које смо поменули вежбе са теговима су у оквиру комплекса извођене сличним до истим интензитетом (Кукрић, Каралејић, Петровић и Јаковљевић, 2009; Javorac, 2012; Кукрић, Каралејић, Јаковљевић, Петровић и Мандић, 2012; Carvalho, Mourão & Abade, 2014). С друге стране, интензитет се у истраживању Marques & Gonzales-Badillo (2006) кретао од 70 до 95% од 1RM, а у истраживању Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio (2010) од 80 до 90% од 1RM. Roden, Lambson & DeBeliso (2014) су, поред тога што су утврдили да комплексни тренинг има позитивне ефекте на развој експлозивне снаге доњих екстремитета кошаркаша, утврдили да комплексни тренинг који подразумева извођење чучњева са тежином од 80 до 85% од 1RM, 8-10 понављања и извођење 10 вертикалних скокова доводи до напретка у висини вертикалног скока за $4,0 \pm 1,8\text{cm}$ (7,7%). Са друге стране комплексни тренинг који подразумева извођење чучњева са тежином од 60 до 70% од 1RM, 12-15 понављања и извођење 10 вертикалних скокова доводи до напретка у висини вертикалног скока за $2,7 \pm 1,6\text{cm}$ (5,1%). Иако између група које су изводиле два различита комплексна тренинга није било статистички значајне разлике, низак ниво значајности у том истраживању ($p=0,077$) и евидентна разлика у процентима, захтевају нова истраживања која ће потврдити који је интензитет оптерећења у оквиру комплекса делотворнији. Узорак испитаника у поменутом истраживању су чинили кошаркаши јуниорског узраста.

Постоје истраживања која су утврдила да је излазна снага приликом експлозивног подизања оптерећења са клупе (Bench Press) већа након серије од шест понављања са тежином 65% од 1RM него када се поменути експлозивни покрет изводи без претходног подизања терета. То указује да релативно лак терет од 65% може да побољша перформанс у наредној плиометријској вежби. Међутим, то је била студија комплексног тренинга горњег дела тела која је користила специјалну опрему са оптерећењем за плиометријску вежбу, а резултати могу да се разликују од студија доњег дела тела захваљујући разликама у мишићној грађи екстремитета и протоколу тестирања (Comyns, Harrison, Hennessy & Jensen, 2007). Comyns, Harrison, Hennessy & Jensen (2007) су утврдили да три понављања чучња са оптерећењем 93% од 1RM постиче активност брзог извођења истезање-скраћење циклуса у скоку DJ, који се изводи после чучња. То за узврат може донети користи перформансу. Резултати су показали да је време контакта са подлогом приликом DJ мање када се скок изведе након чучња са поменутиим оптерећењем него када се изведе пре чучња. Аутори су, такође, утврдили да чучањ са 65% од 1RM не показује побољшање код поменутог скока, па чак има и негативне ефекте.

Вежбе са теговима у оквиру тренажних комплекса у нашем истраживању су дизајниране тако да се неке од њих изводе са слободним теговима (free weights), а неке на справама. Bauer, Thayer & Varas (1990) су, на узорку од 22 студента и 15 студенкиња факултета физичке културе, утврдили да не постоји статистички значајна разлика између комплексног тренинга који комбинује вежбе са слободним теговима (free weights) са плиометријским вежбама и комплексног тренинга који комбинује вежбе на справама са плиометријским вежбама у њиховом утицају на експлозивну снагу доњих екстремитета.

Велики број истраживања је показао да плиометријски тренинг има позитивне ефекте на развој експлозивне снаге код кошаркаша (Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi & Jaric, 2001; Zushi, 2006; Boraczyński & Urnia, 2008; Кукрић, Петровић, Добраш и Гузина, 2010; Khlifa at al., 2010; Wee, Mudah & Tan, 2011; Adorable Caparino & Abbu, 2011; Sharma & Multani, 2012; Nabizadeh, Bararpour, Chaleh & Najafnia, 2013; Morsal at al., 2014; Benis, Rossi, Russo & La Torre, 2015; Khazai & Hematfar, 2015) и другог узорка испитаника (Stojanović & Kostić, 2002; Martel, Harmer, Logan & Parker, 2005; Stemm & Jacobson, 2007; Milić, Nejić & Kostić,

2008). До побољшања експлозивне снаге ногу може да доведе и тренинг са теговима (Bauer, Thayer & Baras, 1990; Adams, O'Shea, O'Shea & Climstein, 1992; Fatouros at al., 2000; Cheng, Lin & Lin, 2003; Rahimi & Behpur, 2005; Butcher at al., 2007; Komal & Singh, 2013; Santos & Janeira, 2012; Robert & Murugavel, 2013). Преглед претходно наведених истраживања нам показује да се експлозивна снага доњих екстремитета може развити и плиометријском методом тренинга и тренингом снаге са теговима. С обзиром на то да се тренинг у нашем експерименталном третману састоји од комбинације ове две методе тренинга, добијени резултати су очекивани.

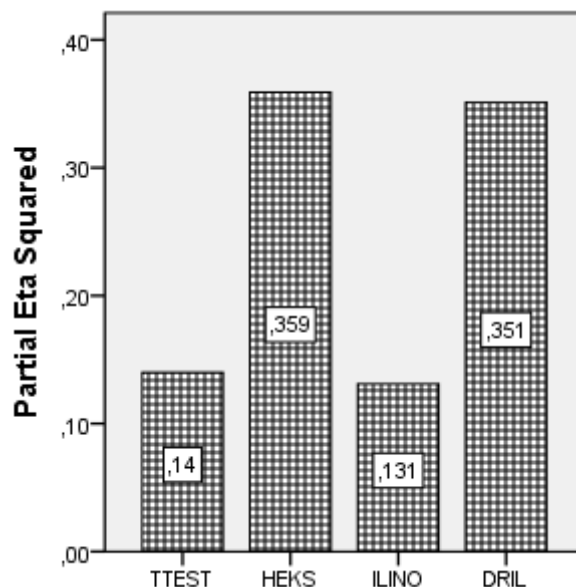
8.2 Ефекти комплексног тренинга на агилност

Резултати показују да је Е група, која је поред техничко-тактичких тренинга кошарке имала и комплексне тренинге (2х недељно), остварила статистички значајно већи напредак од К групе, која је имала само техничко-тактичке тренинге кошарке, на свим тестовима за процену агилности: TTEST, HEKS, ILINO и DRIL. То значи да је комплексни тренинг имао позитивне ефекте на развој агилности кошаркаша.

Занимљиво је упоредити величину утицаја (Partial Eta Squared) између TTEST, HEKS, ILINO и DRIL. Partial Eta Squared је скуп показатеља који показује релативну величину разлика између средњих вредности (Pallant, 2011). Парцијални ета квадрат за TTEST износи Partial Eta Squared=0,140, за HEKS Partial Eta Squared=0,359, за ILINO Partial Eta Squared=0,131 и за DRIL Partial Eta Squared=0,351. На основу тих података и смерница које је дао Кохен видимо да је разлика између средњих вредности Е и К групе велика код три теста (TTEST, HEKS и DRIL), а средња код једног теста (ILINO). То показује да су ефекти комплексног тренинга на развој агилности кошаркаша велики, с обзиром на то да је код три од четири теста за процену агилности разлика у напретку између Е и К групе велика. Уколико упоредимо поменуте вредности, можемо видети да су оне готово једнаке између HEKS и DRIL, али веће него код TTEST и ILINO (График 15). На основу тих података можемо закључити да је експериментални третман (комплексни тренинг) имао веће ефекте на побољшање резултата на тестовима HEKS и DRIL него на тестовима TTEST и ILINO. Другим речима 35,9% варијансе у зависној

променљивој објашњава независна променљива на тесту HEKS, 35,1% на тесту DRIL, 14% на тесту TTEST и 13,1% на тесту ILINO.

График 15 Вредности парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared) на тестовима TTEST, HEKS, ILINO и DRIL



Експериментални третман (комплексни тренинг) имао је велике ефекте на побољшање резултата на тесту HEKS. У оквиру експерименталног третмана имали смо велики број плиометријских вежби у којима је било битно скакати у фронталној и сагиталној равни, што брже, са минималним контактом са подлогом. Сличне захтеве има и поменути тест, па је велики напредак вероватно последица сличних вежби које смо изводили у експерименталном поступку. Да тренажни протокол који подразумева вежбе брзинско-експлозивног карактера доводи до побољшања резултата на тесту HEKS утврдио је и Адемовић (2016). Аутор је на узорку кошаркаша старости 18-26 година утврдио да SAQ тренинг у трајању од 12 недеља (3x недељно/90min) доводи до побољшања резултата на тестовима агилности, између осталих и на тесту HEKS.

Експериментални третман је имао, такође, велике ефекте на побољшање резултата на тесту DRIL. Овај тест подразумева спринтање напред и назад, као и бочно кретање у основном кошаркашком ставу. Ми смо у оквиру тренажног протокола, између осталог, имали за циљ јачање мишића примицача и одмицача у зглобу кука коришћењем вежби одножења и приножења. Приликом одножења лежећи ангажовани су *m. gluteus medius* и *m. gluteus minimus*, а приликом приножења

лежећи *m. adductor magnus*, *m. adductor longus*, *m. adductor brevis*, и *m. gracilis*. Сви ови мишићи играју битну улогу приликом кретања у основном кошаркашком ставу које подразумева стално понављање покрета одножење-приножење. Поред тога, вежбе приножења и одножења су биле упарене са биомеханички сличним скоковима у фронталној равни како би произвели што бољу нервно мишићну адаптацију. Овако дизајнирани тренинг је вероватно побољшао кретање у основном кошаркашком ставу, па су самим тим и резултати побољшани на тесту DRIL. Комплексни тренинг у овом истраживању довео је до побољшања резултата и у спринту, вероватно је и то утицало на побољшање резултата на поменутом тесту који, поменули смо, поред кретања у основном кошаркашком ставу подразумева и спринтање напред и назад. Иначе, агилност представља синтезу скоро свих физичких способности које спортиста поседује (Verstegen & Marčelo, 2010), па је јасно да побољшање неке од њих проузрокује побољшање агилности. У овом истраживању побољшање експлозивне снаге и брзине може бити узрок побољшања агилности.

Када је TTEST у питању, експериментални третман је имао велики ефекат на побољшање резултата и на том тесту. Међутим, ако упоредимо вредности парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared) можемо видети да је комплексни тренинг имао веће ефекте на побољшање резултата на тесту DRIL (Partial Eta Squared=0,351) него на тесту TTEST (Partial Eta Squared=0,140) (График 15). Ово је врло интересантан податак с обзиром на то да TTEST, као и тест DRIL, подразумева спринтање напред и назад, као и бочно кретање у основном кошаркашком ставу. TTEST се често користи како би се проверио ефекат неког програма на агилност кошаркаша. Нисмо пронашли истраживања која су уз помоћ овог теста проверавала ефекте комплексног тренинга на агилност кошаркаша, али постоје истраживања која су овим тестом проверавала ефекте плиометријског тренинга на агилност кошаркаша. Bal, Kaur, Singh & Bal (2011), Asadi & Arazi (2012) и Asadi (2013) су на узорку кошаркаша утврдили да плиометријски тренинг у трајању од шест недеља (2x недељно) значајно побољшава резултате на тесту TTEST. Занимљиво би било упоредити ефекте плиометријског и комплексног тренинга на резултате на овом тесту.

Експериментални третман (комплексни тренинг) имао је умерене ефекте на побољшање резултата на тесту ILINO. За разлику од осталих тестова, код овог теста је разлика између средњих вредности Е и К групе средња. То нам указује да је комплексни тренинг имао умерене (средње) ефекте на побољшање резултата на овом тесту. Тест ILINO укључује спринтање на малом простору са променама правца кретања и за разлику од тестова TTEST и DRIL нема кретања у основном кошаркашком ставу. Ми у оквиру комплексног тренинга нисмо имали специфичне вежбе у којима се мења правац кретања након пуног спринта. Вероватно је то разлог што на овом тесту ефекти нису велики као на тестовима TTEST и DRIL. Напредак на овом тесту је вероватно последица побољшања спринта до ког је овај програм довео, а који чини добар део теста ILINO. Asadi & Arazi (2012) су на узорку од 16 кошаркаша, узраста од 19 до 20 година, добили сличне резултате и утврдили да тренинг који користи вежбе ексцентрично-концентричног карактера у трајању од шест недеља (2x недељно/55min) доводи до већег напретка на тесту TTEST (9%) него на тесту ILINO (7%). ILINO се, такође, често користи како би се проверио ефекат неког програма на агилност кошаркаша. Нисмо пронашли истраживања која су уз помоћ овог теста проверавала ефекте комплексног тренинга на агилност кошаркаша, али постоје истраживања која су овим тестом проверавала ефекте плиометријског тренинга на агилност кошаркаша. Bal, Kaur, Singh & Bal (2011), Asadi & Arazi (2012) и Asadi (2013) су на узорку кошаркаша утврдили да плиометријски тренинг у трајању од шест недеља (2x недељно) значајно побољшава резултате на тесту ILINO. Mitra, Bandyopadhyay & Gayen (2013) су добили исте резултате, с тим што је у њиховом истраживању експериментални програм трајао осам недеља (3x недељно/45min). И овде се поставља питање који би тренажни метод, комплексни или плиометријски, дао боље резултате. Dodd & Alvar (2007) су на узорку од 45 бејзбол играча утврдили да не постоји статистички значајана разлика на тестовима агилности између комплексног тренинга и тренинга плиометрије.

Нисмо пронашли велики број истраживања који се бави ефектима комплексног тренинга на агилност. Углавном су аутори истраживали ефекте овог тренинга на експлозивну снагу. Alves, Rebelo, Abrantes & Sampaio (2010) су на узорку од 23 фудбалера просечне старости $17,4 \pm 0,6$ година утврдили да комплексни тренинг у трајању од шест недеља, било да се изводи једном или два

пута недељно, не доводи до значајног побољшања агилности. Аутори сматрају да до побољшања агилности није дошло зато што у самом програму вежбања није било вежби које су захтевале промену правца кретања. Све вежбе су подразумевале комбинацију вежби са теговима и вертикалних скокова. За разлику од овог истраживања ми смо у нашем истраживању имали вежбе које су подразумевале извођење скокова у фронталној равни. Постоје истраживања која су доказала да се плиометријски тренинг који подразумева скокове у фронталној равни и плиометријски тренинг који подразумева скокове у сагиталној равни разликују и имају другачије ефекте на развој агилности и експлозивне снаге кошаркаша (King & Cipriani, 2010; McCormick at al., 2015). McCormick at al. (2015) су на узорку кошаркашица утврдили да плиометријски скокови који се изводе у фронталној равни имају значајно веће ефекте на развој агилности него плиометријски скокови који се изводе у сагиталној равни. Сматрамо да су управо скокови који су се изводили у фронталној равни допринели побољшању агилности кошаркаша у нашем истраживању. С друге стране, велики број истраживања је показао да плиометријски тренинг доводи до побољшања агилности кошаркаша и кошаркашица (Shaji & Isha, 2009; Shallaby, 2010; Chaudhary & Jhajharia, 2010; Bal, Kaur, Singh & Bal, 2011; Asadi & Arazi, 2012; Arazi, Coetzee & Asadi, 2012; Asadi, 2013b; Dadwal, 2013; Komal & Singh, 2013; Mitra, Bandyopadhyay & Gayen, 2013; Gottlieb, Eliakim, Shalom, Dello-Iacono & Meckel, 2014; Abraham, 2015). С обзиром на то да су плиометријски скокови саставни део комплексног тренинга, вероватно су исти допринели побољшању агилности и у нашем истраживању.

С обзиром на то да су резултати показали да је Е група постигла статистички значајно већи напредак од К групе на тестовима TTEST, HEKS, ILINO и DRIL, можемо закључити да је комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2x недељно) имао позитивне ефекте на развој агилности кошаркаша.

8.3 Ефекти комплексног тренинга на брзину трчања

Резултати које смо добили обрадом података показују да је Е група остварила статистички значајно већи напредак од К групе на тесту S15m, након

експерименталног третмана. То значи да је комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2x недељно) имао позитивне ефекте на побољшање резултата између два тестирања на поменутом тесту. На основу парцијалног ета квадрата ($\text{Partial Eta Squared}=0,133$) можемо видети да су ефекти комплексног тренинга на побољшање резултата на овом тесту умерени (средњи). До сличних резултата дошли су још неки аутори. Marques & Gonzales-Badillo (2006) су на узорку рукометаша утврдили да комплексни тренинг у трајању од 12 недеља може побољшати резултате у спринту на 15 и 30m. Alves, Rebelo, Abrantes & Samraio (2010) су на узорку фудбалера утврдили да комплексни тренинг у трајању од шест недеља, било да се изводи једном или два пута недељно, доводи до побољшања резултата у спринту на 5 и 15m. Да комплексни тренинг може имати позитивне ефекте на побољшање резултата који се тичу брзине утврдили су и Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi (2006). Аутори су су на узорку од 48 студената, просечне старости $19,27 \pm 1,36$ година, који су били активни и из различитих спортова, утврдили да комплексни тренинг у трајању од шест недеља (2x недељно) доводи до значајног побољшања углавне брзине током теста од 60sec на бицикл ергометру.

Нисмо пронашли истраживања у којима је истраживан ефекат комплексног тренинга на брзину трчања кошаркаша. Постоје, међутим, истраживања која показују да плиометријски тренинг може допринети побољшању брзине кошаркаша. Draganović & Marković (2011) и Asadi (2013)а су на узорку кошаркаша, а Chaudhary & Jhajharia (2010) и Benis, Rossi, Russo & La Torre (2015) на узорку кошаркашица, утврдили да плиометријски тренинг у трајању од шест до осам недеља (2x недељно) доводи до значајног побољшања резултата у спринту на 20m. Bavli (2012)а на узорку кошаркаша, Bavli (2012)б на мешаном узорку кошаркаша и кошаркашица утврдили су да плиометријски тренинг може бити погодна метода која доводи до значајног побољшања резултата у спринту на 30m. Да плиометријски тренинг може побољшати брзину кошаркаша и кошаркашица утврдила су још многа истраживања (Arazi & Asadi, 2011; Bandyopadhyay, Mitra & Gayen, 2013; Dadwal, 2013; Komal & Singh, 2013; Robert & Murugavel, 2013; Prasad & Subramainiam, 2014; Zribi at al., 2014; Abraham, 2015). Осим код кошаркаша и кошаркашица, плиометријски тренинг доводи до развоја брзине и код других испитаника (Robinson, Devor, Merrick & Buckworth, 2004; Kotzamanidis, 2006; Shiran, Kordi,

Ziaee, Ravasi & Mansournia, 2008; Alam, Pahlavani & Mehdipou, 2012; Alptekin, Kılıç & Maviş, 2013).

Осим плиометријском методом тренинга брзина трчања се може развити и тренингом снаге са теговима или тренингом снаге без тегова. Bandyopadhyay, Mitra & Gayen (2013) су на узорку кошаркаша старости од 18 до 23 године утврдили да тренинг који подразумева комбинацију вежби снаге са теговима и вежби снаге без тегова у трајању од осам недеља (3x недељно/45min) доводи до значајног побољшања брзине. Robert & Murugavel (2013) су на узорку кошаркаша, старости од 19 до 25 година, утврдили да тренинг са теговима у трајању од осам недеља (3x недељно) доводи до значајног побољшања убрзања. Сличне резултате су добили и Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi (2006). Аутори су су на узорку од 48 студената, просечне старости $19,27 \pm 1,36$ година, који су били активни и из различитих спортова, утврдили да тренинг са теговима у трајању од шест недеља (2x недељно) има значајне ефекте на побољшање угловне брзине током теста од 60sec на бицикл ергометру.

Преглед претходно наведених истраживања нам показује да се брзина трчања може развити и плиометријском методом тренинга и тренингом снаге. С обзиром на то да се тренинг у нашем експерименталном третману састоји од комбинације ове две методе тренинга, добијени резултати су очекивани. Rahimi, Arshadi, Behpur, Boroujerdi-Sadeghi & Rahimi (2006) су утврдили да управо таква комбинација (комплексни тренинг) има статистички значајно веће ефекте на развој угловне брзине током теста од 60sec на бицикл ергометру него плиометријски тренинг или тренинг са теговима када се користе засебно.

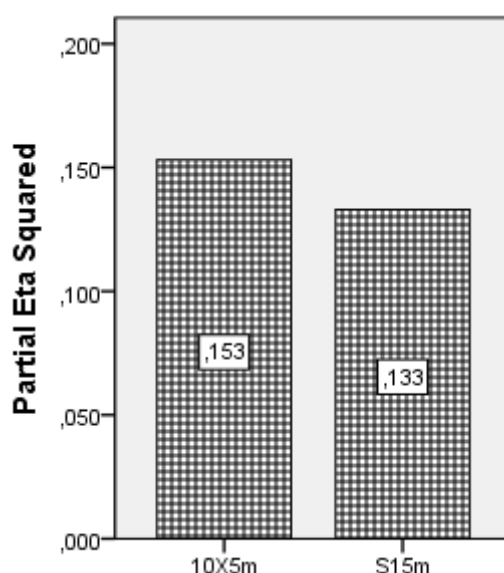
Побољшање резултата у спринту се могу постићи и када се плиометријски тренинг комбинује са вежбама снаге без тегова (Ingle, Slear & Tolfrey, 2006; Andrejić, 2012; Ramateerth & Kannur, 2014), као и када се тренинг са теговима комбинује са спринтом (Tsimahidis et al., 2010).

Резултати, такође, показују да је Е група остварила статистички значајно већи напредак од К групе и на тесту 10X5m, након експерименталног третмана. То значи да је комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2x недељно) имао позитивне ефекте на побољшање резултата између два тестирања на поменутом тесту. На

основу парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared=0,153) можемо видети да су ефекти комплексног тренинга на побољшање резултата на овом тесту велики.

Уколико упоредимо вредности парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared) између тестова 10X5m (Partial Eta Squared=0,153) и S15m (Partial Eta Squared=0,133) можемо видети да је комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2x недељно) имао веће ефекте на побољшање резултата на тесту 10X5m него на тесту S15m (График 16).

График 16 Вредности парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared) на тестовима 10X5m и S15m



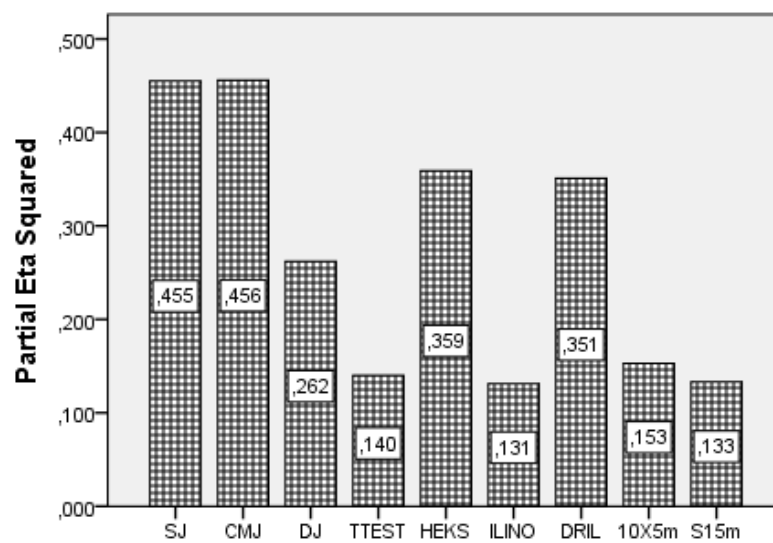
Резултати истраживања показују да не постоји статистички значајна разлика између испитаника Е и К групе, након експерименталног третмана, на тесту SFT. То значи да комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2x недељно) није довео до побољшања резултата на поменутом тесту. Уколико погледамо опис овог теста можемо видети да је то тест поновљених спринтева и служи за процену брзинске издржљивости. Резултат који се добије уз помоћ овог теста назива се fatigue index (индекс умора). Према препорукама које се налазе на сајту Topend Sports, са ког је овај тест преузет, вредности индекса умора се најчешће крећу од 75 до 95%, а рангирање резултата је следеће: мање од 80% - слаби резултати; од 80 до 84% - просечни резултати; од 85 до 89% - добри резултати; више од 89% - одлични резултати. Индекс умора на иницијалном мерењу за Е (fatigue index=96,3%) и К (fatigue index=98,1%) групу имао је високе - одличне вредности. То показује да

великог простора за напредак током експерименталног третмана није било. Већ смо поменули да је експериментални третман почео након базичне припреме чији је циљ био развој опште издржљивости, мишићне издржљивости, анаеробне издржљивости, како би кошаркаши Е групе били максимално спремни за високо интензивни комплексни тренинг. Могуће је да је такав тренинг допринео побољшању индекса умора до поменутих вредности пре експерименталног третмана. Сличну базичну припрему имали су и кошаркаши К групе. До сличних резултата су дошли Cheng, Lin & Lin (2003) на узорку кошаркаша старости од 16 до 19 година. Аутори су утврдили да комплексни тренинг у трајању од осам недеља (3х недељно) не доводи до побољшања издржљивости. С друге стране Urtado, Leite, Gimenes & Assumpção (2012) су, на узорку од 14 кошаркашица просечне старости $13,28 \pm 0,63$ година, утврдили да плиометријски тренинг у трајању од осам недеља (3х недељно) доводи до значајног смањења индекса умора (2%). Сличне резултате су добили и Shiran, Kordi, Ziaee, Ravasi & Mansournia (2008) на узорку рвача и утврдили да плиометријски тренинг може смањити стопу умора. Поред тога што плиометријски тренинг може имати ефекте на побољшање анаеробне издржљивости, постоје истраживања која доказују да ова метода тренинга има позитивне ефекте на развој аеробне издржљивости (Raj, 2013; Komal & Singh, 2013; Abraham, 2015). Сматрамо да би ефекти комплексног тренинга на резултате на овом тесту били другачији да није постојала базична припрема пре иницијалног мерења и експерименталног третмана, али би такав приступ представљао велики ризик од повреде младих кошаркаша.

С обзиром на то да су резултати показали да је Е група постигла статистички значајно већи напредак од К групе на тестовима S15m и 10X5m, можемо закључити да је комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2х недељно) имао позитивне ефекте на развој брзине кошаркаша.

На крају, занимљиво је упоредити вредности парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared) за све тестове на које је комплексни тренинг у трајању од 12 недеља (2х недељно) имао позитивне ефекте (График 17).

График 17 Вредности парцијалног ета квадрата (Partial Eta Squared) за све тестове на којима је дошло до позитивних промена



9. ЗАКЉУЧАК

На основу прикупљених података, статистичких процедура обраде података и добијених резултата истраживања могу се извести следећи закључци:

1. На основу резултата униваријантне анализе коваријансе којима је утврђено да је експериментални третман, који је подразумевао спровођење комплексног тренинга (2x недељно), довео до значајног побољшања резултата на тестовима експлозивне снаге доњих екстремитета SJ, CMJ и DJ, закључујемо да се **хипотеза $X_{1.1}$** , која гласи "*Комплексни тренинг у трајању од 12 недеља има позитивне ефекте на развој експлозивне снаге доњих екстремитета кошаркаша јуниорског узраста*" **у потпуности прихвата.**
2. На основу резултата униваријантне анализе коваријансе којима је утврђено да је експериментални третман, који је подразумевао спровођење комплексног тренинга (2x недељно), довео до значајног побољшања резултата на тестовима агилности TTEST, HEKS, ILINO и DRIL, закључујемо да се **хипотеза $X_{1.2}$** , која гласи "*Комплексни тренинг у трајању од 12 недеља има позитивне ефекте на развој агилности кошаркаша јуниорског узраста*" **у потпуности прихвата.**
3. На основу резултата униваријантне анализе коваријансе којима је утврђено да је експериментални третман, који је подразумевао спровођење комплексног тренинга (2x недељно), довео до значајног побољшања резултата на тестовима брзине **10X5m** и **S15m**, закључујемо да се **хипотеза $X_{1.3}$** , која гласи "*Комплексни тренинг у трајању од 12 недеља има позитивне ефекте на развој брзине трчања кошаркаша јуниорског узраста*" **у потпуности прихвата.**
4. На основу резултата униваријантне анализе коваријансе којима је утврђено да је експериментални третман, који је подразумевао спровођење комплексног тренинга (2x недељно), довео до значајног побољшања резултата на тестовима експлозивне снаге доњих екстремитета, агилности и брзине, закључујемо да се **генерална хипотеза X_1** , која гласи "*Комплексни тренинг у трајању од 12 недеља има позитивне ефекте на развој моторичких способности кошаркаша јуниорског узраста*" **у потпуности прихвата.**

10. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА

Ова докторска дисертација, кроз истраживање које је спроведено, даје оригиналан научно-теоријски и практични допринос кошаркашком спорту и показује како осмишљени комплексни тренинг утиче на експлозивну снагу, агилност и брзину кошаркаша јуниорског узраста. Резултати су показали да примена оваквог програма рада са кошаркашима јуниорског узраста значајно утиче на развој тестираних способности. У научном погледу ово истраживање допуњује не тако богату литературу о ефектима комплексног тренинга на моторичке способности кошаркаша јуниорског узраста. Досадашња истраживања су се углавном бавила ефектима комплексног тренинга на експлозивну снагу спортиста, па ово истраживање даје нове информације о томе како комплексни тренинг утиче на агилност и брзину. За утврђивање моторичких способности у овом раду коришћена је савремена методологија мерења која испуњава савремене стандарде науке у спорту.

С обзиром на то да је у овом истраживању комплексни тренинг модификован и допуњен новим комбинацијама плиометријских вежби и вежби са теговима, истраживање пружа једну нову, широку лепезу комплекса које ће кошаркашки и кондициони тренери моћи да користе у раду са младим кошаркашима. Истраживање даје прецизне информације о томе како поменути комплекси утичу на експлозивну снагу, брзину и агилност младих кошаркаша. На основу добијених резултата ово истраживање указује на основне смернице које је потребно пратити приликом планирања и програмирања тренажног процеса који за циљ има развој моторичких способности младих кошаркаша.

Стручњацима у области спорта су потребне вежбе које одузимају мало времена, а помажу да се побољша способност извођења вертикалних скокова, промена правца кретања, без постојања високог ризика од настанка повреда. Комплексне вежбе које су осмишљене у овом истраживању задовољавају ове захтеве, што је потврдило ово истраживање.

11. ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Abraham, B. (2015). Comparative effects of selected motor components of school level basketball players on plyometric, circuit training and circuit breaker programmes. *International Online Multidisciplinary Journal Review Of Research*, 3 (7), 1-4.
2. Адемовић, И. (2016). *Брзинско-експлозивна својства врхунских кошаркаша*. Докторска дисертација, Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања.
3. Adams, K., O'Shea, J. P., O'Shea, K. L., & Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 6 (1), 36-41.
4. Adorable, L., Caparino, C. A., & Abbu, C. C. (2011). The effect of plyometric training on the vertical leap of university varsity basketball players. In A. Wicker (Ed), *7th EFSMA - European Congress of Sports Medicine, 3rd Central European Congress of Physical Medicine and Rehabilitation* (pp.44-45). Salzburg: Austrian Society of Physical Medicine and Rehabilitation.
5. Adibpour, N., Bakht, H. N., & Behpour, N. (2012). Comparison of the effect of plyometric and weight training programs on vertical jumps in female basketball players. *World Journal of Sport Sciences*, 7 (2), 99-104.
6. Alam, S., Pahlavani, H. A., & Mehdipou, A. (2012). The effect of plyometric circuit exercises on the physical preparation indices of elite handball player. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 10 (2), 89 - 98.
7. Alptekin, A., Kılıç, Ö., & Maviş, M. (2013). The effect of an 8-week plyometric training program on sprint and jumping performance. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 7 (1-4), 45-50.
8. Alves, J. M. V. M., Rebelo, A. N., Abrantes, C., & Sampaio, J. (2010). Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (4), 936-941.
9. Andrejić, O. (2012). The effects of a plyometric and strength training program on the fitness performance in young basketball players. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 10 (3), 221-229.
10. Attene, G., Iuliano, E., Di Cagno, A., Calcagno, G., Moalla, W., Aquino, G., & Padulo, J. (2014). Improving neuro-muscular performance in young basketball players: plyometric vs. technique training. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55 (1-2), 1-8.
11. Arazi, H., & Asadi, A. (2011). The effect of aquatic and land plyometric training on strength, sprint, and balance in young basketball players. *Journal of Human Sports & Exercise*, 6 (1), 101-111.

12. Arazi, H., Coetzee, B., & Asadi, A. (2012). Comparative effect of land-and aquatic-based plyometric training on jumping ability and agility of young basketball players. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 34 (2), 1-14.
13. Asadi, A. (2011). The effects of a 6-week of plyometric training on electromyography changes and performance. *Sport Science*, 4 (2), 38-42.
14. Asadi, A., & Arazi, H. (2012). Effects of high-intensity plyometric training on dynamic balance, agility, vertical jump and sprint performance in young male basketball players. *Journal of Sport and Health Research*, 4 (1), 35-44.
15. Asadi, A. (2013)a. Effects of in-season plyometric training on sprint and balance performance in basketball players. *Sport Science*, 6 (1), 24-27.
16. Asadi, A. (2013)b. Effects of in-season short-term plyometric training on jumping and agility performance of basketball players. *Sport Sciences for Health*, 9 (3), 133-137.
17. Баца, В., и Судар, Д. (2011). Ефекти једногодишњег тренажног процеса на развој специфичних моторичких способности кошаркаша пионирског узраста. *Гласник Антрополошког друштва Србије*, (46), 253-258.
18. Baker, D. (2003). Acute effect of alternating heavy and light resistances on power output during upper-body complex power training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17 (3), 493-497.
19. Baker, D., & Newton, R. U. (2005). Acute effect on power output of alternating an agonist and antagonist muscle exercise during complex training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19 (1), 202-205.
20. Bal, B. S., Kaur, P. J., Singh, D., & Bal, B. S. (2011). Effects of a short term plyometric training program of agility in young basketball players. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 5 (4), 271-278.
21. Bala, G. (1991). *Razvoj motoričkog ponašanja dece*. Novi Sad: Kinezis.
22. Bandyopadhyay, S., Mitra, S., & Gayen, A. (2013). Effects of plyometric training and resistance training on specific speed of basketball players. *Paripex - Indian Journal of Research*, 2 (7), 249-251.
23. Bauer, T., Thayer, R. E., & Baras, G. (1990). Comparison of training modalities for power development in the lower extremity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 4 (4), 115-121.
24. Bavli, O. (2012)a. Investigation the effects of combined plyometrics with basketball training on some biomotorical performance. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 3 (2), 90-100.

25. Bavli, O. (2012)b. Comparison the effect of water plyometrics and land plyometrics on body mass index and biomotorical variables of adolescent basketball players. *International Journal of Sport and Exercise Science*, 4 (1), 11-14.
26. Benis, R., Rossi, R., Russo, L., & La Torre, A. (2015). The effects of 8 weeks of plyometric training on sprint and jump performance in female high school basketball players. In: S. Hedenborg (Ed), *20th Annual Congress of the European College of Sport Science, Sustainable Sport* (pp. ???). Malmö: Malmö University, Lund University & Copenhagen University.
27. Берић, Д., и Коцић, М. (2010). *Кошарка-техника и методика*. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитета у Нишу.
28. Bevan, H. R., Owen, N. J., Cunningham, D. J., Kingsley, M. I., & Kilduff, L. P. (2009). Complex training in professional rugby players: Influence of recovery time on upper-body power output. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23 (6), 1780-1785.
29. Blakey, J. B., & Southard, D. (1987). The combined effects of weight training and plyometrics on dynamic leg strength and leg power. *The Journal of Applied Sport Science Research*, 1 (1), 14-6.
30. Bobbert, M. F. (1990). Drop jumping as a training method for jumping ability. *Sports Medicine*, 9 (1), 7-22.
31. Bober, T., Rutkowska-Kucharska, A., Pietraszewski, B., & Lesiecki, M. (2006). Biomechanical criteria for specifying the load applied in plyometric training in basketball. *Research Yearbook*, 12 (2), 227-231.
32. Boccolini, G., Costa, N., & Alberti, G. (2012). The effect of rope jump training on sprint, agility, jump and balance tests in young basketball players. In R. Meeusen; J. Duchateau; B. Roelands; M. Klass; B. De Geus; S. Baudry; & E. Tsolakidis (Eds), *17th Annual Congress of the European College of Sport Science, 4-7th July 2012, Book of Abstracts* (pp. 444-445). Bruges, Belgium: European College of Sport Science.
33. Bompa, T. O. (2010). Periodizacija - koncept za maksimalno sportsko postignuće. In V. Forlan (Ed.), *Vrhunski kondicioni trening* (pp. 269-284). Beograd: Data Status.
34. Boraczyński, T., & Urnia, J. (2008). The effect of plyometric training on strength-speed abilities of basketball players. *Research Yearbook*, 14 (1), 14-19.
35. Бранковић, Н., Стојиљковић, С., Миленковић, Д., и Станојевић, И. (2008). Карактеристике опоравка у настави физичког васпитања. *Гласник Антрополошког друштва Србије*, 43, 417-422.
36. Butcher, S. J., Craven, B. R., Chilibeck, P. D., Spink, K. S., Grona, S. L., & Sprigings, E. J. (2007). The effect of trunk stability training on vertical takeoff velocity. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37 (5), 223-231.

37. Carvalho, A., Mourão, P., & Abade, E. (2014). Effects of strength training combined with specific plyometric exercises on body composition, vertical jump height and lower limb strength development in elite male handball players: a case study. *Journal of Human Kinetics*, 41 (1), 125-132.
38. Castagna, C., Chaouachi, A., Rampinini, E., Chamari, K., & Impellizzeri, F. (2009). Aerobic and explosive power performance of elite Italian regional-level basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23 (7), 1982-1987.
39. Chang, H. Y., Hsu, C. Y., Chen, J. L., & Lin, P. C. (2005). The effect of plyometric training for lower extremities strength and power in high-school female basketball players. In Q. Wang (Ed), *ISBS - Conference Proceedings Archive, 23rd International Symposium on Biomechanics in Sports* (pp. 177-180). Beijing: International Society of Biomechanics in Sport.
40. Chaudhary, C., & Jhajharia, B. (2010). Effects of plyometric exercises on selected motor abilities of university level female basketball players. *British Journal of Sports Medicine*, 44 (1), 23-23.
41. Cheng, C. F., Lin, L. C., & Lin, J. C. (2003). Effects of plyometric training on power and power-endurance in high school basketball players. *Annual Journal of Physical Education and Sports Science*, (3), 41-52.
42. Comyns, T. M., Harrison, A. J., Hennessy, L. K., & Jensen, R. L. (2006). The optimal complex training rest interval for athletes from anaerobic sports. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20 (3), 471-476.
43. Comyns, T. M., Harrison, A. J., Hennessy, L., & Jensen, R. L. (2007). Identifying the optimal resistive load for complex training in male rugby players. *Sports Biomechanics*, 6 (1), 59-70.
44. Čanaki, M., & Birkić, Ž. (2009). Specifičnosti pliometrijskog treninga tenisača. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 24 (1), 45-50.
45. Dadwal, M. K. (2013). Effect of plyometric exercises on the selected motor abilities of female players. *International Journal of Research Pedagogy and Technology in Education and Movement Sciences*, 2 (2), 80-85.
46. Delavier, F. (2006). *Anatomija treninga snage*. Beograd: Data Status.
47. Deutsch, M., & Lloyd, R. (2008). Effect of order of exercise on performance during a complex training session in rugby players. *Journal of Sports Sciences*, 26 (8), 803-809.
48. deVillarreal, E. S. S., Kellis, E., Kraemer, W. J., & Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23 (2), 495-506.
49. deVries, H. A. (1976). *Fiziologija fizičkih napora u sportu i fizičkom vaspitanju*. Beograd: Republička zajednica fizičke kulture SR Srbije.

50. Dintiman, Dž. B. (2010). Brzina i ubrzanje. In B. Forlan (Ed.), *Vrhunski kondicioni trening* (pp. 169-194). Beograd: Data Status.
51. Dodd, D. J., & Alvar, B. A. (2007). Analysis of acute explosive training modalities to improve lower-body power in baseball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21 (4), 1177-1182.
52. Допсај, М., и Матавуљ, Д. (1993). Морфолошки и моторички показатељи југословенских кошаркаша различитог такмичарског нивоа. *Физичка култура*, 47 (4), 223-227.
53. Draganović, A., & Marković, S. (2011). Influence of plyometric training on the development of leg explosive strength. *Proceedings*, 3, 183-188.
54. Duthie, G. M., Young, W. B., & Aitken, D. A. (2002). The acute effects of heavy loads on jump squat performance: an evaluation of the complex and contrast methods of power development. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16 (4), 530-538.
55. Ђурашковић, Р. (2002). *Спортска медицина*. Ниш: С.И.И.Ц. Ниш.
56. Ebben, W. P., & Blackard, D. O. (1997). Complex training with combined explosive weight training and plyometric exercises. *Olympic Coach*, 7 (4), 11-12.
57. Ebben, W. P., & Watts, P. B. (1998). A review of combined weight training and plyometric training modes: complex training. *Strength & Conditioning Journal*, 20 (5), 18-27.
58. Ebben, W. P., Jensen, R. L., & Blackard, D. O. (2000). Electromyographic and kinetic analysis of complex training variables. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14 (4), 451-456.
59. Ebben, W. P. (2002). Complex training: A brief review. *Journal of Sports Science and Medicine*, 1 (2), 42-46.
60. Enoka, R. (2003). *Neuromechanics of human movement*. University of Colorado at Boulder: Human Kinetics.
61. Erčulj, F., Dežman, B., & Vučković, G. (2004). Differences between three basic types of young basketball players in terms of jump height and ground contact time. *Kinesiologia Slovenica*, 10 (1), 5-15.
62. Eston, R., & Reilly, T. (2001). *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: tests, procedures and data (Volume 2): Exercise physiology*. London: Routledge.
63. Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., & Buckenmeyer, P. (2000). Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14 (4), 470-476.

64. Forlan, B. (2010). Integrisanje sport-specifičnih motornih znanja u kondicionom treningu. In B. Forlan (Ed.), *Vrhunski kondicioni trening* (pp. 217-268). Beograd: Data Status.
65. Гајевић, А. (2009). *Физичка развијеност и физичке способности деце оцновношколског узраста*. Београд: Републички Завод за спорт.
66. Gehri, D. J., Ricard, M. D., Kleiner, D. M., & Kirkendall, D. T. (1998). A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 12 (2), 85-89.
67. Gorostiaga, E. M., Izquierdo, M., Iturralde, P., Ruesta, M., & Ibanez, J. (1999). Effects of heavy resistance training on maximal and explosive force production, endurance and serum hormones in adolescent handball players. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 80 (5), 485-493.
68. Gottlieb, R., Eliakim, A., Shalom, A., Dello-Iacono, A., & Meckel, Y. (2014). Improving anaerobic fitness in young basketball players: plyometric vs. specific sprint training. *Journal of Athletic Enhancement*, 3 (3), 1-6.
69. Gourgoulis, V., Aggeloussis, N., Kasimatis, P., Mavromatis, G., & Garas, A. (2003). Effect of a submaximal half-squats warm-up program on vertical jumping ability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17 (2), 342-344.
70. Илић, В., и Јанковић, Н. (2014). Брзинско-снажне способности кошаркаша млађег јуниорског узраста - репрезентативаца и клупских играча. *Годишњак Факултета спорта и физичког васпитања*, (20), 61-80.
71. Ingle, L., Sleaf, M., & Tolfrey, K. (2006). The effect of a complex training and detraining programme on selected strength and power variables in early pubertal boys. *Journal of Sports Sciences*, 24 (9), 987-997.
72. Isurin, V. (2009). *Blok periodizacija - prekretnica u sportskom treningu*. Beograd: Data Status.
73. Ivanović, J., Dopsaj, M., Ćopić, N., & Nešić, G. (2011). Is there a relation between maximal and explosive leg extensors isometric force?. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 9 (3), 239-254.
74. Јаковљевић, С., Каралејић, М., Пајић, З., и Мандић, Р. (2011). Убрзање и брзина промене смера и начина кретања квалитетних кошаркаша. *Физичка култура*, 65 (1), 16-23.
75. Jamurtas, A. Z., Fatouros, I. G., Buckenmeyer, P., Kokkinidis, E., Taxildaris, K., Kambas, A., & Kyriazis, G. (2000). Effects of plyometric exercise on muscle soreness and plasma creatine kinase levels and its comparison with eccentric and concentric exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14 (1), 68-74.

76. Jensen, R. L., & Ebben, W. P. (2003). Kinetic analysis of complex training rest interval effect on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17 (2), 345-349.
77. Jones, P., & Lees, A. (2003). A biomechanical analysis of the acute effects of complex training using lower limb exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17 (4), 694-700.
78. Javorac, D. (2012). Influence of complex training on explosive power of knee extensor muscles of basketball juniors. *Exercise and Quality of Life*, 4, (1), 41-50.
79. Јовановић, И. (1999). *Кошарка-Теорија и методика*. Ниш: Филозофски факултет.
80. Јовановић, И. и Јовановић, Д. (2006). Степен предикције и експликације статистичких обележја на пласман репрезентација на Првенству света у кошарци 2006. у Јапану. *XII Национални научни скуп са међународним учешћем "Фис комуникације 2006"* (стр. 154-162). Ниш: Факултет физичке културе, Универзитет у Нишу.
81. Khazai, L., & Hematfar, A. (2015). Comparison of two short-term of weight and plyometric training on vertical jump of young female basketball players. *Asian Journal of Multidisciplinary Studies*, 3 (1), 213-215.
82. Khlifa, R., Aouadi, R., Hermassi, S., Chelly, M. S., Jlid, M. C., Hbacha, H., & Castagna, C. (2010). Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (11), 2955-2961.
83. King, J. A., & Cipriani, D. J. (2010). Comparing preseason frontal and sagittal plane plyometric programs on vertical jump height in high-school basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (8), 2109-2114.
84. Kocić, M., Berić, D., Radovanović, D., & Simović, S. (2012). Differences in mobility, situational, motor and functional abilities of basketball players at different levels of competition. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 10 (1), 23-32.
85. Коцић, М. (2007). *Утицај програмираног тренажног процеса на развој моторичких и ситуационо-моторичких способности младих кошаркаша*. Докторска дисертација, Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања.
86. Komal & Singh, N. (2013). Comparative effect of plyometric training and resistance training on selected fitness variables among national level female basketball players. *Asian Resonance*, 2 (4) 271-275.
87. Kotzamanidis, C. (2006). Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20 (2), 441-445.
88. Kremer, V., & Gomez, A. (2010). Osnove razvoja fizičke forme. In B. Forlan (Ed.), *Vrhunski kondicioni trening* (pp. 3-17). Beograd: Data Status.

89. Kubo, K., Morimoto, M., Komuro, T., Yata, H., Tsunoda, N., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2007). Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39 (10), 1801-1810.
90. Кукрић, А., Каралејић, М., Петровић, Б., и Јаковљевић, С. (2009). Утицај комплексног тренинга на експлозивну снагу опружача ногу код кошаркаша јуниора. *Физичка култура*, 63 (2), 165-180.
91. Кукрић, А., Петровић, Б., Добраш, Р., и Гузина, Б. (2010). Утицај плиометријског тренинга на експлозивну снагу опружача ногу. *Спорт Логиа*, 6 (1), 14-20.
92. Кукрић, А., Каралејић, М., Јаковљевић, С., Петровић, Б., и Мандић, Р. (2012). Утицај различитих метода тренинга на максималну висину вертикалног скока код кошаркаша јуниора. *Физичка култура*, 66 (1), 25-31.
93. Kumar, N. (2013). Effect of abdominal strength training on strength endurance and explosive power of women players. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 2 (4), 49-52.
94. Кузман, М. (2009). Адолесценција, адолесценти и заштита здравља. *Медикус*, 18 (2), 155-172.
95. Lehnert, M., Hůlka, K., Malý, T., Fohler, J., & Zahálka, F. (2013). The effects of a 6 week plyometric training programme on explosive strength and agility in professional basketball players. *Acta Gymnica*, 43 (4), 7-15.
96. MacDonald, C. J., Lamont, H. S., Garner, J. C., & Jackson, K. (2013). A comparison of the effects of six weeks of traditional resistance training, plyometric training, and complex training on measures of power. *Journal of Trainology*, 2, 13-18.
97. Малацко, Ј. (1991). *Основе спортског тренинга-кибернетички приступ*. Нови Сад: ФТН, Штампарија за графичку делатност.
98. Manojlović, V., & Erčulj, F. (2013). Impact of the focus of attention on vertical jump performance of junior basketball players. *Fizička kultura*, 67 (1), 61-67.
99. Marques, M. C., & Gonzales-Badillo, J. J. (2006). In-season resistance training and detraining in professional team handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (3), 563-571.
100. Martel, G. F., Harmer, M. L., Logan, J. M., & Parker, C. B. (2005). Aquatic plyometric training increases vertical jump in female volleyball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37 (10), 1814-1819.
101. Matavulj, D., Kukulj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J., & Jaric, S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41 (2), 159-164.

102. Matković, B., Matković, B., & Knjaz, D. (2005). Fiziologija košarkaške igre. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 20 (2), 113-124.
103. McCormick, B. T., Hannon, J. C., Newton, M., Shultz, B., Detling, N., & Young, W. B. (2015). The effects of frontal-plane and sagittal-plane plyometrics on change-of-direction speed and power in adolescent female basketball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11 (1), 102-107.
104. McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13 (5), 387-397.
105. Михајловић, И., Ђинић, И., и Петровић, М. (2010). Ефекти различитих метода тренинга снаге на експлозивну снагу ногу. *Теме -Часопис за Друштвене Науке*, 4, 1261-1275.
106. Mihalik, J. P., Libby, J. J., Battaglini, C. L., & McMurray, R. G. (2008). Comparing short-term complex and compound training programs on vertical jump height and power output. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22 (1), 47-53.
107. Miller, M. G., Berry, D. C., Bullard, S., & Gilders, R. (2002). Comparisons of land-based and aquatic-based plyometric programs during an 8-week training period. *Journal of Sport Rehabilitation*, 11 (4), 268-283.
108. Milić, V., Nejić, D., & Kostić, R. (2008). The effect of plyometric training on the explosive strength of leg muscles of volleyball players on single foot and two-foot takeoff jumps. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 6 (2), 169-179.
109. Mitra, S., Bandyopadhyay, S., & Gayen, A. (2013). Effects of plyometric training and resistance training on agility of basketball players. *International Online Physical Education and Sports Research Journal "Academic Sports Scholar"*, 1 (12), 1-5.
110. Morsal, B., Shahnavazi, A., Ahmadi, A., Zamani, N., Tayebisani, M., & Rohani, A. (2014). Effects of plyometric training on explosive power in young male basketball. *European Journal of Experimental Biology*, 4 (3), 437-439.
111. Nabizadeh, M., Bararpour, E., Chaleh, M. C., & Najafnia, Y. (2013). Comparison of three deep jump plyometric trainings on vertical jump in basketball players. *International Research Journal of Applied and Basic Science*, 4 (12), 3798-3801.
112. Nageswaran, A. S. (2014). An impact of plyometric training packages with and without resistance training on leg explosive power of arts college men basketball players. *Indian Journal of Applied Research*, 4 (2), 28-29.
113. Nedeljković, A. Č. (2004). Drop jump as an exercise of plyometric training method in maximal jump high improvement. *Fizička kultura*, 57 (1-4), 57-68.

114. Nelson, G.A. & Kokkonen, J. (2009). *Istezanje - anatomija*. Beograd: Data Status.
115. Nikolić, D., Kocić, M., Berić, D., & Jezdimirović, M. (2015). The effects of plyometric training on the motor skills of female basketball players. In M. Bratić (Ed), *XVIII Scientific Conference „FIS Communications 2015” in physical education, sport and recreation* (pp.76-82). Niš: Faculty of Sport and Physical Education, University of Niš.
116. Nikolić, D., Kocić, M., Bojić, I., Veličković, M., & Berić, D. (2016). Characteristics of the development of the explosive strenght and agility in young basketball. In S. Pantelić (Ed), *XIX International Scientific Conference „FIS Communications 2016” in physical education, sport and recreation* (pp. 138-145). Niš: Faculty of Sport and Physical Education, University of Niš.
117. Okur, F., Tetik, S., & Koc, H. (2013). An examination of the relationship between vertical jumping performance with competition performance in basketball players. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)*, 22 (2), 111-120.
118. Orhan, S. (2013). Effect of weighted rope jumping training performed by repetition method on the heart rate, anaerobic power, agility and reaction time of basketball players. *Advances in Environmental Biology*, 7 (5), 945-951.
119. Pallant, J. (2011). *SPSS Priručnik za preživljavanje*. Beograd: Mikro knjiga.
120. Pavlek, D. (2009). Pliometrijske vežbe za gornje ekstremitete. *Kondicijski trening*, 7 (1), 30-39.
121. Петковић, Д. (2008). *Спортски тренинг*. Ниш: Универзитет у Нишу.
122. Prasad, R., & Subramainiam, P. K. (2014). Effect of SAQ training and plyometric training on selected motor fitness and physiological variables among junior basketball players. *Paripex - Indian Journal of Research*, 3 (11), 156-157.
123. Radcliffe, J., & Farentinos, R. (2003). *Pliometrija*. Zagreb: Gopal.
124. Радовановић, Д. (2009). *Физиологија за студенте Факултета спорта и физичког васпитања*. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитета у Нишу.
125. Радовановић, Д., и Игњатовић, А. (2009). *Физиолошке основе тренинга силе и снаге*. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитета у Нишу.
126. Rahimi, R., & Behpur, N. (2005). The effects of plyometric, weight and plyometric-weight training on anaerobic power and muscular strength. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 3 (1), 81-91.
127. Rahimi, R., Arshadi, P., Behpur, N., Boroujerdi-Sadeghi, S., & Rahimi, M. (2006). Evaluation of plyometrics, weight training and their combination on angular velocity. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 4 (1), 1-8.

128. Raj, X. M. (2013). Comparative effects of plyometric, circuit training and circuit breaker programmes on selected motor components of school level basketball players. *Indian Journal of Movement Education and Exercises Sciences*, 3 (1), 1-5.
129. Ramachandran, S., & Pradhan, B. (2014). Effects of short-term two weeks low intensity plyometrics combined with dynamic stretching training in improving vertical jump height and agility on trained basketball players. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 58 (2), 133-136.
130. Ramateerth, P. R., & Kannur, N. G. (2014). Effects of a plyometric and strength training program on the fitness performance in basketball players. *International Online Physical Education and Sports Research Journal "Academic Sports Scholar"*, 3 (7), 1-7.
131. Robert, A., & Murugavel, K. (2013). Effect of plyometric resistance and sprint training on acceleration speed flight time and jump height of male basketball players. *International Journal for Life Sciences and Educational Research*, 1 (3), 105 - 109.
132. Robinson, L. E., Devor, S. T., Merrick, M. A., & Buckworth, J. (2004). The effects of land vs. aquatic plyometrics on power, torque, velocity, and muscle soreness in women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18 (1), 84-91.
133. Roden, D., Lambson, R., & DeBeliso, M. (2014). The effects of a complex training protocol on vertical jump performance in male high school basketball players. *Journal of Sports Science*, 2, 21-26.
134. Sağıroğlu, I., Konar, N., Önen, M. E., Ateş, O., & Alkurt, Z. (2012). Effect of pliometric training on anaerobic performance in young basketball players. *Nigde University Journal of Physical Education And Sport Sciences*, 6 (3), 258-264.
135. Sale, D. G. (2002). Postactivation potentiation: role in human performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30 (3), 138-143.
136. Santos, E. J., & Janeira, M. A. (2008). Effects of complex training on explosive strength in adolescent male basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22 (3), 903-909.
137. Santos, E. J., & Janeira, M. A. (2011). The effects of plyometric training followed by detraining and reduced training periods on explosive strength in adolescent male basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25 (2), 441-452.
138. Santos, E. J. A. M., & Janeira, M. A. A. S. (2012). The effects of resistance training on explosive strength indicators in adolescent basketball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26 (10), 2641–2647.
139. Separović, V., Alić-Partić, M., & Užičanin, E. (2009). Influence of standard indicators of situational effectiveness in basketball, in Bosnian League 6 and Regional Basketball League. *Sport Scientific and Practical Aspects - International Scientific Journal of Kinesiology*, 6 (1-2), 31-37.

140. Shaji, J., & Isha, S. (2009). Comparative analysis of plyometric training program and dynamic stretching on vertical jump and agility in male collegiate basketball player. *Al Ameen Journal of Medical Sciences*, 2 (1), 36-46.
141. Shallaby, H. K. (2010). The effect of plyometric exercises use on the physical and skillful performance of basketball players. *World Journal of Sport Sciences*, 3 (4), 316-324.
142. Sharma, D., & Multani, N. K. (2012). Effectiveness of plyometric training in the improvement of sports specific skills of basketball players. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal*, 6 (1), 77-82.
143. Shiran, M. Y., Kordi, M. R., Ziaee, V., Ravasi, A. A., & Mansournia, M. A. (2008). The effect of aquatic and land plyometric training on physical performance and muscular enzymes in male wrestlers. *Research Journal of Biological Sciences*, 3 (5), 457-461.
144. Станковић, В. (2007). *Основе примењене кинезиологије*. Универзитет у Приштини: Факултет за физичку културу.
145. Stemm, J. D., & Jacobson, B. H. (2007). Comparison of land-and aquatic-based plyometric training on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21 (2), 568-571.
146. Stojanović, T., & Kostić, R. M. (2002). The effects of the plyometric sport training model on the development of the vertical jump of volleyball players. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 1 (9), 11-25.
147. Стојиљковић, С. (2003). *Основе опште антропомоторике*. Ниш: Студенски културни центар Ниш.
148. Štrumbelj, B., Jakovljević, S., & Erčulj, F. (2012). The development level of the special endurance of elite Serbian female basketball players based on the results of a modified '30-15ft' intermittent test. *Fizička kultura*, 66 (2), 88-99.
149. The complete fitness test list. Topend Sports. Nadjeno 1. 2. 2016., <http://www.topendsports.com/testing/tests/index.htm>.
150. Tsimahidis, K., Galazoulas, C., Skoufas, D., Papaiakovou, G., Bassa, E., Patikas, D., & Kotzamanidis, C. (2010). The effect of sprinting after each set of heavy resistance training on the running speed and jumping performance of young basketball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (8), 2102- 2108.
151. Urtado, C. B., Leite, G. D. S., Gimenes, H. H. H., & Assumpção, C. D. O. (2012). Plyometric training and fatigue index in women basketball players. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*, 1 (1), 59.
152. Верхошански, Ј. И. (1979). *Развој снаге у спорту*. Београд: Партизан - новинска издавачко пропагандна радна организација Савеза за физичку културу Југославије.

153. Verstegen, M., & Marčelo, B. (2010). Agilnost i koordinacija. In B. Forlan (Ed.), *Vrhunski kondicioni trening* (pp. 141-167). Beograd: Data Status.
154. Vrcić, M. (2009). Modeliranje jednogodišnjeg ciklusa pliometrijskog treninga bacača kugle. *Sportekspert*, 2 (1), 12-14.
155. Wee, E. H., Mudah, F., & Tan, C. H. (2011). Effects of a 4-week plyometric training on the jumping performance of basketball players. *Malaysian Journal of Sport Science and Recreation*, 7 (1), 64-82.
156. What is Optojump. (2009). Opto Jump next. Nadjeno 3.2.2016., <http://www.optojump.com/What-is-Optojump.aspx>
157. Wissel, H. (2011). *Košarka - koraci do uspeha*. Beograd: Datastatus.
158. Зарић, И. (2014). Ефекти шестонедељног тренажног процеса на моторичке и функционалне способности кошаркашица. *Физичка култура*, 68 (1), 75-82.
159. Zhang, X. (2013). Research of jumping ability and explosive power based on plyometric training. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 206, 427-433.
160. Zribi, A., Zouch, M., Chaari, H., Bouajina, E., Ben, N. H., Zaouali, M., & Tabka, Z. (2014). Short-term lower-body plyometric training improves whole body BMC, bone metabolic markers, and physical fitness in early pubertal male basketball players. *Pediatric Exercise Science*, 26 (1), 22-32.
161. Zushi, K. (2006). Effects of plyometrics on the abilities of the jump, footwork and the chest pass in competitive basketball players. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 55 (2), 237-245.
162. Жељасков, Ц. (2004). *Кондициони тренинг врхунских спортиста*. Београд: Спортска академија Београд.
163. Живановић, Н. (2007). *Теорија физичке културе*. Ниш: Паноптикум.
164. Живковић, Б. (2012). Утицај проприоцептивног тренинга на испољавање агилности код кошаркаша - извод из магистарског рада. *Годишњак Факултета спорта и физичког васпитања*, 18, 5-16.

12. ПРИЛОГ

12.1 Програм експерименталног третмана по недељама

Легенда: **П** - пауза; **Пк** - пауза између комплекса; **Пв** - пауза између вежби; **Пс** - пауза између серија; **П+N(1,2,3...)** - плиометријске вежбе које су описане у посебном одељку у прилогу; **Бр. сер** - број серија; **Бр. пон** - број понављања; **Инт.** - интензитет; **И+N(1,2,3...)** - вежбе истезања које су описане у посебном одељку у прилогу; **max** - максимални интензитет плиометријских скокова; **sub** - суб-максимални интензитет плиометријских скокова.

Недеља 1 Тренинг 1 (1)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Leg extension	10 (20%1RM)	20sec	10 (30%1RM)	20sec	8 (40%1RM)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10sec	И2 (10sec)	10sec	И3 (10sec)	10sec	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси	Вежбе	Дозирање						
		Бр.понављања	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс	
Комплекс бр.1	Squat + П4	Squat	4x8-12	60% 1RM	4	3min	10sec	2min
		П4	4x6	max				
Комплекс бр.2	Искорак+ П8	Искорак	4x8-12	60% 1RM	4	3min	10sec	2min
		П8	4x5	max				
Комплекс бр.3	Leg extension + П2	Leg extension	4x8-12	60% 1RM	4	3min	10sec	2min
		П2	4x5	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П1	Calf raise	4x8-12	60% 1RM	4	3min	10sec	2min
		П1	4x5	max				
/	Leg curl	Leg curl	4x8-12	60% 1RM	4	3min	/	2min
Укупно		Вежбе са теговима	/	60% 1RM	20	15min	40sec	10min
		Скокови	84	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба			Задржавање у			Дозирањ		Пауза

	истегнутом положају	е	
И1 -Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом	10sec	2x	10-15sec
И4 -Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у седећем положају	10sec	2x	10-15sec
И2 -Истезање мишића опружача колена у положају клечања на једном колону	10sec	2x	10-15sec
И3 -Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	10sec	2x	10-15sec
И5 -Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	10sec	2x	10-15sec
И6 -Истезање мишића прегибача прстију	10sec	2x	10-15sec
И7 -Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	10sec	2x	10-15sec
И8 -Истезање мишића опружача прстију у седећем положају	10sec	2x	10-15sec
укупно	80 sec	16	80-120 sec

Недеља 1 Тренинг 2 (2)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10sec)	20sec	И2 (10sec)	20sec	И12 (10sec)	20sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси	Вежбе	Дозирање						
		Бр. пон	Инт	Бр. сер	Пк	Пе	Пс	
Комплекс	Squat + П19	Squat	4x8-12	60%	4	3m	10	2min

бр.1				1RM		in	se c	
		П19	4x8	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П36	Одножења (Abдукција)	4x8-12	60% 1RM	4	3m in	10 se c	2min
		П36	4x5	sub				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	4x8-12	60% 1RM	4	3m in	10 se c	2min
		П22	4x5	sub				
Комплекс бр.4	Calf raise + П1	Calf raise	4x8-12	60% 1RM	4	3m in	10 se c	2min
		П1	4x5	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-12	60% 1RM	4	3m in	/	2min
Укупно		Вежбе са теговима	/	60% 1RM	20	15 mi n	40 se c	10mi n
		Скокови	92	Sub/ max				

ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)

Вежба	Задржавање у истегнутом положају	Дозирање	Пауза
И11-Истезање мишића прегибача колена у седећем положају	10sec	2x	10-15sec
И10-Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима	10sec	2x	10-15sec
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена	10sec	2x	10-15sec
И9-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на једној ноzi	10sec	2x	10-15sec
И12-Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у стојећем положају	10sec	2x	10-15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	10sec	2x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	10sec	2x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	10sec	2x	10-15sec
Укупно	80sec	16	80-120sec

Недеља 2 Тренинг 1 (3)

УВОДНИ ДЕО 15min

Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20	10	20sec	10	20sec	10	20sec

		s e c						
Вежбе обликовања		5 min						
Squat	10 (тежина тела)	20 s e c	10 (тежина тела)	30se c	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1 RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30 s e c	6 (тежина тела)	1mi n				
Leg extension	10 (20%1R M)	20 s e c	10 (30%1R M)	20se c	8 (40%1RM)	1mi n		
Calf raise	10 (тежина тела)	20 s e c	10 (30%1R M)	30se c	8 (40%1RM)	1mi n		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10 s e c	И2 (10sec)	10se c	И3 (10sec)	10se c	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			<i>Бр.пон</i>	<i>Инт.</i>	<i>Бр.сер.</i>	<i>Пк</i>	<i>Пв</i>	<i>Пс</i>
Комплекс бр.1	Squat + П4	Squat	4x8-12	60% 1RM	4	3m in	10s ec	2m in
		П4	4x6	max				
Комплекс бр.2	Искорак+ П8	Искорак	4x8-12	60% 1RM	4	3m in	10s ec	2m in
		П8	4x5	max				
Комплекс бр.3	Leg extension + П2	Leg extension	4x8-12	60% 1RM	4	3m in	10s ec	2m in
		П2	4x6	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П1	Calf raise	4x8-12	60% 1RM	4	3m in	10s ec	2m in
		П1	4x7	max				
/	Leg curl	Leg curl	4x8-12	60% 1RM	4	3m in	/	2m in
Укупно		Вежбе са теговима	/	60% 1RM	20	15 mi n	40 se c	10 mi n
		Скокови	96	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба			Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза	
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом			10sec		2x		10-15sec	
И4-Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у седећем положају			10sec		2x		10-15sec	
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена			10sec		2x		10-15sec	

И3-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	10sec	2x	10-15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	10sec	2x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	10sec	2x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	10sec	2x	10-15sec
И8-Истезање мишића опружача прстију у седећем положају	10sec	2x	10-15sec
укупно	80sec	16	80-120sec

Недеља 2 Тренинг 2 (4)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10sec)	20sec	И2 (sec)	20sec	И12 (10sec)	20sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.поп	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П19	Squat	4x8-12	60% 1RM	4	3min	10sec	2min
		П19	4x10	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П36	Одножења (Abдукција)	4x8-12	60% 1RM	4	3min	10sec	2min
		П36	4x5	sub				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	4x8-12	60% 1RM	4	3min	10sec	2min
		П22	4x5	sub				

Комплекс бр.4	Calf raise + П1	Calf raise	4x8-12	60% 1RM	4	3min	10sec	2min
		П1	4x5	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-12	60% 1RM	4	3min	/	2min
Укупно		Вежбе са теговима	/	60% 1RM	20	15min	40sec	10min
		Скокови	100	Sub/max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају		Дозирање	Пауза			
И11-Истезање мишића прегибача колена у седећем положају		10sec		2x	10-15sec			
И10-Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима		10sec		2x	10-15sec			
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена		10sec		2x	10-15sec			
И9-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на једној ноzi		10sec		2x	10-15sec			
И12-Истезање мишића прегибача колена и привођилаца кука у стојећем положају		10sec		2x	10-15sec			
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге		10sec		2x	10-15sec			
И6-Истезање мишића прегибача прстију		10sec		2x	10-15sec			
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају		10sec		2x	10-15sec			
Укупно		80sec		16	80-120sec			

Недеља 3 Тренинг 1 (5)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Leg extension	10 (20%1RM)	20sec	10 (30%1RM)	20sec	8 (40%1RM)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10sec	И2 (10sec)	10sec	И3 (10sec)	10sec	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси	Вежбе	Дозирање						
		Бр. пон	Инт.	Бр. сер.	Пк	Пв	Пс	
Комплекс бр.1	Squat + П4	Squat	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П4	4x8	max				
Комплекс бр.2	Искорак + П9	Искорак	3x8-10	70% 1RM	3	3min	5sec	2min
		П9	3x5	max				
Комплекс бр.3	Leg extension + П3	Leg extension	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П3	4x5	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П1	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П1	4x7	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3min	/	2min
Укупно		Вежбе са теговима	/	70% 1RM	19	15min	20sec	10min
		Скокови	95	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза		
И10-Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима		12sec		2x		10-15sec		
И11-Истезање мишића прегибача колена у седећем положају		12sec		2x		10-15sec		
И2-Истезање мишића опружача колена у		12sec		2x		10-		

положају клечања на колена			15sec
И9-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на једној нози	12sec	2x	10-15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	2x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	12sec	2x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	2x	10-15sec
И8-Истезање мишића опружача прстију у седећем положају	12sec	2x	10-15sec
укупно	96sec	16	80-120sec

Недеља 3 Тренинг 2 (6)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20 sec	40sec	20 sec	40sec	1 min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20 sec	10	20 sec	10	20 sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20 sec	10 (тежина тела)	30 sec	10 (30%1RM)	1 min	6 (40% 1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30 sec	6 (тежина тела)	1 min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	1 min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20 sec	10 (30%1RM)	30 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10sec)	20 sec	И2 (sec)	20 sec	И12 (10sec)	20 sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Искорак + П9	Искорак	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П9	4x6	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П35	Одножења (Abдукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П35	4x5	sub				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П22	4x5	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П27	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П27	4x8	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	/	2m in
Укупно		Вежбе са теговима	/	70% 1RM	20	15 min	20 sec	10 min
		Скокови	96	Sub/max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба			Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза	
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом			12sec		2x		10-15sec	

И4-Истезање мишића прегибача колена и привођилаца кука у седећем положају	12sec	2x	10-15sec
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена	12sec	2x	10-15sec
И3-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	12sec	2x	10-15sec
И12-Истезање мишића прегибача колена и привођилаца кука у стојећем положају	12sec	2x	10-15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флектора) стопала једне ноге	12sec	2x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	12sec	2x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	2x	10-15sec
Укупно	96sec	16	80-120sec

Недеља 4 Тренинг 1 (7)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Leg extension	10 (20%1RM)	20sec	10 (30%1RM)	20sec	8 (40%1RM)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10sec	И2 (10sec)	10sec	И3 (10sec)	10sec	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси	Вежбе	Дозирање						
		Бр.пон	Инт.	Бр.сер	Пк	Пв	Пс	
Комплекс бр.1	Squat + П2	Squat	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П2	4x8	max				
Комплекс бр.2	Искорак + П27	Искорак	3x8-10	70% 1RM	3	3min	5sec	2min
		П27	3x5	max				

Комплекс бр.3	Leg extension + П32	Leg extension	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П32	4x5	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П33	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П33	4x7	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	/	2m in
Укупно		Вежбе са теговима	/	/	19	15 min	20 sec	10 min
		Скокови	95	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба			Задржавање у истегнутом положају		Дозирање	Пауза		
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом			12sec		2x	10-15sec		
И4-Истезање мишића прегибача колена и привођилаца кука у седећем положају			12sec		2x	10-15sec		
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена			12sec		2x	10-15sec		
И9-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на једној ноzi			12sec		2x	10-15sec		
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге			12sec		2x	10-15sec		
И6-Истезање мишића прегибача прстију			12sec		2x	10-15sec		
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају			12sec		2x	10-15sec		
И8-Истезање мишића опружача прстију у седећем положају			12sec		2x	10-15sec		
укупно			96sec		16	80-120sec		

Недеља 4 Тренинг 2 (8)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20 sec	40sec	20 sec	40sec	1 min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20 sec	10	20 sec	10	20 sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20 sec	10 (тежина тела)	30 sec	10 (30%1RM)	1 min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30 sec	6 (тежина тела)	1 min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	1 min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20 sec	10 (30%1RM)	30 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10sec)	20 sec	И2 (sec)	20 sec	И12 (10sec)	20 sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Искорак + П9	Искорак	3x8-10	70% 1RM	3	3m in	5s ec	2m in
		П9	3x6	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П35	Одножења (Abдукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П35	4x5	sub				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П22	4x5	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П1	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П1	4x10	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	/	2m in
Укупно		Вежбе са теговима	/	70% 1RM	19	15 min	20 sec	10 min
		Скокови	98	Sub/max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба			Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза	
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом			12sec		2x		10-15sec	

И4-Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у седећем положају	12sec	2x	10-15sec
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена	12sec	2x	10-15sec
И3-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	12sec	2x	10-15sec
И12-Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у стојећем положају	12sec	2x	10-15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	2x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	12sec	2x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	2x	10-15sec
Укупно	96sec	16	80-120sec

Недеља 5 Тренинг 1 (9)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20 sec	40sec	20 sec	40sec	1 min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20 sec	10	20 sec	10	20 sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20 sec	10 (тежина тела)	30 sec	10 (30%1RM)	1 min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30 sec	6 (тежина тела)	1 min				
Leg extension	10 (20%1RM)	20 sec	10 (30%1RM)	20 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20 sec	10 (30%1RM)	30 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10 sec	И2 (10sec)	10 sec	И3 (10sec)	10 sec	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт.	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П4	Squat	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П4	4x5	max				
Комплекс бр.2	Искорак + П9	Искорак	3x8-10	70% 1RM	3	3min	5sec	2min
		П9	3x5	max				
Комплекс бр.3	Leg extension + П32	Leg extension	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П32	4x7	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П1	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П1	4x10	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3min	/	2min
Укупно		Вежбе са теговима	/	70% 1RM	19	15 min	20 sec	10 min
		Скокови	103	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба			Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза	
И10-Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима			15sec		2x		10-15sec	
И11-Истезање мишића прегибача колена у седећем положају			15sec		2x		10-15sec	
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена			15sec		2x		10-15sec	

И3-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	15sec	2x	10-15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	15sec	2x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	15sec	2x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	15sec	2x	10-15sec
И8-Истезање мишића опружача прстију у седећем положају	15sec	2x	10-15sec
укупно	120sec	16	80-120sec

Недеља 5 Тренинг 2 (10)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20 sec	40sec	20 sec	40sec	1 min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20 sec	10	20 sec	10	20 sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20 sec	10 (тежина тела)	30 sec	10 (30%1RM)	1 min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30 sec	6 (тежина тела)	1 min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	1 min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20 sec	10 (30%1RM)	30 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10 sec)	20 sec	И2 (sec)	20 sec	И12 (10sec)	20 sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П4	Искорак	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П4	4x8	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П35	Одножења (Abдукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П35	4x6	max				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П22	4x6	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П39	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П39	4x8	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	/	2m in
Укупно		Вежбе са теговима	/	70% 1RM	20	15 min	20 sec	10 min
		Скокови	112	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза		
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом		15sec		2x		10-15sec		
И4-Истезање мишића прегибача колена и привођача кука у седећем положају		15sec		2x		10-15sec		
И2-Истезање мишића опружача колена у		15sec		2x		10-		

положају клечања на колена			15sec
И3 -Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	15sec	2x	10-15sec
И12 -Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у стојећем положају	15sec	2x	10-15sec
И5 -Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	15sec	2x	10-15sec
И6 -Истезање мишића прегибача прстију	15sec	2x	10-15sec
И7 -Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	15sec	2x	10-15sec
Укупно	120sec	16	80-120sec

Недеља 6 Тренинг 1 (11)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Leg extension	10 (20%1RM)	20sec	10 (30%1RM)	20sec	8 (40%1RM)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10sec	И2 (10sec)	10sec	И3 (10sec)	10sec	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси	Вежбе	Дозирање						
		Бр.понав.	Инт.	Бр.сер.	Пк	Пе	Пс	
Комплекс бр.1	Squat + П4	Squat	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П4	4x5	max				
Комплекс бр.2	Искорак + П27	Искорак	3x8-10	70% 1RM	3	3min	5sec	2min
		П27	3x5	max				
Комплекс бр.3	Leg extension + П2	Leg extension	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П2	4x8	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П1	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П1	4x10	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3min	/	2min
Укупно		Вежбе са теговима	/	/	19	15min	20sec	10min
		Скокови	107	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза		
И10-Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима		10sec		3x		10-15sec		
И11-Истезање мишића прегибача колена у седећем положају		10sec		3x		10-15sec		
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена		10sec		3x		10-15sec		
И3-Истезање мишића прегибача кука и		10sec		3x		10-		

опружача колена у положају на боку			15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	10sec	3x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	10sec	3x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	10sec	3x	10-15sec
И8-Истезање мишића опружача прстију у седећем положају	10sec	3x	10-15sec
Укупно	80sec	24	80-120sec

Недеља 6 Тренинг 2 (12)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10sec)	20sec	И2 (10sec)	20sec	И12 (10sec)	20sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П4	Squat	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П4	4x8	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П35	Одножења (Abдукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П35	4x8	max				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П22	4x6	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П42	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П42	4x5	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3min	/	2min
Укупно		Вежбе са теговима	/	70% 1RM	20	15min	20sec	10min
		Скокови	108	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају			Дозирање		Пауза	
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом		10sec			3x		10-15sec	
И4-Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у седећем положају		10sec			3x		10-15sec	
И2-Истезање мишића опружача колена у		10sec			3x		10-	

положају клечања на колена			15sec
И3 -Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	10sec	3x	10-15sec
И12 -Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у стојећем положају	10sec	3x	10-15sec
И5 -Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	10sec	3x	10-15sec
И6 -Истезање мишића прегибача прстију	10sec	3x	10-15sec
И7 -Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	10sec	3x	10-15sec
Укупно	80sec	24	80-120sec

Недеља 7 Тренинг 1 (13)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Leg extension	10 (20%1RM)	20sec	10 (30%1RM)	20sec	8 (40%1RM)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10sec	И2 (10sec)	10sec	И3 (10sec)	10sec	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт.	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П4	Squat	3x6-10	75% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П4	3x6	max				
Комплекс бр.2	Искорак + П9	Искорак	3x6-10	75% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П9	3x6	max				
Комплекс бр.3	Leg extension + П4	Leg extension	4x6-10	75% 1RM	4	3min	5sec	3min
		П4	4x8	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П1	Calf raise	4x6-10	75% 1RM	4	3min	5sec	3min
		П1	4x8	max				
	Leg curl	Leg curl	4x6-10	75% 1RM	4	3min	/	3min
Укупно		Вежбе са теговима	/	75% 1RM	18	15min	20sec	15min
		Скокови	100	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба			Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза	
И10-Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима			10sec		3x		10-15sec	
И11-Истезање мишића прегибача колена у седећем положају			10sec		3x		10-15sec	
И12-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена			10sec		3x		10-15sec	

И3-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	10sec	3x	10-15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	10sec	3x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	10sec	3x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	10sec	3x	10-15sec
И8-Истезање мишића опружача прстију у седећем положају	10sec	3x	10-15sec
укупно	80sec	24	80-120sec

Недеља 7 Тренинг 2 (14)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10sec)	20sec	И2 (10sec)	20sec	И12 (10sec)	20sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Искорак + П27	Искорак	3x6-10	75% 1RM	3	3min	5sec	2min
		П27	3x10	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П42	Одножења (Abдукција)	4x6-10	75% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П42	4x6	max				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	4x6-10	75% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П22	4x7	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П39	Calf raise	4x6-10	75% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П39	4x5	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-12	75% 1RM	4	3min	/	2min
Укупно		Вежбе са теговима	/	75% 1RM	19	15min	20sec	10min
		Скокови	102	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају			Дозирање		Пауза	
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом		10sec			3x		10-15sec	
И4-Истезање мишића прегибача колена и привођача кука у седећем положају		10sec			3x		10-15sec	
И2-Истезање мишића опружача колена у		10sec			3x		10-	

положају клечања на колена			15sec
И3 -Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	10sec	3x	10-15sec
И12 -Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у стојећем положају	10sec	3x	10-15sec
И5 -Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	10sec	3x	10-15sec
И6 -Истезање мишића прегибача прстију	10sec	3x	10-15sec
И7 -Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	10sec	3x	10-15sec
Укупно	80sec	24	80-120sec

Недеља 8 Тренинг 1 (15)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Leg extension	10 (20%1RM)	20sec	10 (30%1RM)	20sec	8 (40%1RM)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10sec	И2 (10sec)	10sec	И3 (10sec)	10sec	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт.	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П14	Squat	3x6-10	75% 1RM	3	3min	5sec	2min
		П14	3x8	max				
Комплекс бр.2	Искорак + П11	Искорак	3x6-10	75% 1RM	3	3min	5sec	2min
		П11	3x6	max				
Комплекс бр.3	Leg extension + П2	Leg extension	4x6-10	75% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П2	4x8	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П27	Calf raise	4x6-10	75% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П27	4x8	max				
	Leg curl	Leg curl	4x6-10	75% 1RM	4	3min	/	2min
Укупно		Вежбе са теговима	/	75% 1RM	18	15min	20sec	10min
		Скокови	106	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза		
И10-Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима		12sec		3x		10-15sec		
И11-Истезање мишића прегибача колена у седећем положају		12sec		3x		10-15sec		
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена		12sec		3x		10-15sec		
И3-Истезање мишића прегибача кука и		12sec		3x		10-		

опружача колена у положају на боку			15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	3x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	12sec	3x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
И8-Истезање мишића опружача прстију у седећем положају	12sec	3x	10-15sec
укупно	96sec	24	80-120sec

Недеља 8 Тренинг 2 (16)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10sec)	20sec	И2 (10sec)	20sec	И12 (10sec)	20sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Искорак + П12	Искорак	3x6-10	75% 1RM	3	3min	5sec	2min
		П12	3x6	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П35	Одножења (Abдукција)	4x6-10	75% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П35	4x8	max				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	4x6-10	75% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П22	4x7	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П42	Calf raise	4x6-10	75% 1RM	4	3min	5sec	2min
		П42	4x5	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-12	75% 1RM	4	3min	/	2min
Укупно		Вежбе са теговима	/	75% 1RM	19	15min	20sec	10min
		Скокови	98	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза		
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом		12sec		3x		10-15sec		
И4-Истезање мишића прегибача колена и привођача кука у седећем положају		12sec		3x		10-15sec		
И2-Истезање мишића опружача колена у		12sec		3x		10-		

положају клечања на колена			15sec
И3 -Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	12sec	3x	10-15sec
И12 -Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
И5 -Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	3x	10-15sec
И6 -Истезање мишића прегибача прстију	12sec	3x	10-15sec
И7 -Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
Укупно	96sec	24	80-120sec

Недеља 9 Тренинг 1 (17)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20 sec	40sec	20 sec	40sec	1 min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20 sec	10	20 sec	10	20 sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20 sec	10 (тежина тела)	30 sec	10 (30%1RM)	1 min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30 sec	6 (тежина тела)	1 min				
Leg extension	10 (20%1RM)	20 sec	10 (30%1RM)	20 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20 sec	10 (30%1RM)	30 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10 sec	И2 (10sec)	10 sec	И3 (10sec)	10 sec	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт.	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П14	Squat	3x5-8	80% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П14	3x8	max				
Комплекс бр.2	Искорак + П9	Искорак	3x5-8	80% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П9	3x8	max				
Комплекс бр.3	Leg extension + П4	Leg extension	3x5-8	80% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П4	3x8	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П27	Calf raise	3x5-8	80% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П27	3x8	max				
	Leg curl	Leg curl	3x5-8	80% 1RM	3	3min	/	3min
Укупно		Вежбе са теговима	/	80% 1RM	15	15 min	20 sec	15 min
		Скокови	96	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза		
И10-Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима		12sec		3x		10-15sec		
И11-Истезање мишића прегибача колена у седећем положају		12sec		3x		10-15sec		
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена		12sec		3x		10-15sec		
И3-Истезање мишића прегибача кука и		12sec		3x		10-		

опружача колена у положају на боку			15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	3x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	12sec	3x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
И8-Истезање мишића опружача прстију у седећем положају	12sec	3x	10-15sec
укупно	96sec	24	80-120sec

Недеља 9 Тренинг 2 (18)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	20sec	10 (без отпора)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10sec)	20sec	И2 (10sec)	20sec	И12 (10sec)	20sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.по н	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П35	Искорак	3x5-8	80% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П35	3x8	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П36	Одножења (Abдукција)	3x5-8	80% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П36	3x8	max				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	3x5-8	80% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П22	3x8	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П42	Calf raise	3x5-8	80% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П42	3x6	max				
	Leg curl	Leg curl	3x5-8	80% 1RM	3	3min	/	3min
Укупно		Вежбе са теговима	/	80% 1RM	15	15min	20sec	15min
		Скокови	90	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају			Дозирање		Пауза	
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом		12sec			3x		10-15sec	
И4-Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у седећем положају		12sec			3x		10-15sec	
И2-Истезање мишића опружача колена у		12sec			3x		10-15sec	

положају клечања на колена			
И3 -Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	12sec	3x	10-15sec
И12 -Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
И5 -Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	3x	10-15sec
И6 -Истезање мишића прегибача прстију	12sec	3x	10-15sec
И7 -Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
Укупно	96sec	24	80-120sec

Недеља 10 Тренинг 1 (19)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20sec	40sec	20sec	40sec	1min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20sec	10	20sec	10	20sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20sec	10 (тежина тела)	30sec	10 (30%1RM)	1min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30sec	6 (тежина тела)	1min				
Leg extension	10 (20%1RM)	20sec	10 (30%1RM)	20sec	8 (40%1RM)	1min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20sec	10 (30%1RM)	30sec	8 (40%1RM)	1min		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10sec	И2 (10sec)	10sec	И3 (10sec)	10sec	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт.	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П4	Squat	3x6-10	75% 1RM	3	3min	0sec	3min
		П4	3x8	max				
Комплекс бр.2	Искорак + П11	Искорак	3x6-10	75% 1RM	3	3min	0sec	3min
		П11	3x6	max				
Комплекс бр.3	Leg extension + П2	Leg extension	4x6-10	75% 1RM	4	3min	0sec	3min
		П2	4x8	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П1	Calf raise	4x6-10	75% 1RM	4	3min	0sec	3min
		П1	4x8	max				
	Leg curl	Leg curl	4x6-10	75% 1RM	4	3min	/	3min
Укупно		Вежбе са теговима	/	75% 1RM	18	15min	0sec	15min
		Скокови	106	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба			Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза	
И10-Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима			12sec		3x		10-15sec	
И11-Истезање мишића прегибача колена у седећем положају			12sec		3x		10-15sec	
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена			12sec		3x		10-15sec	

И3-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	12sec	3x	10-15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	3x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	12sec	3x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
И8-Истезање мишића опружача прстију у седећем положају	12sec	3x	10-15sec
укупно	96sec	24	80-120sec

Недеља 10 Тренинг 2 (20)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20 sec	40sec	20 sec	40sec	1 min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20 sec	10	20 sec	10	20 sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20 sec	10 (тежина тела)	30 sec	10 (30%1RM)	1 min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30 sec	6 (тежина тела)	1 min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	1 min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20 sec	10 (30%1RM)	30 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10 sec)	20 sec	И2 (10sec)	20 sec	И12 (10sec)	20 sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П35	Искорак	3x6-10	75% 1RM	3	3m in	5s ec	2m in
		П35	3x6	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П36	Одножења (Abдукција)	4x6-10	75% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П36	4x8	max				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	4x6-10	75% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П22	4x8	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П42	Calf raise	4x6-10	75% 1RM	4	3m in	5s ec	2m in
		П42	4x5	max				
	Leg curl	Leg curl	4x6-10	75% 1RM	4	3m in	/	2m in
Укупно		Вежбе са теговима	/	75% 1RM	16	15 min	20 sec	10 min
		Скокови	102	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају			Дозирање		Пауза	
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом		12sec			3x		10-15sec	
И4-Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у седећем положају		12sec			3x		10-15sec	
И2-Истезање мишића опружача колена у		12sec			3x		10-	

положају клечања на колена			15sec
И3 -Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	12sec	3x	10-15sec
И12 -Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
И5 -Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	3x	10-15sec
И6 -Истезање мишића прегибача прстију	12sec	3x	10-15sec
И7 -Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
Укупно	96sec	24	80-120sec

Недеља 11 Тренинг 1 (21)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20 sec	40sec	20 sec	40sec	1 min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20 sec	10	20 sec	10	20 sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20 sec	10 (тежина тела)	30 sec	10 (30%1RM)	1 min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30 sec	6 (тежина тела)	1 min				
Leg extension	10 (20%1RM)	20 sec	10 (30%1RM)	20 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20 sec	10 (30%1RM)	30 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10 sec	И2 (10sec)	10 sec	И3 (10sec)	10 sec	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт.	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П4	Squat	3x8-10	70% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П4	3x10	max				
Комплекс бр.2	Искорак + П9	Искорак	3x8-10	70% 1RM	3	3min	5sec	3min
		П9	3x6	max				
Комплекс бр.3	Leg extension + П4	Leg extension	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	3min
		П4	4x5	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П27	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3min	5sec	3min
		П27	4x10	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3min	/	3min
Укупно		Вежбе са теговима	/	70% 1RM	18	15 min	20 sec	15 min
		Скокови	108	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба			Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза	
И10-Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима			12sec		3x		10-15sec	
И11-Истезање мишића прегибача колена у седећем положају			12sec		3x		10-15sec	
И2-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена			12sec		3x		10-15sec	

И3-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	12sec	3x	10-15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	3x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	12sec	3x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
И8-Истезање мишића опружача прстију у седећем положају	12sec	3x	10-15sec
укупно	96sec	24	80-120sec

Недеља 11Тренинг 2 (22)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20 sec	40sec	20 sec	40sec	1 min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20 sec	10	20 sec	10	20 sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20 sec	10 (тежина тела)	30 sec	10 (30%1RM)	1 min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30 sec	6 (тежина тела)	1 min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	1 min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20 sec	10 (30%1RM)	30 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10 sec)	20 sec	И2 (10sec)	20 sec	И12 (10sec)	20 sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Искорак + П35	Искорак	3x8-10	70% 1RM	3	3m in	10 sec	2m in
		П35	3x6	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П36	Одножења (Abдукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	10 sec	2m in
		П36	4x8	max				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	10 sec	2m in
		П22	4x8	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П29	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	10 sec	2m in
		П29	4x5	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	/	2m in
Укупно		Вежбе са теговима	/	70% 1RM	19	15 min	40 sec	10 min
		Скокови	102	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза		
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом		12sec		3x		10-15sec		
И4-Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у седећем положају		12sec		3x		10-15sec		
И2-Истезање мишића опружача колена у		12sec		3x		10-		

положају клечања на колена			15sec
И3 -Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	12sec	3x	10-15sec
И12 -Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
И5 -Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	3x	10-15sec
И6 -Истезање мишића прегибача прстију	12sec	3x	10-15sec
И7 -Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
Укупно	96sec	24	80-120sec

Недеља 12 Тренинг 1 (23)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20 sec	40sec	20 sec	40sec	1 min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20 sec	10	20 sec	10	20 sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20 sec	10 (тежина тела)	30 sec	10 (30%1RM)	1 min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30 sec	6 (тежина тела)	1 min				
Leg extension	10 (20%1RM)	20 sec	10 (30%1RM)	20 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20 sec	10 (30%1RM)	30 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Вежбе лаганог истезања	И4 (10sec)	10 sec	И2 (10sec)	10 sec	И3 (10sec)	10 sec	И5 (10sec)	/
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт.	Бр. сер.	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Squat + П14	Squat	3x8-10	70% 1RM	3	3min	10 sec	2min
		П14	3x8	max				
Комплекс бр.2	Искорак + П27	Искорак	3x8-10	70% 1RM	3	3min	10 sec	2min
		П27	3x6	max				
Комплекс бр.3	Leg extension + П2	Leg extension	4x8-10	70% 1RM	4	3min	10 sec	2min
		П2	4x8	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П1	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3min	10 sec	2min
		П27	4x8	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3min	/	2min
Укупно		Вежбе са теговима	/	70% 1RM	18	15 min	40 sec	10 min
		Скокови	106	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба			Задржавање у истегнутом положају		Дозирање		Пауза	
И10-Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима			12sec		3x		10-15sec	
И11-Истезање мишића прегибача колена у седећем положају			12sec		3x		10-15sec	
И12-Истезање мишића опружача колена у положају клечања на колена			12sec		3x		10-15sec	

И3-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	12sec	3x	10-15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	3x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	12sec	3x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
И8-Истезање мишића опружача прстију у седећем положају	12sec	3x	10-15sec
укупно	96sec	24	80-120sec

Недеља 12 Тренинг 2 (24)								
УВОДНИ ДЕО 15min								
Вежбе	Дозирање (број понављања и оптерећење)							
	Серија 1	П	Серија 2	П	Серија 3	П	Серија 4	П
Прескакање вијаче	30sec	20 sec	40sec	20 sec	40sec	1 min	/	/
Поскакивање (П18)	10	20 sec	10	20 sec	10	20 sec	10	20sec
Вежбе обликовања	5 min							
Squat	10 (тежина тела)	20 sec	10 (тежина тела)	30 sec	10 (30%1RM)	1 min	6 (40%1RM)	1min
Искорак	6 (тежина тела)	30 sec	6 (тежина тела)	1 min				
Одножење/Приножење	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	20 sec	10 (без отпора)	1 min		
Calf raise	10 (тежина тела)	20 sec	10 (30%1RM)	30 sec	8 (40%1RM)	1 min		
Вежбе лаганог истезања	И11 (10sec)	20 sec	И2 (10sec)	20 sec	И12 (10sec)	20 sec	И5 (10sec)	1min
ГЛАВНИ ДЕО 60min								
Комплекси		Вежбе	Дозирање					
			Бр.пон	Инт	Бр.сер	Пк	Пв	Пс
Комплекс бр.1	Искорак + П9	Искорак	3x8-10	70% 1RM	3	3m in	10 sec	2m in
		П9	3x6	max				
Комплекс бр.2	Одножења на тренажеру или одножења лежећи + П36	Одножења (Abдукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	10 sec	2m in
		П36	4x8	max				
Комплекс бр.3	Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи + П22	Приножења (Addукција)	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	10 sec	2m in
		П22	4x8	max				
Комплекс бр.4	Calf raise + П29	Calf raise	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	10 sec	2m in
		П29	4x5	max				
	Leg curl	Leg curl	4x8-10	70% 1RM	4	3m in	/	2m in
Укупно		Вежбе са теговима	/	70% 1RM	19	15 min	40 sec	10 min
		Скокови	102	max				
ЗАВРШНИ ДЕО (15 минута)								
Вежба		Задржавање у истегнутом положају			Дозирање		Пауза	
И1-Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом		12sec			3x		10-15sec	
И4-Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у седећем положају		12sec			3x		10-15sec	
И2-Истезање мишића опружача колена у		12sec			3x		10-	

положају клечања на колена			15sec
И3-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку	12sec	3x	10-15sec
И12-Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
И5-Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге	12sec	3x	10-15sec
И6-Истезање мишића прегибача прстију	12sec	3x	10-15sec
И7-Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају	12sec	3x	10-15sec
Укупно	96sec	24	80-120sec

12.2 Опис вежби са теговима

Опис вежби са теговима преузет је из књиге "Анатомија тренинга снаге", аутора Frederic-a Delavier-a (2006).

Чучањ (Squat)

Приликом извођења чучња потребно је да вежбач поступи према следећим упутствима:

- подвлачи се испод ослоњене шипке и поставља је на трапезни мишић (*m. trapezius*) изнад задњег сегмента делтастог мишића (*m. deltoideus*);
- чврсто прихвата шипку у одговарајућој ширини, са лактовима окренутим уназад;
- узима ваздух (ради одржавања притиска унутар грудног коша који спречава клонуће трупа према напред), благо опружа леђа ротирањем карлице унапред, затегне трбушне мишиће и помери шипку са ослонца;
- искорачи корак или два и заустави се са паралелно постављеним стопалима (прсти благо окренути упоље) у ширини пројекције рамена;
- нагне се према напред у куковима (оса прегибања пролази кроз зглоб кука) избегавајући прегибање леђа ради спречавања повреде;
- када натколенице заузму хоринзоталан положај, исправља потколенице и подиже труп у почетни положај;
- врши издах на крају покрета.

Чучањ циљано ангажује четвороглави мишић буга (*m. quadriceps femoris*), седалне мишиће (*m. gluteus maximus*, *m. gluteus medius*, *m. gluteus minimus*) групу

приводилаца (*m. adductor magnus*, *m. adductor longus*, *m. adductor brevis*, *m. gracilis*), опружач кичме (*m. erector spinae*), трбушне мишиће (*m. rectus abdominis*) и мишиће задње ложе бута (*m. biceps femoris*, *m. semimembranosus*, *m. semitendinosus*).

Искорак

Приликом извођења искорака потребно је да вежбач поступи према следећим упуствима:

- заузме стојећи положај са благо раширеним ногама и поставља шипку на трапезне мишиће (*m. trapezius*) са задње стране врата,
- удахне и направи велики искорак задржавајући труп усправним,
- спушта се док натколеница не заузме хоринзотални положај,
- издахне и заузме почетни положај.

Ова вежба, која интензивно ангажује велики седлани мишић (*m. gluteus maximus*) може да се изводи на два начина:

1. са малим искорак - изолован је четвороглави мишић бута (*m. quadriceps femoris*),
2. са великим искорак - изоловани су мишићи задње ложе бута (*m. biceps femoris*, *m. semimembranosus*, *m. semitendinosus*) и велики седлани мишић (*m. gluteus maximus*).

У експерименталном поступку овог истраживања коришћен је други начин претходно описане вежбе.

Опружање потколенице (*Leg extension*)

Приликом опружања потколенице, вежбе која се изводи на тренажеру, потребно је да вежбач поступи према следећим упуствима:

- заузме седећи положај на тренажеру и прихвати ручице или седиште тренажера, задржавајући грудни кош у фиксираном положају,
- савије колена и постави глежњеве испод штитника,
- удахне и подигне потколенице до хоринзоталне равни,

- врши издах на крају покрета.

Ово је једна од најбољих вежби за изоловање четвороглавог мишића бута (*m. quadriceps femoris*).

Подизање на прсте (Calf raise)

Приликом подизања на прсте, вежбу коју је могуће изводити на тренажеру или са слободним теговима, потребно је да вежбач поступи према следећим упутствима:

- заузме стојећи став са лицем окренутим према тренажеру и постави рамена испод штитника (уколико се ради са слободним теговима, положај тегова као и њихово преузимање врши се као и код вежбе чучањ),
- поставља предњи део стопала на ослонац са релаксираним листовима и спуштеним петама,
- подигне се на прсте опружањем стопала (плантарна флексија) задржавајући колена исправљеним,
- ради правилног истезања мишића стоплао помера кроз цео обим покрета.

Ова вежба ангажује троглави мишић листа (*m. gastrocnemius caput laterale*, *m. gastrocnemius caput mediale*, *m. soleus*). Уколико се ради са слободним теговима, ослонац приликом ове вежбе чини специјално дизајнирана даска на којој се поставља предњи део стопала.

Прегиби потколенице лежећи (Leg curl)

Приликом прегибања потколенице лежећи, вежбе која се изводи на тренажеру, потребно је да вежбач поступи према следећим упутствима:

- легне на трбух и прихвати ручице тренажера са опруженим потколеницама и глежњевима постављеним испод штитника,
- удахне и савије обе потколенице истовремено, покушавајући да петама додирне седалне мишиће,

- врши издах на крају покрета,
- враћа ноге у почетни положај контролисаним покретом.

Ова вежба ангажује групу мишића задње ложе бута (*m. biceps femoris*, *m. semimembranosus*, *m. semitendinosus*) и двоглави мишић потколенице (*m. gastrocnemius*).

Одножења на тренажеру - седећи или одножења лежећи

Приликом одножења на тренажеру - седећи потребно је да вежбач поступи према следећим упутствима:

- заузме седећи став на тренажеру,
- рашири потколенице што је више могуће,
- контролисаним покретом заузме почетни положај.

Приликом одножења лежећи потребно је да вежбач поступи према следећим упутствима:

- легне на бок и ослони главу на шаку,
- подигне потколеницу упоље до 70°, са исправљеним коленом.

Ова вежба ангажује средњи и мали седлани мишић (*m. gluteus medius*, *m. gluteus minimus*).

Приножења кабловима, приножења на тренажеру или приножења лежећи

Приликом приножења кабловима потребно је да вежбач поступи према следећим упутствима:

- заузме стојећи став са ослонцем на једној нози,
- постави манжетну на глежањ друге ноге и руком прихвати ослонац тренажера,
- повуче каблове према ослоњеној нози.

Ова вежба ангажује групу приводилаца бута (*m. adductor magnus*, *m. adductor longus*, *m. adductor brevis*, *m. gracilis*).

Приликом приножења на тренажеру потребно је да вежбач поступи према следећим упутствима:

- заузме седећи положај на тренажеру са широко размакнутим потколеницама,
- затегне натколенице и приближи ноге,
- контролисаним покретом заузме почетни положај.

Ова вежба ангажује групу приводилаца бута (*m. adductor magnus, m. adductor longus, m. adductor brevis, m. gracilis*) и омогућава рад са већим оптерећењем него вежба приножења кабловима, али са мањим обимом покрета.

12.3 Опис плиометријских вежби

Плиометријске вежбе које су се користиле за формирање комплексних парова, као и опис самих вежби, преузети су из књиге "*Плиометрија*" аутора Radcliffe & Farentinos (2003). Укупно је у експерименталном третману употребљена 21 различита плиометријска вежба.

Вежба П1 - Пого

Увод: Ово је почетна вежба у учењу скокова. Положај тела при одразу и доскоку као и вертикална пројекција кукова почињу се учити с овим једноставним одражавањем из стопала.

Почетни положај: Вежбач заузима усправан положај са благо савијеним коленима, испрси се и потисне рамена уназад.

Извођење: Вежбач почиње са наглашавањем вертикалног одраза, пројектовањем кукова увис, али се користи само потколеница. Замахне рукама и раменима. Колено се само благо савија и испружа, а већа је флексија у глежањском зглобу и стоплау. У току самог одраза глежањ се блокира у дорзофлексији (подигнути ножни прсти и рист према горе) и задржава тај положај како би контакт са подлогом био снажан и чврст, а одраз брз и еластичан.

Вежба П2 - Скокови из чучња

Увод: Ова се вежба изводи на равној, полуеластичној подлози. То је основна вежба за развој снаге ногу и кукова и примењује се у многим спортовима. Примарни је нагласак са сваким скоком скочити све више.

Почетни положај: Вежбач заузима опуштен, усправан положај са стопалима у ширини рамена. Прсте испреплетите и дланове стави на потиљак. На тај начин се одржава правилан положај при одразу и доскоку у почетним фазама учења и вежбања. Касније, када је добар положај већ добро научен, руке се могу користити за замаха.

Извођење: Вежбач се спушта у получучањ и одмах "експлодира" према горе што је више могуће, опружајући кукове, рамена и глежњеве до максималне дужине што брже може. У почетку је потребно мало застати у чучњу како би се проверио квалитет положаја, а затим почети са новим понављањем. Када се изводи већи број понављања потребно је да се фаза скока започне нешто пре него што се до краја дође у получучањ. Са сваким скоком је потребно одразити се максимално.

Вежба ПЗ - Скок на сандук

Увод: Главна примена сандука или сличне повишене платформе јесте у томе што смањује силу ударца уочи доскока, помаже извођењу добре механике доскока и захтева вертикалну проекцију кукова.

Почетни положај: Оптимални скок на повишење изводи се из почетног положаја који је за дужине руке удаљен од платформе на коју се скаче. Према тежини, почетни положај се може поделити на:

1. Статични получучањ - вежбач стане у получучањ, стопала су у ширини кукова, а руке назад спремне за замаха;
2. Скок са протупокретом - вежбач почиње из усправног положаја са истим положајем стопала, брзо се спусти у получучањ и експлозивно се одрази;
3. Из корака - вежбач једно стопало остави у месту, а друго постави назад. Савије колена и пребаци тежину на предње стопало. Када се одражава, нога која је позади ствара момент силе за одраз.

Извођење: Из одабраног почетног положаја, вежбач брзо истегне кукове и колена, брзо и експлозивно се одгурне од тла, замахне рукама и доскочи у савијеном положају на платформи.

Вежба П4 - Ракета

Увод: Ову вежбу је потребно изводити на равној полуеластичној подлози. То је основна вежба за развој снаге целог трупа и примењује се у многим спортовима. Примарни нагласак је на постизању максималне висине са сваким скоком.

Почетни положај: Вежбач стаје у опуштеном, усправни положај са стопалима размакнутим за ширину рамена. Благо савије руке и држи их поред тела.

Извођење: Вежбач почиње са спуштањем у получучањ и одма експлодира према горе што је више могуће, испружајући вертикално цело тело. Доскаче поново у получучањ и понавља опет вежбу тако да што мање одступа из вертикалне равни.

Вежба П8 - Преполовљени скок

Увод: Овај скок се изводи на равној површини. Посебно је добар за развој снаге корака при трчању и скијашком трчању. Такође је специфичан раду ногу код трзаја.

Почетни положај: Вежбач стаје у такав положај где је једна нога погрчена напред са коленом изнад средишње линије стопла, а друга нога погрчена назад са коленом у продужетку линије истоименог кука и рамена.

Извођење: Вежбач скаче што више и равније може. Притом замахне рукама како би се још додатно подигао. У ваздуху испружи и скупи обе ноге и доскаче савијајући колена ради амортизације. Због правилне стабилности важно је држати рамена позади и у равни са куковима. Изводи се неколико понављања, затим се мења нога и изводи вежба другом ногом.

Вежба П9 - Шкаре

Увод: Као у преполовљеном скоку, ова вежба развија мишиће ногу и трупа. Слична је вежби П8, с тиме да овде треба нагласити брзину ногу, па је због тога добра за тркаче и скакаче.

Почетни положај: Исти као код вежбе П8

Извођење: Почетне кретње овога скока индентичне су преполовљеном скоку. Када се вежбач нађе у мртвој тачки мења положај ногу, дакле нога која је позади иде напред, а нога која је напред иде позади. С обзиром на то да се вежбач не задржава дуго у ваздуху, промена ногу мора бити брза, пре него доскочи на тло. Ако се ради више узастопних скокова, на сваки наредни се мења положај ногу. Наглашава се постизање максималне висине и брзи рад ногама.

Вежба П11 - Скок накорак на клупу

Увод: За ову вежбу је потребна дуга и чврста клупа, сандук, ред трибина или стуб на стадиону. Ова вежба је одлична за сваку спортску активност која захтева добру пројекцију кукова једноножног или наизменичног рада ногама. Циљ вежбе је поставити кукове и једну ногу тако да се добије већи корак без да се мења правилан положај и техника. У смислу пројекције, то би било слично тренингу на узбрдици.

Почетни положај: Вежбач стаје бочно крај клупе. Унутрашње стопало поставља на клупу, а руке ставља са стране (приручи).

Извођење: Вежбач почиње са замахом руке према горе, затим се одрази обема ногама и снажно се подигне унутрашњом ногом (која је на клупи) и скочи према напред што више може. Када се вежба понавља узастопно, спушта се спољашња нога поново са стране и у том тренутку се поново врши одраз. За подизање и ослонац користи се највише унутрашња нога док спољашња нога додирује тло у што краћем времену и максималним имплусом. Када дође на крај клупе, окрене се, промени ногу и настави извођење вежбе са другом ногом у другом смеру. Са сваким скоком је потребно постићи пуну висину скока и испружање тела.

Вежба П12 - Наизменични скок накорак на клупу

Увод: Код ове вежбе потребна је иста опрема као и код вежбе П11. Она још више развија учинке вишестреуког понављања покрета специфичног за трчање, скакање, гимнастику и сличне спортове који користе наизменичне покрете ногама.

Почетни положај: Као и у претходној вежби, почетни положај је поред клупе са једном ногом на тлу, а другом на клупи. Руке су са стране.

Извођење: Вежбач почиње са брзим замахом рукама према горе, врши одраз од клупе (подигнутом ногом), скочи што више и испружи тело у ваздуху. У мртвој

тачки тело пренесе на другу страну клупе и мало напред тако да нога која је била на клупи сада долази на тло са друге стране, а друга остаје на клупи. У тренутку контакта са тлом, поновити покрет тако да се одраз врши горњом ногом. Скаче се до краја клупе, врши окрет и наставља скакање назад. Са саваким скоком је потребно покушати достићи максималну висину скока уз замах рукама. Потребно је смањити време контакта стопала са тлом и клупом на минимум, а скокове изводити што брже.

Вежба П14 - Дубински скок

Увод: За ову вежбу је потребан сандук или клупа висине 30-90cm. Место доскока мора бити меко и чврсто: травната површина или гимнастички партер. Дубински скокови припадају шок - методама и врло су стресни па их треба изводити у крајњим фазама тренажног програма. Поступност према овој вежби је императив, као и сама прогресија унутар ње. Суштина оваквих скокова јесте у одразу након пада са одређене висине. Важно је доскок искористити за што адекватније извођење скока. Из тог разлога вежбач не сме стати већ је потребно доскок "савладати" и искористити га за одраз. Овај аспект даје дубинском скоку елитну категорију у смислу примене у свим спортовима јер укључује снагу ногу, брзину и окретност. Он може бити извор проблема ако се до њега не дође поступно.

Почетни положај: Вежбач се налази у усправном положају на рубу подигнуте платформе тако да је предњи део стопала у "ваздуху". Колена су мало погрчена, а руке опуштене са стране. Циљ овог положаја је "склизнути" или "пасти" с руба, а не скочити или закорачити и тако нарушити ритам.

Извођење: Вежбач "пада" са подигнуте површине на тло. Током пада се припрема за доскок савијајући колена и кукове. Лактове повлачи уназад и савије стопала према горе (дорзална флексија). Поступност налаже да се најпре понављају само доскоци. Када вежбач научи правилан положај при доскоку, може прећи на скокове након доскока. У дубинским скоковима треба уочи самог доскока, никако не после, започети фазу одраза тако да се снажно врши замах рукама према горе и почне испружати тело што више у висину. Потребан је максимални интензитет и напор како би се постигла оптимална сила уз истовремено минимално трајање

контакта са тлом. Такође је важно, потпуно се одморити између сваког максималног понављања.

Вежба П16 - Једноструки скок у дубину

Увод: Ова вежба служи развоју еластичности и реактивности.

Почетни положај: Вежбач се налази у истом почетном положају као и код вежбе П14.

Извођење: Вежбач "пада" са подигнуте платформе, доскочи и одмах започне са одразом. Код овог скока треба постићи што већу дужину и висину. Изводи се једном интензивно. Добро је да се скок изводи у јаму са песком или на струњачу.

Вежба П18 - Поскакивање

Увод: Вежба П1 - Пога је уводна вежба за скокове, а поскакивање за скокове са ногу на ногу. Кукови се хоринзонтално пројектују помоћу суножних доскока и одраза. Овде је важно одразити се и доскочити на оба стопала, уз замах једне ноге.

Почетни положај: Вежбач стаје у положај са мало савијеним коленима и куковима усмереним напред.

Извођење: За време одраза, потребно је гурати кукове ван и горе и коленом једне ноге замахнути напред. При доскоку, понавља се одраз уз замах супротног колена. Рад рукама је сличан као при трчању. Да би оба стопала доскочила симултано, скочни зглобови морају остати "блокирани" у положају са прстима нагоре.

Вежба П19 - Галопирање

Увод: Галопирање је ритмичка вежба која развија добру пројекцију кукова и одраз задњом ногом. Од секундарног су значаја механика замашне (водеће) ноге и правилан покрет "грабљења".

Почетни положај: Вежбач почиње тако да му је једна нога испред друге.

Извођење: Одроз се врши ногом која је иза и стопалом, тако да скочни зглоб буде "блокиран" како би се нагласио доскок при одразу. Та је нога стално позади и њоме се врши одраз, док се предња нога држи напред и њоме се започиње доскок и одржава равнотежа при сваком кораку. Након 6-12 понављања, мењају се ноге и

понавља низ. Потребно је нагласити проекцију кукова према горе и напред уз снажне, брзе екстензије колена и скочног зглоба уз лагане цикличне кретње замашне ноге.

Вежба П22 - Скокови са ноге на ногу у страну

Увод: У почетку је потребно вежбу изводити једноструко (један одговор), уз максималну експлозију и сваки пут је потребно застати и проверити правилност покрета. Потребно је нагласити употребу квадрицепса и медијалних бедрених мишића као и мишића кукова и доњег дела леђа.

Почетни положај: Вежбач почиње из положаја получучња бочно од смера скока.

Извођење: Концентришући се на удаљеност и хоризонталну трајекторију лета, вежбач прво замашном ногом направи протупокрет према спољашњој ноzi, пребацујући тежину на спољашњу ногу и истовремено се одрази спољашњом ногом и опружи је док унутрашњим раменом и коленом замахне према унутра и скочи. Стопало којем се врши замах досакче прво, а затим следи одразно ради равнотеже.

Вежба П27 - Класични скокови са ноге на ногу

Увод: Ово је вежба која се користи у специфичном развоју експлозивности ногу и кукова. Она јача флексоре и екстензоре натколенице и кукова, па самим тим побољшава трчање, спринтање и скакање.

Почетни положај: Вежбач стаје у удобан положај са једном ногом нешто испред друге, док су руке опружене са стране. Уместо статичног старта може се користити и ходајући или из лаганог трчећег залета што може помоћи учинку скакања.

Извођење: Вежбач одраз започиње са задње ноге уз замах колена друге ноге према напред и горе како би скочио што више и даље. Након тога понавља исто замахом друге ноге. Стопало мора бити блокирано према горе (дорзалана флексија), а пета испод кукова како би време контакта на тлу било што краће, а проекција кукова у следећем одразу што боља. Рукама се врши замах као и код трчања.

Вежба П29 - Наизменични дијагонални скокови са ноге на ногу

Увод: Ово је варијанта обичних скокова са ноге на ногу која, с обзиром на латералне промене смерова постављањем доскочне ноге у страну, утиче на развој способности далеког скакања под углом али и према напред.

Почетни положај: Почетни положај је као код класичних скокова са ноге на ногу - вежба П27.

Извођење: Вежба се изводи на исти начин као класични скокови са ноге на ногу (вежба П27), али се скаче дијагонално у страну и према напред.

Вежба П32 - Суножни поскоци у низу

Увод: Да би се поскоци правилно изводили, треба их учити и изводити поступно и методички. Прво треба научити правилан механизам одраза и доскока и тих се правила држати доследно и стално. У почетку учења и вежбања технике помаже употреба малих препона или чуњева.

Почетни положај: Вежбач стаје у опуштен усправан положај са коленима мало савијеним и рукама са стране, директно испред низа од два до пет препоница размакнутих око 90 cm.

Извођење: Вежбач скаче у вис тако да опружи кукове, а у ваздуху згрчи ноге (с ножним прстима усмереним према горе) и тако прескаче препоницу. Истовремено врши замах рукама према горе и блокира их ради одржавања равнотеже и усправног положаја. Вежба се изводи на следећи начин: суножни одраз и скок преко препоне, суножни доскок на пуна стопала уз амортизацију у зглобу колена и кука. Након доскока и амортизације вежбач опет заузима почетни положај и врши прескок преко наредне препоне.

Вежба П33 - Суножни брзински поскоци

Увод: Ова вежба развија брзину и снагу мишића ногу и кукова. Корисна је за развој експлозивности и специфично се примењује у механици брзинског тренинга у дисциплинама трчања.

Почетни положај: Вежбач почиње из истог положаја као у вежби П32.

Извођење: Покрети су исти као код вежбе П32. При сваком доскоку вежбач се одрази брзо према напред са истим покретима ногу. Вежбу је потребно изводити

што брже. Потребно је да се вежбач усресреди на висину и дужину скока али не на уштрб брзине понављања.

Вежба П35 - Бочни поскоци

Увод: У овој вежби се користе два чуња висине од 45 до 65cm. Вежба посебно побољшава експлозивну снагу мишића ногу и кукова који учествују у латералним покретима па је корисна за све активности које укључују такво кретање.

Почетни положај: Постављају се чуњеви у растојању од 60cm. Вежбач стаје опуштено и усправно, бочно и са спољашње стране једног чуња. Стопала поставља близу једно другоме и усмерава их право напред, а руке припрема за замах.

Извођење: Вежбач се из почетног положаја одрази у страну преко првог чуња па затим преко другог. Врши промену смера без оклевања и прескочи други чуњ и затим први и наставља тако скакати. Рукама врши замах, а у ваздуху задржи њихов положај како би припомогао скоку и одржао равнотежу.

Вежба П36 - Бочни поскоци-нагласак на брзини извођења

Увод: За ову вежбу је потребна ниска клупа, торба или сличан предмет за прескакање. Ова вежба развија координацију потребну за брзе промене смера и корисна је у тренингу тениса, кошарке, бејзбола, фудбала и многих других спортова који користе промену смера кретања.

Почетни положај: Вежбач стаје бочно од клупе са стопалима близу једно другоме и усмереним према напред.

Извођење: Вежбач скаче што је брже и ефикасније могуће. Дакле, главни циљ вежбе није нагласак на висини поскока колико на брзини извођења. Труп и кукови морају бити центрирани изнад справе јер је положај тела врло важан за оптимално извођење ових поскока.

Вежба П39 - Једноножни поскоци у низу

Увод: Вежба је слична вежби П32 (суножним поскоцима у низу) само што је овде потреба за оптималним положајем, равнотежом, стабилношћу и флексибилношћу још већа.

Почетни положај: Вежбач стаје у опуштен усправан положај са коленима мало повијеним и рукама са стране. Најпре успостави равнотежу стојећи на једној ноzi тако да је друга нога погрчена с ножним прстима према горе, уздигнутим коленом према напред, а петом испод кукова.

Извођење: Уз замах погрченом ногом вежбач изводи скокове на исти начин као у вежби П32.

Вежба П42 - Једноножни латерални поскоци

Увод: Ово је одлична вежба за латерално кретање и побољшање промена смера кретања при испољавању велике брзине и снаге.

Почетни положај: Вежбач стаје у исти положај као у вежби П39 с тим што је овде чуњ са бочне стране вежбача.

Извођење: Вежбач при одразу пројектује кукове директно у страну од одразне тачке. Скаче увис уз цикличне покрете унутра - ван.

12.4 Опис вежби истезања

Вежбе истезања које су се користиле у уводном делу тренинга, како би се локомоторни апарат припремио за оптерећења у главном делу тренинга, и вежбе истезања које су се користиле у завршном делу тренинга, чиме би се започео процес опоравка, преузете су из књиге "*Истезање-анатомија*" аутора Nelson & Kokkonen (2009). Укупно је у експерименталном третману употребљено 12 различитих вежби истезања. У опису вежби, истезање се односи на једну ногу (лева или десна). У експерименталном поступку исте вежбе су примењене за обе ноге.

Вежба И1 - Истезање мишића прегибача колена са подигнутом ногом

Вежбач заузима стојећи положај и ослања се на леву ногу. Савија десни кук и десну ногу (са исправљеним коленом) поставља на сто, клупу или неку другу стабилну површину. Висина те површине треба приближно да одговара висини кукова. Вежбач се савија у струку и испружи руке преко десне потколенице. Спушта главу према десној ноzi држећи десно колено исправљеним колико може.

При извођењу ове вежбе, лево колена такође треба да буде исправљено, а стоплао леве ноге окренуто у истом правцу као и десна нога.

Да би се постигло максимално истезање мишића прегибача колена, не савијати колена, не истурати карлицу напред и не кривити кичму. Такође, важно је да се читавим трупом вежбач савије унапред преко десне ноге. Повећањем висине стола или клупе 30 до 60cm изнад нивоа кукова повећава се истезање ових мишићних група.

Вежба И2 - Истезање мишића опружача колена у положају клечања на једном колону

Вежбач искорачи напред левом ногом и савије колена под углом од 90°. Лево колена држи постављено изнад левог скочног зглоба. Испружи десну ногу иза трупа и десно колена и потколеницу ослони на под. Да би одржао равнотежу шаке постави на лево колена. Помера кукове унапред потискујући лево колно испред левог скочног зглоба и изводећи дорзално прегивање тог зглоба.

Потребно је да вежбач држи лево колена окренуто према напред. Не сме се лево колена кривити у страну, нити десно померати по поду. У положају у коме су кукови окренути према напред, опружање леђа уназад може да повећа истезање ових мишића.

И3 - Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на боку

Вежбач легне на десну страну. Савије лево колена и привуче леву пету 10 до 15cm од задњице. Чврсто хвата леви скочни зглоб и повлачи ногу уназад према задњици. У исто време истура кук напред.

При извођењу ове вежбе истезања потребно је посебно водити рачуна о томе да се прекомерним прегивањем не изазове превелико напрезање структуре колена. Потребно је полако повлачити скочни зглоб уназад више него према горе, уз обавезно истурање кука унапред. Другим речима, потребно је више се сконцетрисати на опружање кука него на прегивање колена.

И4 - Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у седећем положају

Вежбач седа на удобну површину и опружене ноге рашири у облику латиничног слова V. Поставља шаке на подлогу између натколеница. Колена држи

право и равно положена на под. Савија труп унапред пружајући руке према средини између ногу или клизи шакама напред низ ноге.

Да би се постигло максимално истезање мишића прегибача колена, не савијати колена, не истурати карлицу напред и не кривити кичму. Такође, важно је да се читавим трупом вежбач савија по средини између ногу.

И5 - Истезање мишића опружача (плантарних флексора) стопала једне ноге

Вежбач заузме стојећи положај на удаљености 60cm од зида. Рукама се ослони на зид. Лево стопало постави 30 до 60cm од зида, а десно стопално 30 до 60cm иза левог. Држећи десну пету ослоњену на под, грудима се повија према зиду. Да би лакше изводио ову вежбу, вежбач мало савија лево колено.

Што се груди више приближавају зиду, благо савијање колена омогућава репозицију голењаче и већу удаљеност између тачака мишићних припоја, односно веће истезање задњег голењачног мишића, дугог прегибача палца и дугог прегибача прстију и мање истезање мишића задње ложе бута.

И6 - Истезање мишића прегибача прстију

Вежбач седи на столицу и лево стопало ослони на под. Десни скочни зглоб подигне и ослони на лево колено. Десном руком чврсто ухвати десни скочни зглоб. Прсте леве руке постави уз доњи део прстију десне ноге. Прсти леве руке и десне ноге треба да буду усмерени у истом правцу. Прстима леве руке вежбач потискује прсте десне ноге према десном колону.

Потребно је да вежбач чврсто држи скочни зглоб да се не би померао и да би стопало било у стабилном положају. Много веће истезање постиже се ако левим дланом вежбач врши снажан потисак на самим врховима прстију. При извођењу ове вежбе осећа се истезање табана, односно плантарне стране стопла.

И7 - Истезање мишића опружача прстију у стојећем положају

Вежбач заузима стојећи положај и ослони се на зид или неку другу површину ослонца да би одржао равнотежу. Десно стопало измакне назад. Дорзалну (горњу страну) прстију десне ноге ослони на под. Тежином тела, вежбач се ослања на десну ногу, потискујући доњи део пете наниже према поду.

Извођење ове вежбе је лакше ако се нога постави на тепих или неку другу мекану површину. Потребно је водити рачуна да вежбач не вуче стопало које је са горње стране ослоњено на под. Веће истезање унутрашње или спољашње стране дорзалног дела стопала се постиже ако пету вежбач помера медијално или латерално.

И8 - Истезање мишића опружача прстију у седећем положају

Вежбач седи на столицу и лево стопало ослони на под. Десни скочни зглоб подигне и ослони на лево колено. Чврсто ухвати десни скочни зглоб. Прсте леве руке постави на врхове прстију десне ноге. Повлачи прсте према табану.

Потребно је да вежбач чврсто држи скочни зглоб да се не би померао. Стопало такође треба да буде у стабилном положају. При извођењу ове вежбе вежбач осећа истезање на горњој (дорзалној) страни стопала. Ако следећи наведена упуства вежбач осећа превелики бол, потребно је применити притисак на дистални део табана.

И9-Истезање мишића прегибача кука и опружача колена у положају на једној ноzi

Вежбач заузима стојећи положај са исправљеним леђима и ослони се на леву ногу. Лево стопало држи окренуто према напред, а колено скоро право. Да би одржао равнотежу, леву шаку ослони чврсто на зид. Савија десно колено. Хвата чврсто десно стопало или скочни зглоб и десну пету повлачи уназад и мало нагоре 10 до 15cm од задњице. У исто време истура кукове напред.

Приликом извођења ове вежбе потребно је водити рачуна да се прекомерним прегивањем не изазове велико напрезање структуре колена. Потребно је полако повлачити скочни зглоб уназад више него према горе, уз обавезно истурање кукова унапред. Другим речима, потребно је више се концентрисати на опружање кукова него на прегивање колена.

И10 - Истезање мишића прегибача колена у положају на леђима

Вежбач легне на леђа у оквир врата са куковима постављеним испред врата. Подигне десну ногу и постави је уз оквир врата. Десно колено држи право, а леву ногу равно положену на под. Шаке са длановима окренутим на доле држи поред

тела. Уз помоћ шака вежбач лагано помера задњицу кроз оквир врата све док не осети истезање на задњој страни ноге. При истезању, десна нога треба да стоји право.

Да би се постигло максимално истезање мишића прегибача колена, не савијати колена, не истурати карлицу напред и не кривити кичму. Степен истезања ових мишића зависи од удаљености задњице од оквира врата. Што је задњица ближа вратима, истезање је веће.

И11 - Истезање мишића прегибача колена у седећем положају

Вежбач седи на под и испружи ноге. Унутрашње стране скочних зглобова треба да буду што ближе једна другој. Ноге се држе у природно опуштеном положају. Шаке се постављају на подлогу поред натколеница. Вежбач се савија у куку и спушта главу према ногама. Пожељно је да колена буду ослоњена на под. При савијању напред, вежбач шакама клизи низ ноге према стопалима.

Да би се постигло максимално истезање мишића прегибача кука, не савијати колена, не истурати карлицу напред и не савијати кичму. Такође, важно је да се вежбач читавим трупом савија унапред по средини између ногу.

И12-Истезање мишића прегибача колена и приводилаца кука у стојећем положају

Вежбач заузима стојећи положај и десном страном тела се приближи столу, клупи, или некој другој површини која је постављена приближно у висини кукова. Ослања се на леву ногу, а десну ногу подигне и постави на сто, клупу или неку другу површину. Савија труп између колена што више може. Колена треба да буду исправљена. При савијању трупа, рукама пролази између колена и шаке постави иза натколеница.

Колена је потребно држати право, савијати труп према напред из зглобова кука и не савијати труп. Повећањем висине стола, клупе или неке друге површине 30 до 60cm изнад висине кукова, постиже се додатно истезање циљаних мишићних група.

12.5 Основни статистички параметри

Табела 19 Основни статистички параметри експлозивне снаге доњих екстремитета за експерименталну групу на иницијалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
SJ	16	15,30	24,90	40,20	31,84	4,395	,385	-,484
CMJ	16	14,40	31,10	45,50	36,86	4,354	,871	,022
DJ	16	22,20	31,50	53,70	42,94	6,609	,116	-1,125
CMJ/S	16	9,80	16,40	26,20	21,67	2,958	-,137	-,628

Табела 20 Основни статистички параметри агилности за експерименталну групу на иницијалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
TTEST	16	1,53	8,94	10,47	9,68	0,539	,038	-1,581
HEKS	16	5,04	9,18	14,22	11,56	1,578	,360	-,960
ILINO	16	2,82	15,00	17,82	16,27	0,814	,111	-,651
DRIL	16	3,35	12,75	16,10	14,00	0,869	,611	,825

Табела 21 Основни статистички параметри брзине трчања за експерименталну групу на иницијалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
10X5 m	16	1,94	13,72	15,66	14,77	0,619	,005	-1,130
S FT	16	,0999	,9255	1,025	,9631	0,027	,494	,010
S15m	16	,45	2,41	2,86	2,65	0,109	-,102	,415

Табела 22 Основни статистички параметри експлозивне снаге доњих екстремитета за контролну групу на иницијалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
--	---	-------	-----	-----	------	----------------	----------	----------

SJ	1 5	25,80	19,40	45,20	31,21	7,487	,353	-,635
CMJ	1 5	23,00	23,20	46,20	35,32	7,520	-,131	-1,312
DJ	1 5	25,30	29,20	54,50	41,23	8,045	-,028	-1,148
CMJ/S	1 5	18,46	8,64	27,10	18,31	5,147	-,142	-,716

Табела 23 Основни статистички параметри агилности за контролну групу на иницијалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
TTEST	1 5	2,23	9,10	11,33	9,96	0,700	,804	-,090
HEKS	1 5	8,02	10,28	18,30	13,10	1,864	1,338	3,711
ILINO	1 5	3,00	15,74	18,74	16,93	0,915	,887	,324
DRIL	1 5	3,80	12,06	15,86	14,16	1,175	-,272	-,949

Табела 24 Основни статистички параметри брзине трчања за контролну групу на иницијалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
10X5 m	1 5	4,99	13,95	18,94	15,79	1,278	,871	1,256
FT S	1 5	,0807	,9336	1,014	,9812	0,0237	-,744	-,091
S15m	1 5	,63	2,49	3,12	2,73	0,176	1,034	,338

Табела 25 Основни статистички параметри експлозивне снаге доњих екстремитета за експерименталну групу на финалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
SJ	1 6	17,30	31,80	49,10	38,61	5,390	,795	-,465

CMJ	16	17,00	32,30	49,30	40,64	5,031	,523	-,551
DJ	16	29,20	35,50	64,70	47,98	8,313	,652	-,514
CMJ/S	16	14,70	17,90	32,60	23,38	3,469	1,088	2,276

Табела 26 Основни статистички параметри агилности за експерименталну групу на финалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
TTEST	16	1,57	8,32	9,89	9,14	0,428	,001	,221
HEKS	16	3,81	8,09	11,90	9,88	1,125	,044	-,825
ILINO	16	2,69	14,31	17,00	15,48	0,735	,279	-,383
DRIL	16	2,08	10,82	12,90	11,73	0,554	,486	,054

Табела 27 Основни статистички параметри брзине трчања за експерименталну групу на финалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
10X5m	16	2,10	13,31	15,41	14,37	0,474	,028	1,396
FT	16	,10	,91	1,01	0,96	0,028	-,304	-,700
S15m	16	,88	1,90	2,78	2,51	0,197	-1,894	5,770

Табела 28 Основни статистички параметри експлозивне снаге доњих екстремитета за контролну групу на финалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
SJ	15	23,90	23,10	47,00	33,13	7,129	,318	-,648
CMJ	15	18,80	25,20	44,00	35,86	6,271	-,334	-1,378
DJ	15	26,50	30,20	56,70	41,92	6,892	,155	,233
CMJ/S	15	15,40	9,60	25,00	19,27	4,717	-,755	-,561

Табела 29 Основни статистички параметри агилности за контролну групу на финалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
TTEST	15	2,71	8,54	11,25	9,64	0,768	,656	-,215
HEKS	15	6,62	9,59	16,21	12,70	2,099	,220	-,973
ILINO	15	3,60	14,62	18,22	16,39	0,922	-,441	1,060
DRIL	15	4,97	10,63	15,60	13,14	1,553	,209	-1,080

Табела 30 Основни статистички параметри брзине трчања за контролну групу на финалном мерењу

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
10X5m	15	1,97	13,92	15,89	15,00	0,581	-,416	-,751
FT	15	,79	2,34	3,13	2,68	0,185	,737	1,631
S15m	15	,18	,88	1,06	0,981	0,036	-,971	4,715

12.6 Биографија

Душан Николић је рођен 4.9.1988. године у Врању. Живи и ради у Нишу, није ожењен.

Основну школу завршио је у Врању, као одличан ученик. Средњу школу, Гимназију "Бора Станковић", смер природно-математички, завршио је такође у Врању 2007. године. Факултет спорта и физичког васпитања у Нишу уписао је школске 2007/2008., а дипломирао 2011. године са просечном оценом 8,72. Мастер академске студије уписао је школске 2011/2012. године, на Факултету спорта и физичког васпитања у Нишу. Мастер тезу, под називом „Детекција стања претренираности у функцији превенције повређивања у спорту и рекреацији“ одбранио је 31.10.2012. године оценом 10 и стекао академски назив мастер професор физичког васпитања и спорта. Мастер академске студије завршио је са просечном оценом 9,3. Докторске академске студије уписао је школске 2012/2013. године, такође на Факултету спорта и физичког васпитања у Нишу. Пројекат докторске дисертације под називом „Комплексни тренинг младих кошаркаша“ одбранио је 2016. године на Факултету спорта и физичког васпитања у Нишу.

На Факултету спорта и физичког васпитања у Нишу био је ангажован као сарадник у настави на предметима Баскет и Кошарка школске 2012/2013.,

2013/2014., 2014/2015. и 2015/2016. године. Поменутих школских година био је ангажован и као члан Комисије за реализацију припремне наставе за упис студената у прву годину основних студија, као и члан Комисије за реализацију пријемног испита за упис студената у прву годину основних студија. У текућој школској 2016/2017. години, такође је ангажован као сарадник у настави на поменутих предметима.

Кошарком се бави још од основне школе. Прва кошаркашка знања стекао је у КК «Економац» Врање 2000-2002 (пионири), затим у КК „Југ“ Врање 2002-2007 где је наступао за кадете, јуниоре и од 2004. године постао је редовни играч сениорске селекције. Након успешне каријере у Врању наступао је за КК „Ролинг“ Ниш у сезони 2007/2008. (сениорска селекција - Прва Српска Лига). У сезонама 2008/2009., 2009/2010. и 2010/2011. наступао је за КК „БСК Јуниор“ Бујановац (сениорска селекција - Друга Српска Лига). На основу одлуке Комисије за избор најбољих у такмичарском и школском спорту Општине Врање за 2005. годину, на седници одржаној 24.1.2006. године изабран је за спортску наду општине Врање испред КК „Југ“ из Врања.

12.7 Изјаве

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

КОМПЛЕКСНИ ТРЕНИНГ МЛАДИХ КОШАРКАША

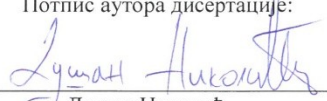
која је одбрањена на Факултету спорта и физичког васпитања, Универзитета у Нишу:

- 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, 22.12.2016.

Потпис аутора дисертације:


Душан Николић

ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНОГ И ЕЛЕКТРОНСКОГ ОБЛИКА
ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

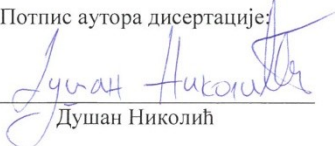
Наслов дисертације:

КОМПЛЕКСНИ ТРЕНИНГ МЛАДИХ КОШАРКАША

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, 22.12.2016.

Потпис аутора дисертације:


Душан Николић

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

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

КОМПЛЕКСНИ ТРЕНИНГ МЛАДИХ КОШАРКАША

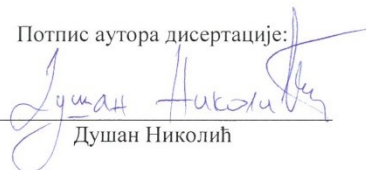
Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском облику, погодном за трајно архивирање.

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

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прераде (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

У Нишу, 22.12.2016.

Потпис аутора дисертације:


Душан Николић