



**УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА**

Марко З. Ђуровић

**СПЕЦИФИЧАН ПРОГРАМ ТРЕНИНГА ЗА
ПОБОЉШАЊЕ СТАРТНОГ СКОКА У
ПЛИВАЊУ**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ниш, 2017.



**UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION**

Marko Z. Đurović

**A SPECIFIC TRAINING PROGRAM FOR
THE IMPROVEMENT OF THE SWIMMING
START**

DOCTORAL DISSERTATION

Niš, 2017.

Ментор:

др Томислав Окичић

редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу.

Чланови комисије:

1. др Дејан Модић

редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу, **председник**

2. др Миливој Допсај

редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Београду, **члан**

3. др Ивана Бојић

ванредни професор Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу, **члан**

Датум одбране: _____

Ментор:	Др Томислав Окичић , редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу.
Наслов:	СПЕЦИФИЧАН ПРОГРАМ ТРЕНИНГА ЗА ПОБОЉШАЊЕ СТАРТНОГ СКОКА У ПЛИВАЊУ
Резиме:	<p>Циљ овог истраживања је био да се утврди утицај специфичног програма тренинга у трајању од девет недеља на параметре стартног скока пливача, као и да се утврди утицај мишићног потенцијала у динамичким и статичким условима на параметре стартног скока пливача. Укупни узорак обухваћен овим истраживањем чинило је 46 испитаника мушког пола, старости $20,1 \pm 2,9$ год. који су подељени у две групе. Експерименталну групу (Е, $n = 26$) чинили су испитаници, такмичари из пливачких клубова „Свети Никола“ и „Ниш 2005“ из Ниша који су, поред пливачких тренинга, били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Контролну групу (К, $n = 20$) чинили су пливачи са територије централне Србије који су имали само пливачке тренинге и нису били укључени ни у један облик тренинга на сувом. Испитаници су тестирани на почетку и на крају експерименталног програма тестовима за процену: мишићног потенцијала у динамичким условима, мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока пливача. За процену мишићног потенцијала у динамичким условима коришћени су: <i>Вертикални скок са оптерећењем</i> (HS_Fmax, HS_Pmax, HS_Pavg) и <i>Вертикални скок без замаха</i> (SJ_Fmax, SJ_Pmax, SJ_Pavg). За процену мишићног потенцијала у статичким условима коришћени су: <i>Опружање ногу из стојеће позиције</i> (EK_Fmax, EK_FmaxREL, EK_RFD_50%, EK_RFD_50%REL) и <i>Опружање леђа из стојеће позиције</i> (EL_Fmax, EL_FmaxREL, EL_RFD_50%, EL_RFD_50%REL). За процену параметара трак стартног скока коришћен је <i>Стартни скок до 10 m</i> (Време на стартном блоку, Време лета, Време старта до 10 m). Експериментални програм је трајао девет недеља, а сваке недеље су спроведена по три тренинга. Сваки тренинг је трајао од 45 до 60 min. Резултати истраживања су показали да је након експерименталног третмана Е група остварила статистички значајно већи напредак од К групе у једном параметру стартног скока пливача (Време старта до 10 m), док у остала два параметра није било значајно већег напретка између Е и К (Време на стартном блоку и Време лета). Такође, резултати истраживања показују да постоји статистички значајан утицај мишићног</p>

потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока и мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока пливача. На основу оваквих резултата може се закључити да је специфичан програм тренинга утицао позитивно на побољшање стартног скока у пливању, такође може се закључити да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у динамичким и статичким условима на параметре стартног скока пливача.

Научна област:

Физичко васпитање и спорт

Научна дисциплина:

Научне дисциплине у спорту и физичком васпитању

Кључне речи:

Стартни блок у пливању, плиометријски тренинг, тренинг са отпором, вертикални скок без замаха

УДК:

797.26.015(043.3)

CERIF
класификација:

S 273 Физичка култура, моторичко учење, спорт

Тип лиценце
Креативне
заједнице:

Одабрани тип лиценце: CC BY-NC-ND

Doctoral Supervisor:

Dr Tomislav Okičić, professor at the Faculty of Sport and Physical Education, University of Niš

Title:

A SPECIFIC TRAINING PROGRAM FOR THE IMPROVEMENT OF THE SWIMMING START

Abstract:

The aim of this research was to determine the influence of a specific nine-week exercise program on the parameters of the swimming start, and to determine the influence of muscle potential under dynamic and static conditions on the parameters of the swimming start. The overall sample included 46 male participants aged $20,1 \pm 2,9$ who were divided into two groups. The experimental group (E, $n = 26$) was made up of participants who were competitors in the swimming clubs Sveti Nikola and Niš 2005 from Niš, who in addition to the habitual swimming training, also took part in specially designed training sessions on dry land. The control group (K, $n = 20$) consisted of swimmers from the territory of central Serbia who only participated in the habitual swimming training sessions and did not take part in any of the exercises on dry land. The participants were tested at the beginning of the experimental program by means of tests for the evaluation of muscle potential under dynamic conditions, muscle potential under static conditions and the swimming start up to 10 m. To evaluate muscle potential under dynamic conditions we used the *vertical jump with load* (HS_Fmax, HS_Pmax, HS_Pavg) and the *vertical jump with no swing* (SJ_Fmax, SJ_Pmax, SJ_Pavg). To evaluate muscle potential under static conditions we used *standing leg extensions* (EK_Fmax, EK_FmaxREL, EK_RFD_50%, EK_RFD_50%REL) and *standing back extensions* (EL_Fmax, EL_FmaxREL, EL_RFD_50%, EL_RFD_50%REL). To evaluate the parameters of the swimming track start we used the *swimming start to 10 m* (time on the starting block, flight time, start time to 10 m). The experimental program lasted for nine weeks, with three training sessions each week. Each session lasted from 45 to 60 min. The research results have indicated that following the experimental program, group E achieved a statistically significant improvement compared to group K in one of the parameters of the swimming start (start time to 10 m), while for the remaining two parameters no significant differences were determined between E and K (time on the starting block and flight time). In addition, the research results indicate the significant influence of muscle potential under dynamic conditions on the parameters of the swimming start and muscle potential under static conditions on the parameters of the swimming start. Based on these results we can conclude that the special training program had a

positive effect on the improvement in the swimming start, and we can also conclude that there is a statistically significant influence of muscle potential under static and dynamic conditions on the parameters of the swimming start.

Scientific Field: Scientific discipline in Sport and Physical Education

Scientific Discipline: Physical Education and Sport

Key Words: Starting block in swimming, plyometrics training, weight training, squat jump

UDC number: 797.26.015(043.3)

CERIF Classification: S273 Physical training, motorial learning, sport

Creative Commons License: Selected License Type: CC BY-NC-ND

Научни допринос докторске дисертације

„Специфичан програм тренинга за побољшање стартног скока у пливању“ је оригинално научно истраживање чији резултати дају допринос развоју стартног скока. Резултати истраживања су показали да примена оваквог програма тренинга статистички значајно утиче на побољшање стартног скока. Такође је доказано да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у динамичким и статичким условима на параметре стартног скока пливача. Програм тренинга је модификован и садржи плиометријске вежбе и вежбе са отпором које имају своју специфичност, у погледу углова из којих се изводе, како би опонашале стартни скок у пливању. Сходно резултатима истраживања специфичан програм тренинга ће свакако помоћи пливачима и тренерима у планирању и програмирању тренинга на сувом како би побољшали реализацију стартног скока.

Scientific contribution of doctoral dissertation

A specific training program for the improvement of the swimming start is an original research study whose results contribute to the development of the swimming start. The research results have indicated that the application of such a training program has a statistically significant impact on the improvement of the swimming start. It had also been proven that the muscle potential under dynamic and static conditions influences the parameters of the swimming start. The training program was modified and contains plyometric exercises and resistance training exercises which are specific in terms of the positions in which they are performed, so as to mimic the swimming start. In accordance with the results, the specific training program will certainly help swimmers and coaches to plan and program training sessions on dry land so as to improve the performance of the swimming start.

ЗАХВАЛНИЦА

За успешан завршетак ове докторске дисертације неизмерну захвалност дугујем:

Професору др Томиславу Окичићу, ментору, за стручне савете који су ми помогли у истраживању, за пријатељске савете у бројним тренуцима када је то било потребно, као и на помоћи при изради ове докторске дисертације.

Захваљујем се свим члановима комисије, а посебно професору др Миливоју Допсају, за подстрек у бављењу научним радом, корисне сугестије и допринос професионалном напретку.

Професорки др Радмили Костић и професору др Саши Величковићу за корисне савете који су ми помогли при писању докторске дисертације.

Професору др Ратку Станковићу и професору др Дејану Мадићу за изузетну сарадњу и помоћи приликом употребе савремених мерних инструмената.

Дипломираном филологу за српски језик и књижевност Марији Полимац за лекторисање ове докторске дисертације.

Пливачком савезу централне Србије на изванредној сарадњи и помоћи приликом одабира пливача са територије централне Србије.

Хвала колегама Мартину Георгијеву, Милану Игњатовићу, Бојану Луковићу, Милану Миланову, Стефану Ђорђевићу и Мирославу Коцићу на пруженој помоћи у реализацији практичног дела докторске дисертације.

Посебно се захваљујем члановима своје породице: мајци Снежани, оцу Зорану, сестри Марији и супрузи Маји. Без њихове подршке и веровања, свих ових година, не бих био оно што данас јесам.

СКРАЋЕНИЦЕ

Adjusted R Square – кориговани коефицијент детерминације

ANCOVA – униваријантна анализа коваријансе

АТР – аденозин трифосфат

Canonical Correlation – коефицијент каноничке корелације

Canonical R – коефицијент каноничке корелације

Canonical R-sqr. – проценат заједничке варијансе

Chi-sqr. – значајност веза истраживаног простора

CMJ – вертикални скок са замахом (eng. countermovement jump)

CP – креатин-фосфат

Cv – коефицијент варијације

df – степен слободе

DJ – скок у дубину (eng. depth jump)

E – експериментална група

Eigenvalue – карактеристични корен

EMG – електромиографија

F – F статистика

FINA – међународна пливачка федерација (fre. Federation internationale de natation)

F_{max} – максимална мишићна сила

HS – вертикални скок са оптерећењем (eng. Half Squat)

MANCOVA – мултиваријантна анализа коваријансе

Max – максимална вредност

Mean – аритметичка средина

Min – минимална вредност

n – број испитаника

p – статистичка значајност

R – коефицијент мултипле корелације

R Square – коефицијент детерминације

RFD – експлозивна мишићна сила (eng. Rate of Force Development)

RFD_{50%} – специфична експлозивна мишићна сила

RFD_{basic} – општа или базична експлозивна мишићна сила

SD – стандардна девијација

SJ – вертикални скок без замаха (eng. squat jump)

SLJ – једноножни скок (eng. single leg jump)

Wilks' Lambda – дискриминативна јачина

K – контролна група

ЦИС – циклус издужења и скраћења (eng. stretch-shortening cycle)

* - ниво значајности 0,05

** - ниво значајности 0,01

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
1.1. ДЕФИНИЦИЈА ПОЈМОВА	10
2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА	15
2.1. АНАЛИЗА СТАРТНОГ СКОКА	15
2.2. ЕФЕКТИ ТРЕНИНГА НА МИШИЋНУ СНАГУ И СИЛУ	23
2.3. ЕФЕКТИ ТРЕНИНГА НА СТАРТНИ СКОК У ПЛИВАЊУ	32
2.4. ОСВРТ НА ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА	35
3. ПРЕДМЕТ И ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА	39
4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	40
5. ХИПОТЕЗЕ	42
6. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА	47
6.1. УЗОРАК ИСПИТАНИКА	47
6.2. УЗОРАК МЕРНИХ ИНСТРУМЕНТА	48
6.2.1. <i>Мерни инструменти за процену антропометријских карактеристика узорка</i>	48
6.2.2. <i>Мерни инструменти за процену мишићног потенцијала у динамичким условима</i>	48
6.2.3. <i>Мерни инструменти за процену мишићног потенцијала у статичким условима</i>	49
6.2.4. <i>Мерни инструменти за процену параметара стартног скока</i>	49
6.3. ОПИС МЕРНИХ ИНСТРУМЕНТА	50
6.3.1. <i>Антропометријске карактеристике узорка</i>	50
6.3.2. <i>Процена мишићног потенцијала у динамичким условима</i>	51
6.3.3. <i>Процена мишићног потенцијала у статичким условима</i>	55
6.3.4. <i>Процена параметара стартног скока</i>	58
6.4. ОРГАНИЗАЦИЈА МЕРЕЊА	61
6.5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ПОСТУПАК	62
6.6. МЕТОД ОБРАДЕ ПОДАКА	80
7. РЕЗУЛТАТИ	81
7.1. ДЕСКРИПТИВНИ СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ ВАРИЈАБЛИ ИСПИТАНИКА НА ИНИЦИЈАЛНОМ МЕРЕЊУ	81
7.2. РАЗЛИКЕ ИЗМЕЂУ ГРУПА НА ИНИЦИЈАЛНОМ МЕРЕЊУ	88
7.2.1. <i>Разлике између група у мишићном потенцијалу оствареном у динамичким условима на иницијалном мерењу</i>	88
7.2.2. <i>Разлике између група у мишићном потенцијалу оствареном у статичким условима на иницијалном мерењу</i>	89
7.2.3. <i>Разлике између група у параметрима стартног скока на иницијалном мерењу</i>	91
7.3. РЕЛАЦИЈЕ МИШИЋНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА У ДИНАМИЧКИМ УСЛОВИМА И ПАРАМЕТАРА СТАРТНОГ СКОКА ИСПИТАНИКА НА ИНИЦИЈАЛНОМ МЕРЕЊУ	92
7.3.1. <i>Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу</i>	92
7.3.2. <i>Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу</i>	93
7.4. РЕЛАЦИЈЕ МИШИЋНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА У СТАТИЧКИМ УСЛОВИМА И ПАРАМЕТАРА СТАРТНОГ СКОКА ИСПИТАНИКА НА ИНИЦИЈАЛНОМ МЕРЕЊУ	95

7.4.1.	<i>Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу</i>	95
7.4.2.	<i>Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу</i>	96
7.5.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу</i>	98
7.5.1.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време на стартном блоку испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу</i>	98
7.5.2.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време лета испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу</i>	99
7.5.3.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време старта до 10 m испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу</i>	100
7.6.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу</i>	102
7.6.1.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време на стартном блоку испитаника контролне групе на иницијалном мерењу</i>	102
7.6.2.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време лета испитаника контролне групе на иницијалном мерењу</i>	103
7.6.3.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време старта до 10 m испитаника контролне групе на иницијалном мерењу</i>	105
7.7.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу</i>	107
7.7.1.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време на стартном блоку испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу</i>	107
7.7.2.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време лета испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу</i>	109
7.7.3.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време старта до 10 m испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу</i>	110
7.8.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока испитаника контролне групе на иницијалном мерењу</i>	112
7.8.1.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време на стартном блоку испитаника контролне групе на иницијалном мерењу</i>	112
7.8.2.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време лета испитаника контролне групе на иницијалном мерењу</i>	113
7.8.3.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време старта до 10 m испитаника контролне групе на иницијалном мерењу</i>	115
7.9.	<i>Дескриптивни статистички показатељи варијабли испитаника на финалном мерењу</i>	117
7.10.	<i>Разлике између група на финалном мерењу</i>	124
7.10.1.	<i>Разлике између група у мишићном потенцијалу оствареном у динамичким условима на финалном мерењу</i>	124
7.10.2.	<i>Разлике између група у мишићном потенцијалу оствареном у статичким условима на финалном мерењу</i>	126
7.10.3.	<i>Разлике између група у параметрима стартног скока на финалном мерењу</i>	128
7.11.	<i>Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока испитаника на финалном мерењу</i>	129
7.11.1.	<i>Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока код испитаника експерименталне групе на финалном мерењу</i>	129
7.11.2.	<i>Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока код испитаника контролне групе на финалном мерењу</i>	130

7.12.	РЕЛАЦИЈЕ МИШИЋНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА У СТАТИЧКИМ УСЛОВИМА И ПАРАМЕТАРА СТАРТНОГ СКОКА ИСПИТАНИКА НА ФИНАЛНОМ МЕРЕЊУ.....	132
7.12.1.	<i>Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока код испитаника експерименталне групе на финалном мерењу</i>	<i>132</i>
7.12.2.	<i>Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока код испитаника контролне групе на финалном мерењу</i>	<i>134</i>
7.13.	УТИЦАЈ МИШИЋНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА У ДИНАМИЧКИМ УСЛОВИМА НА ПАРАМЕТРЕ СТАРТНОГ СКОКА ИСПИТАНИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНЕ ГРУПЕ НА ФИНАЛНОМ МЕРЕЊУ	136
7.13.1.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време на стартном блоку испитаника експерименталне групе на финалном мерењу</i>	<i>136</i>
7.13.2.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време лета испитаника експерименталне групе на финалном мерењу</i>	<i>138</i>
7.13.3.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време старта до 10 т испитаника експерименталне групе на финалном мерењу</i>	<i>139</i>
7.14.	УТИЦАЈ МИШИЋНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА У ДИНАМИЧКИМ УСЛОВИМА НА ПАРАМЕТРЕ СТАРТНОГ СКОКА ИСПИТАНИКА КОНТРОЛНЕ ГРУПЕ НА ФИНАЛНОМ МЕРЕЊУ	142
7.14.1.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време на стартном блоку испитаника контролне групе на финалном мерењу</i>	<i>142</i>
7.14.2.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време лета испитаника контролне групе на финалном мерењу</i>	<i>144</i>
7.14.3.	<i>Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време старта до 10 т испитаника контролне групе на финалном мерењу</i>	<i>145</i>
7.15.	УТИЦАЈ МИШИЋНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА У СТАТИЧКИМ УСЛОВИМА НА ПАРАМЕТРЕ СТАРТНОГ СКОКА ИСПИТАНИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНЕ ГРУПЕ НА ФИНАЛНОМ МЕРЕЊУ	148
7.15.1.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време на стартном блоку испитаника експерименталне групе на финалном мерењу</i>	<i>148</i>
7.15.2.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време лета испитаника експерименталне групе на финалном мерењу</i>	<i>150</i>
7.15.3.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време старта до 10 т испитаника експерименталне групе на финалном мерењу</i>	<i>152</i>
7.16.	УТИЦАЈ МИШИЋНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА У СТАТИЧКИМ УСЛОВИМА НА ПАРАМЕТРЕ СТАРТНОГ СКОКА ИСПИТАНИКА КОНТРОЛНЕ ГРУПЕ НА ФИНАЛНОМ МЕРЕЊУ	155
7.16.1.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време на стартном блоку испитаника контролне групе на финалном мерењу</i>	<i>155</i>
7.16.2.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време лета испитаника контролне групе на финалном мерењу</i>	<i>157</i>
7.16.3.	<i>Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време старта до 10 т испитаника контролне групе на финалном мерењу</i>	<i>159</i>
7.17.	УНУТАРГРУПНЕ РАЗЛИКЕ МИШИЋНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА И ПАРАМЕТАРА СТАРТНОГ СКОКА ИСПИТАНИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНЕ ГРУПЕ ИЗМЕЂУ ИНИЦИЈАЛНОГ И ФИНАЛНОГ МЕРЕЊА.....	162
7.17.1.	<i>Унутаргрупне разлике мишићног потенцијала у динамичким условима испитаника експерименталне групе између иницијалног и финалног мерења</i>	<i>162</i>
7.17.2.	<i>Унутаргрупне разлике мишићног потенцијала у статичким условима испитаника експерименталне групе између иницијалног и финалног мерења</i>	<i>165</i>
7.17.3.	<i>Унутаргрупне разлике параметара стартног скока испитаника експерименталне групе између иницијалног и финалног мерења</i>	<i>168</i>
7.18.	УНУТАРГРУПНЕ РАЗЛИКЕ МИШИЋНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА И ПАРАМЕТАРА СТАРТНОГ СКОКА ИСПИТАНИКА КОНТРОЛНЕ ГРУПЕ ИЗМЕЂУ ИНИЦИЈАЛНОГ И ФИНАЛНОГ МЕРЕЊА.....	171
7.18.1.	<i>Унутаргрупне разлике мишићног потенцијала у динамичким условима испитаника контролне групе између иницијалног и финалног мерења</i>	<i>171</i>

7.18.2. Унутаргрупне разлике мишићног потенцијала у статичким условима испитаника контролне групе између иницијалног и финалног мерења	174
7.18.3. Унутаргрупне разлике параметара стартног скока испитаника контролне групе између иницијалног и финалног мерења	177
7.19. ЕФЕКТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОГ ПРОГРАМА НА ВРЕДНОСТИ ПАРАМЕТАРА СТАРТНОГ СКОКА КОД ИСПИТАНИКА	182
8. ДИСКУСИЈА	184
9. ЗАКЉУЧАК	216
10. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА	223
11. ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА.....	225
12. ПРИЛОЗИ.....	235
12.1. Прилог 1.....	235
12.2. Прилог 2.....	236
12.3. Прилог 3.....	237
13. БИОГРАФИЈА.....	238
14. ИЗЈАВЕ АУТОРА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ.....	244

1. УВОД

Пливачка трка се састоји од следећих елемената и то: стартног скока, окрета и дистанце чистог пливања. Утицај сваке од ових фаза је значајан за крајњи резултат, а појединачни утицај зависи од дужине трке (Barbosa et al., 2008; Cossor & Mason, 2001; West et al., 2011).

У развоју пливања сви пливачи су до двадесетих година прошлог века стартовали из воде одгуривањем од зида пливалишта. Тек је Међународна пливачка федерација (FINA) 1936. године одлучила да сва пливалишта где се организују званична такмичења морају да имају стартне блокове. Свака трка у пливању почиње стартним скоком. То значи да се стартом сви пливачи на почетку трке доводе у равноправан положај. Реализацијом ефикасног старта пливач смањује деоницу пливања до 10, чак 15 m, што значајно утиче на повећање просечне брзине у току пливања. Данашње димензије стартних блокова су висине од 50 до 75 cm и стартне платформе 50 x 50 cm (Окичић, Ахметовић, Мадих, Допсај и Александровић, 2007).

Технике старта су еволуирале протеклих 50 година, од старта са замахом (*conventional start*) преко дохватног старта (*grab start*) до атлетског старта (*track start*) и најновија метода атлетског старта (*kick start*), са задњим упорником постављеним под одређеним углом.

Према Lewis (1980) пливач који је најбржи на старту има две предности. Прва је психолошки ефекат јер је од почетка у предности над конкуренцијом а друга је што не наилази на таласе и отпор воде који стварају други пливачи. Ефикасним стартом се обезбеђује, поред психичке сигурности и самопоуздања, и већа почетна брзина. Уколико је такмичарска деоница краћа то је утицај ефикасности старта на коначан резултат од веће важности (Cossor and Mason, 2001).

Старт са стартног блока могуће је поделити у неколико фаза: почетни положај, припремни покрет и одраз, лет кроз ваздух, улазак у воду, клижење испод површине воде и прелазак у пливање (Maglischo, 2003). Да би старт био ефикасан све ове фазе се морају анализирати и, у методском поступку, појединачно обрађивати и усавршавати. На знак стартера „на своја места“ пливачи заузимају полазни положај како би могли брзо и ефикасно одреаговати на стартни сигнал.

У пракси се данас примењује неколико варијанти стартног скока. Разлике се уочавају у односу на положај стопала и тежишта тела. Код дохватног или граб старта (Слика 1) пливач је у позицији са стопалима на предњем крају стартног блока. Прстима стопала се врши предхват преко ивице стартног блока, стопала су размакнута у ширини кукова. Ноге су савијене у коленима, тако да је угао у коленом зглобу од 110 до 130°, а прстима руку се држи за предњу ивицу стартног блока, може између стопала или са стране. На овај начин је могуће померити тежиште тела напред и тиме створити боље услове за деловање одразног импулса. Захваљујући томе, особе са снажнијом мускулатуром руку и раменог појаса активним одгуривањем од блока повећавају снагу одраза. Технику са хватом могу да примењују особе које су натпросечно разгибане, јер степен прегипања у појединим зглобовима у полазном положају зависи од индивидуалних способности (Мадић, Окичић, и Александровић, 2007). Друга варијанта је атлетски или трак старт, стопала се налазе у раскорачном положају где тежиште тела може бити умерено напред или назад. У првој варијанти тежиште тела је на предњој ноzi (Слика 2), када се након знака за старт врши замах рукама, главом, леђима, па се кретање наставља опружањем у зглобу кука, колена и на крају се стопала опружају при чему се прво активира задња па предња нога. Задња нога има већи утицај на одразну силу, па би то требало да буде доминантнија нога код пливача (Slawinski et al., 2010). У другој варијанти атлетског старта тежина тела је на задњој ноzi (Слика 3), па се након знака за старт прво врши експлозивно повлачење тежишта тела према напред, а након тога техника покрета постаје иста, као што је објашњено у првој варијанти атлетског старта када је тежина тела пренесена на предњи део стартног блока, а највећи утицај на одразни импулс имају мишићи опружачи зглоба кука и колена (Kruger, 2003).



Слика 1. Дохватни или граб старт



Слика 2. Атлетски или трак старт са тежиштем тела на предњој ноzi



Слика 3. Атлетски или трак старт са тежиштем тела на задњој ноzi

Најновија метода атлетског старта је са задњим упорником (*kick start*). Omega (OSB11, Corgemont, Switzerland) дизајнирала је 2009. године нови стартни блок са додатном платформом која је постављена на задњем делу платформе стартног блока под углом од 30° (Слика 4). Исте године је одобрен од Међународне пливачке федерације. Старт са упорником је суштински модификован атлетски старт који омогућава да се задња нога постави на платформу која је постављена под углом у односу на платформу стартног блока и може се кретати напред-назад у пет различитих положаја (размак између сваког положаја је 35 mm). Старт са задњим упорником код врхунских пливача ефикаснији је од обичног атлетског старта (Nomura, Takeda, & Takagi, 2010; Honda, Sinclair, Mason, & Pease, 2012; Beretić, Đurović, & Okičić, 2012; Garcia et al., 2013).



Слика 4. Старт са задњим упорником (*kick start*)

У току старта тело пливача се налази у једној тоничној, напетој позицији (затворени кинетички ланац). Из оваквог положаја чека се сигнал судије за почетак трке. На знак судије за почетак трке долази до напуштања равнотежног положаја и преношења тежишта тела напред. Снажним опружањем ногу и тела потпомогнут одгуривањем и замахом руку пливач креће напред. Глава је опуштена, поглед усмерен ка води. Колена и труп се исправљају, тако да непосредно пре напуштања блока тело са површином воде заузима угао око 30° (Мадих, Окичић, и Александровић, 2007). Кретање тела по напуштању платформе врши се у благој параболичној путањи. Тело је потпуно опружено.

У првом делу лета кроз ваздух глава се подиже и усмерава према напред и горе, што утиче на подизање тежишта тела, потенцирајући њену вертикалну компоненту (на тај начин се поспешује ефикасност старта), док се у силазном делу фазе лета глава се спушта између надлактица и настоји да заузме што хидродинамичнији положај за улазак тела у воду. Оптимални угао уласка тела пливача у воду је од 25 до 30°. Приликом уласка у воду, тело је потпуно опружено са рукама у узручењу и спојених шака, док се глава налази између надлактица. Остали делови тела настоје да заузму централну позицију око уздужне осе тела. Ноге су савијене и опружене у стопалима. Глава не би смела стајати ни превише ниско ни превише високо јер би било какво одступање повећало чеони отпор за 18%, а ако је подигнута превише око 20% (Hines, 1999. преузето од Мадих, Окичић, и Александровић, 2007).

Параметри стартног скока су: време реакције, вертикална и хоризонтална сила произведена приликом одраза и брзина кретања тела током подводног клижења. Веома битни фактори ефикасног старта су време проведено на стартном блоку и брзина произведена приликом одраза (Guimaraes & Nay, 1985; Schnabel & Kuchler, 1998; Rebutini et al., 2016).

Главни предмет изучавања у наукама у спорту је *покрет*, као појединачна и основна манифестација кретања, односно као комплексна и сложена манифестација моторике човека. Покрет, односно кретање се не може остварити без мишићног система. Основно својство мишића је способност вршења контракције. Мишић може остварити контракцију без манифестног последичног покрета, односно остварити контракцију у изометријском (статичком) режиму напрезања, и може остварити контракцију са последично манифестним покретом, односно остварити контракцију у динамичком режиму напрезања (ексцентричном, концентричном или комбинованом). У ситуацијама појаве контракције а без последичног покрета, дата контрактилна димензија дефинише се као мишићна јачина, која се изражава преко измерене мишићне силе, а у случају појаве покрета, као посебне манифестне форме контрактилне способности, дата контрактилна димензија се дефинише као мишићна снага (Epstein & Herzog, 1998. преузето од Допсај, 2010).

Са аспекта аналитике и дијагностике у спорту излазна мерна величина којом се у случају изометријског напрезања мишића дефинише развијеност контрактилног потенцијала зове се *мишићна сила* (Зациорски, 1982. преузето од Допсај, 2010). Мишићна сила се мери методама динамометрије и тензиометрије. За њено мерење се

користе механичке, електронске (дигиталне) и тензиометријске сонде, односно тензиометријске платформе.

Закони физике (имулс силе) наводе да се брзина ствара када делује сила у одређеном времену, односно имулс силе узрокује промену стања кретања. Момент импулса је векторска величина и поседује интензитет, правац и смер. Када се пливач одгурне од стартног блока, сила се генерише и делује на блок у супротном правцу од правца кретања. Према III Њутновом закону (закон акције и реакције) за сваку силу акције која делује на неко тело, постоји сила реакције. Реакција је истог интензитета и правца као и сила акције, али супротног смера. Сила реакције стартног блока дели се на три компоненте: вертикалну, хоризонталну и бочну (леву и десну) силу. Главне компоненте су примењене силе у вертикалном и хоризонталном правцу. Сила коју пливач произведе на доле усмериће тело пливача на горе (вертикална), сила коју пливач произведе уназад усмериће тело пливача напред (хоризонтална). Бочне силе су присутне али немају утицаја на стартни скок (Допсај, 2010). Ове три компоненте силе приказују се *F-t* кривом. Испољена сила F изражава се у њутнима (N) а време t за које се дата сила испољила, изражава се у мили секундама (ms). Трећа компонента, која представља резултанту ове две компоненте описује ниво интензитета испољавања, односно градијента прираста силе у функцији времена. Та контрактилна карактеристика дефинише такозвану експлозивну мишићну силу (*RFD-Rate of Force Development*). Уколико пливач произведе већу вертикалну силу угао одраза ће бити већи, а уколико произведе већу хоризонталну силу, то ће угао одраза бити мањи (Допсај, 2010).

Карактеристике *F-t* криве, односно силе и експлозивности, основни су показатељ контрактилних способности. Контрактилне способности могу бити трениране током вишегодишњег тренажног процеса и квалитет испољавања у основи зависи од хистолошких и неуралних карактеристика мишићног ткива. Претпоставља се да што су оне боље, бољи је и потенцијал за испољавање такмичарске способности (Допсај, 2010).

Код стартног скока покрет тела се састоји из две фазе: прва фаза је од стартног сигнала па до пуштања стартног блока рукама, где опружање задње ноге (нога која је постављена на задњој ивици стартног блока) покреће велику активност мишића ногу и ствара велику силу на стартном блоку и друга фаза од напуштања задње ноге стартног блока до опружања предње ноге (нога која је постављена на предњој ивици стартног

блока) на стартном блоку (Vila-Boas et al., 2003). Због наведеног, контрактилне способности екстензора колена имају велики утицај на ефикасност старта.

У односу на енергетски режим напрезања, пливање на дистанци од 50 m налази се у зони апсолутно субмаксималног интензитета, где се доминантно оптерећује креатин фосфатни енергетски механизам (АТР+СР) са аспекта капацитета (Gastin, 2001; Toussaint & Truijens, 2006). Другим речима, максимално напрезање се остварује у укупном времену између 20 и 30 секунди, колико и траје трка на 50 m што директно зависи од технике пливања (Maglischo, 2003). Управо због максималног напрезања у креатин-фосфатној енергетској зони и кратког временског трајања трке, сваки изведени елемент технике у свакој фази трке може бити пресудан у односу на укупни резултат или остварени пласман у трци (Dopsaj et al., 2010).

У истраживању Cossor & Mason (2001), време стартног скока код врхунских пливача статистички значајно утиче на крајњи резултат у дисциплини 50 m слободним стилем. На последњим Олимпијским играма у Рио де Жанеиру (2016) победник у дисциплини 50 m слободним стилем испливао је време 21,40 секунди, четврто време је било 21,68 секунди, а чак осмо време 22,08 секунди (www.fina.org) што прави разлику од 0,68 секунди и представља 3,17% укупног времена победника. На Олимпијским играма у Лондону (2012) разлика између првог и осмог времена је била 0,64 секунде што представља 2,91% укупног времена победника (21,34 s). На Олимпијским играма у Пекингу (2008) разлика између првог и осмог времена је била 0,42 секунде што представља 1,93% укупног времена победника (21,93 s). Време старта у дисциплини 50 m слободним стилем у мушкој категорији износи од 7,7% до 15% укупног времена (Нау, 1993; Arellano et al., 1994). Хипотетички може се рећи да време изгубљено приликом старта може довести до велике промене у крајњем пласману, па чак и до губитка златне медаље.

Истраживање Cronin & Hansen (2005) показало је да кључну компоненту старта чини јачина мишића доњих екстремитета, и да побољшање јачине доњих екстремитета има главну улогу у побољшању стартних и спринтерских способности.

Ефикасност старта је процењивана временом на различитим дистанцама пливања од 5 до 25 m (Guimaraes & Нау, 1985; Counsilman et al., 1988; Blanksby et al., 2002). Истраживања која су користила врхунске пливаче као узорак испитаника су доказала да је најбољи мерни показатељ ефикасности старта време испливано до 10 m

(Blanksby et al., 2002) јер на брзину до 10 m не утиче брзина подводне фазе, већ је то искључиво брзина створена приликом старта.

Експлозивна сила доњих екстремитета се најчешће манифестује у вертикалним скоковима, али је и важна карактеристика у многим спортским активностима које захтевају испољавање максималне мишићне силе у што краћој јединици времена. С обзиром на то да експлозивна сила представља важан фактор успеха у спорту, неопходно је да се развија током тренажног процеса. Тренинг који у себи садржи скокове, значајно утиче на развој скакачких способности и потребних карактеристика мишићне силе доњих екстремитета (Радовановић, 2009).

Метода која је увела револуцију у тренингу експлозивне силе и брзинске снаге је „плиометријска“. Ову методу је у праксу увео Јури Верхошански како би развио одређене димензије експлозивности код спринтера. Плиометрија је широко коришћена метода, којом се повећава могућност мишића да производи силу, а односи се на стварање максималне могуће силе у најкраћем могућем времену (Aura & Komi, 1986).

Плиометријски тренинг је ефикасан модел тренинга, јер повећава моторно учење и неуромускуларну ефикасност да изврши ексцитацију, сензитивност и реактивност неуромускуларног система, како би се повећао прираст силе, укључивањем већег броја моторних јединица и синхронизације (Радовановић, 2009). Плиометријски тренинг обезбеђује могућност да се тренирају специфична кретања у биомеханички прихватљивој техници у ситуацијама симулације такмичарских интензитета напрезања. Ово омогућава функционално јачање мишића, тетива и лигамената у односу на захтеве одређеног спорта. Крајњи циљ плиометријског тренинга је да побољша време реакције мишића (Clark & Lucett, 2013).

Коришћењем постепеног повећавања оптерећења и специфичним вежбама успешно се повећавају и одређене димензије снаге и издржљивости. У тренингу који садржи плиометријске скокове, циклус издуживања и скраћивања (ЦИС), оптерећење углавном узима форму растезања мишића екстремитета или целог тела у ексцентричној контракцији, попут савладавања силе теже, што је резултат саскока са одређене висине. Што се тиче горњих екстремитета, познато је да лопту можемо бацити даље ако приликом бацања користимо предност циклуса издуживања и скраћивања, односно замах. То практично значи да ћемо бацити даље ако непосредно пре бацања претходи контра покрет. Вежбе за горње екстремитете које у себи садрже

циклус издуживања и скраћивања углавном се изводе са тзв. медицинкама (Игњатовић, 2006).

Једна од традиционалних метода за јачање мишића представља тренинг са додатним спољним оптерећењем (Boyle, 2004; Flack & Kraemer, 2004; Радовановић и Игњатовић, 2009). Овакав тип тренинга, уколико се изводи са великим оптерећењем, представља класичан тренинг за повећање мишићне силе (Boyle, 2004; Flack & Kraemer, 2004). Тренинг са оптерећењем представља најчешће примењиван метод за развој мишићне силе код одраслих особа. Често се примењује и код младих спортиста, али је неопходна контрола и надзор стручне особе, уз обавезни вишемесечни припремни период за овакву врсту тренажног напрезања и рада.

У раним осамдесетим дошло се до закључака да комбиновани плиометријски тренинг и тренинг са отпором даје боље резултате него само тренинг са отпором без плиометријског тренинга (Polhemus & Burkhardt, 1980. преузето од Радовановић, 2009). Добрим комбиновањем програма повећавају се снага и брзина, а смањује се могућност повређивања.

Основ спортског тренинга је развој антрополошких карактеристика и способности од којих највише зависи успех у одређеном спорту (Малацко, 1991). Циљ спортског тренинга у пливању је да изазове одговарајуће позитивне метаболичке, физиолошке и психолошке промене у организму, које ће омогућити достизање што бољих такмичарских резултата (Maglischo, 2003). Такође је потребно развијати и моторичке способности специфичног карактера које се испољавају током саме трке и директно утичу на крајњи резултат (Малацко и Рађо, 2004).

Пливачи поред тренинга у води примењују и тренинг на сувом. Тренинг на сувом има за циљ развој опште и усмерене физичке припремљености пливача (Sweetenham & Atkinson, 2003). Све се више примењују вежбе којима се развијају моторичке способности (снага, брзина, издржљивост, флексибилност и координација) (Волчаншек, 2002).

Физичку припрему пливача можемо поделити на: *општу* (подразумева развијање снаге свих мишићних група без обзира на специфичност пливачке дисциплине), *усмерену* (развијање снаге оних мишићних група које су заступљене у извођењу такмичарских покрета, али те вежбе по својој структури и утицају на организам морају опонашати такмичарски покрет) и *специфичну* (развијање снаге искључиво кроз извођење такмичарског покрета у води).

Одређени ниво мишићне снаге потребан је у сваком спорту, па тако и у пливању (Newton, Jones, Kraemer & Wardle, 2002; Мадих, Окичић, Рашовић и Окичић, 2011). За успешну реализацију пливачке трке, пливач мора да поседује: максималну снагу, брзинску снагу и издржљивост у снази (Волчаншек, 1996; Казазовић, 2008).

За развој мишићне снаге код пливача користите се: изометријски, динамички, изокинетички и плиометријски тренинг (Волчаншек, 2002; Курбановић, 2012). Најбоље резултате, односно највећи утицај на пливачку ефикасност, имају вежбе снаге које се изводе у води и усмерене вежбе снаге на сувом. У припремном периоду се више користи класичан тренинг снаге са оптерећењем, док се у каснијим фазама припрема све више користе усмерене вежбе на сувом у комбинацији са специфичним вежбама за развој снаге у води (Tanaka & Swensen, 1998; Vorontsov, 2011).

Експериментални третман овог истраживања садржи усмерене вежбе на сувом и специфичне вежбе за развој снаге у води. Примењен је у другом (летњем) делу такмичарске сезоне 2013/2014, у последњој фази припрема за циљно такмичење сезоне „Отворено првенство Србије 2014“ и сачињавале су га плиометријске вежбе и вежбе са додатним спољним оптерећењем.

1.1. Дефиниција појмова

Пливање

„Пливање представља способност човека да се креће на површини воде покретима сопствене локомоције (или одговарајућим покретима екстремитета)“ (Мадић, Окичић, и Александровић, 2007, 46).

„Пливање представља човеково овладавање водом властитим силама, које му омогућују сигурно кретање у жељеном смеру на површини воде или испод ње“ (Капус и сар., 2002).

Стартни скок

Представља сложени технички елемент са јасно дефинисаном техником извођења. Старт са стартног блока могуће је, условно, поделити на пет фаза: почетни положај, припремни покрет и одраз, лет кроз ваздух, улазак у воду и клижење испод површине воде и прелазак у пливање. Свака од ових фаза има утицај на правилност и ефикасност извођења старта.

Почетни положај

Представља положај тела пливача на стартном блоку пре одраза. Угао у зглобу колена задње ноге треба да буде 90° , по препоруци Омега „ОСБ11“, ($84 \pm 11,3^\circ$), и предње ноге ($140,1 \pm 5,7^\circ$), приликом извођења старта са стартног блока без задње платформе угао задње нога треба да буде ($97 \pm 11,4^\circ$), и предње ноге ($145 \pm 8^\circ$).

Припремни покрети и одраз

Представља кретање тела пливача на стартном блоку од стартног сигнала до престанка контакта тела пливача са платформом стартног блока. Редослед активирања телесних сегмената у извођењу стартног скока предложен од групе аутора (Schnabel & Kuchler, 1998) који препоручују прво активацију руку, затим активацију мишићних група задње ноге и на крају активацију мишићних група предње ноге.

Фаза лета

Представља кретање тела кроз ваздух од момента престанка контакта тела пливача са платформом стартног блока до првог контакта прстију шаке са површином воде. Тело треба да има одређени аеродинамичан облик, који ће допринети да се постигне максимална дужина лета. Тело је за време лета испружено, руке се намештају у позицију уласка пре него што тело почне да пада, а ноге су састављене и потпуно испружене у свим зглобовима.

Улазак тела у воду

Представља кретање тела од момента контакта прстију шака са водом до потпуног потапања тела пливача. У моменту кад тело почиње да пада ка води врши се експлозиван покрет прегивања у зглобу врата, односно замах прегивања главе ка рукама. Овај покрет ће омогућити и савијање тела у зглобу кука. Овакав изглед тела при уласку у воду ствара најмање отпоре при уласку тела у воду и обезбеђује оптималне услове за прелазак тела у хоризонталну позицију ради започињања пливања.

Угао уласка тела у воду

Представља угао који ствара уздужна оса тела и површина воде. Ако би улазак у воду био под већим углом, пливач би отишао у већу дубину, што би се неповољно одразило на почетну брзину и на време самог старта. Старт при коме би био мали угао уласка у воду је нерационалан, почетна брзина добијена одразом од блока била би неискоришћена раним преласком у пливање.

Време на стартном блоку (Време одгуривања од блока)

Представља време од стартног сигнала па до одгуривања ногу од стартног блока и престанка контакта истих.

Време реакције

Представља време од стартног сигнала до првог померања тела.

Време лета кроз ваздух

Представља време кретања тела кроз ваздух, односи се на фазу након одгуривања ногу од стартног блока и престанка контакта истих, лет тела кроз ваздух у без потпорној фази до тренутка контакта врхова прстију шаке са површином воде.

Даљина лета

Представља растојање од ивице базена па до места где прсти шаке додирну површину воде.

Мишићни потенцијал

Мишићни контрактилни потенцијал представља способност за савладавање оптерећења и специфичан је за мишићну групу, тип контракције, брзину контракције и угао зглоба који се тестира. Не постоји универзална процена мишићног потенцијала, односно, способности различитих мишићних група за испољавање силе и снаге. Да би се прецизно одредила способност одређених мишића и мишићних група, неопходна су мерења у различитим спољашњим условима. Она могу бити изведена у статичким условима (без било какве промене дужине мишића) или динамичким (кретање спољашњег оптерећења или дела тела) при коме мишић мења дужину.

Промена нивоа мишићне силе током времена (нпр. након тренинга) може се заснивати на апсолутној вредности оствареног нивоа јачине тј. остварене мишићне силе или преко масе савладаног спољашњег оптерећења или отпора (израженог у N) и представља ***апсолутно остварену вредност силе или снаге***. Када се поређења врше између појединаца, она треба да буду изражена у релативним вредностима (по kg телесне масе) што се означава као ***релативна сила или снага***. Контрактилна способност којом се дефинише испољавање мишићне силе у функцији времена назива се ***експлозивна сила***.

Циклус издужења и скраћења – ЦИС (stretch-shortening cycle)

До ЦИС се дошло на основу запажања да су делови тела константно изложени утицају цикличне промене режима рада мишића у односу на фазе растезања и скраћења. Трчање, ходање и скакање су типични примери у људском кретању, како спољашња сила (гравитације) издужује мишиће. У тој фази издуживања мишић делује ексцентрично, а после ње концентрично (скраћивање).

Мишићна сила

Појам „сила“ у научној и стручној литератури која проучава спорт и физичко васпитање има различито значење од физичког појма, као предмета изучавања у механици.

У механици, сила се најчешће дефинише као мера узајамног дејства између два тела. Када је сила узрок промене кретања, тада се према II Њутновом закону тело убрзава сразмерно сили. У случају када не долази до кретања, сила може изазвати деформацију тела.

Ако претпоставимо да је сила елемент људског покрета (фактор премештања тела, његових делова, или других материјалних тела у простору), тј. као иманентна способност човека за извршавање одређене моторичке активности (рада), тада је према Жељаскову: сила способност човека да делује или да се супротставља физичким објектима из спољашње средине, путем мишићног напрезања (контракције) које се преко система полуга преноси на тело (Жељасков, 2004).

Мишићна снага

Мишићна снага се у литератури која се бави спортом 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, јер у механици снага представља производ силе и брзине односно количину рада у јединици времена (Радовановић и Игњатовић, 2009).

Као најпогоднија дефиниција за примену у испитивању локомоторног кретања снага се може представити производом силе и брзине тела на које та сила делује (Јарић и Кукољ, 1996).

Експлозивна сила

Експлозивна сила је дефинисана као индивидуална способност нервно-мишићног система да испољи напрезање са одговарајућим оптерећењем у најкраћем времену (Верхошански, 1979. преузето од Stojanović & Kostić, 2002). Она представља брзину раста мишићне силе, или другим речима, брзину прираштаја силе (RFD) оствареном током контракције, односно у некој од фаза контракције.

У односу на различите показатеље испољавања експлозивне силе, у овом истраживању ће се користити следећа два и то:

RFD_{Basic}

Општи или базични показатељ развијености експлозивне мишићне силе (Допсај, 2010) који се израчунава као:

$$RFD_{Basic} = (F_{max} / tF_{max}) \times 1000$$

Где је: F_{max} – максимална изометријска мишићна сила, изражена у њутнима (N); tF_{max} – време потребно за постизање максималне изометријске мишићне силе, изражено у мили секундама (ms).

RFD_{50%}

Специфични показатељ развијености експлозивне мишићне силе (Допсај, 2010) који се израчунава као:

$$RFD_{50\%} = (50\% F_{max} / t 50\% F_{max}) \times 1000$$

Где је: $50\% F_{max}$ – вредност силе на 50 % од измерене максималне изометријска мишићне сила, изражена у њутнима (N); $t 50\% F_{max}$ – време потребно за постизање 50% од максималне изометријске мишићне силе, изражено у мили секундама (ms).

Брзина прираштаја мишићне силе не зависи само од композиције мишићних влакана, већ и од редоследа активације (*engl. size principle*). Према том принципу, спора мишићна влакна активирани су при малим вредностима силе, а при порасту силе активирају се и брза мишићна влакна. Иако проценат брзоконтрахујућих мишићних влакана није фактор који има кључан утицај на време потребно за досезање максималне силе, овај проценат има велики утицај на време које је потребно за достизање половине максималне силе ($t 50\% F_{max}$). Из тога се закључује да композиција мишићних влакана има већи утицај на силу која се остварује при времену од $t50\%$, него ли на време потребно за остваривање апсолутне мишићне силе (Радовановић и Игњатовић, 2009).

2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Анализа стартног скока

Guimaraes & Hay (1985) су истраживали механичке карактеристике граб старта у пливању. Узорак испитаника је чинило 24 пливача, старости од 15 до 19 година, са пливачким искуством од минимум шест година. Узорак варијабли чиниле су: време клижења до 9 m, време на стартном блоку, време лета, чисто пливање (време од првог контакта главе са водом до 9 m), висина тежишта тела у фази одраза, висина тежишта тела у фази уласка тела у воду, сила остварена одгуривањем стартног блока горњим екстремитетима и одразна сила доњих екстремитета која делује у супротном правцу од правца кретања, вертикална и хоризонтална брзина. Као мерни инструменти коришћене су: електроника (Colorado Time Systems), кинематографска опрема (Red Lake Labs камера) и тензиометријска платформа. Резултати истраживања су показали да је за ефикаснији старт потребна већа одразна сила доњих екстремитета, већа сила остварена одгуривањем стартног блока горњим екстремитетима и краће време на стартном блоку. На основу добијених резултата аутори су закључили да је за ефикаснији старт потребно: да пливач што пре помери центар тежишта тела напред док су стопла у контакту са стартним блоком, већа одразна сила ногу која делује у супротном правцу од правца кретања и већа сила деловања одгуривањем стартног блока рукама.

Schnabel & Kuchler (1998) су, у оквиру свог истраживања, анализирали стартни скок код пливача. Узорак испитаника су чинили финалисти светског и европског првенства у спринтерским дисциплинама. Користили су једноставан механички модел за извођење аналитичких функција за 7,5 и 15 m пливачког старта. Као мерни инструменти коришћене су тензиометријске платформе, постављене на стартном блоку, за мерење силе коју пливач произведе током старта и пет камера синхронизованих са временским мерним системом. Резултати истраживања су показали да је главни разлог слабијег стартног скока веома мала хоризонтална сила остварена у фази одраза, губитак брзине приликом уласка тела у воду и слаба пропулзија у фази чистог пливања до 15 m. На основу добијених резултата аутори су закључили да ће пливачки старт бити

ефикаснији уколико пливачи произведу већу хоризонталну брзину, мањи отпор приликом уласка тела у воду и већу пропулзивну силу током подводног пливања.

Arellano, Pardo, Fuente, & Garcia (2000) су спровели истраживање са циљем да развију систем за побољшање стартног скока преко записа силе у јединици времена и кинематичке анализе. Узорак испитаника је чинило 17 елитних шпанских пливача. Сваки испитаник је пливао 57,5 m максималним интензитетом (50 m плус тест окрета од 7,5 m). Узорак варијабли чинило је: време старта до 5 m, време старта до 10 m, време проведено на стартном блоку, време лета, време уласка тела у воду, би-димензионална путања центра тежишта тела мерена током фазе лета (помоћу које су утврђене вертикална и хоризонтална брзина тела у фази лета), угао одраза, угао уласка тела у воду, хоризонтална и вертикална сила остварена приликом старта. Као мерни инструменти коришћене су тензиомеријска платформа (Kistler, 9253), постављена на стартном блоку, за мерење силе коју пливач произведе током старта и пет видео камера (50 Hz). Резултати истраживања су показали да хоризонтална брзина током одраза и максимална хоризонтална сила остварена приликом одраза нису у корелацији са варијаблом време старта до 5 m. Само је вредност брзине приликом уласка тела у воду у корелацији са временом пливања до 5 m. На основу добијених резултата аутори су закључили да је неопходна искључиво индивидуална анализа у циљу добијања адекватне повратне информације о стартном скоку.

Lee, Huang, Wang, & Lin (2001) су истраживали динамичке карактеристике доњих екстремитета код различитих скокова (пливачки старт, скок из чучња и скок из чучња са замахом). Узорак испитаника су чинила четири пливача и једна пливачица са минимум десет година пливачког искуства. Узорак варијабли чиниле су вертикална сила, хоризонтална сила и кинематички параметри (позиција тела, брзина, убрзање, угао и угаона брзина). Као мерни инструменти коришћене су тензиомеријска платформа (Kistler, 9287, 600 Hz) и видео камера (120 Hz). Резултати истраживања су показали да су мишићна контракција и рад мишића другачији код скока из чучња и скока из чучња са замахом него код стартног скока у пливању. Стартни скок је компликованији због положаја тела на стартном блоку и правца кретања тела после скока. Угао у зглобу кука је доста мањи него код осталих скокова. На основу добијених резултата аутори су закључили да је у даљим истраживањима најбоље проучити модификоване скокове на сувом који су слични стартном скоку у пливању по мишићним контракцијама.

Arellano, Liana, Tella, Morales, & Mercade (2005) су, у оквиру свог истраживања, упоређивали вертикални скок из чучња са замахом (СМЈ), симулацију стартног скока на сувом и стартни скок у води (*grab start*), и њихову међусобну повезаност. Узорак испитаника је чинило 11 елитних пливача шпанског националног тима (шест мушких и пет женских) старости $21,4 \pm 2,2$ год. Симулација стартног скока је снимљена у лабораторији како би научници могли да пронађу сличну технику скока чија ће измерена сила бити повезана са варијаблама стартног скока. Како би изоловали варијабле старта, испитаници су имали задатак да после стартног скока не раде подводне ударце ногама већ да само плутају до 10 m. Узорак варијабли чиниле су варијабле за процену стартног скока (време за које руке напусте стартни блок, време за које ноге напусте стартни блок, време за које руке додирну воду, време за које ноге додирну воду, време на 5 m, време на 7,5 m, време на 10 m, средња брзина између старта и 5 m, средња брзина између 5 и 7,5 m и средња брзина између 7,5 и 10 m); варијабле за мерење силе произведене СМЈ и симулационог скока (максимална вертикална сила, висина скока, вертикална брзина одраза, релативна сила) и варијабле за мерење силе произведене стартним скоком (максимална вертикална сила, максимална хоризонтална сила, брзина одраза, угао одраза, релативна вертикална и релативна хоризонтална сила). Као мерни инструменти коришћене су: тензиометријска платформа (Kistler 9253, 200 Hz), две видео камере ван воде, постављене у сагиталној равни скока, и две камере испод воде, једна постављена на сталку у правцу кретања пливача и друга на бочном зиду. Резултати истраживања су показали да не постоји статистички значајна корелација између скокова на сувом и стартног скока у пливању. Једино је хоризонтална сила стартног скока пливача у корелацији са временом пливања на 5 m и средњом брзином пливања у првих 5 m. На основу добијених резултата аутори су закључили да је потребно још истраживати повезаност мишићне силе доњих екстремитета и стартног скока у пливању.

Ruschel, Araujo, Pereira, & Roesler (2007) су, у оквиру свог истраживања, анализирали кинематику стартног скока у пливању. Узорак испитаника су чинила четири елитна пливача Пливачког клуба „Doze de Agosto“ (Florianópolis, SC, Brazil) старости $20 \pm 3,7$ година. Узорак варијабли чинило је: време проведено на стартном блоку, време лета, дистанца лета, угао уласка тела у воду, максимална достигнута дубина при уласку тела у воду, време подводног пливања, дужина подводног пливања, просечна брзина подводног пливања и укупно време старта до 15 m. Као мерни

инструмент коришћене су четири камере (VHS, 30 Hz), две ван воде које су снимале стартни скок, и две подводне које су снимале подводно пливање. Видео снимци су анализирани компјутерским софтвером *Corel Photo Paint® 10*. Резултати истраживања су показали да су варијабле дистанца лета, угао уласка тела у воду, максимална достигнута дубина при уласку тела у воду и просечна брзина подводног пливања статистички значајно повезане са укупним временом пливања до 15 m. На основу добијених резултата аутори су закључили да ефикасан старт чине кратко време реакције, дужа дистанца лета и мали отпор приликом подводног пливања односно велика брзина подводног пливања.

Dopsaj, Bošković, Beretić, Peinović, & Kovačević (2010) спровели су истраживање са циљем да утврде разлике квантитативних техничких показатеља старта код елитних српских и европских пливача. Узорак је чинило 46 снимљених трка (31 трка европских и 15 трка српских пливача) на дистанци од 50 m на Европском првенству у пливању (Будимпешта 2010). Узорак варијабли чиниле су: реакција на старту, дистанца рођења након старта, време рођења након старта и просечна брзина рођења након старта. Као мерни инструмент коришћена је дигитална камера (Sony HDD, DCR-SR353E) фреквенције од 24 фрејма у секунди, постављена на 25 m (линија половине базена) и компјутерски софтвер – *The Swim Watch Race Analyzer*, (Version 2,23a, www.swimwatch.nl). Анализа снимака извршена је помоћу методе хронометрије. Резултати истраживања су показали да постоји статистички значајна разлика између српских и европских пливача у варијаблама реакција на старту и брзине рођења након старта. На основу добијених резултата аутори су закључили да елитни српски пливачи и пливачице изводе елементе старта са мањом ефикасношћу у односу на елитне европске пливаче.

Jorgić, Puletić, Stanković, Okičić, Bujanj, & Bujanj (2010) спровели су истраживање са циљем да утврде статистички значајне разлике у одређеним кинематичким параметрима између граб и трак старта, код пливача такмичара. Узорак испитаника је чинило шест пливача, старости $15 \pm 0,21$ година, који припадају селекцији кадета Пливачког клуба “*Argiroupoli Nautical Club*“ из Атине (Грчка). Тројица пливача су изводила граб старт, а остала тројица трак старт. Узорак варијабли чиниле су: дужина лета, време лета, узлазни угао, упадни угао, брзина кретања тежишта тела пливача при одскоку, брзина кретања главе при одскоку, брзина кретања шаке при одскоку и брзина кретања кука при одскоку. Као мерни инструмент

коришћена је камера (Casio FX) фреквенције од 300 фрејмова у секунди, постављена вертикално у правцу кретања пливача и компјутерски софтвер „*Hu-m-antm*“. Резултати истраживања су показали да постоји статистички значајна разлика између граб и трак старта само у варијабли улазни угао. На основу добијених резултата аутори су закључили да се не може дати предност једној техници старта у односу на другу већ је најважније правилно и интезивно увежбавање изабране технике старта који мора пре свега да одговара способностима пливача и повећању његове такмичарске ефикасности.

West, Owen, Cunningham, Cook, & Kilduff (2011) истраживали су утицај силе и снаге на параметре стартног скока код елитних спринтера. Узорак испитаника је чинило 11 пливача, британских спринтера, старости $21,3 \pm 1,7$ год. Испитивања су вршена у једној недељи. Као мерни тестови коришћени су тестови за процену снаге (три максимална понављања у чучњу – 3RM), тестови за процену силе (скок из чучња са замахом – CMJ) и резултати на 15 m и 50 m пливања. Узорак варијабли чиниле су: варијабле стартног скока (хоризонтална сила, вертикална сила, време старта до 15 m и резултат на 50 m); варијабле 3RM (снага 1RM); варијабле CMJ (висина скока, максимална снага, релативна снага, максимална сила, експлозивна сила). Као мерни инструменти коришћене су тензиометријска платформа (Kistler, 92866AA) и две видео камере (Sony DCR-PC120E, 25 Hz). Резултати истраживања су показали да је време старта до 15 m статистички значајно повезано са снагом 1RM ($r = -0,74$), висином скока ($r = -0,69$), релативном снагом ($r = -0,66$) и максималном снагом ($r = -0,85$) али не и експлозивном силом ($r = -0,56$, $p > 0,05$). На основу добијених резултата аутори су закључили да је јачина доњих екстремитета кључна детерминанта за висину скока ($r = 0,69$), мишићну снагу ($r = 0,78$), максималну вертикалну силу ($r = 0,62$) и максималну хоризонталну силу ($r = 0,71$). Овом студијом аутори су доказали да јачина мишића доњих екстремитета има врло значајну улогу у стартном скоку у пливању код спринтера.

Beretić, Đurović, & Okičić (2012) истраживали су утицај задњег упорника на стартном блоку (платформа под углом од 30°), на промену кинематичких параметара стартног скока. Циљ истраживања било је утврђивање разлика у вредностима кинематичких параметара приликом различито спроведених стартних скокова у пливању. Узорак испитаника је чинило 27 пливача, чланова националног тима Србије, старости од $21,1 \pm 4,3$ год. Испитаници су извели по 3 пливачка старта са стартног блока на коме је био постављен задњи упорник и по три старта без задњег упорника.

Као мерни тест коришћено је максимално пливање до 10 m (t10m). Узорак варијабли чиниле су: угао скочног зглоба предње ноге, угао скочног зглоба задње ноге, угао у зглобу колена предње ноге, угао у зглобу колена задње ноге, време реакције на старту, угао одраза, угао уласка тела у воду, даљина лета, средња брзина тела у фази лета, време лета и време старта до 10 m. Као мерни инструмент коришћена је камера фреквенције од 50 фрејмова у секунди (Basler, high speed, GigE), и компјутерски софтвер *Kinovea* (version 0.8.15, www.kinovea.org). Резултати истраживања су показали да је стартни скок са задњим упорником бржи у односу на стартни скок без задњег упорника. Статистички значајне разлике утврђене су у величини угла зглоба колена и скочног зглоба задње ноге у почетном положају, времену реакције, као и времену лета између тестираних стартних скокова. На основу добијених резултата аутори су закључили да би угао у зглобу колена задње ноге у почетном положају приликом скока са задњим упорником требало да буде нешто већи, а даље побољшање стартне брзине би требало да буде последица померања тежишта тела унапред, што ће омогућити краће време реакције и значајно краће време лета пливача, без смањења дужине лета.

Honda, Sinclair, Mason, & Pease (2012) истраживли су ефекте стартне позиције код врхунских пливача користећи различите позиције задњег упорника на стартном блоку. Циљ овог истраживања било је утврђивање ефеката различитих позиција задњег упорника на параметре стартног скока и ефеката различитих положаја тежишта тела пливача на стартном блоку, пре стартног сигнала, на параметре стартног скока. Узорак испитаника чинило је 18 пливача (девет пливача старости $20,8 \pm 3,0$ и девет пливачица старости $21,4 \pm 2,8$ година, пливачки резултат минимум 850 FINA бодова). Сви испитаници су чланови пливачког тима Аустралијског института за спорт. Испитаници су стартне скокове изводили из три различита положаја тежишта тела: пренос тежине напред (рамена испред предње ивице стартног блока), природан положај (рамена у линији са предњом ивицом стартног блока) и пренос тежине назад (рамена иза предње ивице стартног блока) и са три различите позиције задњег упорника (-1, 0 и +1). Узорак варијабли чинило је: време реакције, време на блоку, време пливња до 7,5 m, максимална сила остварена на задњем упорнику, просечна хоризонтална сила, максимална сила остварена на предњем делу стартног блока и даљина лета. Као мерни инструменти коришћене су тензиометријска платформа (Kistler 9251A) која је била причвршћена за стартни блок и четири видео камере, једна ван воде (Samsung, SCC-C4301P) и три подводне (Pulnix, TMC-6740GE). Резултати истраживања су показали да

није било статистички значајних разлика између полова и да три различите позиције задњег упорника не утичу на брзину пливања до 7,5 m. Резултати који се односе на положај тела показују да приликом стартног скока са тежиштем тела назад пливач произведе највећу стартну брзину али то нема статистички значај на брзину пливања до 7,5 m. На основу добијених резултата аутори су закључили да је потребно дуже време на стартном блоку када је тежиште тела померено назад што се компензује већом произведеном стартном брзином.

Lee, Huang, & Lee (2012) су истраживали разлику између граб и трак старта. Узорак испитаника је чинило 12 пливача, чланова колеџ тима Универзитета у Тајвану. Шест пливача је користило граб старт а шест пливача је користило трак старт. Узорак варијабли чинило је: време на стартном блоку, време лета, време старта до 12 m, угао одраза, хоризонтална брзина одраза, угао уласка тела у воду и хоризонтална брзина при уласку тела у воду. Као мерни инструменти коришћене су две камере постављене у сагиталној равни, једна постављена у линији са ивицом базена а друга постављена на 12 m. Резултати истраживања су показали да је центар тежишта тела код трак старта више ка задњем делу стартног блока него код граб старта. Трак старт је бржи у времену на блоку али није било статистичких разлика у времену лета, углу одраза, брзини одраза, углу уласка тела у воду, брзини уласка тела у воду и у положају центра тежишта тела у фази лета. У варијабли време старта до 12 m није било статистички значајних разлика између трак и граб старта. На основу добијених резултата аутори су закључили да је стартни скок индивидуална ствар, и да би тренери требали размотрити индивидуалне разлике пре одлучивања који ће старт користити њихови пливачи.

Ozeki, Sakurai, Taguchi, & Takise (2012) истраживали су две врсте стартног скока у такмичарском пливању, скок са задњим упорником на стартном блоку и скок са уобичајеним стартом (без задњег упорника). Узорак испитаника је чинило 11 пливача, чланова пливачког тима Факултета спорта Осака из Јапана, старости $19,8 \pm 1,3$ год. Пливачки стаж испитаника је износио $11,3 \pm 3,8$ год. Узорак варијабли чинило је: време реакције на старту, време максималног пливања до 15 m, брзина тела у фази лета и брзина пливања до 15 m. Као мерни инструменти коришћене су три синхронизоване видео камере фреквенције од 60 фрејмова у секунди. Резултати истраживања су показали да је стартни скок са задњим упорником на стартном блоку знатно бржи од уобичајеног стартног скока (без задњег упорника). На основу добијених резултата

аутори су закључили да је побољшање стартног скока потребно како би пливачи побољшали време пливања на такмичењу.

Đurović, Beretić, Dopsaj, Pešić, & Okičić (2012) су, у оквиру свог истраживања, упоређивали кинематичке параметре елитних пливача, такмичара у дисциплини 100 m слободним стилем на отвореном првенству Русије 2012. године. Узорак испитаника је чинило 24 пливача подељених у три групе: врхунски европски, врхунски руски и врхунски српски пливачи. Узорак варијабли чинило је: време стартног скока, дужина стартног скока, индекс завеслаја, дужина завеслаја, стопа завеслаја, брзина стартног скока, дужина окрета, време окрета, брзина окрета. Као мерни инструмент коришћена је камера (Sony HDD, DCR-SR353E) фреквенције од 24 фрејма у секунди и компјутерски софтвер *Swim Watch Race Analyzer*. Резултати истраживања су показали да постоје статистички значајне разлике у варијаблама: дужина завеслаја током 100 m слободним стилем, са посебним нагласком на повећање разлике у четвртој, последњој 25 m деоници трке, индекс завеслаја, као мера специфичне ефикасности завеслаја, са посебним нагласком на повећање разлике у трећој 25 m деоници трке, дужина стартног скока и брзина стартног скока. На основу добијених резултата аутори су закључили да постоје различити параметри у такмичарском пливању који одређују успешност пливача.

Beretić, Đurović, Okičić, & Dopsaj (2013) су истраживали повезаност између изометријске мишићне силе доњих екстремитета и стартног скока у пливању. Узорак испитаника је чинило 27 пливача националног пливачког тима Србије старости $21,1 \pm 4,3$ год. Узорак варијабли чиниле су: максимална изометријска мишићна сила екстензора колена (F_{max}), основна експлозивна мишићна сила екстензора колена (RFD_{basic}), специфична експлозивна мишићна сила екстензора колена ($RFD_{50\%}$), релативна мишићна сила екстензора колена (F_{rel}), релативна основна експлозивна мишићна сила екстензора колена ($RFD_{basicrel}$), релативна специфична експлозивна мишићна сила екстензора колена ($RFD_{50\%rel}$) и време старта до 10 m (t_{10m}). Као мерни инструмент, за процену мишићне силе, коришћен је тензиометријски динамометар *IMADA (Z2H-1100-Japan)* и компјутерски софтвер *WinWedge 3,4 (TAL Technologies, Philadelphia, PA, USA)*. Резултати истраживања су показали статистички значајну корелацију између варијабли t_{10m} и варијабли F_{max} , F_{rel} , $RFD_{50\%}$ и $RFD_{50\%rel}$. На основу добијених резултата аутори су закључили да су контрактилне мишићне способности екстензора ногу приказане преко F_{max} , F_{rel} , $RFD_{50\%}$, $RFD_{50\%rel}$ веома утицајне на стартни

скок у пливању и време старта до 10 m и да ће пливачи који поседују веће изометријске максималне и специфичне експлозивне мишићне силе екстензора ногу, приказане преко апсолутних и релативних вредности, бити у могућности да имају ефикаснији старт.

2.2. Ефекти тренинга на мишићну снагу и силу

Bauer, Thayer, & Baras (1990) су истраживали утицај различитих тренинга на побољшање мишићне снаге доњих екстремитета код спортиста. Узорак испитаника је чинило 22 мушкараца и 15 девојака, студената Факултета за спорт и физичко васпитање. Сви испитаници су насумично подељени у пет експерименталних група: група која је вежбала само са теговима (WG, $n = 8$), група која је вежбала са лаким теговима у води (HydraFitness, Edmonton, Alberta, Canada, HG, $n = 8$), група која је вежбала плиометријске скокове (P, $n = 8$), група која је комбиновала вежбање у води и плиометријске скокове (HG-P, $n = 6$) и група која је вежбала са теговима и плиометријске скокове (FW-P, $n = 7$). Експериментални третман је трајао 10 недеља са учесталашћу вежбања од три пута недељно и трајањем сваког појединачног тренинга од 30 min. Узорак варијабли чинили су: вертикални скок, проценат масноће у телу и изокинетичка мишићна снага. Варијабле су мерене на почетку и на крају третмана. Резултати истраживања су показали да пре почетка третмана није било статистички значајних разлика између група ($p > 0,05$) док је на крају третмана било статистички значајних разлика на иницијалном и финалном мерењу код свих група ($p < 0,05$). Највеће разлике у повећању мишићне снаге доњих екстремитета показали су испитаници групе која је вежбала са теговима и плиометријске скокове. На основу добијених резултата аутори су закључили да комбиновање тренинга са отпором и плиометријских скокова има највећи утицај на повећање мишићне снаге ногу код спортиста.

Walshe, Wilson, & Ettema (1998) су, у оквиру свог истраживања, упоређивали циклус издужења и скраћења (SSC) са изометријским напрезањем и њихов допринос побољшању контрактилних мишићних карактеристика доњих екстремитета. Узорак испитаника је чинило 40 активних спортиста старости 23 ± 1 год. који су имали искуства у тренингу са отпором и којима је минимум 1RM чучња био 150% сопствене

телесне тежине и активно су се бавили спортом. Сви испитаници су тестирани са по три одвојена изокинетичка концентрична чучња која изазивају различите мишићне контракције: само концентрична фаза (concentric-only – CO), концентрични чучањ предвођен изометријским напрезањем (isometric – IS) и циклус истезања и скраћивања у чучњу (stretch – shorten cycle – SSC). Пре тестирања имали су загревање у трајању од 10 min. Као мерни инструмент коришћена је тензиометријска платформа (Kistler 9287, Winterthur, Switzerland). Резултати истрживања су показали да је већа произведена мишићна сила на почетку концентричног покрета код IS и SSC него код CO, у првих 300 ms, у принудним условима изазвана следећим факторима: релативно веће активно мишићно стање, реституција еластичне енергије истезањем и ефекат трзаја тетиве мишића који реагује. То указује да постоји утицај рефлекса на истезање. На основу добијених резултата аутори су закључили да повећање концентричне контракције потиче од предходног истезања мишићно тетивног комплекса у великој мери због достизања велике активности мишића пре почетка концентричног покрета.

Young, Wilson, & Byrne (1999) су истраживали повезаност између експлозивне мишићне силе (RFD) и максималне (F_{max}) мишићне силе код вертикалних скокова у стојећем положају и из залета. Узорак испитаника је чинило 29 мушкараца старости између 19 и 34 година, који су имали искуства са трчањем и плиометријским скоковима најмање годину дана. Тестирали су два вертикална скока: вертикални скок из стојећег положаја и вертикални скок из искорака (3, 5 и 7 корака). Узорак варијабли чиниле су експлозивна мишићна сила и максимална мишићна сила доњих екстремитета. Као мерни инструменти коришћене су тензиометријска платформа (Kistler, Z4852/C, 1000 Hz), модификована Смит машина (modified Smith machine) и Јардстик уређај (Yardstick device Southern Cross University Technical Services) за мерење скока у вис. Резултати истрживања су показали да постоји повезаност између експлозивне мишићне силе и оба вертикална скока док максимална мишићна сила није повезана ни са једним скоком. На основу добијених резултата аутори су закључили да је експлозивна мишићна сила (RFD) доњих екстремитета има важнију улогу од максималне мишићне силе (F_{max}) за боље резултате вертикалних скокова и да је реактивна мишићна сила важнија приликом скока из залета него из места.

Aagaard, Simonsen, Andersen, Magnusson, & Dyhre-Poulsen (2002) су истраживали како тренинг са отпором утиче на експлозивну мишићну силу (RFD) и неуро-мишићне путеве. Максимални прираст експлозивне мишићне силе (RFD) има

важну улогу која одређује силу која се производи у раној фази мишићне контракције (0 – 200 ms). Узорак испитаника је чинило 15 физички неактивних мушкараца старости $23,3 \pm 3,7$ год. Експериментални третман је трајао 14 недеља са учесталошћу од два тренинга недељно. Тренинг је садржао вежбе са отпором за јачање доњих екстремитета: чучњеве, потисак ногама из лежећег положаја под углом, опружање колена, прегипање колена и получучањ. Интензитет тренинга је био у опсегу од 3 до 10 максималних понављања, изузев првих 10 дана када је интензитет био од 10 до 12 максималних понављања. Узорак варијабли чиниле су: максимална изометријска мишићна сила (0-30, 0-50, 0-100, 0-200 ms), експлозивна мишићна сила (0-30, 0-50, 0-100, 0-200 ms), *EMG vastus lateralis* (VL), *EMG vastus medialis* (VM) и *EMG rectus femoris* (RF). Као мерни инструменти коришћени су: изокинетички динамометар (KinCom, Kinetic Communicator, Chattech, Chattanooga, TN) и EMG уређај. Резултати истраживања су показали да је тренинг са отпором позитивно утицао на повећање максималне изометријске мишићне силе као и експлозивне мишићне силе у свим тестовима (30, 50, 100, 200 ms). На основу добијених резултата аутори су закључили да тренинг са отпором доводи до повећања контрактилних способности мишића у ранијој фази активације, од 0 до 200 ms.

Rahimi & Behpur (2005) су, у оквиру свог истраживања, упоређивали три различита тренажна протокола (плиометријски тренинг, тренинг са оптерећењем и комбиновање плиометријских вежби и вежби са оптерећењем) на параметре вертикалног скока, анаеробну снагу и мишићну јачину доњих екстремитета. Узорак испитаника је чинило 48 студента старости $19,27 \pm 1,36$ год., подељених у четири групе. Прва група ($n = 13$) је имала плиометријски тренинг, друга група ($n=11$) је имала тренинг са оптерећењем, трећа група ($n = 14$) је имала комбиновани тренинг (плиометријски и тренинг са оптерећењем) и четврта је била контролна група ($n = 10$). Експериментални третман је трајао шест недеља са учесталошћу вежбања од два тренинга недељно док испитаници контролне групе нису били физички активни. Узорак варијабли чиниле су: висина скока, анаеробна снага и мишићна јачина доњих екстремитета. Као мерни инструменти коришћени су стандардизовани тестови: *Chu* тест за процену висине скока (Chu, 1996), тест трчања на 50 јарди за процену анаеробне снаге и тест један максимални понављај (1RM) у задњем чучњу за процену мишићне јачине доњих екстремитета. Резултати истраживања су показали да су сви тренажни протоколи деловали статистички значајно ($p < 0,05$) на све тестиране варијабле. Ипак,

група са комбинованим тренингом (плиометријски и тренинг са оптерећењем) је показала статистички значајнија побољшања у максималној висини скока, анаеробној снази и мишићној јачини доњих екстремитета у односу на друге две тестиране групе које су упражњавале тренажне протоколе. На основу добијених резултата аутори су закључили да временски период од шест недеља вежбања комбинованог тренинга (вежбе са оптерећењем и плиометријске вежбе) са учесталошћу од два тренинга недељно доводи до побољшања максималне висине скока, анаеробне снаге и мишићне јачине.

Herrero, Izquierdo, Maffiuletti, & García-López (2006) истраживали су ефекте електростимулације и плиометрије на побољшање параметара вертикалног скока и брзине трчања. Узорак испитаника је чинило 40 студената Факултета за спорт и физичко образовање подељених у четири групе: група студената која је вежбала помоћу електростимулатора (EG, $n = 10$, старости $19,4 \pm 0,4$ год.), група која је вежбала плиометријске скокове (PG, $n = 9$, старости $20,8 \pm 0,6$ год.), група која је комбиновала електростимулацију и плиометријске скокове (EPG, $n = 11$, старости $21,4 \pm 0,9$ год.) и контролна група која није имала физичку активност (CG, $n = 10$, старости $20,6 \pm 0,6$ год.). Експериментални третман је трајао четири недеље са учесталошћу тренинга од четири пута недељно и временом трајања од 30 min (16 тренинга) за EG, два пута недељно у трајању од 50 min (8 тренинга) за PG и за комбиновану групу четири пута недељно са два тренинга EG и два тренинга PG. Иницијално мерење је извршено пре почетка третмана, финално мерење је извршено на крају третмана и друго финално мерење је извршено две недеље (детренинг или кумулативни период) по завршетку експерименталног третмана. Узорак варијабли чиниле су: максимална изометријска сила екстензора колена, висина скока (скок из чучња и скок из чучња са замахом) и време трчања на 20 m. Као мерни инструменти коришћене су изометријска машина (Dinascan 600M®, Biomechanical Institute of Valencia, Spain), сензорна простирка (SportJump-v1,0 System, DSD Inc., Spain) и фото ћелије (AFR Systems®, AFR Technology, Spain, 0,001 s). Резултати истраживања показују да је дошло до статистички значајних побољшања у свим испитиваним варијаблама у EPG групи, док у EG групи није било статистички значајних побољшања тестираних варијабли.

Sáez-Sáez de Villarreal, Gonzalez-Badillo, & Izquierdo (2008) спровели су истраживање са циљем да испитају ефекте три различите фреквенције плиометријског тренинга (једном недељно, два пута недељно и четири пута недељно) на параметре

вертикалног скока и спринтерских способности. Узорак испитаника чинила су 42 студента насумично распоређена у три експерименталне и једну контролну групу. Експериментални третман је трајао седам недеља. Прву експерименталну групу чинило је 10 испитаника са учесталашћу вежбања од једног тренинга недељно (420 скокова у дубину), другу експерименталну групу чинило је 12 испитаника са учесталашћу вежбања од два тренинга недељно (840 скокова у дубину), трећу експерименталну групу чинило је девет испитаника са учесталашћу тренинга од четири пута недељно (1680 дубинских скокова). Контролну групу чинило је 11 испитаника који нису упражњавали плиометријске тренинге. Протокол тренинга је садржао три различите висине сандука (20, 40 и 60 cm) са којих се вршио доскок. Мерни тестови коришћени у истраживању су: вертикални скок из получучња са замахом (максимална дохватна висина); скок у дубину (максимална дохватна висина); трчање до 20m (време трчања); једно максимално понављање из получучња (1RM); изометријска мишићна сила (максимална изометријска мишићна сила екстензора колена). Резултати истраживања показују да између група није било статистички значајних разлика у тестираним варијаблама на иницијалном мерењу. Контролна група није показала статистички значајне промене у тестираним варијаблама на финалном мерењу. Група која је тренирала два пута недељно (840 скокова у дубину) показала је слична побољшања у скакачким способностима, као и група која је тренирала четири пута недељно (1680 дубинских скокова) што показује бољу ефикасност тренинга. Група која је тренирала једном недељно и група која је тренирала два пута недељно имале су слична побољшања у варијаблама време трчања на 20 метара, једно максимално понављање и максимална изометријска мишићна сила екстензора колена у поређењу са групом која је тренирала четири пута недељно, иако су имале за 25% односно 50% мање тренажних јединица. На основу добијених резултата аутори закључују да су плиометријски тренинзи ниске и умерене фреквенције (један и два тренинга недељно) ефикаснији од плиометријског тренинга високе фреквенције (четири тренинга недељно) што може практично да се примени приликом планирања и програмирања тренинга спортиста.

Jensen, Flanagan, & Ebben (2008) су истраживали експлозивну мишићну силу (RFD) и вредност максималне мишићне силе током плиометријских вежби. Узорак испитаника чинило је 23 добро утренираних спортиста старости $20,4 \pm 2,4$ год. Сви испитаници су већ радили плиометријске скокове у својим регуларним тренинзима. Спортисти нису упражњавали тренинге са отпором 48 сати пре тестирања. Узорак

варијабли чиниле су: експлозивна мишићна сила и максимална мишићна сила произведена приликом скока из чучња са замахом (CMJ); експлозивна мишићна сила и максимална мишићна сила произведена приликом скока напред-назад (cone hop-CN); експлозивна мишићна сила и максимална мишићна сила произведена приликом скока са подизањем колена до груди (tuck jump-TJ); експлозивна мишићна сила и максимална мишићна сила произведена приликом једноножних скокова јачом ногом (single leg jump - SLJ) и експлозивна мишићна сила и максимална мишићна сила произведена приликом скока из чучња (squat jump- SJ). Као мерни инструмент коришћена је тензиометријска платформа (BP 600-1200 AMTI, Watertown, MA, USA, 1000 Hz). У свим мерним тестовима експлозивна мишићна сила је одређивана за 100 ms и за 250 ms. Резултати истраживања показују да SLJ и SJ имају најнижу вредност RFD100, а најдуже време постизања максималне мишићне силе, док CN и TJ имају највише вредности RFD100, а најкраће време постизања максималне мишићне силе ($p < 0,05$). На основу добијених резултата аутори закључују да плиометријске вежбе попут брзих скокова испољавају већу вредност експлозивне мишићне силе, док спорији скокови испољавају мању вредност експлозивне мишићне силе.

Sedano, Vaeyens, Philippaerts, Redondo, de Benito, & Cuadrado (2009) истраживали су ефекте плиометријских скокова на композицију тела, експлозивну снагу и брзину шута код фудбалерки. Узорак испитаника је чинило 20 фудбалерки подељених у две групе: контролну групу ($n = 10$, старости $23,0 \pm 3,2$ год.) и експерименталну групу ($n = 10$, старости $22,8 \pm 2,1$ год.). Експериментални третман је трајао 12 недеља, са учесталашћу вежбања од три пута недељно у трајању од 40 до 60 минута. Експеримент је спроведен у другом делу такмичарске сезоне. Обе групе су упражњавале тренинге технике и тактике и заједно наступале на утакмицама. Контролна група је имала редовне кондиционе тренинге који нису садржали вежбе са отпором, док је експериментална група уместо кондиционих тренинга вежбала плиометријске скокове (скок преко препона, скок у дубину и скок у даљ). Узорак варијабли чиниле су: телесна тежина, телесна композиција, висина скока са замахом, висина скока у дубину, брзина шута јачом ногом, брзина шута слабијом ногом. Све варијабле су мерене четири пута: недељу дана пре почетка третмана, после шест недеља експерименталног третмана, једну недељу по завршетку експерименталног третмана и пет недеља по завршетку третмана. Као мерни инструменти коришћени су: *Holtain Ltd. Stadiometer* за мерење телесне висине, *Seca Electronic* вага за мерење

телесне масе, *Holtain* калипер (British Indicators, Ltd.) за мерење процента телесних масти, сензорна подлога (SportJUMP System; DSD) за мерење висине скока и *Stalkers* брзофреквентни радар (Stalker Professional Radar, Radar Sales, Plymouth, MA, USA) за мерење брзине кретања лопте. Пре почетка експерименталног третмана није било статистички значајних разлика између група. Резултати истраживања показују да је дошло до статистички значајних побољшања у висини скока ($p < 0,05$) након шест недеља и статистички значајних побољшања у брзини шута након 12 недеља. На основу добијених резултата аутори закључују да третман од 12 недеља плиометријског тренинга позитивно утиче на побољшање експлозивне мишићне снаге доњих екстремитета и на брзину кретања лопте после шута код фудбалерки .

Ignjatović, Stanković, Radovanović, & Marković (2010) истраживали су ефекте тренинга са отпором на динамички мишићни потенцијал код младих спортиста. Узорак испитаника чинило је 48 младих кошаркаша из Ниша, који су се бавили кошарком минимално три године, подељених у експерименталну и контролну групу. Експериментална група ($n = 24$, старости $16,0 \pm 0,8$ год.) је поред регуларних кошаркашких тренинга била подвргнута експерименталном третману. Контролна група ($n = 24$, старости $16,2 \pm 0,9$ год.) је била укључена у регуларне тренинге кошарке. Експериментални третман је трајао 12 недеља са учесталашћу од два тренинга недељно у трајању од 60 до 70 минута. Тренинзи су садржали девет вежби са слободним теговима и машинама (2-3 вежбе са 2-3 сета по вежби, 8-9 понављања и паузом од 90 секунди) за мишиће: груди, леђа, рамена, руку, трбуха и ногу. Као мерни инструмент коришћен је *Myotest* (Performance Measuring System, Myotest SA, Inc.). Процедура тестирања је захтевала од испитаника да направе паузу на крају ексцентричне контракције и што брже изведу концентричну контракцију (бенч прес и скок из чучња). Узорак варијабли чиниле су мишићна снага и мишићна јачина. Резултати истраживања показују да је тренинг са отпором статистички значајно допринео повећању мишићне снаге и јачине. На основу добијених резултата аутори закључују да је бенч прес допринео највећем порасту мишићне снаге и јачине.

Makaruk & Sacewicz (2010) су истраживали ефекте плиометријског тренинга на максималну мишићну силу и параметре вертикалног скока. Узорак испитаника чинило је 44 студента Факултета за спорт и физичко васпитање који се нису активно бавили спортом. Испитаници су подељени у две групе: контролну ($n = 22$, старости $20,6 \pm 0,5$ год.) која није имала тренинге, већ је само похађала редовна предавања и

експерименталну групу ($n = 22$, старости $20,3 \pm 0,5$ год.) која је поред редовних предавања вежбала плиометријске скокове (скок са замахом – CMJ и скок у дубину – DJ). Експериментални третман је трајао шест недеља са учесталошћу тренинга од два пута недељно. Узорак варијабли чиниле су: максимална мишићна сила произведена приликом CMJ и максимална мишићна сила произведена приликом DJ. Као мерни инструмент коришћена је тензиометријска платформа (Kistler, Switzerland, 1000 Hz, BioWare 3,24 software package). Резултати истраживања показују да је експериментална група статистички значајно повећала максималну мишићну силу произведену приликом вертикалног скока (CMJ) и скока у дубину (DJ) у односу на контролну групу. На основу добијених резултата аутори закључују да плиометријски скокови утичу на побољшање брзине извођења скока и максималне мишићне силе екстензора ногу.

Sáez-Sáez de Villarreal, Requena, & Newton (2010) су истраживали утицај плиометријског тренинга на максималну мишићну силу спортиста. Мета-анализом су обухватили 15 истраживања која су садржала 31 варијаблу на које је утицао плиометријски тренинг. Критеријум за одабир радова је био: да студије користе плиометријски тренинг за доње екстремитете, да су садржале експериментални третман са поузданим мерењима и да поседују довољно података који доказују утицај тренинга на мишићну силу. Експериментални третмани нису трајали мање од 10 недеља, са минимум 15 тренинга који су садржали најмање 40 скокова по тренингу. На основу мета – анализе аутори су закључили да је плиометријски тренинг статистички значајно утицао на повећање спортских достигнућа ($p < 0,05$) и да је веће повећање спортских достигнућа било у истраживањима која су користила комбиновани тренинг (плиометријске скокове и тренинг са отпором ($p < 0,05$)). Из тог разлога аутори препоручују да се учесталије користе комбиновани тренинзи него посебне форме тренинга који садрже само плиометријске скокове или само вежбе са отпором.

Ivanović, Dopsaj, Čopić, & Nešić (2011) истраживали су однос између максималне мишићне силе и експлозивне мишићне силе екстензора ногу. Узорак испитаника чинило је 53 мушкарца и 30 жена. Узорак варијабли чиниле су: ниво остварене максималне мишићне силе ($F_{\max\text{LEGEXTISO}}$), општи или базични показатељ развијености експлозивне мишићне силе ($\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$), специфични показатељ развијености експлозивне мишићне силе ($\text{RFD}_{50\%\text{LEGEXTISO}}$), експлозивна мишићна сила измерена на 250 ms ($\text{RFD}_{250\text{msLEGEXTISO}}$), експлозивна мишићна сила измерена на 180 ms ($\text{RFD}_{180\text{msLEGEXTISO}}$), експлозивна мишићна сила измерена на 100 ms ($\text{RFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$).

Као мерни инструмент коришћена је стандардизована тензиометријска сонда. Варијабле су процењиване применом стандардизованог теста у седећој позицији. Добијени резултати су показали позитивну корелацију између $F_{\max\text{LEGEXTISO}}$ и скоро свих праћених варијабли сем код $\text{RFD}_{\text{BASICLEGEXTISO}}$ код мушкараца и $\text{RFD}_{100\text{msLEGEXTISO}}$ код жена. На основу добијених резултата аутори су закључили да комбинована метода максималног напрезања и плиометријских вежби утиче на развој максималне мишићне силе и може имати значајну примену у планирању и програмирању тренинга снаге код спортиста.

Harries, Lubansb, & Callister (2012) су истраживали утицај тренинга на побољшање максималне мишићне силе и спортских достигнућа код спортиста у пубертету. Мета-анализом су обухватили 62 истраживања. Критеријум за одабир радова је био да испитаници буду старости од 12 до 18 година, да студије користе тренинг са отпором, плиометријске вежбе, еластичне траке, справе са теговима и изокинетичке справе и да су истраживања објављена на Енглеском језику. Укупан број испитаника у истраживањима је био 1070, експерименталну групу је чинило 862, а контролну групу 208 испитаника. Експериментални третмани су трајали од 6 до 16 недеља са учесталашћу тренинга од $2,6 \pm 1,0$ тренинга недељно са трајањем од 15 до 90 минута. Експериментални третман се у 24 истраживања спроводио у регуларном тренингу, у 17 истраживања пре регуларног тренинга, у 14 истраживања после регуларног тренинга и седам истраживања није навело када су радили експериментални третман. Тренинг са отпором коришћен је у 27 истраживања, плиометријски тренинг у 10 истраживања, а комбиновани тренинг (тренинг са отпором и плиометријске вежбе) коришћен је у 25 истраживања. Од свих истраживања само два нису добила побољшање резултата у експлозивној мишићној снази. Најчешћи тестови који су се радили за развој експлозивне мишићне снаге били су вертикални скокови (25 истраживања) и атлетски спринтеви (13 истраживања). На основу мета-анализе аутори су закључили да тренинг са отпором има потенцијал да повећа максималну мишићну снагу код спортиста у пубертету и да тренинг са отпором у комбинацији са плиометријским скоковима доводи до побољшања мишићне силе, мишићне снаге и спортских достигнућа код спортиста пубертетског узраста.

2.3. Ефекти тренинга на стартни скок у пливању

Breed & Young (2003) су истраживали ефекте тренинга са отпором и плиометријског тренинга на побољшање стартног скока у пливању. Узорак испитаника чиниле су 23 студенткиње старости $19,9 \pm 2,4$ год., које се нису професионално бавиле пливањем. Сви испитаници били су студенти Факултета за спорт у Баларату, Аустралија, и сви су имали практичног искуства са плиометријским скоковима и тренингом са отпором. Испитаници су били подељени у две групе, експерименталну ($n = 12$) која је поред редовних факултетских обавеза била подвргнута експерименталном третману и контролну ($n = 11$) која је похађала само редовне факултетске обавезе. Пре почетка експерименталног третмана испитаници обе групе су имали обуку стартног скока, која је трајала осам недеља, једном недељно по 10 стартних скокова. Експериментални третман је трајао девет недеља, са учесталашћу тренинга од три тренинга недељно. Тренинзи су се састојали од: плиометријских скокова, чучњева са оптерећењем, чучњева без оптерећења, вежби за горње екстремитете са теговима и вежби за екстензоре леђно-слабинске мускулатуре. Мерни тестови коришћени у истраживању били су тестови на сувом (скок из чучња са замахом, скок из чучња без замаха, бацање медицинке изнад главе са екстензијом леђно-слабинске мускулатуре, бацање медицинке изнад главе без екстензије леђно-слабинске мускулатуре и два изокинетичка чучња при брзинама од 0,44 и 0,70 $\text{rad} \times \text{s}^{-1}$) и тест за пливачки старт (време реакције на старту, време лета, време уласка у воду, даљина лета, брзина приликом фазе одраза, угао тела приликом одраза, угао тела при уласку у воду, импулс вертикалне силе и импулс хоризонталне силе). Као мерни инструменти коришћене су: тензиометријска платформа, изокинетичка машина и две видео камере (Panasonic). Резултати истраживања су показали да је експериментални третман допринео статистички значајним побољшањима у варијаблима вертикалног скока мереног на сувом, док у кинетичким и кинематичким варијаблима стартног скока није било статистички значајних побољшања. На основу добијених резултата аутори закључују да побољшање вертикалног скока мереног на сувом није директно утицало на побољшање стартног скока. Претпоставка је да ће комбиновани тренининг који садржи плиометријске скокове и тренинг са отпором позитивно утицати на стартни скок у пливању уколико се стартни скок практично вежба током експерименталног третмана.

Bishop, Smith, Smith, & Rigby (2009) истраживли су ефекте плиометријског тренинга на параметре стартног скока. Узорак испитаника чинила су 22 адолесцента насумично подељена у две групе. Експериментална група ($n = 11$, старости $13,1 \pm 1,4$ год.) је, поред регуларних пливачких тренинга, била подвргнута и експерименталном третману. Контролна група ($n = 11$, $12,6 \pm 1,9$ год.) је тренирала само регуларне пливачке тренинге. Експериментални третман је трајао осам недеља са учесталашћу од два плиометријска тренинга недељно у трајању од 60 min. Узорак варијабли чиниле су: време од стартног сигнала до првог контакта главе са водом, даљина од ивице стартног блока до првог контакта главе са водом, брзина од стартног сигнала до првог контакта главе са водом, угао одраза, угао уласка тела у воду, време старта до 5,5 m. Као мерни инструмент коришћена је видео камера (50 Hz, Canon MVX460), а видео снимци су даље анализирани у програму *Silicon Coach Pro*. Резултати истраживања су показали да је експериментална група имала статистички значајних побољшања у варијаблама: време старта до 5,5 m (у просеку за 0,59 секунди што је 15% укупног времена на 5,5 метара), време од стартног сигнала до првог контакта главе са водом, даљина од ивице стартног блока до првог контакта главе са водом, брзина од стартног сигнала до првог контакта главе са водом. У варијаблама угао одраза и угао уласка тела у воду није било статистички значајних разлика између група. На основу добијених резултата аутори закључују да је специфични плиометријски тренинг позитивно утицао на побољшање стартног скока у пливању за дати узраст испитаника.

Potdevin, Alberty, Chevutschi, Pelayo, & Sidney (2011) истраживали су ефекте плиометријског тренинга на побољшање параметара краул технике код пливача у пубертету. Узорак испитаника чинило је 23 пливача, пливачког стажа 3 – 4 године, подељених у две групе: контролну групу ($n = 11$, старости $14,1 \pm 0,2$ год.) и експерименталну групу ($n = 12$, старости $14,3 \pm 0,2$ год.). Контролна група је тренирала само редовне пливачке тренинге док је експериментална група била подвргнута и експерименталном третману. Редовни пливачки тренинг је подразумевао пливање 5,5 часова недељно. Експериментални третман је трајао шест недеља са учесталашћу тренинга од два пута недељно. Тренинзи на сувом су садржали скокове у даљ, скокове у вис, бочне скокове и скокове у дубину. Мерни тестови коришћени у истраживању су: тестови за процену краул технике (максимална брзина током клижења, просечна брзина током клижења, пливање на 400 m, просечна брзина пливања на 400 m, пливање на 50 m, просечна брзина пливања на 50 m, пливање на 25 m без одгуривања, просечна

брзина пливања на 25 m без одгуривања, 25 m рад ногу краул техником без одгуривања, просечна брзина пливања само ногама на 25 m), тестови за процену вертикалног скока (висина скока из чучња – SJ, висина скока из чучња са замахом – CMJ). Као мерни инструменти коришћени су: *Ergo Jump* (Junghans GmbH – Schrabberg, Germany), *speed sensor* (Scaime, type PT 9301, Annemasse, France), електромагнетни тахометар за мерење угаоне брзине (60Hz). Резултати истраживања показују да је дошло до статистички значајних побољшања у испитиваним варијаблама на финалном мерењу. Позитивна корелација је пронађена у варијаблама висина скока из чучња без замаха и просечна брзина пливања на 50 m ($r = 0,73$, $p < 0,05$). На основу добијених резултата аутори закључују да је плиометријски тренинг позитивно утицао на параметре вертикалног скока и параметре краул технике.

Beretić (2013) је истраживао ефекте експерименталног тренинга на побољшање стартног скока код елитног пливача тзв. истраживање са једним испитаником (single subject design). Узорак испитаника чинио је један испитаник старости 21 год, члан сениорског пливачког тима Србије, национални рекордер на 50 m, 100 m и 200 m прским стилем. Експериментални третман је трајао осам недеља са учесталашћу тренинга од три пута недељно. Третман је садржао три различите вежбе, уско специјализоване за стартни скок. Узорак варијабли чиниле су: угао одраза (TOA), хоризонтална брзина у фази лета (HVFP), угао уласка у воду (EA), даљина уласка кукова у воду (HDHE), време старта до 5 m (t5m), хоризонтална брзина до 5 m (HV5), Време старта до 10 m (t10m), хоризонтална брзина до 10 m (HV10) и време старта до 15 m (t15m). Иницијално и финално мерење је спроведено у лабораторији *InnoSportLab De Tongelreep* (laboratory for swimming diagnostics in Eindhoven, Netherlands). Резултати истраживања показују да је највећа статистички значајна разлика између иницијалног и финалног мерења била код варијабле T15m ($p < 0,05$). На основу добијених резултата аутор закључује да је експериментални третман довео до побољшања стартног скока односно стартне брзине пливања до 15 m.

Rebutini, Pereira, Bohrer, Ugrinowitsch, & Rodacki (2016) су истраживали ефекте хоризонталних скокова на побољшање кинетичких и кинематичких параметара стартног скока. Узорак испитаника чинило је десет пливача, седам мушкараца старости $22 \pm 1,42$ год. и три девојке старости $21 \pm 7,57$ год. Експериментални третман је трајао девет недеља са учесталашћу тренинга од два пута недељно са прогресивним оптерећењем од 5% сваке треће недеље. Узорак варијабли чиниле су: максимална

изометријска мишићна сила, експлозивна мишићна сила, импулс силе, угао резултантне силе на стартном блоку, брзина уласка тела у воду, максимална брзина кретања тела у фази лета и максимална хоризонтална висина. Резултати истраживања показују да је дошло до статистички значајних побољшања у кинетичким параметрима стартног скока ($p < 0,05$): максимална мишићна изометријска сила, експлозивна мишићна сила, импулс силе, угао резултантне силе. Било је побољшања и у кинематичким параметрима али не и статистички значајних. На основу добијених резултата аутори закључују да је експериментални третман допринео побољшању стартног скока код испитиваних пливача. Такође, добијени резултати су од практичног значаја за тренере и спортисте јер указују да мањи угао резултантне силе, брже померање центра тежишта тела на блоку и већа вредност брзине кретања тела у фази лета доводе до ефикаснијег стартног скока код пливача.

2.4. Осврт на досадашња истраживања

Код истраживања која су се бавила анализом стартних скокова проучаване су различите технике извођења стартног скока као и кинетичке и кинематичке карактеристике, такође су анализирани скокови на сувом и њихова повезаност са стартним скоком у води. Узорак испитаника у истраживањима био је мешовит када је у питању пол, а испитаници су углавном били пливачи од 15 до 25 година старости, елитног такмичарског нивоа у погледу остварених резултата. Истраживања која су проучавала разлику између граб и трак (атлетског) старта пливача указују да се не може дати предност једној техници стартног скока, већ је то индивидуална ствар и потребно је интензивно увежбавање одабране технике (Jorgić et al., 2010; Lee et al., 2012). Атлетски старт за задњим упорником је ефикаснија техника од обичног атлетског старта и то у параметрима: време лета, време одгуривања од блока и брзина старта (Beretić et al., 2012; Ozeki et al., 2012). Такође је закључено да не постоји разлика у положају тела на стартном блоку са задњим упорником, ако је тежиште тела умерено назад то омогућава већу брзину на стартном блоку, али такође и дуже време на стартном блоку па не долази до статистички значајних промене у времену старта до 7,5 метара (Honda et al., 2012). Од параметара стартног скока највише су били заступљени: време на стартном блоку, време лета, време пливања до 7,5 m, 10 m и до 15 m, произведена сила

одгуривањем рукама од стартног блока, произведена сила одгуривањем ногама од стартног блока, ветикална брзина тела у фази лета, хоризонтална брзина тела у фази лета, брзина уласка тела у воду. Добијени резултати указују да је за ефикасанији стартни скок потребно остварити: већу одразну силу ногама, већу одразну силу рукама, краће време на стартном блоку, већу брзину уласка тела у воду и већу брзину кретања тела током подводног клижења (Guimaraes & Nay, 1985; Schnabel & Kuchler, 1998; Ruschel et al., 2007). Код истраживања која су се бавила корелацијом скокова на сувом и стартног скока у пливању закључци су различити. У неким истраживањима резултати показују да не постоји статистички значајна повезаност скокова на сувом (SJ и CMJ) са стартним скоком у пливању због положаја тела и углова у зглобу кука и колена из којих се изводи скок (Lee et al., 2001; Arellano et al., 2005) и предлажу да се испита повезаност модификованих скокова на сувом. Док у истраживању West и сарадници постоји статистички значајна повезаност параметра време старта до 15 m са параметрима CMJ: снагом 1RM, висином скока, релативном снагом и максималном снагом али не и експлозивном силом (West et al., 2011). Beretić et al. (2013) су у свом истраживању утврдили повезаност различитих димензија изометријске мишићне силе доњих екстремитета (F_{max} , F_{rel} , $RFD_{50\%}$ и $RFD_{50\%rel}$) са стартним скоком пливача (t10m). Поред анализе кинетичких и кинематичких параметара стартног скока, анализирани су и радови у којима је испитиван ефекат тренинга на промену различитих димензија силе и снаге, као и ефекат додатног тренинга на промену параметара стартног скока у пливању.

Код истраживања која су се бавила ефектима тренинга на различите димензије мишићне силе и снаге узорак испитаника је био мешовит када је у питању пол а испитаници су били старости од 17 до 34 године. По физичкој активности узорак је био подељен на: физички неактивне (Aagaard et al., 2002), рекреативце са најмање годину дана искуства у трчању и плиометријским скоковима (Young et al., 1999), студенте (Bauer et al., 1990; Rahimi & Behpur, 2005; Herrero et al., 2006; Sáez et al., 2008; Makaruk & Sacewicz, 2010; Ivanović et al., 2011) и активне спортисте (Walshe et al., 1998; Jensen et al., 2008; Sedano et al., 2009; Ignjatović et al., 2010). Најчешће су коришћени програми вежбања са додатним спољним оптерећењем (Aagaard et al., 2002; Rahimi & Behpur, 2005; Ignjatović et al., 2010), плиометријски скокови (Rahimi & Behpur, 2005; Herrero et al., 2006; Sáez et al., 2008; Jensen et al., 2008; Sedano et al., 2009; Makaruk & Sacewicz, 2010; Sáez et al., 2010) и комбиновано вежбе са додатним спољним оптерећењем и

плиометријски скокови (Bauer et al., 1990; Rahimi & Behpur, 2005; Harries et al., 2012). Трајање експерименталног третмана је било различито и трајало је од 4 до 14 недеља са учесталашћу тренинга од два до четири пута недељно. Од параметара на које је требало да делују тренинзи, у смислу њиховог побољшања, највише су били заступљени: F_{\max} , P_{\max} , RFD, висина скока, трчање на 20 m, 1RM. Добијени резултати, у погледу остварених ефеката, показују да су све три методе тренинга позитивно утицале на побољшање испитиваних параметара, међутим највећа побољшања су се исказала у случају када се вежбало комбинујућу вежбе са додатним спољним оптерећењем и плиометријске скокове. Такође, доказано је да плиометријски тренинг интензитета од два пута недељно ефикасније утиче на побољшања различитих димензија силе и снаге доњих екстремитета него плиометријски тренинг интензитета од четири пута недељно (Sáez et al., 2008).

У истраживањима која су се бавила ефектима додатног тренинга на сувом на стартни скок у пливању учествовали су елитни пливачи (Bishop et al., 2009; Potdevin et al., 2011; Veretić, 2013; Rebutini et al., 2016) и студенти који се нису активно бавили пливањем (Breed & Young, 2003) старости од 13 до 26 година. Код додатног тренинга на сувом коришћени су програми вежбања са спољашњим оптерећењем, плиометријски скокови и комбинација вежби са додатним спољним оптерећењем и плиометријски скокови. Експериментални третман је трајао од шест до девет недеља са учесталашћу тренинга од два до три пута недељно. Најчешће коришћени параметри стартног скока, на које је требало да делује експериментални третман, у циљу њиховог побољшавања, су били: време на стартном блоку, време лета, време уласка у воду, угао уласка тела у воду, брзина лета, даљина лета, време пливања до 10 m и време пливања до 15 m. Резултати ових истраживања показују да је примена све три методе додатног тренинга код пливача статистички значајно утицала на параметре стартног скока (Bishop et al., 2009; Potdevin et al., 2011; Veretić, 2013; Rebutini et al., 2016). Такође, највећи допринос побољшању стартног скока имали су параметри: време пливања до 15 m, време пливања до 10 m, даљина лета и брзина лета. Breed и Young су у свом истраживању испитивали ефекте комбинованог тренинга плиометријских скокова и вежби са спољашњим оптерећењем, код студената Факултета спорта, и дошли до закључка да је експериментални третман статистички значајно утицао само на висину верикалног скока, док на параметре стартног скока није имао статистички значајне ефекте (Breed & Young, 2003). Rebutini et al. (2016) су у истраживали ефекте хоризонталних скокова на

параметре стартног скока код пливача. Експериментални третман је трајао девет недеља са учесталашћу тренинга од два пута недељно. Резултати су показали позитивне ефекте хоризонталних скокова (скок у даљ) на кинетичке параметаре стартног скока пливача (F_{\max} , RFD, угао ипулса силе). Bishop et al. (2009) су у свом истраживању доказали да специфичан плиометријски тренинг има статистички значајан утицај на резултат стартног скока, у оквиру времена пливања до 5,5 m. Такође је и контролна група пливача, који су спроводили само пливачке тренинге, након осам недеља тренирања, имала статистички значајна побољшања у времену старта до 5,5 m (E према K = -0,59 s према -0,21 s).

Анализом резултата наведених истраживања отварају се могућности за нова истраживања која би имала за циљ да испитају ефекте модификованих програма вежбања на сувом, који би требало да доведу до побољшања параметара стартног скока.

3. ПРЕДМЕТ И ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА

Тренинзи који садрже специфичне вежбе изазивају специфичне адаптације, које изазивају специфичне тренажне ефекте (McArdle, 1981). У тренажном процесу специфичност се односи на неуромишићну и метаболичку адаптацију одређених типова оптерећења. Плиометријски тренинг има за циљ повећање степена активације, такође и повећање унутармишићне и међумишићне синхронизације. Тренинзи који користе плиометријске вежбе стимулишу промене у неуромишићном систему развијајући способност мишића да реагују брже и јаче на мале и брзе промене у мишићној дужини (Радовановић, 2009). То се постиже прогресивним оптерећењем, не само отпором и дужином трајања већ и обимом понављања. Комбинација плиометрије и других метода тренинга доводе до развоја моторичких способности, чак доприносе бољим резултатима него кад се те методе вежбања користе одвојено (Shaji & Isha, 2009; Andrejić, 2012; Ramateerth & Kannur, 2014).

Предмет овог истраживања је специфичан програм тренинга пливача и његов утицај на промене параметара стартног скока, као и утицај мишићног потенцијала у статичким и динамичким условима на параметре стартног скока пливача.

На основу постављеног предмета истраживања дефинисан је *проблем* истраживања, у оквиру кога је потребно дати одговоре на следећа питања:

- Да ли специфичан програм тренинга у трајању од девет недеља утиче на промену параметара стартног скока пливача?
- Да ли мишићни потенцијал у статичким и динамичким условима утиче на параметре стартног скока пливача?
- Да ли мишићни потенцијал у статичким и динамичким условима има релације са параметрима стартног скока пливача?
- Да ли специфичан програм тренинга у трајању од девет недеља има позитивне ефекте на параметре стартног скока пливача?

4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања је да се утврди утицај специфичног програма тренинга, у трајању од девет недеља, на параметре стартног скока пливача, као и да се утврди утицај мишићног потенцијала испољеног у динамичким и статичким условима на параметре стартног скока пливача.

На основу овако дефинисаног циља постављени су следећи **задачи истраживања**:

- Обезбедити адекватан, посебно селекционисани, узорак испитаника из популације активних пливача са територије централне Србије, минималне старости 17 година, са редовним упражњавањем пливачких тренинга у трајању од најмање два сата дневно, шест пута недељно, са такмичарским искуством од минимум четири године.
- Обезбедити сагласност испитаника за учешће у експерименту.
- Обезбедити адекватне просторне и организационе услове за спровођење експерименталног програма у трајању од девет недеља.
- Обезбедити адекватну опрему за мерење.
- Поделити узорак испитаника у експерименталну и контролну групу.
- Спровести обуку технике правилног извођења експерименталних вежби код испитаника експерименталне групе.
- Спровести обуку технике правилног извођења мерних тестова код испитаника експерименталне и контролне групе.
- Извршити иницијално мерење пре експерименталног третмана.
- Спровести деветонедељни експериментални програм у одговарајућим условима.
- Извршити финално мерење након експерименталног третмана.
- Извршити одговарајућу статистичку обраду података.
- Утврдити мишићни потенцијал и параметре стартног скока на иницијалном мерењу код пливача.
- Утврдити релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока на иницијалном мерењу код пливача.

- Утврдити релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока на иницијалном мерењу код пливача.
- Утврдити утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока на иницијалном мерењу код пливача.
- Утврдити утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока на иницијалном мерењу код пливача.
- Утврдити мишићни потенцијал и параметре стартног скока на финалном мерењу код пливача.
- Утврдити релације мишићног потенцијала у динамичким условим и параметара стартног скока на финалном мерењу код пливача.
- Утврдити релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока на финалном мерењу код пливача.
- Утврдити утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока пливача на финалном мерењу код пливача.
- Утврдити утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока на финалном мерењу код пливача.
- Утврдити разлику у мишићном потенцијалу и параметрима стартног скока пливача експерименталне групе између иницијалног и финалног мерења.
- Утврдити разлику у мишићном потенцијалу и параметрима стартног скока пливача контролне групе између иницијалног и финалног мерења.
- Утврдити ефекте специфичног тренинга за побољшање стартног скока код пливача експерименталне групе.
- Спровести анализу и интерпретацију резултата истраживања.

5. ХИПОТЕЗЕ

На основу проблема и предмета, као и постављених циљева истраживања постављене су следеће хипотезе.

X1 – Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока пливача на иницијалном мерењу су статистички значајне.

X_{1,1} – Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока пливача експерименталне групе на иницијалном мерењу су статистички значајне.

X_{1,2} – Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока пливача контролне групе на иницијалном мерењу су статистички значајне.

X2 – Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока пливача на иницијалном мерењу су статистички значајне.

X_{2,1} – Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока пливача експерименталне групе на иницијалном мерењу су статистички значајне.

X_{2,2} – Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока пливача контролне групе на иницијалном мерењу су статистички значајне.

X3 – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока експерименталне групе пре експерименталног програма.

X_{3,1} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време на стартном блоку*.

X_{3,2} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време лета*.

X_{3,3} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време старта до 10 м*.

X4 – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока контролне групе пре експерименталног програма.

X_{4,1} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време на стартном блоку*.

X_{4,2} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време лета*.

X_{4,3} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време старта до 10 т*.

X5 – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока експерименталне групе пре експерименталног програма.

X_{5,1} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време на стартном блоку*.

X_{5,2} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време лета*.

X_{5,3} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време старта до 10 т*.

X6 – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока контролне групе пре експерименталног програма.

X_{6,1} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време на стартном блоку*.

X_{6,2} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време лета*.

X_{6,3} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време старта до 10 т*.

X7 – Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока пливача на финалном мерењу су статистички значајне.

X_{7,1} – Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока пливача експерименталне групе на финалном мерењу су статистички значајне.

X_{7,2} – Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока пливача контролне групе на финалном мерењу су статистички значајне.

X8 – Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока пливача на финалном мерењу су статистички значајне.

X_{8,1} – Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока пливача експерименталне групе на финалном мерењу су статистички значајне.

X_{8,2} – Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока пливача контролне групе на финалном мерењу су статистички значајне.

X9 – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока експерименталне групе после експерименталног програма.

X_{9,1} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време на стартном блоку*.

X_{9,2} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време лета*.

X_{9,3} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време старта до 10 м*.

X10 – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока контролне групе после експерименталног програма.

X_{10,1} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време на стартном блоку*.

X_{10,2} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време лета*.

X_{10,3} – Мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на *Време старта до 10 т*.

X11 – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока експерименталне групе после експерименталног програма.

X_{11,1} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време на стартном блоку*.

X_{11,2} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време лета*.

X_{11,3} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време старта до 10 т*.

X12 – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока контролне групе после експерименталног програма.

X_{12,1} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време на стартном блоку*.

X_{12,2} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време лета*.

X_{12,3} – Мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на *Време старта до 10 т*.

X13 – Мишићни потенцијал и параметри стартног скока пливача експерименталне групе разликују се на иницијалном и финалном мерењу.

X14 – Мишићни потенцијал и параметри стартног скока пливача контролне групе разликују се на иницијалном и финалном мерењу.

X15 – Специфичан тренинг пливача експерименталне групе има статистички значајне ефекте на параметре стартног скока.

6. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

6.1. Узорак испитаника

Популацију која је представљала узорак испитаника чинили су пливачи са територије централне Србије. Испитаници су били одабрани тако да испуњавају следеће критеријуме:

1. сви испитаници су старији од 17 година;
2. сви испитаници тренирају такмичарско пливање минимум четири године;
3. сви испитаници су мушког пола;
4. сви имају минимум шест тренинга у води недељно у припремном периоду, а њихови тренинзи трају од 120 до 150 минута;
5. сви су здрави.

Укупни узорак обухваћен овим истраживањем чинило је 46 испитаника мушког пола, старости $20,1 \pm 2,9$ год. који су подељени у две групе. Експерименталну групу ($n = 26$) чинили су испитаници, такмичари из пливачких клубова „Свети Никола“ и „Ниш 2005“ из Ниша који су, поред пливачких тренинга, били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Антропометријске карактеристике ове групе су: висина тела $182,7 \pm 5,4$ cm, телесна маса $74,5 \pm 7$ kg и BMI $22,3 \pm 1,53$. Контролну групу ($n = 20$) чинили су пливачи са територије централне Србије (Лесковац, Крушевац, Крагујевац, Ваљево, Параћин и Јагодина) који су имали само пливачке тренинге и нису били укључени ни у један облик тренинга на сувом. Антропометријске карактеристике ове групе су: висина тела $181,0 \pm 7,8$ cm, телесна маса $73,6 \pm 7,8$ kg и BMI $22,5 \pm 2,2$.

6.2. Узорак мерних инструмента

6.2.1. Мерни инструменти за процену антропометријских карактеристика узорка

1. Висина тела (cm),
2. Маса тела (kg),
3. *Body mass index* (BMI).

6.2.2. Мерни инструменти за процену мишићног потенцијала у динамичким условима

Тест *Вертикални скок без замаха* (eng. Squat Jump - SJ), на основу кога се добијају следећи резултати:

1. Максимална вредност силе (N/kg) – **SJ_Fmax**,
2. Максимална вредност снаге (W/kg) – **SJ_Pmax**,
3. Просечна вредност снаге (W/kg) – **SJ_Pavg**.

Тест *Вертикални скок са оптерећењем* (eng. Half Squat - HS), на основу кога се добијају следећи резултати:

1. Максимална вредност силе (N) – **HS_Fmax**,
2. Максимална вредност снаге (W) – **HS_Pmax**,
3. Просечна вредност снаге (W) – **HS_Pavg**.

6.2.3. Мерни инструменти за процену мишићног потенцијала у статичким условима

Тест *Опружање леђа из стојеће позиције* (мртво вучење, engl. Deadlift - EL), на основу кога се добијају следећи резултати:

1. Максимална сила екстензора леђа (N) – **EL_Fmax**,
2. Релативна сила екстензора леђа ($N/kg^{0,67}$) – **EL_FmaxREL**,
3. Специфична експлозивна сила екстензора леђа ($N \cdot s^{-1}$) – **EL_RFD_50%**,
4. Релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа ($N \cdot s^{-1} \cdot kg^{0,67}$) – **EL_RFD_50%REL**.

Тест *Опружање ногу из стојеће позиције* (engl. Isometric Standing Legs Extension - EK), на основу кога се добијају следећи резултати:

1. Максимална сила екстензора колена (N) – **EK_Fmax**,
2. Релативна сила екстензора колена ($N/kg^{0,67}$) – **EK_FmaxREL**,
3. Специфична експлозивна сила екстензора колена ($N \cdot s^{-1}$) – **EK_RFD_50%**,
4. Релативна специфична експлозивна сила екстензора колена ($N \cdot s^{-1} \cdot kg^{0,67}$) – **EK_RFD_50%REL**.

6.2.4. Мерни инструменти за процену параметара стартног скока

Тест *Стартни скок до 10 m*, на основу кога се добијају следећи резултати:

1. Време на стартном блоку (s),
2. Време лета (s),
3. Време старта до 10 m (s).

6.3. Опис мерних инструмената

6.3.1. Антропометријске карактеристике узорка

Висина тела

Мерење висине тела вршено је антропометром GMP (Швајцарска) код испитаника који стоји бос, минимално обучен, на хоризонтално равнор подлози у усправном ставу са испруженим леђима и спојеним петама. Доња страна крака антропометра постављена је на најистуренији део темена главе (*vertex* тачка). Резултат се чита са тачношћу од 0,1 cm.

Маса тела

Мерење телесне тежине тела вршено је електронском вагом марке *Tefal* (Француска) код испитаника који је, минимално обучен, стоји на стајној основи ваге мирно у усправном ставу. Резултат мерења очитаван је са екрана ваге са тачношћу од 0,1 kg.

Body mass index (BMI)

$$\text{BMI} = \text{маса тела у kg} / \text{висина тела у m}^2$$

Овај индекс је предложила Светска здравствена организација. Вредност овог индекса испод 15,0 указује на недовољно ухрањене особе. Резултат индекса од 15,0 до 18,9 указује на особе са телесном масом испод нормале. Резултат од 19,0 до 24,9 указује на особе са нормалном телесном масом. Вредности индекса од 25,0 до 39,9 указује да се ради о гојазној особи. Резултати BMI изнад 40,0 указује да се ради о болесно гојазној особи.

6.3.2. *Процена мишићног потенцијала у динамичким условима*

Мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима је процењиван применом два теста: *Вертикални скок са оптерећењем* (Half Squat) и *Вертикални скок без замаха* (Squat Jump). Сврха примене тестова је испитивање мишићног потенцијала доњих екстремитета (снага и сила) у динамичким условима. За процену различитих димензија силе и снаге коришћена је стандардизована опрема, *Myotest performance measuring system* (Myotest SA, Sion, Switzerland) која омогућава технологију за процену мишићног потенцијала (Слика 5) применом стандардизованих мерних процедура (Izquierdo et al., 2002). Уређај Myotest је поуздан (Bubanј et al., 2010), користи технологију тродимензионалне акцелерометрије и није великих димензија па је једноставан за употребу у различитим условима мерења. Софтвер има неколико функција: графички дисплеј, статистичку обраду података, чување и размену фајлова.



Слика 5. Изглед *Myotest* акцелерометра

Резултат се аутоматски приказује на екрану након тестирања, сам резултат представља просек три најбоља понављања (Слика 6).

Снага у ватима (W) пружа информације о способности генерисања механичке енергије током времена. То је најчешће вредност која најбоље корелира са спортском активношћу.

Сила у њутнима (N) пружа информације о способности да се произведе највећа динамика на супрот терета.



Слика 6. Приказ резултата на дисплеју *Myotest-a*

Вертикални скок са оптерећењем

Сви испитаници су, после 5 минута индивидуалног загревања, реализовали по два појединачна тестовна покушаја са паузом од два минута између тестирања. Задатак испитаника био је да остваре максималну концентричну контракцију почевши из получучња (угао у коленом зглобу износи 90°) до достизања максималне висине скока, потпуно опружених ногу (угао у коленом зглобу износи 180°). За анализу су узети подаци са успешнијег покушаја, односно покушаја са достигнутом највећом брзином скока (Izquierdo et al., 2002).

Приликом извођења теста поштован је следећи протокол:

- Након загревања, испитаник симулира покрет без, или са малим оптерећењем,
- *Myotest* се поставља на вођену шипку (*Смит машина*), у близини хвата (Comstock et al., 2011),
- Покренути *Myotest* држећи ON/OFF дугме док се логотип појави,
- Изабрати тест *Half Squat*, и подестити: оптерећење од 25% телесне тежине испитаника (Patterson et al., 2009), пет понављања са циљем постизања максималне брзине, и притисне *ENTER*,
- Испитаник треба да стоји у позицији за извођење чучња са раскорачним ставом у ширини рамена, шипка са теговима се постави на рамена (Слика 7),

- Шипка је обложена сунђером за заштиту рамена и придржава се надхватом, шире од ширине рамена,
- На дугачки звучни сигнал „бип“ испитаник започиње чучањ, са теретом на леђима, спуштањем до позиције када натколеница и потколеница у зглобу колена формирају угао од 90° (угао карактеристичан за стартни скок) и задржава ту позицију,
- На кратки звучни сигнал „бип“, изводи енергичан скок, без извођења получучња, доскок треба бити што је могуће мекши,
- По завршетку скока испитаник се враћа у полазну позицију за извођење чучња, до следећег звучног сигнала „бип“ пауза између покушаја је 2 sec.,
- Након пет понављања двоструки „бип“ означава крај теста (Слика 6).



Слика 7. Изглед теста *Вертикални скок са оптерећењем*

Вертикални скок без замаха

Сви испитаници су, после 5 минута индивидуалног загревања, реализовали по два појединачна тестовна покушаја са паузом од два минута између тестирања. Задатак испитаника био је да остваре максималну концентричну контракцију почевши из получучње (угао у коленом зглобу износи 90°), без замаха рукама, до достизања максималне висине скока, потпуно опружених ногу (угао у коленом зглобу износи 180°). За анализу су узети подаци са успешнијег покушаја, односно покушаја са достигнутом највећом брзином скока (Izquierdo et al., 2002).

Приликом извођења теста поштован је следећи протокол:

- Након загревања, испитаник симулира покрет вертикалног скока без замаха рукама,
- *Myotest* се поставља на сигурносни појас око струка испитаника,
- Покренути *Myotest* држећи ON/OFF дугме док се логотип појави,
- Изабрати тест *Squat Jump*, подесити пет понављања са циљем постизања максималне брзине, и притисне *ENTER*,
- Испитаник је у нормалном стојећем положају са рукама постављеним на кукове (Слика 8),
- На дугачки звучни сигнал „бип“ испитаник започиње чучањ, спуштањем до позиције када натколеница и потколеница у зглобу колена формирају угао од 90° (угао карактеристичан за стартни скок) и задржава ту позицију,
- На кратки звучни сигнал „бип“, изводи енергичан скок, без извођења получучња, доскок треба бити што је могуће мекши,
- По завршетку скока испитаник се враћа у полазну позицију за извођење чучња, до следећег звучног сигнала „бип“ пауза између покушаја је 2 sec.,
- Након пет понављања двоструки „бип“ означава крај теста (Слика 6).



Слика 8. Изглед теста *Вертикални скок без замаха*

У случају грешке, приликом спровођења протокола, огласио би се специфичан звучни сигнал, и тестирање би се поновило из почетка. *Myotest* толерише две грешке пре аутоматског заустављања теста тако да се не поништи резултат. Да би избегли евентуалне грешке испитаници су се придржавали следећих упутства:

- Покрет изводити енергично, да би га апарат регистровао.
- Све до звучног сигнала, испитаник је у стању мировања.
- Поштовати звучне сигнале. Приликом дужег звучног сигнала изводи се лагано спуштање у чучањ, а приликом краћег изводи се енергичан скок из чучња.
- Изводи се пет успешних покушаја.
- Апарат увек поставити вертикално.

6.3.3. Процена мишићног потенцијала у статичким условима

Мишићни потенцијал доњих екстремитета у статичким условима је процењиван применом два теста: *Опружање ногу из стојеће позиције* (engl. Isometric Standing Legs Extension) и *Опружање леђа из стојеће позиције* (мртво вучење, engl. Isometric Dead-Lift). Сврха примене тестова је процена контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора ногу и екстензора леђно-слабинске мускулатуре (апсолутне и релативне вредности). Контрактилна мишићна карактеристика описана F-t кривом дефинисана је са две оригиналне компоненте и то: испољеном силом – F (израженом у Њутнима) и временом за које се дата сила испољила – t (израженим у ms). Трећа компонента, која представља резултанту те две описује ниво интензитета испољавања тј. градијента прираста силе у функцији времена. Та контрактилна карактеристика дефинише тзв. експлозивну мишићну силу (engl. RFD – Rate of Force Development).

За процену различитих димензија силе коришћена је стандардизована опрема, тензиометријска сонда *TRC-pro QC* (серијски број S500 005) фреквенције одабира, узорковања података од 1000 Hz, уз помоћ хардверско софтверског система *Catman®* (TRCpro, Нови Сад, Србија) применом стандардизованих мерних процедура (Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2007; Допсај, 2010). Тензиометријска сонда била је повезана са AD конвертором (конвертор аналогног у дигитални сигнал) повезаним с рачунаром.

Резултат теста читава софтвер и приказује Табеларни и графички запис F-t криве (Слика 9 и Слика 10). За анализу су узети подаци са успешнијег покушаја, односно покушаја са измереним највећим показатељем општег – базичног нивоа развијености експлозивне силе.

Модул развијености експлозивне мишићне силе, кога су чинили показатељи развијености датог мишићног својства: општи – базични ниво и специфични ниво (апсолутне и релативне вредности), одређиван је по завршетку мерења на основу формуле:

$$RFD_{basic} = (F_{max} / tF_{max}) * 1000$$

Легенда: **RFD_{basic}** – општи или базични показатељ развијености експлозивне мишићне силе, изражен у N/s; **F_{max}** – максимална изометријска мишићна сила, изражена у N; **tF_{max}** – време потребно за постизање максималне изометријске мишићне силе, изражен у ms.

$$RFD_{50\%} = (50\% F_{max} / t 50\% F_{max}) * 1000$$

Легенда: **RFD_{50%}** – специфични показатељ развијености експлозивне мишићне силе, изражен у N/s; **50%F_{max}** – вредност силе на 50% од измерене максималне изометријске мишићне силе, изражена у N; **t50% F_{max}** – време потребно за постизање 50% од максималне изометријске мишићне силе, изражен у ms.

Релативне вредности изометријске мишићне силе одређиване су применом алометријске методе а помоћу следеће формуле (Јарић, 2002):

$$F_{rel} = F_{max} / G^{2/3}$$

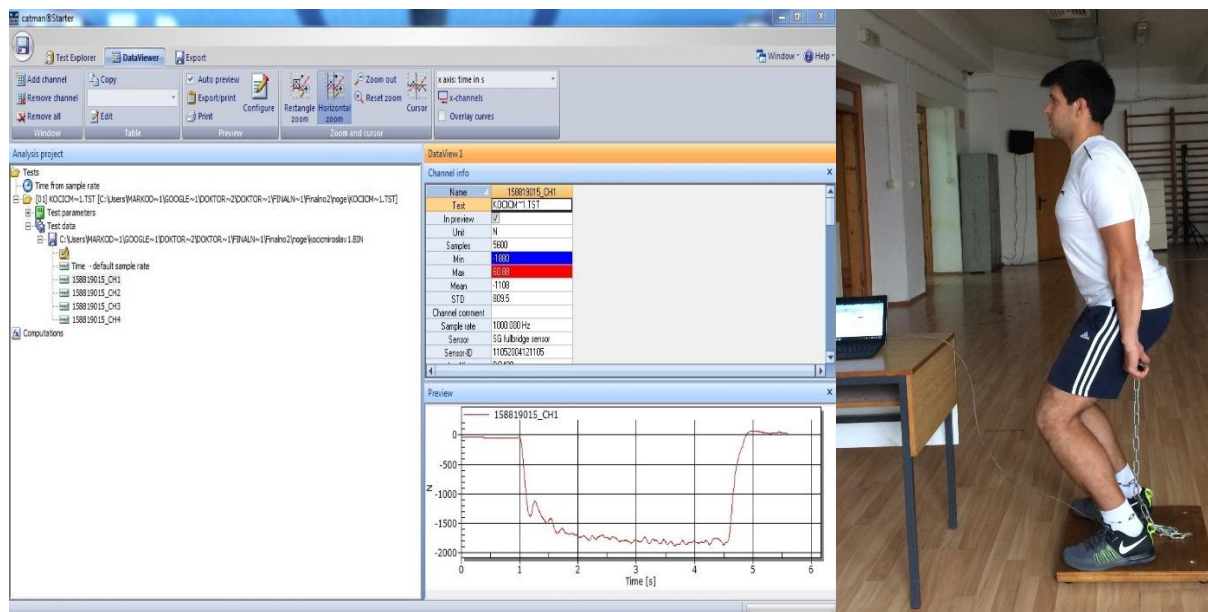
Легенда: **F_{rel}** – релативна вредност изометријске мишићне силе, изражена у N/kg; **F_{max}** – измерена максимална изометријска мишићна сила, изражена у N; **G^{2/3}** – коригована вредност телесне масе, изражена у kg.

Опружање ногу из стојеће позиције

Приликом извођења теста поштован је следећи протокол:

Сви испитаници су, после 5 минута индивидуалног загревања, реализовали по два појединачна тестовна покушаја са паузом од два минута између тестирања. Задатак испитаника био је да остваре максималну мишићну силу применом максимално интензивног напрезања у што краћем временском периоду. Испитаник стоји на платформи држећи динамометар иза и испод леђа. Динамометар је закачен куком преко ланца за постоље на коме испитаник стоји. Тестирање је реализовано у изометријским

условима напрезања, при углу у зглобу колена од 120° , правих леђа и стопалима размакнутим у ширини кукова. Ланац који спаја дигитални мерач силе са постољем је потпуно затегнут. На звучну команду мериоца испитаник вуче динамометар увис од три до пет секунди тако што покушава да исправи колена (Слика 9). Вредност оствареног резултата се очитава и бележи у њутнима (N).



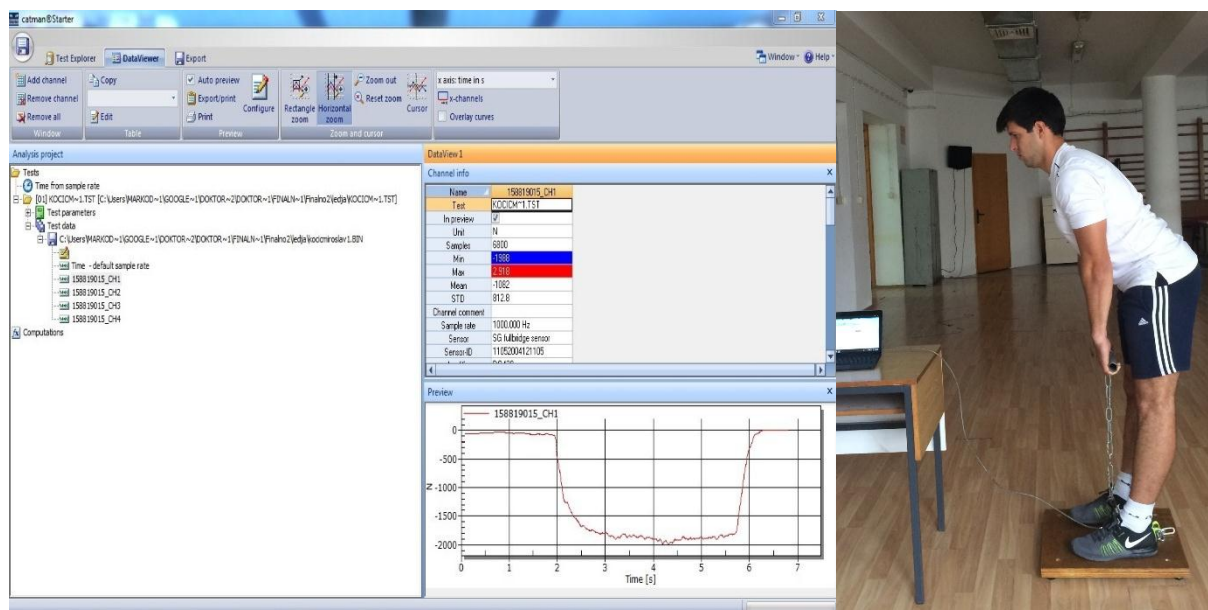
Слика 9. Изглед теста *Опружање ногу из стојеће позиције*

Опружање леђа из стојеће позиције (Мртво вучење)

Приликом извођења теста поштован је следећи протокол:

Сви испитаници су, после 5 минута индивидуалног загревања, реализовали по два појединачна тестовна покушаја са паузом од два минута између тестирања. Задатак испитаника био је да остваре максималну мишићну силу применом максимално интензивног напрезања у што краћем временском периоду. Испитаник стоји на платформи држећи динамометар испред себе у нивоу прве трећине натколенице. Динамометар је закачен куком преко ланца за постоље на коме испитаник стоји. Ноге су праве у зглобу колена, стопала размакнута у ширини кукова, а леђа су у благом претклону. Ланац који спаја дигитални мерач силе са постољем је потпуно затегнут. На

звучну команду мериоца испитаник вуче леђима динамометар увис од три до пет секунди (Слика 10). Вредност оствареног резултата се читава и бележи у њутнима (N).



Слика 10. Изглед теста *Опружање леђа из стојеће позиције*

Карице ланца су нумерисане, и за сваког испитаника је забележен број карице приликом иницијалног тестирања, како би се на финалном мерењу поставио ланац у исту позицији. У случају грешке, приликом спровођења протокола, испитаник је поновио тест након пет минута.

6.3.4. *Процена параметара стартног скока*

Параметри стартног скока процењивани су применом теста *Стартни скок до 10 метара*. Сврха примене теста је испитивање ефикасности пливачког трак старта. Стартни блок који се користио у тестирању је висине 0,72 m од површине воде и стартне платформе 0,5 x 0,5 m са нагибом од 8° (Слика 11). Након такмичарског распливавања од 20 минута, које се састојало од лаганог пливања, спринтева и стартних скокова, испитаници су подвргнути тестирању. Тест је поновљен два пута са паузом од пет минута између тестирања, тест са најбољим резултатом пливања до 10 m коришћен је за анализу (Окичић, 1999).



Слика 11. Изглед теста за процену стартног скока

Време на стартном блоку

Представља време од стартног сигнала па до одгуривања ногу од стартног блока и престанка контакта истих. Регистровано је употребом уређаја за електронско мерење времена *Alge Swim Time* (Austria) са светлостном сигнализацијом и компјутерским софтвером *SwimTime* (V1.3.11.2). Платформа *Alge Swim Time* која мери реакцију старта (време на стартном блоку) постављена је на платформу стартног блока. Време је мерено у секундама.

Време лета

Представља време након одгуривања ногу од стартног блока и престанка контакта истих до тренутка додиривања врхова прстију шаке површине воде. За кинематичку анализу стартног скока коришћена је камера *CASIO FX* која снима 300 фрејмова у секунди. Камера је постављена у сагиталној равни у односу на стартни скок. Видео запис, добијен снимањем старта анализиран је помоћу компјутерског софтвера за

2D кинематичку анализу „HUMAN“ верзија 6,0 НМА (Technology Inc. in 2005, United States of America). Време лета мерено је у секундама.

Време старта до 10 m

Представља време које је потребно пливачу да после звучног сигнала, одговарајућом фазом лета кроз ваздух, подводним клижењем и са неколико завеслаја пређе дистанцу од 10 метара. Мерилац времена стоји поред базена на линији која представља маркацију удаљености на 10 метара од старта, са испруженом руком изнад базена у којој држи штоперицу. На знак стартера мерилац укључује штоперицу, а зауставља је чим глава пливача пређе замишљену линију у нивоу маркације. Резултат се изражава у секундама.

6.4. Организација мерења

Сва мерења спроведена су на затвореном олимпијском базену дужине 50 метара и у сали за вежбање у спортском центру „Чаир“ у Нишу. Сви испитаници су тестирани у два дана. Тест различитих димензија силе и снаге је обављен преподне а стартни скок је тестиран поподне. Сва мерења су извршена у складу са етичким принципима истраживања на људима према Хелсиншкој декларацији из 2008. године (WMA, 2013). Мерења су обавили висококвалификовани стручњаци са претходним искуством у поменутиим мерењима.

6.5. Експериментални поступак

Експеримент је трајао 9 недеља и чинило га је 27 посебно дизајнираних тренинга на сувом. Испитаници Е групе спроводили су суве тренинге три пута недељно (са једним даном паузе између тренинга) у фитнес центру СЦ „Чаир“ под надзором тренера који има искуство у овој врсти тренинга.

Експеримент је спроведен у припремном делу летње сезоне 2013/2014 (април – јун 2014. год.). Обе групе су имале исти број пливачких тренинга у том делу сезоне. У експерименталној групи (Е) се поред пливачких тренинга примењивао предвиђен план и програм тренинга на сувом, при чему је тренажни процес подељен у односу на интензитет и обим вежбања (Табела 1).

Експериментални програм се састојао из три мезоциклуса који су чинили девет сумирајућих микроциклуса (недеља) са прогресивним повећањем оптерећења и једне седмице (седма недеља) растерећења. Испитаници контролне групе (К) су упражњавали само пливачке тренинге од 6 до 8 пута недељно у трајању од 120 до 150 min (Табела 2).

Испитаници Е групе су усмерене вежбе на сувом спроводили у поподневним часовима, сви су изводили предвиђене вежбе у истом трајању са истим паузама али различитим оптерећењем (Табела 3). Оптерећење се разликовало од испитаника до испитаника у односу на њихову телесну тежину (Arcos et al., 2014; Gorostiaga et al., 2009; Patterson et al., 2009). Тренинг на сувом је трајао од 45 до 60 min. и био је подељен на три дела: *уводни део* у трајању од 10 до 15 min., садржао је вежбе обликовања са задатком да се загреје коштаног – мишићног систем, покрети су се изводили пуним обимом, такође је садржао цикличне вежбе малог интензитета (скипови, поскоци и трчање); *главни део* у трајању од 25 до 35 min., у коме су се изводиле посебно дизајниране вежбе и *завршни део* у трајању од 10 min. који је имао за циљ да опусти организам, састојао се од вежби дисања, истезања и опуштања мишића.

Прве три недеље експерименталног третмана имале су за циљ развој опште физичке форме испитаника и упознавање са усмереним вежбама на сувом. Учесталост вежбања је била три пута недељно, укупан број часова вежбања односно тренинга у првом мезоциклусу износио девет. Трајање сваког тренинга је било од 45 до 60 min.

У оквиру првог мезоциклуса утицај вежби у односу на ниво припремљености испитаника је имао комбинован утицај и то: уводно-припремни и иницијално-развојни

развојни (субмаксималног интензитета рада), вежбало се по систему кружног метода рада. Тренажни процес је био подељен у три микроциклуса (недеља).

У оквиру другог мезоциклуса циљ вежби у односу на ниво припремљености испитаника је био развојни (максималног интензитета рада), вежбало се по систему укрштених станица. Тренажни процес је био подељен у три микроциклуса. Учесталост вежбања је била три пута недељно, са паузом од 48 часова између тренинга. У микроциклусу од седам дана **понедељком** су извођене вежбе са отпором у циљу побољшања различитих димензија мишићне силе и снаге горњих екстремитета, трупa и доњих екстремитета, **средом** су извођене плиометријске вежбе у циљу побољшања експлозивне силе и снаге а **петком** су извођене усмерене вежбе на сувом у циљу побољшања експлозивне силе и снаге кроз такмичарски покрет. Укупно је било девет тренинга у оквиру другог мезоциклуса Трајање сваког појединачног тренинга је било од 45 до 60 min.

У оквиру трећег мезоциклуса тренажни процес је био подељен на три микроциклуса по истом принципу као и у другом мезоциклусу. Утицај вежби у односу на ниво припремљености испитаника је био: прве недеље (први микроциклус) одмарајућег интензитета због кумулативног умора и смањења могућности претренираности (Plisk & Stone, 2003), други и трећи микроциклус су били развојног карактера (максималног интензитета рада). Такође, укупно је било девет тренинга у оквиру трећег мезоциклуса. Трајање сваког појединачног тренинга је било од 45 до 60 min.

План експерименталног програма приказан је у Табели 1.

Табела 1. План тренажног процеса у експерименталном третману

недеља	1	2	3	4	5	6	7	8	9
месец	Април 2014		Мај 2014				Јун 2014		
циљ	развој опште снаге и издржљивости на сувом			развој различитих димензија силе и снаге на сувом					
тестирање	Иниц.								Фин.
тр.дани	6	6	6	6	6	6	6	6	6
одмор дан	1	1	1	1	1	1	1	1	1
бр.тренин.	9	9	9	11	11	11	9	11	11
базен	6	6	6	8	8	8	6	8	8
суви	3	3	3	3	3	3	3	3	3
бр.тр.сати (h)	15	15	15	19	19	19	15	19	19
базен (h)	12	12	12	16	16	16	12	16	16
суви (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
обим									
Базен (km)	33	33	33	44	44	44	30	44	44
Суви серије	532	682	824	495	570	651	495	665	720
интензитет									
базен, брзина извођења	2,75 km/h			2,75 km/h			2,5 km/h	2,75 km/h	2,75 km/h
суви, брзина извођења вежби	субмаксимални интензитет, 60% од максималног оптерећења			комбиновано субмакс. и макс. интензитет			средњи инт. 70%	макс. инт. 90%	макс. инт. 100%
				70%	80%	90%			
Суви-одмори, паузе	Режим 90 sec.			60 – 90 sec., а између вежби 2 – 3 min			60 – 90 sec., а између вежби 2 – 3 min		

План и програм вежби који се примењивао у пливачком тренингу у води као и недељни распоред приказан је у Табели 2.

Табела 2. Програм вежби које су се примењивале у пливачком тренингу

Дани/недеље	1	2	3	4	5	6	7	8	9
понедељак	делфин, леђа, старт - аеробни развој - интервални метод рада, - пулс од 40-30 откуцаја испод максимума			краул - аеробни развој - интервални метод рада - пулс до 40-30 откуцаја испод максимума. - паузе док се пулс не спусти на 120-140 откуцаја					
уторак	прсно, краул, окрет - аеробни развој - интервални метод рада, - пулс од 40-30 откуцаја испод максимума.			Пре подне мешовито/ поподне краул - аеробно одржавање - интервални метод рада - пулс до 50-40 откуцаја испод максимума - вежбе за одржавање аеробног капацитета					
среда	мешовито - аеробни развој - интервални метод рада, - пулс од 40-30 откуцаја испод максимума.			техника1, техника2 - анаеробни развој/одржавање - метода понављајућег тренажног рада - пулс од 10 откуцаја испод макс. до макс. - анаеробни праг, - VO2max, - лактати (продукција, толеранција, макс. ниво)					
четвртак	делфин, леђа, старт - аеробни развој - интервални метод рада, - пулс од 40-30 откуцаја испод максимума.			краул - аеробно опорављајуће - континуирани метод рада, - пулс од 70-50 откуцаја испод максимума - вежбе за опоравак организма					
петак	прсно, краул, окрет - аеробни развој - интервални метод рада, - пулс од 40-30 откуцаја испод максимума.			Пре подне мешовито/ поподне краул - аеробно одржавање - интервални метод рада - пулс до 50-40 откуцаја испод максимума - вежбе за одржавање аеробног капацитета					
субота	мешовито - аеробни развој - интервални метод рада, - пулс од 40-30 откуцаја испод максимума (Окић, 2007).			техника1, техника2 - анаеробни развој/одржавање - метода понављајућег тренажног рада - пулс од 10 откуцаја испод макс. до макс. - анаеробни праг, - VO2max, - лактати (продукција, толеранција, макс. ниво)					
недеља	пауза			пауза					

Структура сваког појединачног тренинга на сувом

Сви тренинзи су спроведени по систему кружног тренинга и метода рада укрштених станица. Опис сваког тренинга у експерименталном третману дат је у следећим табелама:

Опис сваког тренинга у првом мезоциклусу

Табела 3. Опис тренинга у првом мезоциклусу (развојни интензитет рада)

Први мезоциклус Кружни метод рада	1. Недеља Оптерећење 60%	2. Недеља Оптерећење 60%	3. Недеља Оптерећење 60%
Бацање медицинке од 1kg о под (Слика 12); Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Понедељак, среда, петак 2 × 8 понављања, Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 10 понављања, Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 12 понављања, Режим 90 sec.
Бацање медицинке од 1 kg из позиције старта (Слика 13) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Понедељак, среда, петак 2 × 6 понављања, Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 8 понављања, Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 10 понављања, Режим 90 sec.
Потисак рукама на лат машини (Слика 14) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Понедељак, среда, петак 20% телесне тежине 2 × 8 понављања, Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 20% телесне тежине 2 × 10 понављања, Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 20% телесне тежине 2 × 12 понављања, Режим 90 sec.
Получчањ (угао у коленом зглобу 90°) са тегом (Слика 15) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Понедељак, среда, петак 40% телесне тежине 2 × 8 понављања, Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 40% телесне тежине 2 × 10 понављања, Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 40% телесне тежине 2 × 12 понављања, Режим 90 sec.
Скок у дубину (depth jump) са максималним одразом (Слика 17) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Понедељак 2 × 4 понављања Висина 30cm Режим 90 sec.	Понедељак 2 × 6 понављања Висина 30cm Режим 90 sec.	Понедељак 2 × 8 понављања Висина 30cm Режим 90 sec.
Скок у даљ из получучња (90°) са задршком, без замаха (Слика 16) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Среда 2 × 6 понављања Режим 90 sec.	Среда 2 × 8 понављања Режим 90 sec.	Среда 2 × 10 понављања Режим 90 sec.
Скок у даљ из положаја за стартни скок (Слика 18) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Петак 2 × 4 понављања Режим 90 sec.	Петак 2 × 6 понављања Режим 90 sec.	
Модификовани скок са клупе (Слика 19) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада			Петак 2 × 4 понављања Режим 90 sec.
Опружање ногу (Слика 20) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Понедељак, среда, петак 40% телесне тежине 2 × 8 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 40% телесне тежине 2 × 10 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 40% телесне тежине 2 × 12 понављања Режим 90 sec.
Прегивање ногу (Прегивање колена) (Слика 21) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Понедељак, среда, петак 30% телесне тежине 2 × 8 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 30% телесне тежине 2 × 10 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 30% телесне тежине 2 × 12 понављања Режим 90 sec.
Прегивање трбуха (трбушњаци) на справи (Слика 22) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Понедељак, среда, петак 2 × 10 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 15 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 20 понављања Режим 90 sec.
Прегивање трбуха (трбушњаци) са медицинком од 1kg (Слика 23) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Понедељак, среда, петак 2 × 8 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 10 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 12 понављања Режим 90 sec.
Опружање трбуха (леђњаци) на справи (Слика 24) Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Понедељак, среда, петак 2 × 10 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 12 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 14 понављања Режим 90 sec.
Опружање трбуха (леђњаци) на партеру са медицинком од 1kg (Слика 25); Брзина извођења – субмаксимални интензитет рада	Понедељак, среда, петак 2 × 10 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 12 понављања Режим 90 sec.	Понедељак, среда, петак 2 × 14 понављања Режим 90 sec.

Опис сваког тренинга у другом мезоциклусу експерименталног третмана

Табела 4. Опис сваког тренинга у четвртој недељи (развојни интензитет рада)

Експериментални третман	Метод укрштених станица	
4. Недеља, Оптерећење 70%		
Понедељак вежбе са отпором	Среда плиометријске вежбе	Петак усмерене вежбе
Получчањ са тегом 40% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Бацање медицинке о под (2kg), 3 × 8 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Бацање медицинке из позиције старта (2 kg), 3 × 6 понављања, Пауза након понављања 15 sec., серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Потисак рукама на лат машини, 20% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Скок у дубину (depth jump), 3 × 6 понављања, Висина 40cm, Пауза након понављања 15 sec., серијска 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Модификовани скок, 3 × 4 понављања, Пауза након понављања 15 sec., серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Опругање колена, 40% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Скок у даљ из получучња са задршком, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Прегипање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 20 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет
Прегипање колена, 30% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Прегипање трбуха (трбушњаци) са медицинком (2kg), 3 × 10 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Опругање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 14 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет
Прегипање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 15 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Опругање трбуха (леђњаци) са медицинком (2kg), 3 × 10 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Потисак рукама на лат машини, 20% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет
Опругање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 12 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Скок у даљ из положаја за стартни скок, 3 × 6 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок из получучња са тегом 20% телесне тежине, 3 × 6 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет

Табела 5. Опис сваког тренинга у петој недељи (развојни интензитет рада)

Експериментални третман	Метод укрштених станица	
5. Недеља, Оптерећење 80%		
Понедељак вежбе са отпором	Среда плиометријске вежбе	Петак усмерене вежбе
Получчањ са тегом 50% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Бацање медицинке о под (2kg), 3 × 10 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Бацање медицинке из позиције старта (2 kg), 3 × 8 понављања, Пауза након понављања 15 sec., серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Потисак рукама на лат машини, 30% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Скок у дубину (depth jump), 3 × 8 понављања, Висина 40cm, Пауза након понављања 15 sec., серијска 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Модификовани скок, 3 × 6 понављања, Пауза након понављања 15 sec., серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Опружање колена, 50% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Скок у даљ из получучња са задршком, 3 × 10 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Прегипање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 20 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет
Прегипање колена, 40% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Прегипање трбуха (трбушњаци) са медицинком (2kg), 3 × 12 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Опружање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 14 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет
Прегипање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 20 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Опружање трбуха (леђњаци) са медицинком (2kg), 3 × 12 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Потисак рукама на лат машини, 20% телесне тежине, 3 × 10 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет
Опружање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 14 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – субмаксимални интензитет	Скок у даљ из положаја за стартни скок, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок из получучња са тегом 30% телесне тежине, 3 × 6 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет

Табела 6. Опис сваког тренинга у шестој недељи (развојни интензитет рада)

Експериментални третман	Метод укрштених станица	
6. Недеља, Оптерећење 90%		
Понедељак вежбе са отпором	Среда плиометријске вежбе	Петак усмерене вежбе
Получчањ са тегом 60% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Бацање медицинке о под (2kg), 3 × 12 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Бацање медицинке из позиције старта (2 kg), 3 × 10 понављања, Пауза након понављања 15sec.серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Потисак рукама на лат машини, 40% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок у дубину (depth jump), 3 × 10 понављања, Висина 40cm, Пауза након понављања 15 sec., серијска 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Модификовани скок, 3 × 8 понављања, Пауза након понављања 15 sec., серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Опружање колена, 60% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок у даљ из получучња са задршком, 3 × 12 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Прегибање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 20 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Прегибање колена, 50% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Прегибање трбуха (трбушњаци) са медицинком (2kg), 3 × 14 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Опружање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 14 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Прегибање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 25 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Опружање трбуха (леђњаци) са медицинком (2kg), 3 × 14 понављања Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Потисак рукама на лат машини, 20% телесне тежине, 3 × 12 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Опружање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 16 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок у даљ из положаја за стартни скок, 3 × 10 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок из получучња са тегом 40% телесне тежине, 3 × 6 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет

Опис сваког тренинга у трећем мезоциклусу експерименталног третмана

Табела 7. Опис сваког тренинга у седмој недељи (одмарајући интензитет рада)

Експериментални третман	Метод укргштених станица	
7. Недеља, Оптерећење 70%		
Понедељак вежбе са отпором	Среда плиометријске вежбе	Петак усмерене вежбе
Получчањ са тегом 40% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – средњи интензитет	Бацање медицинке о под (2kg), 3 × 8 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – средњи интензитет	Бацање медицинке из позиције старта (2 kg), 3 × 6 понављања, Пауза након понављања 15 sec., серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – средњи интензитет
Потисак рукама на лат машини, 20% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – средњи интензитет	Скок у дубину (depth jump), 3 × 6 понављања, Висина 40cm, Пауза након понављања 15 sec., серијска 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – средњи интензитет	Модификовани скок, 3 × 4 понављања, Пауза након понављања 15 sec., серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – средњи интензитет
Опружање колена, 40% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – средњи интензитет	Скок у даљ из получучња са задршком, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – средњи интензитет	Прегипање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 20 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – средњи интензитет
Прегипање колена, 30% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – средњи интензитет	Прегипање трбуха (трбушњаци) са медицинком (2kg), 3 × 10 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – средњи интензитет	Опружање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 14 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – средњи интензитет
Прегипање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 15 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – средњи интензитет	Опружање трбуха (леђњаци) са медицинком (2kg), 3 × 10 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – средњи интензитет	Потисак рукама на лат машини, 20% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – средњи интензитет
Опружање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 12 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – средњи интензитет	Скок у даљ из положаја за стартни скок, 3 × 6 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок из получучња са тегом 20% телесне тежине, 3 × 6 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – средњи интензитет

Табела 8. Опис сваког тренинга у осмој недељи (развојни интензитет рада)

Експериментални третман	Метод укрштених станица	
8. Недеља, Оптерећење 90%		
Понедељак вежбе са отпором	Среда плиометријске вежбе	Петак усмерене вежбе
Получчањ са тегом 70% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Бацање медицинке о под (2 kg), 3 × 12 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет	Бацање медицинке из позиције старта (2 kg), 3 × 10 понављања, Пауза након понављања 15 sec., серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Потисак рукама на лат машини, 40% телесне тежине, 3 × 10 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок у дубину (depth jump), 3 × 10 понављања, Висина 40cm, Пауза након понављања 15 sec., серијска 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Модификовани скок, 3 × 8 понављања, Пауза након понављања 15 sec., серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Опружање колена, 60% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок у даљ из получучња са задршком, 3 × 12 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Прегибање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 20 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Прегибање колена, 50% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Прегибање трбуха (трбушњаци) са медицинком (2kg), 3 × 14 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Опружање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 14 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Прегибање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 30 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Опружање трбуха (леђњаци) са медицинком (2kg), 3 × 14 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Потисак рукама на лат машини, 30% телесне тежине, 3 × 10 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Опружање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 18 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок у даљ из положаја за стартни скок, 3 × 10 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок из получучња са тегом 40% телесне тежине, 3 × 6 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет

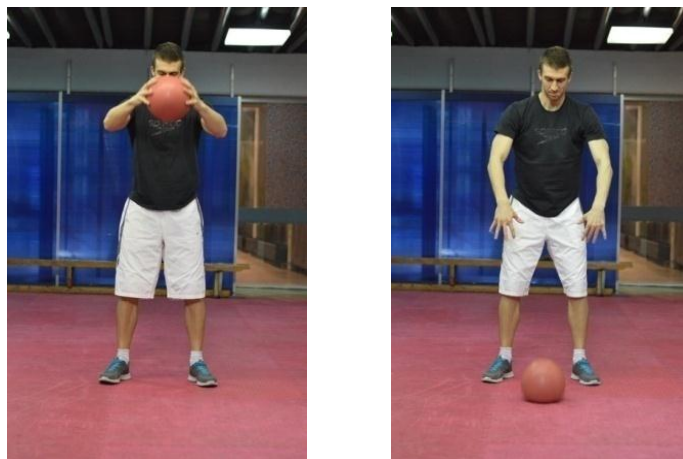
Табела 9. Опис сваког тренинга у деветој недељи (развојни интензитет рада)

Експериментални третман	Метод укрштених станица	
9. Недеља, Оптерећење 100%		
Понедељак вежбе са отпором	Среда плиометријске вежбе	Петак усмерене вежбе
Получчањ са тегом 80% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Бацање медицинке о под (3 kg), 3 × 12 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Бацање медицинке из позиције старта (2 kg), 3 × 12 понављања, Пауза након понављања 15 sec., серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Потисак рукама на лат машини, 40% телесне тежине, 3 × 12 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок у дубину (depth jump), 3 × 10 понављања, Висина 50cm, Пауза након понављања 15 sec., серијска 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Модификовани скок, 3 × 10 понављања, Пауза након понављања 15 sec., серијска 2 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Опружање колена, 70% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок у даљ из получучња са задршком, 3 × 14 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Прегибање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 20 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Прегибање колена, 60% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Прегибање трбуха (трбушњаци) са медицинком (2kg), 3 × 16 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Опружање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 14 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Прегибање трбуха (трбушњаци) на справи, 3 × 30 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Опружање трбуха (леђњаци) са медицинком (2kg), 3 × 16 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Потисак рукама на лат машини, 30% телесне тежине, 3 × 12 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет
Опружање трбуха (леђњаци) на справи, 3 × 18 понављања, Серијска пауза 60-90 sec. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок у даљ из положаја за стартни скок, 3 × 12 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3 min. Брзина извођења – максимални интензитет	Скок из получучња са тегом 50% телесне тежине, 3 × 8 понављања, Серијска пауза 1 min. Пауза између вежби 2-3min. Брзина извођења – максимални интензитет

Опис сваке вежбе која ће се користити

Вежба 1: Бацање медицинке о под (Слика 12)

Вежбач се налази у раскорачном ставу са медицинком у предручењу, ноге су погрчене. Задатак је да се лопта баци о под, а да се не наруши држање тела и пренос тежине.



Слика 12. Бацање медицинке о под

Вежба 2: Бацање медицинке из положаја за стартни скок (Слика 13)

Вежбач се налази у искорачном почучњу једном ногом напред (растојање између стопала је од 30 до 44 cm), а трупом прелази у претклон (симулирајући положај приликом извођења атлетског пливачког старта). У свакој руци држи по једну медицинку исте тежине бацајући их у истом тренутку назад.



Слика 13. Бацање медицинке из положаја за стартни скок

Вежба 3: Потисак на лат машини (Слика 14)

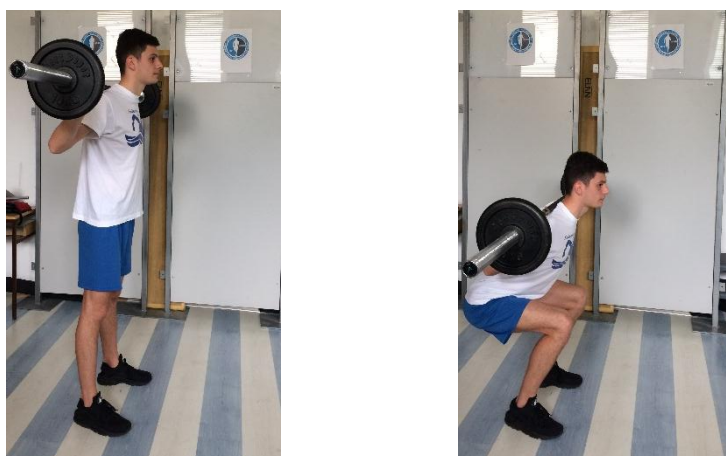
Испитаник је у усправном ставу, окренут према лат машини, из предручења држи шипку надхватом, ноге су погрчене. Потискивањем шипке, повезане сајлом за тегове, задржава се почетна позиција без нарушавања држања тела и преноса тежине.



Слика 14. Потисак на лат машини

Вежба 4: Получучањ са тегом (Слика 15)

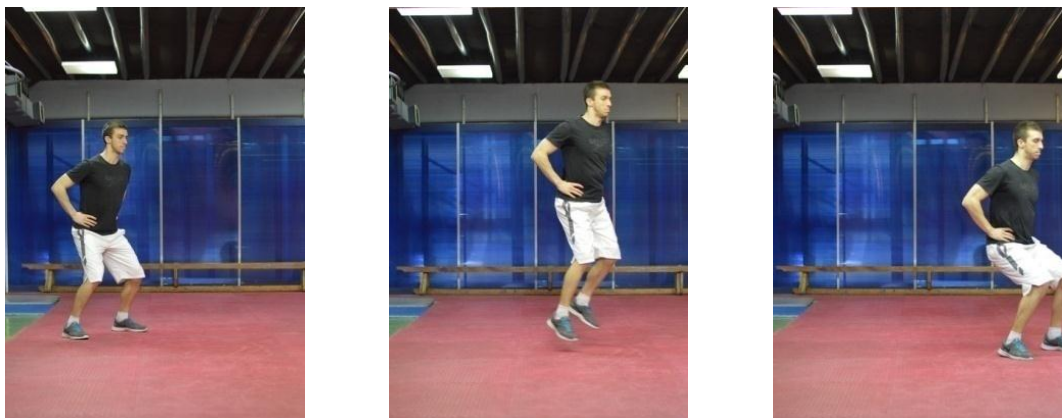
Вежбач заузима шири раскорачни став. Опрема за извођење вежбе се састоји од шипке са теговима (*free weights*). Друга особа, као помагач, присуствује извођењу вежбе. Испитаник почиње вежбу, са теретом на леђима, и прелази у получучањ, након тога се враћа у почетну позицију.



Слика 15. Получучањ са тегом

Вежба 5: Скок у даљ из получучња без замаха (Слика 16)

Вежбач заузима получучањ са рукама на боку. Скок се изводи у хоризонталној равни са паузом од једне секунде у позицији получучња, како би се избегла ексцентрична контракција (еквивалентно стартном скоку пливача). Истовременим одразом, обема ногама, испитаник скочи у даљ што је могуће брже и доскочи до маркера који обележава максималну даљину скока.



Слика 16. Скок у даљ из получучња

Вежба 6: Скок у дубину – *depth jump* (Слика 17)

Вежбач је у усправном ставу на клупи, ближе предњој ивици. Саскок се врши обема ногама напред, како би се што ефикасније амортизовала сила. Истовременим одразом, обема ногама, испитаник скочи увис што је могуће брже и у скоку додирне маркер који је постављен на висини максималног дохвата. Скок се изводи у вертикалној равни (амортизујућа ексцентрична плиометрија са одскоком у вис).



Слика 17. Скок у дубину

Вежба 7: Скок у даљ из положаја за стартни скок (Слика 18)

Вежбач се налази у упору чучећем преткорачно једном ногом (растојање између стопала је од 30 до 44 cm, симулирајући положај приликом извођења атлетског пливачког старта). Иницијални покрет врше руке, па тек онда следи активација ногу, скок се изводи са узрочењем (*streamline*). Вежбач изводи покрет у хоризонталној равни.



Слика 18. Скок у даљ из положаја за стартни скок

Вежба 8: Модификовани скок са клупе (Слика 19)

Вежбач са клупе заузима став искорачни почучањ једном ногом назад, са предручењем (растојање између стопала је од 30 до 44 cm, симулирајући положај приликом извођења атлетског пливачког старта). Иницијални покрет врши нога која је на тлу, па тек онда следи активација ноге која је на клупи, скок се изводи са приручењем. Вежбач изводи покрет у вертикалној равни.



Слика 19. Модификовани скок са клупе

Вежба 9: Опружање ногу из седећег положаја – *Leg Extensions* (Слика 20)

Вежбач заузима положај упор седећи са заножењем, како захтева облик справе. Покрет се изводи максималним опружањем ногу је са паузом од 1 до 2 секунде у завршном положају. Враћање ногу у почетни положај је контролисано активацијом мишића антагониста.



Слика 20. Из седећег положаја опружање ногу

Вежба 10: Прегивање ногу из лежећег положаја – *Leg Curls* (Слика 21)

Вежбач заузима положај лежећи на грудима, како захтева облик справе. Прегивајући колена испитаник подиже оптерећење тако да се стопала приближавају седалном делу. Враћање ногу у почетни положај је контролисано активацијом мишића антагониста.



Слика 21. Из лежећег положаја прегивање ногу

Вежба 11: Прегивање трупа на клупи (Слика 22)

Вежбач заузима лежећи положај на клупи како захтева облик справе. Руке су смештене иза главе или врата. Покрет се изводи тако што испитаник врши прегивање у зглобу кука док грудима не додирне колена.



Слика 22. Прегивање трупа

Вежба 12: Прегивање трупа са медицинком (Слика 23)

Вежбач заузима лежећи положај на пилатес лопти са погрченим ногама и медицинком у узручењу. Друга особа, као помагач, присуствује извођењу вежбе. Покрет се изводи тако што испитаник врши прегивање трупа, искористи момент силе да избаци лопту додајући је помагачу који је истог тренутка враћа како би испитаник поновио вежбу. Руке морају остати испружене а бацање се изводи у висини рамена.



Слика 23. Прегивање трупа са медицинком

Вежба 13: Опружање трупа на справи (Слика 24)

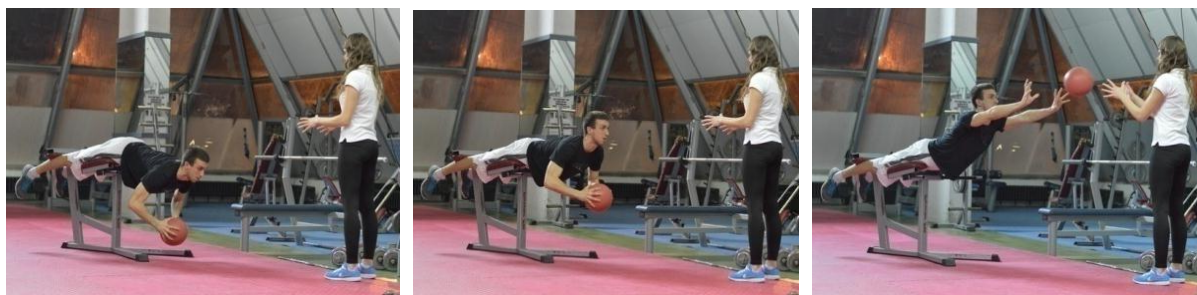
Вежбач заузима лежећи положај, како захтева облик справе (римска клупа). Кукове поставља изнад ивице клупе тако да труп може слободно померати. Руке су смештене иза главе или врата. Испитаник врши опружање трупа тако што задржава завршни положај од 1 до 2 секунде. Враћање трупа у почетни положај, који се задржава од 1 до 2 секунде, контролисано је активацијом мишића антагониста.



Слика 24. Опружање трупа

Вежба 14: Опружање трупа са медицинком (Слика 25)

Вежбач заузима лежећи положај, како захтева облик справе (римска клупа) са медицинком у предручењу. Кукове поставља изнад ивице клупе тако да труп може слободно померати. Друга особа, као помагач, присуствује извођењу вежбе. Покрет се изводи тако што испитаник врши опружање трупа, искористи момент силе да избаци лопту додајући је помагачу који је истог тренутка враћа како би испитаник поновио вежбу. Руке морају остати испружене а бацање се изводи у висини рамена. Враћање трупа у почетни положај, који се задржава од 1 до 2 секунде, контролисано је активацијом мишића антагониста.



Слика 25. Опружање трупа са медицинком

6.6. Метод обраде података

Сви добијени подаци у овом истраживању обрађени су статистичким пакетом „SPSS 12“. За све варијабле израчунати су параметри дескриптивне статистике, односно централни и дисперزيونи параметри (Малацко и Поповић, 2001), а то су:

1. Аритметичка средина (AS);
2. Стандардна девијација (SD);
3. Коефицијент варијације (CV%);
4. Најмањи резултат (Min);
5. Највећи резултат (Max);
6. Скјунис (Skew);
7. Куртосис (Kurt).
8. Колмогоров-Смирнов тест за процену нормалности дистрибуције (K-S).

За утврђивање међугрупних разлика на иницијалном и финалном мерењу примењен је t-тест за независне узорке.

За тестирање хипотеза X_1 , X_2 , X_7 и X_8 анализирана је повезаност (корелација) између параметара мишићног потенцијала у статичким и динамичким условима и параметара стартног скока на иницијалном и финалном мерењу уз примену каноничке корелационе анализе Малацко и сар. (2001).

За тестирање хипотеза X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , X_9 , X_{10} , X_{11} и X_{12} анализиран је утицај параметара мишићног потенцијала у статичким и динамичким условима на параметре стартног скока на иницијалном и финалном мерењу уз примену регресионе анализе и то применом постепене вишеструке регресије (enter regression) као најприкладнијег модела за ово истраживање, као додатна провера утицаја примењених варијабли примењен је модел вишеструке регресије (backward regresson) како би се дошло до оптималних модела регресије.

За тестирање хипотеза X_{13} и X_{14} анализирани су унутаргрупне разлике на иницијалном и финалном мерењу применом t-теста за мале зависне узорке. За утврђивање квалитативних разлика, које највише доприносе разлици, примењена је каноничка дискриминациона анализа.

За тестирање хипотезе X_{15} и утврђивање ефеката експерименталног програма примениће се мултиваријантна и униваријантна анализа коваријансе (MANCOVA/ANCOVA) Малацко и сар. (2001).

7. РЕЗУЛТАТИ

7.1. Дескриптивни статистички показатељи варијабли испитаника на иницијалном мерењу

Табела 10. Основни статистички показатељи телесних и пливачких карактеристика испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
Узраст (године)	26	20,77	3,36	0,16	17,00	28,00	0,928	-0,250	0,095
FINA points (бодови)	26	543,08	120,88	0,22	350,00	734,00	-0,058	-1,311	0,810
Тренажни стаж (године)	26	8,88	3,63	0,41	5,00	17,00	0,548	-0,626	0,473
Телесна висина (cm)	26	182,72	5,41	0,03	171,50	193,50	-0,132	-0,402	0,996
Телесна тежина (kg)	26	74,54	6,97	0,09	57,80	85,50	-0,332	-0,210	0,980
ВМI	26	22,30	1,53	0,07	18,14	25,07	-0,556	0,780	0,976

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 10 приказани су резултати дескриптивне статистике узраста, антропометријских карактеристика и пливачких карактеристика на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), који су били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 11. Основни статистички показатељи телесних и пливачких карактеристика испитаника контролне групе (К, n = 20), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
Узраст (године)	20	19,15	1,98	0,10	18,00	25,00	1,891	3,209	0,009
FINA points (бодови)	20	472,00	71,23	0,15	355,00	602,00	0,315	-0,422	0,757
Тренажни стаж (године)	20	7,15	2,28	0,32	5,00	13,00	1,340	1,539	0,094
Телесна висина (cm)	20	181,03	7,76	0,04	161,50	194,50	-0,651	0,707	0,913
Телесна тежина (kg)	20	73,62	7,80	0,11	61,60	89,90	0,419	-0,454	0,947
ВМI	20	22,49	2,18	0,10	17,81	26,69	0,107	-0,152	0,681

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 11 приказани су резултати дескриптивне статистике узраста, антропометријских карактеристика и пливачких карактеристика на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције, осим у годинама старости.

Табела 12. Основни статистички показатељи мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок без замаха* испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
SJ_Pavg (W/kg)	26	45,19	5,36	0,12	33,0	54,0	-0,550	-0,040	0,942
SJ_Pmax (W/kg)	26	49,69	5,90	0,12	34,2	60,3	-0,693	0,748	0,660
SJ_Fmax (N/kg)	26	23,24	1,96	0,08	18,8	26,8	-0,437	0,017	0,819

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 12 приказани су резултати дескриптивне статистике мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок без замаха* (SJ) на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), који су били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 13. Основни статистички показатељи мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок са оптерећењем* испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
HS_Pavg (W)	26	2799,62	657,28	0,24	1920	4250	0,577	-0,524	0,711
HS_Pmax (W)	26	3001,92	676,08	0,23	1590	4360	0,235	-0,130	0,962
HS_Fmax (N)	26	1667,69	216,30	0,13	1110	2050	-0,257	0,219	0,468

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 13 приказани су резултати дескриптивне статистике мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок са оптерећењем* (HS) на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), који су били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 14. Основни статистички показатељи мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок без замаха* испитаника контролне групе (К, n = 20), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
SJ_Pavg (W/kg)	20	47,63	6,96	0,15	36,0	64,0	0,848	1,355	0,752
SJ_Pmax (W/kg)	20	50,00	6,39	0,13	39,1	67,2	0,720	1,501	0,996
SJ_Fmax (N/kg)	20	25,41	2,84	0,11	19,3	32,4	0,685	1,747	0,622

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 14 приказани су резултати дескриптивне статистике мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок без замаха* (SJ) на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 15. Основни статистички показатељи мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок са оптерећењем* испитаника контролне групе (К, n = 20), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
HS_Pavg (W)	20	2714,00	375,98	0,14	1720	3370	-0,392	1,706	0,894
HS_Pmax (W)	20	2934,50	373,82	0,13	2000	3550	-0,396	0,887	0,895
HS_Fmax (N)	20	1686,00	180,13	0,11	1410	2060	0,579	-0,355	0,857

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 15 приказани су резултати дескриптивне статистике мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок са оптерећењем* (HS) на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (K, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 16. Основни статистички показатељи контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора леђно-слабинске мускулатуре добијених тестом *Опружање леђа из стојеће позиције* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
EL_Fmax (N)	26	1366,54	237,47	0,17	930,00	1815,00	0,297	-0,541	0,760
EL_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	26	27,45	4,47	0,16	19,19	36,61	0,039	-0,303	0,904
EL_RFD_50% (N·s ⁻¹)	26	3469,40	1599,77	0,46	1172,66	7855,26	0,970	0,946	0,814
EL_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	26	69,77	30,10	0,44	22,79	138,10	0,583	-0,262	0,827

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 16 приказани су резултати дескриптивне статистике контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора леђно-слабинске мускулатуре (EL) добијених тестом *Опружање леђа из стојеће позиције* (Мртво вучење) на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26), који су били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 17. Основни статистички показатељи контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора колена добијених тестом *Опружање ногу из стојеће позиције* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
EK_Fmax (N)	26	1452,77	262,67	0,18	1031,00	2057,00	0,370	0,052	0,958
EK_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	26	29,10	4,43	0,15	19,46	38,42	-0,078	0,592	0,858
EK_RFD_50% (N·s ⁻¹)	26	3450,40	1552,18	0,45	274,99	7733,08	0,777	1,350	0,611
EK_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	26	69,88	31,66	0,45	5,72	135,95	0,372	-0,280	0,578

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 17 приказани су резултати дескриптивне статистике контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора колена (ЕК) добијених тестом *Опружање ногу из стојеће позиције* на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), који су били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 18. Основни статистички показатељи контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора леђно-слабинске мускулатуре добијених тестом *Опружање леђа из стојеће позиције* испитаника контролне групе (К, n = 20), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
EL_Fmax (N)	20	1434,85	205,85	0,143	1058,00	1806,00	-0,124	-0,772	0,970
EL_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	20	29,15	3,55	0,122	23,75	37,03	0,552	-0,086	0,994
EL_RFD_50% (N·s ⁻¹)	20	2985,20	1238,65	0,415	996,23	5322,03	0,056	-0,839	0,962
EL_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	20	61,31	26,91	0,439	20,13	121,27	0,280	-0,325	0,987

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 18 приказани су резултати дескриптивне статистике контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора леђно-слабинске мускулатуре (EL) добијених тестом *Опружање леђа из стојеће позиције* на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 19. Основни статистички показатељи контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора колена добијених тестом *Опружање ногу из стојеће позиције* испитаника контролне групе (К, n = 20), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
ЕК_Fmax (N)	20	1375,15	313,70	0,23	858,00	2029,00	0,354	-0,417	0,976
ЕК_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	20	27,94	5,84	0,21	15,32	39,48	0,162	0,661	0,826
ЕК_RFD_50% (N·s ⁻¹)	20	3414,62	1285,54	0,38	448,30	5107,14	-0,658	-0,260	0,902
ЕК_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	20	69,68	26,43	0,38	8,72	112,33	-0,499	0,069	0,950

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** – аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – *skjunis*; **Kurt** – *kurtosis*; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 19 приказани су резултати дескриптивне статистике контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора колена (ЕК) добијених тестом *Опружање ногу из стојеће позиције* на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 20. Основни статистички показатељи параметара стартног скока добијених тестом *Стартни скок до 10 m* испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
Време старта до 10 m (s)	26	4,32	0,46	0,11	3,70	5,86	1,585	4,100	0,504
Време на стартном блоку (s)	26	0,74	0,07	0,10	0,62	0,89	0,492	-0,246	0,625
Време лега (s)	26	0,31	0,07	0,23	0,21	0,49	0,655	-0,016	0,563

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** – аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – *skjunis*; **Kurt** – *kurtosis*; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 20 приказани су резултати дескриптивне статистике параметара стартног скока добијених тестом: *Стартни скок до 10 m* на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), који су били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 21. Основни статистички показатељи параметара стартног скока добијених тестом *Стартни скок до 10 m* испитаника контролне групе (K, n = 20), на иницијалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
Време старта до 10 m (s)	20	4,32	0,24	0,05	3,83	4,72	-0,347	0,169	0,823
Време на стартном блоку (s)	20	0,75	0,05	0,07	0,66	0,86	0,508	-0,257	0,593
Време лета (s)	20	0,30	0,07	0,22	0,19	0,45	0,383	-0,125	0,999

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 21 приказани су резултати дескриптивне статистике параметара стартног скока добијених тестом: *Стартни скок до 10 m* на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (K, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

7.2. Разлике између група на иницијалном мерењу

7.2.1. Разлике између група у мишићном потенцијалу оствареном у динамичким условима на иницијалном мерењу

За утврђивање међугрупних разлика на иницијалном мерењу примењен је t-тест за независне узорке.

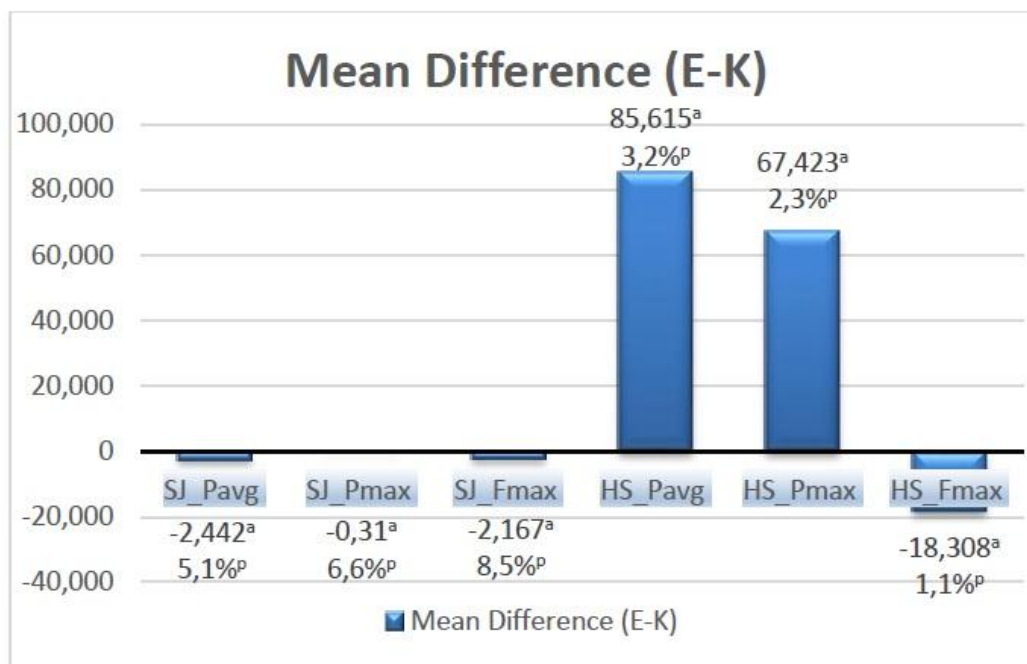
Табела 22. Резултати t-теста између експерименталне и контролне групе у варијаблима за процену мишићног потенцијала у динамичким условима на иницијалном мерењу

Варијабла (јединица)	t	df	p (2-tailed)	Mean Difference (E-K)
SJ_Pavg (W/kg)	-1,346	44	0,185	-2,442
SJ_Pmax (W/kg)	-0,171	44	0,865	-0,312
SJ_Fmax (N/kg)	-3,062	44	0,004	-2,167
HS_Pavg (W)	0,556	44	0,581	85,615
HS_Pmax (W)	0,401	44	0,691	67,423
HS_Fmax (N)	-0,306	44	0,761	-18,308

Легенда: **t** – t статистика; **df** – степени слободe; **p (2-tailed)** – статистичка значајност; **Mean Difference (E-K)** – разлике средњих вредности група.

Инспекцијом резултата из Табеле 22 у којој су приказани резултати t-теста између испитаника експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у примењеним варијаблима за процену мишићног потенцијала у динамичким условима, може се уочити да, осим код варијабле **SJ_Fmax** – максимална сила вертикалног скока без замаха, где постоји значајна разлика ($p = 0,004$), ни код једне од осталих примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у динамичким условима није утврђена статистички значајна међугрупна разлика.

Потребно је напоменути да су код четири мерене варијабле (**SJ_Pavg** = -2,44; **SJ_Pmax** = -0,31; **SJ_Fmax** = -2,17*; **HS_Fmax** = -18,31) нумерички веће вредности забележене код контролне групе у односу на експерименталну групу, а код преостале две мерене варијабле (**HS_Pavg** = 85,62; **HS_Pmax** = 67,42) нумерички веће вредности забележене код експерименталне у односу на контролну групу (Графикон 1).



Графикон 1. Приказ апсолутних (^a) и релативних (^p) разлика мишићног потенцијала оствареног у динамичким условима испитаника експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Може се констатовати да су испитаници експерименталне и контролне групе приближно истих функционалних способности на иницијалном мерењу.

7.2.2. Разлике између група у мишићном потенцијалу оствареном у статичким условима на иницијалном мерењу

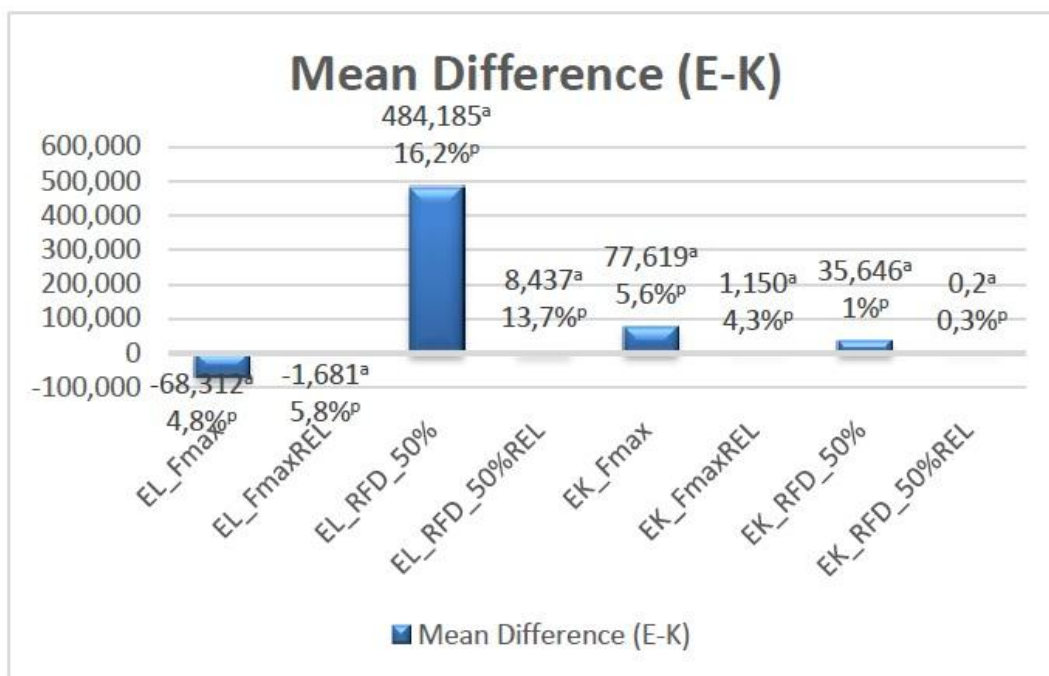
Табела 23. Резултати t-теста између експерименталне и контролне групе у варијаблима за процену мишићног потенцијала у статичким условима на иницијалном мерењу

Варијабла (јединица)	t	df	p (2-tailed)	Mean Difference (E-K)
EL_Fmax (N)	-1,024	44	0,312	-68,312
EL_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	-1,378	44	0,175	-1,681
EL_RFD_50% (N·s ⁻¹)	1,119	44	0,269	484,185
EL_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	0,968	44	0,338	8,437
EK_Fmax (N)	0,913	44	0,366	77,619
EK_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	0,761	44	0,451	1,150
EK_RFD_50% (N·s ⁻¹)	0,083	44	0,934	35,646
EK_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	0,023	44	0,982	0,202

Легенда: **t** – t статистика; **df** – степени слободe; **p (2-tailed)** – статистичка значајност; **Mean Difference (E-K)** – разлике средњих вредности група.

Анализом резултата из Табеле 23, у којој су приказани резултати t-теста између испитаника експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у статичким условима, може се закључити да не постоје статистички значајне међугрупне разлике.

Потребно је напоменути да су код две мерене варијабле (**EL_Fmax** = -68,31; **EL_FmaxREL** = -1,68) нумерички веће вредности забележене код контролне групе у односу на експерименталну групу, а код осталих шест мерених варијабли (**EL_RFD_50%** = 484,19; **EL_RFD_50%REL** = 8,44; **EK_Fmax** = 77,62; **EK_FmaxREL** = 1,15; **EK_RFD_50%** = 35,65; **EK_RFD_50%REL** = 0,202) нумерички веће вредности забележене код експерименталне у односу на контролну групу (Графикон 2).



Графикон 2. Приказ апсолутних (^a) и релативних (^p) разлика мишићног потенцијала оствареног у статичким условима испитаника експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу

На основу наведеног, може се закључити да су испитаници експерименталне и контролне групе приближно истих функционалних способности, мерених у статичким условима, на иницијалном мерењу.

7.2.3. Разлике између група у параметрима стартног скока на иницијалном мерењу

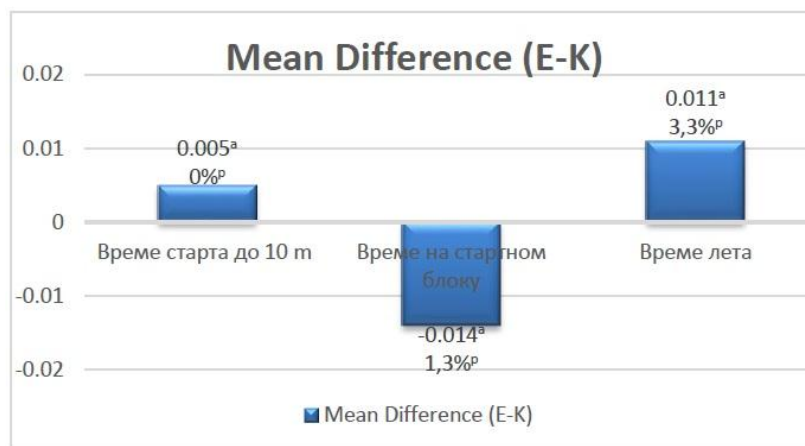
Табела 24. Резултати t-теста између експерименталне и контролне групе у варијаблима за процену стартног скока на иницијалном мерењу

Варијабла (јединица)	t	df	p (2-tailed)	Mean Difference (E-K)
Време старта до 10 m (s)	0,048	44	0,962	0,005
Време на стартном блоку (s)	-0,743	44	0,462	-0,014
Време лета (s)	0,545	44	0,589	0,011

Легенда: **t** – t статистика; **df** – степени слободe; **p (2-tailed)** – статистичка значајност; **Mean Difference (E-K)** – разлике средњих вредности група.

Инспекцијом резултата из Табеле 24, у којој су приказани резултати t-теста између испитаника експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у примењеним варијаблима за процену стартног скока, може се констатовати да не постоје статистички значајне међугрупне разлике.

Потребно је напоменути да су код две мерене варијабле (**Време старта до 10 m** = 0,01; **Време лета** = 0,01) нумерички веће вредности забележене код експерименталне групе у односу на контролну групу, а код једне (**Време на стартном блоку** = -0,014) нумерички веће вредности забележене код контролне у односу на експерименталну групу (Графикон 3).



Графикон 3. Приказ апсолутних (^a) и релативних (^P) разлика стартног скока испитаника експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

На основу резултата са иницијалног мерења, може се констатовати да испитаници експерименталне и контролне групе поседују приближно исте параметре стартног скока.

7.3. Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока испитаника на иницијалном мерењу

За утврђивање повезаности (корелација) између параметара мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока на иницијалном мерењу примењена је каноничка корелациона анализа.

7.3.1. Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу

Табела 25. Резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметара стартног скока испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p
0,73	0,54	20,42	18	0,31

Легенда: **Canonical R** – коефицијент каноничке корелације, **Canonical R-sqr.** – проценат заједничке варијансе, **Chi-sqr.** – значајност веза истраживаног простора, **df** – степен слободе, **p** – статистичка значајност каноничке корелационе анализе

У Табели 25 приказани су резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметара стартног скока на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Решавањем карактеристичне једначине кроскорелационе матрице није добијена статистички значајна мултипла корелација између два система варијабли и није издвојен, као корен те једначине, ниједан значајан карактеристичан фактор ($p = 0,31$).

Табела 26. Резултати кроскорелације мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметара стартног скока испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), на иницијалном мерењу.

Варијабла	Време старта до 10 m	Време на стартном блоку	Време лета
SJ_Pavg	-0,18	0,04	0,09
SJ_Pmax	-0,25	-0,04	0,13
SJ_Fmax	0,02	-0,04	0,14
HS_Pavg	-0,50**	0,12	0,08
HS_Pmax	-0,49*	0,09	0,08
HS_Fmax	-0,32	0,26	0,05

* - ниво значајности 0,05, ** - ниво значајности 0,01

У Табели 26 приказани су резултати матрице кроскорелације између система критеријумских варијабли (параметри стартног скока) и система предикторских варијабли (мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима) код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу. На основу анализираних резултата уочавају се углавном ниски коефицијенти корелације без статистичке значајности. Једино између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **HS_Pmax** и **HS_Pavg** добијена је умерена, негативна и статистички значајна корелација. Веће вредности испољене на тестовима вертикалног скока са оптерећењем подразумевале су краће време реализације дистанце од старта до 10 m. На основу наведеног може се закључити да постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и то: максималне снаге вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pmax**, $p < 0,05$) и просечне снаге вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pavg**, $p < 0,01$) са параметаром **Време старта до 10 m** код испитаника експерименталне групе пре отпочињања експерименталног третмана.

7.3.2. Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу

Табела 27. Резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметара стартног скока испитаника контролне групе (К, n = 20), на иницијалном мерењу.

Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p
0,78	0,61	24,13	18	0,15

Легенда: **Canonical R** – коефицијент каноничке корелације, **Canonical R-sqr.** – проценат заједничке варијансе, **Chi-sqr.** – значајност веза истраживаног простора, **df** – степен слободе, **p** – статистичка значајност каноничке корелационе анализе

У Табели 27 приказани су резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметара стартног скока на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20). Није добијена статистички значајна мултипла корелација између два система варијабли и није издвојен, као корен те једначине, ниједан значајан карактеристичан фактор ($p = 0,15$).

Табела 28. Резултати кроскорелације мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметара стартног скока испитаника контролне групе (К, n = 20), на иницијалном мерењу.

Варијабла	Време старта до 10 m (s)	Време на стартном блоку (s)	Време лета (s)
SJ_Pavg	-0,19	-0,08	0,36
SJ_Pmax	-0,08	-0,01	0,17
SJ_Fmax	-0,16	-0,20	0,20
HS_Pavg	-0,46*	-0,12	0,38
HS_Pmax	-0,38	0,05	0,30
HS_Fmax	-0,46*	0,11	0,17

* - ниво значајности 0,05

** - ниво значајности 0,01

У Табели 28 приказани су резултати матрице кроскорелације између система критеријумских варијабли (параметри стартног скока) и система предикторских варијабли (мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима) код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу. Између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **HS_Fmax** и **HS_Pavg** добијена је умерена, негативна и статистички значајна корелација. Веће вредности испољене на тестовима вертикалног скока са оптерећењем подразумевале су брже време реализације старта до 10 m.

На основу наведеног може се констатовати да постоји повезаност мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и то: максималне силе вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Fmax**) на нивоу статистичке значајности ($p < 0,05$) и просечне снаге верикалног скока са оптерећењем (**HS_Pavg**) на нивоу статистичке значајности ($p < 0,05$) са параметаром **Време старта до 10 m** код испитаника контролне групе пре отпочињања експерименталног третмана.

7.4. Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока испитаника на иницијалном мерењу

За утврђивање повезаности (корелација) између параметара мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока на иницијалном мерењу примењена је каноничка корелациона анализа.

7.4.1. Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу

Табела 29. Резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

Canonial R	Canonial R-sqr.	Chi-sqr.	df	p
0,84	0,70	34,91	24,00	0,07

Легенда: **Canonial R** – коефицијент каноничке корелације, **Canonial R-sqr.** – проценат заједничке варијансе, **Chi-sqr.** – значајност веза истраживаног простора, **df** – степен слободе, **p** – статистичка значајност каноничке корелационе анализе

У Табели 29 приказани су резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Није издвојен ниједан значајан карактеристичан фактор из простора мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока ($p = 0,07$).

Табела 30. Резултати кроскорелације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), на иницијалном мерењу.

Варијабла	Време старта до 10 m	Време на стартном блоку	Време лета
EL_Fmax	-0,22	-0,08	-0,33
EL_FmaxREL	-0,14	-0,25	-0,45*
EL_RFD_50%	-0,24	-0,20	-0,23
EL_RFD_50%REL	-0,20	-0,28	-0,25
EK_Fmax	-0,15	-0,10	0,00
EK_FmaxREL	-0,07	-0,30	-0,08
EK_RFD_50%	-0,19	-0,04	-0,24
EK_RFD_50%REL	-0,14	-0,11	-0,25

* - ниво значајности 0,05

** - ниво значајности 0,01

У Табели 30 приказани су резултати матрице кроскорелације између система критеријумских варијабли (параметри стартног скока) и система предикторских варијабли (мишићни потенцијал у статичким условима) код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу. Инспекцијом резултата уочавају се углавном ниски коефицијенти корелације без статистичке значајности. Једино између параметра **Време лета** и предикторске варијабле **EL_FmaxREL** добијена је умерена и статистички значајна корелација. Негативан предзнак указује на то да су веће вредности **EL_FmaxREL** подразумевале краће **Време лета**. На основу резултата може се закључити да постоји повезаност мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима и то релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**) са параметром **Време лета** код испитаника експерименталне групе пре отпочињања експерименталног третмана.

7.4.2. Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу

Табела 31. Резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока испитаника контролне групе (К, n = 20), на иницијалном мерењу.

Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p
0,89	0,80	30,26	24,00	0,18

Легенда: **Canonical R** – коефицијент каноничке корелације, **Canonical R-sqr.** – проценат заједничке варијансе, **Chi-sqr.** – значајност веза истраживаног простора, **df** – степен слободе, **p** – статистичка значајност каноничке корелационе анализе

У Табели 31 приказани су резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (K, n = 20). Решавањем карактеристичне једначине кроскорелационе матрице није добијена статистички значајна мултипла корелација између два система варијабли и није издвојен, ниједан значајан фактор ($p = 0,18$).

Табела 32. Резултати кроскорелације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока испитаника контролне групе (K, n = 20), на иницијалном мерењу.

Варијабла	Време старта до 10 m	Време на стартном блоку	Време лета
EL_Fmax	-0,23	0,28	0,18
EL_FmaxREL	0,13	0,08	0,15
EL_RFD_50%	0,08	0,19	0,06
EL_RFD_50%FmaxREL	0,18	0,11	0,08
EK_Fmax	0,12	0,18	0,27
EK_FmaxREL	0,34	0,05	0,26
EK_RFD_50%Fmax	0,04	0,09	-0,16
EK_RFD_50%FmaxREL	0,19	0,01	-0,17

* - ниво значајности 0,05

** - ниво значајности 0,01

У Табели 32 приказани су резултати матрице кроскорелације између система критеријумских варијабли (параметри стартног скока) и система предикторских варијабли (мишићни потенцијал у статичким условима) код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу. Анализом резултата уочавају се углавном ниски коефицијенти корелације без статистичке значајности.

На основу анализираних резултата може се констатовати да мишићни потенцијал у статичким условима није статистички значајно повезан са параметрима стартног скока код испитаника контролне групе пре отпочињања експерименталног третмана.

7.5. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу

За утврђивање утицаја параметара мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока на иницијалном мерењу примењена је регресиона анализа и то применом стандардне вишеструке регресије (enter regression), као додатна провера утицаја поменутих варијабли примењен је модел вишеструке регресије (backward regresson) како би се дошло до оптималних модела.

7.5.1. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време на стартном блоку испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу

Табела 33. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време на стартном блоку* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

R	Ad R Square	F	p
0,471	-0,024	0,902	0,514

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 34. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Stan Coefficients	t	p
SJ_Pavg	0,979	1,580	0,131
SJ_Pmax	-0,990	-1,625	0,121
SJ_Fmax	-0,048	-0,175	0,863
HS_Pavg	0,040	0,076	0,940
HS_Pmax	-0,400	-0,728	0,475
HS_Fmax	0,656	1,815	0,085

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 33 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у динамичким условима и параметра **Време на стартном блоку** на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Није добијен модел који садржи

статистички значајну вредност мултипле корелације између целог скупа варијабли које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време на стартном блоку** ($p = 0,514$).

Примењени модел вишеструке регресије (backward regresson) није показао ниједан значајан модел.

Анализом резултата из Табеле 34 може се констатовати да постоји значајни појединачни утицај, на граничном нивоу ($p = 0,085$), варијабле максимална сила вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Fmax**) на испитивани параметар стартног скока (**Време на стартном блоку**).

7.5.2. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време лета испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу

Табела 35. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време лета* испитаника експерименталне групе ($E, n = 26$), на иницијалном мерењу.

R	Ad R Square	F	p
0,208	-0,259	0,143	0,988

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 36. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Stan Coefficients	t	p
SJ_Pavg	-0,405	-0,589	0,563
SJ_Pmax	0,396	0,586	0,565
SJ_Fmax	0,160	0,531	0,601
HS_Pavg	0,088	0,153	0,880
HS_Pmax	-0,004	-0,007	0,994
HS_Fmax	-0,060	-0,150	0,882

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 35 и 36 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време лета** на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе ($E, n=26$). Резултати указују да цео систем предикторских варијабли (мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима) нема статистички значајан утицај на резултат параметра **Време лета** ($p = 0,988$).

Примењени модел вишеструке регресије (backward regression) није показао ниједан значајан модел.

На основу анализираних резултата може се закључити да мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима није статистички значајно утицао на **Време лета** код испитаника експерименталне групе пре отпочињања експерименталног третмана.

7.5.3. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време старта до 10 m испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу

Табела 37. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,562	0,100	1,463	0,244

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 38. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	0,282	0,485	0,633
SJ_Pmax	-0,369	-0,645	0,527
SJ_Fmax	0,177	0,696	0,495
HS_Pavg	-0,419	-0,860	0,400
HS_Pmax	-0,351	-0,682	0,503
HS_Fmax	0,342	1,011	0,325

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Инспекцијом резултата регресионе анализе (Табела 37 и 38) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време старта до 10 m** на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26), може се видети да у целом систему предикторских варијабли (мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима) нема статистички значајног утицаја на резултат параметра **Време старта до 10 m** (p = 0,244).

Табела 39. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,500	0,219	7,997	0,009

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 40. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
HS_Pavg	-0,500	-2,828	0,009

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Резултати из Табеле 39 и 40 указују да је статистички значајан модел добијен у шестом кораку само са једном варијаблом, и то просечна снага остварена у вертикалном скоку са оптерећењем (**HS_Pavg**; $p = 0,009$; $R = 0,50$) уз 22% објашњене заједничке варијансе, остале варијабле су искључене из коначног модела. Негативан предзнак указује на чињеницу да су веће вредности просечне снаге остварене у вертикалном скоку са оптерећењем (**HS_Pavg**) добар предиктор бржег извођења стартног скока (**Време старта до 10 m**). На основу анализираних резултата може се констатовати да је **HS_Pavg** статистички значајно утицала на **Време старта до 10 m** код испитаника експерименталне групе пре отпочињања експерименталног третмана.

7.6. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу

7.6.1. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време на стартном блоку испитаника контролне групе на иницијалном мерењу

Табела 41. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време на стартном блоку* испитаника контролне групе (К, n = 20), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,699	0,253	2,074	0,127

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 42. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	-0,163	-0,322	0,752
SJ_Pmax	0,645	1,197	0,253
SJ_Fmax	-0,511	-1,533	0,149
HS_Pavg	-1,950	-2,826	0,014
HS_Pmax	1,585	2,357	0,035
HS_Fmax	0,487	1,775	0,099

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 41 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у динамичким условима и параметра **Време на стартном блоку** на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између целог скупа варијабли које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време на стартном блоку** (p = 0,127).

На основу добијених појединачних вредности статистичких параметара (Табела 42), у оквиру регресионе анализе, највећи утицај предикторског система варијабли на критеријумску варијаблу **Време на стартном блоку**, имају варијабле: **HS_Pavg** (p =

0,014), **HS_Pmax** ($p = 0,035$) и потенцијално статистички значајна (на граничном нивоу) **HS_Fmax** ($p = 0,099$).

Табела 43. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време на стартном блоку* испитаника контролне групе ($K, n = 20$), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,539	0,207	3,483	0,054

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 44. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	-1,637	-2,626	0,018
SJ_Pmax	1,601	2,569	0,020

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Анализом резултата из Табеле 43 и 44 можемо констатовати да је статистички значајан модел добијен у петом кораку са две статистички значајне варијабле и то: просечна снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pavg**, $p = 0,018$) и максимална снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pmax**, $p = 0,020$) на критеријумску варијаблу **Време на стартном блоку** уз 21% објашњене заједничке варијансе на нивоу значајности $p = 0,054$.

7.6.2. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време лета испитаника контролне групе на иницијалном мерењу

Табела 45. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време лета* испитаника контролне групе ($K, n = 20$), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,621	0,102	1,358	0,301

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 46. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	0,979	1,767	0,101
SJ_Pmax	-0,963	-1,630	0,127
SJ_Fmax	0,321	0,878	0,396
HS_Pavg	0,615	0,812	0,432
HS_Pmax	-0,182	-0,247	0,809
HS_Fmax	-0,286	-0,951	0,359

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 45 и 46 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време лета** на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20). Резултати указују да цело систем предикторских варијабли (мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима) нема статистички значајан утицај на резултат параметра **Време лета** (p = 0,30).

Табела 47. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време лета* испитаника контролне групе (К, n = 20), на иницијалном мерењу

R	Adjusted R Square	F	p
0,515	0,179	3,065	0,073

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 48. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	1,157	2,338	0,032
SJ_Pmax	-0,881	-1,780	0,093

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Увидом у резултате из Табеле 37 и 48 можемо закључити да постоји значајан модел, на граничном нивоу (p = 0,073), добијен у петом кораку са две значајне варијабле и то: просечна снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pavg**, p = 0,032) и максимална снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pmax**, p =

0,093) уз 18% објашњене заједничке варијансе на нивоу значајности $p = 0,073$, остале варијабле су искључене из коначног модела.

7.6.3. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време старта до 10 m испитаника контролне групе на иницијалном мерењу

Табела 49. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника контролне групе (К, $n = 20$), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,558	-0,007	0,979	0,477

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 50. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	-0,257	-0,438	0,668
SJ_Pmax	0,406	0,649	0,527
SJ_Fmax	-0,191	-0,495	0,629
HS_Pavg	-0,657	-0,820	0,427
HS_Pmax	0,356	0,456	0,656
HS_Fmax	-0,208	-0,653	0,525

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 49 и 50 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време старта до 10 m** на иницијалном мерењу код испитаника контролне групе (К, $n = 20$). Резултати указују да цео систем предикторских варијабли (мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима) нема статистички значајан утицај на резултат параметра **Време старта до 10 m** ($p = 0,477$).

Табела 51. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника контролне групе (K, n = 20), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,463	0,171	4,913	0,040

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 52. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	-0,463	-2,216	0,040

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Инспекцијом резултата из Табеле 51 и 52 може се констатовати да је статистички значајан модел добијен у шестом кораку само са једном варијаблом, и то просечна снага остварена у вертикалном скоку са оптерећењем (**SJ_Pavg**; $p = 0,040$; $R = 0,46$) уз 17% објашњене заједничке варијансе, остале варијабле су искључене из коначног модела. Може се закључити да је вредност просечне снаге остварене кроз вертикални скок (**SJ_Pavg**) без замаха добар предиктор брзине извођења стартног скока (**Време старта до 10 m**).

7.7. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу

7.7.1. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време на стартном блоку испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу

Табела 53. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време на стартном блоку* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,656	0,161	1,602	0,197

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 54. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	1,190	0,358	0,725
EL_FmaxREL	-1,039	-0,338	0,739
EL_RFD_50%	2,566	0,483	0,635
EL_RFD_50%REL	-3,415	-0,639	0,531
EK_Fmax	-2,097	-0,588	0,564
EK_FmaxREL	1,313	0,444	0,662
EK_RFD_50%	1,455	0,275	0,787
EK_RFD_50%REL	-0,615	-0,113	0,912

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 53 и 54 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и **Време на стартном блоку** на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између сета варијабли које репрезентују мишићни потенцијал у статичким условима и параметра **Време на стартном блоку** (p = 0,197).

Табела 55. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време на стартном блоку* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,647	0,308	3,784	0,018

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 56. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_RFD_50%	2,370	2,706	0,013
EL_RFD_50%_REL	-3,177	-3,456	0,002
EK_Fmax	-0,468	-2,234	0,036
EK_RFD_50%	0,813	2,566	0,018

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Анализом резултата из Табеле 55 и 56 констатован је статистички значајан модел, добијен у петом кораку, са четири статистички значајне варијабле и то: специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**, $p = 0,013$), релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**, $p = 0,002$), максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax**, $p = 0,036$) и специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%**, $p = 0,018$) уз 31% објашњене заједничке варијансе на нивоу значајности $p = 0,018$, остале варијабле су искључене из коначног модела. Овим се потврђује да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у статичким условима и то: специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**), релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**), максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax**) и специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%**) на параметар **Време на стартном блоку**.

7.7.2. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време лета испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу

Табела 57. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време лета* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,686	0,182	1,693	0,172

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 58. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	4,893	1,490	0,155
EL_FmaxREL	-5,272	-1,737	0,100
EL_RFD_50%	-3,964	-0,755	0,461
EL_RFD_50%_REL	3,837	0,727	0,477
EK_Fmax	-4,406	-1,250	0,228
EK_FmaxREL	4,132	1,415	0,175
EK_RFD_50%	1,953	0,373	0,714
EK_RFD_50%_REL	-2,151	-0,399	0,695

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Приказани резултати регресионе анализе (Табела 57 и 58) мишићног потенцијала у статичким условима и **Време лета** на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе указују да није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације на нивоу сатистичке значајности ($p = 0,197$).

Табела 59. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време лета* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,558	0,251	5,191	0,014

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 60. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	-0,780	-3,188	0,004
EK_Fmax	0,470	1,923	0,067

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Инспекцијом резултата из Табеле 59 и 60 може се закључити да је статистички значајан модел добијен у седмом кораку са две значајне варијабле и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**) на нивоу статистичке значајности ($p = 0,004$) и максимала сила екстензора ногу (**EK_Fmax**), на граничном нивоу статистичке значајности ($p = 0,067$) и са 25% објашњене заједничке варијансе ($p = 0,014$), остале варијабле су искључене из коначног модела. Овим се потврђује да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у статичким условима и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**) и максимала сила екстензора ногу (**EK_Fmax**) на параметар **Време лета** на иницијалном мерењу испитаника експерименталне групе.

7.7.3. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време старта до 10 m испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу

Табела 61. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,341	-0,299	0,280	0,964

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 62. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	1,496	0,362	0,722
EL_FmaxREL	-1,615	-0,423	0,678
EL_RFD_50%	-0,189	-0,029	0,977
EL_RFD_50%REL	-0,009	-0,001	0,999
EK_Fmax	-1,872	-0,422	0,679
EK_FmaxREL	1,734	0,471	0,643
EK_RFD_50%	-0,219	-0,033	0,974
EK_RFD_50%REL	0,208	0,031	0,976

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 61 и 62 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и параметра **Време старта до 10 m** на иницијалном мерењу код испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Добијени модел не садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између целог скупа варијабли које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у статичким условима и параметра **Време старта до 10 m** (p = 0,964).

Примењени модел вишеструке регресије (backward regresson) није показао ниједан значајан модел.

На основу анализираних резултата може се констатовати да мишићни потенцијал у статичким условима није статистички значајно утицао на **Време старта до 10 m** код испитаника експерименталне групе пре отпочињања експерименталног третмана.

7.8. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметаре стартног скока испитаника контролне групе на иницијалном мерењу

7.8.1. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време на стартном блоку испитаника контролне групе на иницијалном мерењу

Табела 63. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време на стартном блоку* испитаника контролне групе (K, n = 20), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,485	-0,322	0,422	0,885

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 64. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	-2,773	-0,705	0,495
EL_FmaxREL	2,318	0,725	0,484
EL_RFD_50%	2,659	0,667	0,518
EL_RFD_50%REL	-2,464	-0,609	0,555
EK_Fmax	5,117	1,067	0,309
EK_FmaxREL	-4,778	-1,059	0,312
EK_RFD_50%	-1,782	-0,485	0,637
EK_RFD_50%REL	1,814	0,492	0,632

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 63 и 64 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и **Време на стартном блоку** на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (K, n = 20). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између сета варијабли које репрезентују мишићни потенцијал у статичким условима и **Време на стартном блоку**.

Примењени модел вишеструке регресије (backward regresson) није показао ниједан значајан модел.

Увидом у резултате могуће је констатовати да мишићни потенцијал у статичким условима није статистички значајно утицао на **Време на стартном блоку** код испитаника контролне групе пре отпочињања експерименталног третмана.

7.8.2. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време лета испитаника контролне групе на иницијалном мерењу

Табела 65. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време лета* испитаника контролне групе (К, n = 20), на иницијалном мерењу код.

R	Adjusted R Square	F	p
0,679	0,068	1,173	0,392

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 66. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	6,534	1,979	0,073
EL_FmaxREL	-5,085	-1,893	0,085
EL_RFD_50%	-8,938	-2,670	0,022
EL_RFD_50%REL	9,153	2,694	0,021
EK_Fmax	-4,696	-1,167	0,268
EK_FmaxREL	4,392	1,159	0,271
EK_RFD_50%	-1,221	-0,396	0,700
EK_RFD_50%REL	1,137	0,368	0,720

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 65 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и параметра **Време лета** на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између целог скупа варијабли које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време лета** (p = 0,392).

На основу добијених појединачних вредности статистичких параметара (Табела 66), у оквиру регресионе анализе, највећи утицај предикторског система варијабли на критеријумску варијаблу **Време лета**, имају варијабле: **EL_RFD_50%REL** (p = 0,021),

EL_RFD_50% ($p = 0,022$) и потенцијално статистички значајне (на граничном нивоу) **EL_Fmax** ($p = 0,073$) и **EL_FmaxREL** ($p = 0,085$).

Табела 67. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време лета* испитаника контролне групе ($K, n = 20$), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,615	0,212	2,207	0,109

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 68. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	2,784	2,904	0,011
EL_FmaxREL	-1,964	-2,574	0,021
EL_RFD_50%	-7,697	-2,881	0,011
EL_RFD_50%_REL	7,933	2,886	0,011

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Анализом резултата из Табеле 67 и 68 може се закључити да је статистички значајан модел добијен у петом кораку са четири значајне варијабле и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**, $p = 0,011$), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**, $p = 0,021$), специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**, $p = 0,011$) и релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**, $p = 0,011$). Коефицијент детерминације указује да је са 31% објашњена заједничка варијанса ($p = 0,018$). Преостале варијабле су искључене из коначног модела.

Овим се потврђује да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у статичким условима и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**), специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**) и релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**) на параметар **Време лета**. Резултати се поклапају са резултатима из Табеле 66.

7.8.3. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време старта до 10 m испитаника контролне групе на иницијалном мерењу

Табела 69. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника контролне групе (K, n = 20), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,646	-0,006	0,986	0,495

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 70. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	-2,298	-0,670	0,517
EL_FmaxREL	1,615	0,579	0,574
EL_RFD_50%	1,866	0,537	0,602
EL_RFD_50%REL	-1,804	-0,511	0,619
EK_Fmax	2,631	0,629	0,542
EK_FmaxREL	-1,965	-0,499	0,627
EK_RFD_50%	-1,273	-0,398	0,699
EK_RFD_50%REL	1,491	0,464	0,652

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 69 и 70 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и **Време старта до 10 m** на иницијалном мерењу испитаника контролне групе (K, n = 20). Добијени модел не садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између сета варијабли које репрезентују мишићни потенцијал у статичким условима и **Време старта до 10 m** (p = 0, 495).

Табела 71. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника контролне групе (K, n = 20), на иницијалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,471	0,131	2,428	0,118

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 72. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	-0,651	-2,123	0,049
EL_FmaxREL	0,593	1,934	0,070

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Увидом у резултате из Табеле 71 и 72 може се закључити да је статистички значајан модел добијен у седмом кораку са две значајне варијабле и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**) на нивоу статистичке значајности ($p = 0,049$) и релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**), на граничном нивоу статистичке значајности ($p = 0,070$) и са 13% објашњене заједничке варијансе ($p = 0,118$), остале варијабле су искључене из коначног модела.

На основу наведеног може се закључити да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у статичким условима и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**) и релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**) на параметар **Време старта до 10 м**.

7.9. Дескриптивни статистички показатељи варијабли испитаника на финалном мерењу

Табела 73. Основни статистички показатељи телесних и пливачких карактеристика испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
Узраст (године)	26	20,8	3,4	0,16	17,0	28,0	0,928	-0,250	0,095
FINA points (бодови)	26	543,1	120,9	0,22	350,0	734,0	-0,058	-1,311	0,810
Тренажни стаж (године)	26	8,9	3,6	0,41	5,0	17,0	0,548	-0,626	0,473
Телесна висина (cm)	26	182,7	5,4	0,03	171,5	193,5	-0,132	-0,402	0,996
Телесна тежина (kg)	26	74,8	6,6	0,09	58,0	85,8	-0,332	-0,210	0,560
ВМИ	26	22,4	1,5	0,07	18,1	25,1	-0,556	0,780	0,964

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 73 приказани су резултати дескриптивне статистике узраста, антропометријских карактеристика и пливачких карактеристика на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), који су били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 74. Основни статистички показатељи телесних и пливачких карактеристика испитаника контролне групе (К, n = 20), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
Узраст (године)	20	19,2	1,98	0,10	18,0	25,0	1,891	3,209	0,009
FINA points (бодови)	20	472,0	71,23	0,15	355,0	602,0	0,315	-0,422	0,757
Тренажни стаж (године)	20	7,2	2,28	0,32	5,0	13,0	1,340	1,539	0,094
Телесна висина (cm)	20	181,0	7,76	0,04	161,5	194,5	-0,651	0,707	0,913
Телесна тежина (kg)	20	73,7	7,73	0,11	62,9	90,5	0,419	-0,454	0,947
ВМИ	20	22,5	2,18	0,10	18,2	26,7	0,107	-0,152	0,681

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 74 приказани су резултати дескриптивне статистике узраста, антропометријских карактеристика и пливачких карактеристика на финалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге.

Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције, осим у годинама старости.

Табела 75. Основни статистички показатељи мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок без замаха* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
SJ_Pavg (W/kg)	26	50,8	6,48	0,13	35,8	64,4	0,174	0,134	0,525
SJ_Pmax (W/kg)	26	55,1	7,40	0,13	37,4	69,5	0,038	0,198	0,849
SJ_Fmax (N/kg)	26	25,2	1,55	0,06	21,0	28,6	-0,489	1,363	0,902

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 75 приказани су резултати дескриптивне статистике мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок без замаха* (SJ) на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26), који су били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 76. Основни статистички показатељи мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок са оптерећењем* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
HS_Pavg (W)	26	3086,15	599,37	0,19	2170	4330	0,789	-0,138	0,315
HS_Pmax (W)	26	3311,15	667,23	0,20	2320	4670	0,749	-0,243	0,643
HS_Fmax (N)	26	1801,15	229,98	0,13	1340	2280	0,190	-0,397	0,765

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 76 приказани су резултати дескриптивне статистике мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок са оптерећењем* (HS) на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26), који су били укључени у посебно дизајнирани

тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 77. Основни статистички показатељи мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок без замаха* испитаника контролне групе (К, n = 20), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
SJ_Pavg (W/kg)	20	48,23	6,87	0,14	39,3	65,3	0,680	0,228	0,935
SJ_Pmax (W/kg)	20	52,19	7,67	0,15	41,1	69,8	0,895	0,592	0,815
SJ_Fmax (N/kg)	20	25,78	3,81	0,15	21,6	37,5	1,810	3,779	0,483

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 77 приказани су резултати дескриптивне статистике мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок без замаха* (SJ) на финалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 78. Основни статистички показатељи мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок са оптерећењем* испитаника контролне групе (К, n = 20), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
HS_Pavg (W)	20	2908,50	359,87	0,12	1980	3530	-0,392	1,154	0,690
HS_Pmax (W)	20	3183,50	386,12	0,12	2350	3790	-0,249	-0,372	0,999
HS_Fmax (N)	20	1750,50	211,10	0,12	1430	2150	0,424	-1,020	0,878

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 78 приказани су резултати дескриптивне статистике мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима добијених тестом *Вертикални скок са оптерећењем* (HS) на финалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге. Резултати Колмогоров-

Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 79. Основни статистички показатељи контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора леђно-слабинске мускулатуре добијених тестом *Опружање леђа из стојеће позиције* испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
EL_Fmax (N)	26	1506,4	296,3	0,20	1077,0	2256,0	0,809	0,473	0,648
EL_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	26	30,1	5,4	0,18	19,5	40,6	0,149	-0,294	0,988
EL_RFD_50% (N·s ⁻¹)	26	3743,2	1207,5	0,32	1414,8	6722,2	0,712	0,704	0,838
EL_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	26	75,5	26,4	0,35	26,7	142,4	0,957	1,201	0,597

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** – аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 79 приказани су резултати дескриптивне статистике контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора леђно-слабинске мускулатуре (EL) добијених тестом *Опружање леђа из стојеће позиције* на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), који су били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 80. Основни статистички показатељи контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора колена добијених тестом *Опружање ногу из стојеће позиције* испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
EK_Fmax (N)	26	1626,6	338,7	0,21	1167,0	2658,0	1,042	1,833	0,606
EK_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	26	32,6	6,4	0,20	21,4	46,2	0,210	-0,346	0,991
EK_RFD_50% (N·s ⁻¹)	26	4588,6	1887,1	0,41	1357,6	9229,2	0,563	0,030	0,648
EK_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	26	91,5	35,4	0,39	25,6	160,6	0,204	-0,784	0,703

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** – аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – skjunis; **Kurt** – kurtosis; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 80 приказани су резултати дескриптивне статистике контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора колена добијених тестом

Опружање ногу из стојеће позиције на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n=26), који су били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 81. Основни статистички показатељи контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора леђно-слабинске мускулатуре добијених тестом *Опружање леђа из стојеће позиције* испитаника контролне групе (K, n = 20), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
EL_Fmax (N)	20	1447,5	204,4	0,14	1109,0	1720,0	-0,297	-1,241	0,952
EL_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	20	29,4	3,7	0,13	23,7	38,0	0,743	0,389	0,937
EL_RFD_50% (N·s ⁻¹)	20	3336,5	1339,5	0,40	848,1	6539,8	0,545	0,590	0,913
EL_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	20	68,3	29,0	0,42	17,4	135,6	0,754	0,546	0,726

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – *skjunis*; **Kurt** – *kurtosis*; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 81 приказани су резултати дескриптивне статистике контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора леђно-слабинске мускулатуре добијених тестом *Опружање леђа из стојеће позиције* на финалном мерењу испитаника контролне групе (K, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 82. Основни статистички показатељи контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора колена добијених тестом *Опружање ногу из стојеће позиције* испитаника контролне групе (K, n = 20), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
EK_Fmax (N)	20	1545,0	250,8	0,16	1011,0	2034,0	-0,218	0,305	0,950
EK_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	20	31,5	5,1	0,16	22,0	41,2	-0,295	0,131	0,741
EK_RFD_50% (N·s ⁻¹)	20	3880,2	1738,8	0,45	1369,0	8475,0	1,223	1,766	0,483
EK_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	20	79,1	36,0	0,46	28,1	166,4	1,244	1,545	0,580

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** - аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – *skjunis*; **Kurt** – *kurtosis*; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 82 приказани су резултати дескриптивне статистике контрактилних карактеристика изометријске мишићне силе екстензора колена добијених тестом *Опружицање ногу из стојеће позиције* на финалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 83. Основни статистички показатељи параметара стартног скока добијених тестом *Стартни скок до 10 m* испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
Време старта до 10 m (s)	26	3,99	0,30	0,07	3,52	4,60	0,474	0,014	0,747
Време на стартном блоку (s)	26	0,72	0,06	0,08	0,61	0,84	-0,095	-0,337	0,979
Време лета (s)	26	0,33	0,06	0,19	0,25	0,48	0,760	0,117	0,873

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** – аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – *skjunis*; **Kurt** – *kurtosis*; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 83 приказани су резултати дескриптивне статистике параметара стартног скока добијених тестом: *Стартни скок до 10 m* на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), који су били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 84. Основни статистички показатељи параметара стартног скока добијених тестом *Стартни скок до 10 m* испитаника контролне групе (К, n = 20), на финалном мерењу.

Варијабла (јединица)	n	Mean	SD	CV	Min	Max	Skew	Kurt	p
Време старта до 10 m (s)	20	4,11	0,18	0,04	3,80	4,39	-0,294	-1,061	0,859
Време на стартном блоку (s)	20	0,75	0,05	0,07	0,66	0,85	0,301	-0,667	0,929
Време лета (s)	20	0,31	0,05	0,17	0,23	0,40	0,579	-0,868	0,276

Легенда: **n** – број испитаника; **Min** – минимална вредност; **Max** – максимална вредност; **Mean** – аритметичка средина; **SD** – стандардна девијација; **CV** – коефицијент корелације; **Skew** – *skjunis*; **Kurt** – *kurtosis*; **p** – статистичка значајност теста Колмогоров-Смирнов

У Табели 84 приказани су резултати дескриптивне статистике параметара стартног скока добијених тестом: *Стартни скок до 10 m* на финалном мерењу

испитаника контролне групе (K, n = 20), који су спроводили само пливачке тренинге. Резултати Колмогоров-Смирнов теста су показали да све варијабле имају правилну дистрибуцију, односно да дистрибуција резултата не одступа значајно од нормалне дистрибуције.

7.10. Разлике између група на финалном мерењу

За утврђивање међугрупних разлика на финалном мерењу примењен је t-тест за независне узорке.

7.10.1. Разлике између група у мишићном потенцијалу оствареном у динамичким условима на финалном мерењу

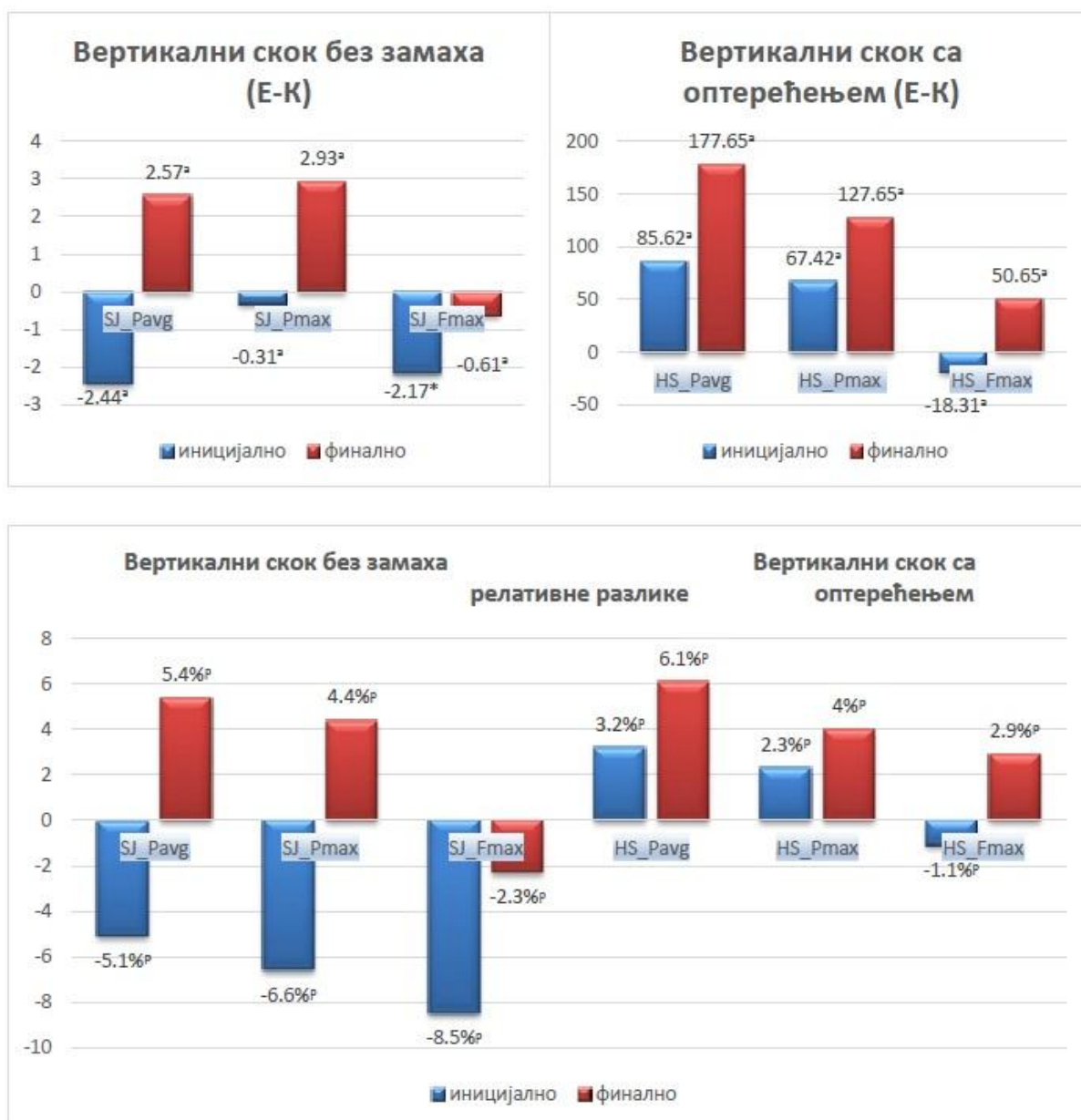
Табела 85. Резултати t-теста између експерименталне и контролне групе у варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условима на финалном мерењу

Варијабла (јединица)	t	df	p (2-tailed)	Mean Difference (E-K)
SJ_Pavg (W/kg)	1,298	44	0,201	2,57
SJ_Pmax (W/kg)	1,310	44	0,197	2,93
SJ_Fmax (N/kg)	-0,674	23,850	0,507	-0,61
HS_Pavg (W)	1,247	41,834	0,219	177,65
HS_Pmax (W)	0,814	41,225	0,420	127,65
HS_Fmax (N)	0,767	44	0,447	50,65

Легенда: **t** – t статистика; **df** – степени слободе; **p (2-tailed)** – статистичка значајност; **Mean Difference (E-K)** – разлике средњих вредности група.

Анализом резултата из Табеле 85, у којој су приказани резултати t-теста између испитаника експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условима, може се закључити не постоје статистички значајне међугрупне разлике. Уочава се да, осим код варијабле максимална сила вертикалног скока без замаха (**SJ_Fmax**; Mean Difference = -0,61), код свих осталих мерених варијабли нумеричке веће вредности забележене код експерименталне групе у односу на контролну групу.

Потребно је напоменути да је на иницијалном мерењу постојала статистички значајна разлика у варијабли максимална сила вертикалног скока без замаха (**SJ_Fmax**; $p = 0,004$; Mean Difference = -2,167), која се на финалном мерењу неутралисала (**SJ_Fmax**; $p = 0,507$; Mean Difference = -0,61). Такође, код свих мерених варијабли нумеричке веће вредности забележене код експерименталне групе у односу на контролну групу, што није био случај на иницијалном мерењу (Графикон 4).



Графикон 4. Приказ апсолутних (^a) и релативних (^p) разлика између група у мишићном потенцијалу у динамичким условима на иницијалном и финалном мерењу.

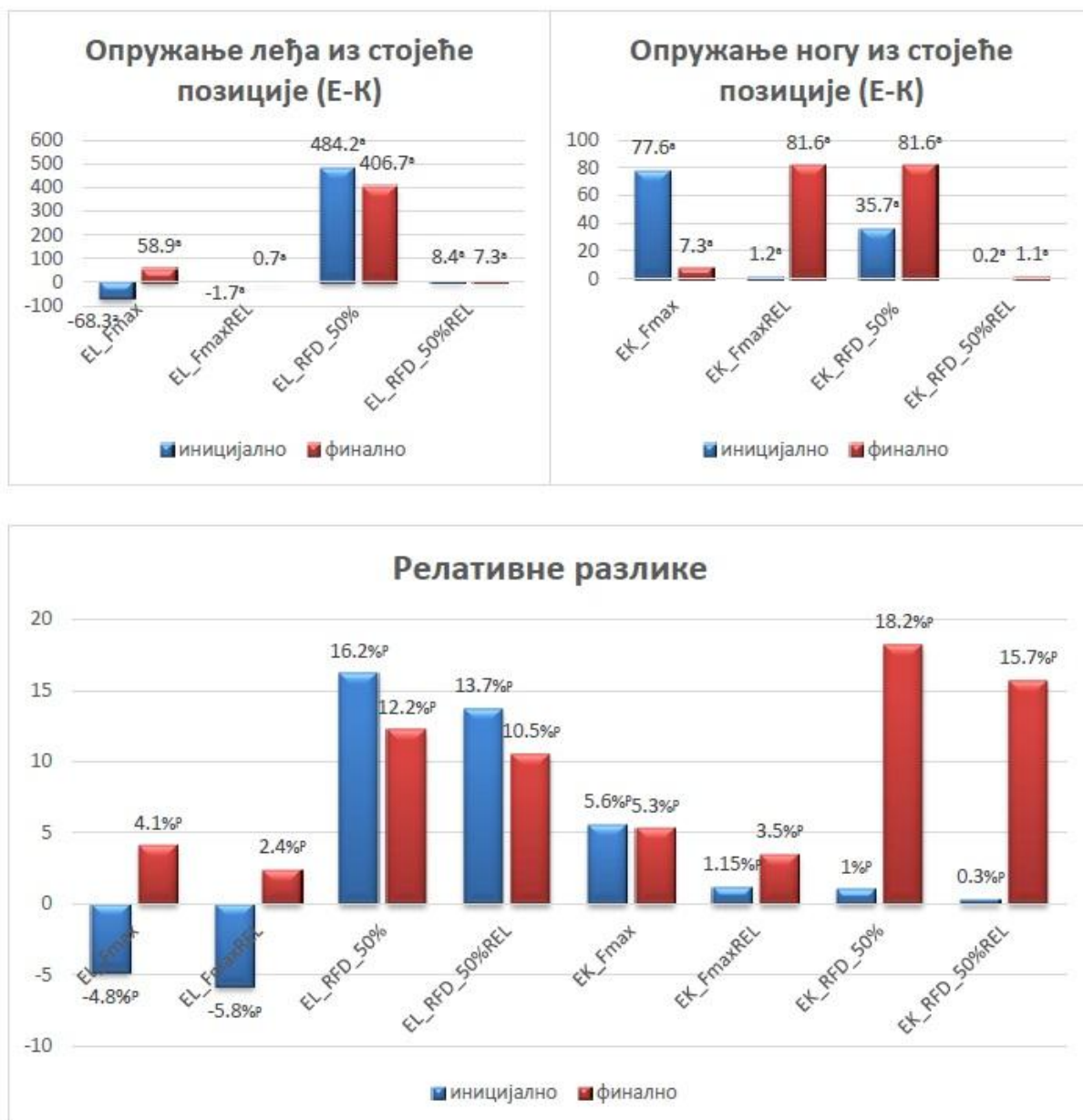
7.10.2. Разлике између група у мишићном потенцијалу оствареном у статичким условима на финалном мерењу

Табела 86. Резултати t-теста између експерименталне и контролне групе у варијаблима за процену мишићног потенцијала у статичким условима на иницијалном мерењу

Варијабла (јединица)	t	df	p (2-tailed)	Mean Difference (E-K)
EL_Fmax (N)	0,759	44	0,452	58,85
EL_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	0,510	44	0,613	0,72
EL_RFD_50% (N·s ⁻¹)	1,080	44	0,286	406,69
EL_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	0,885	44	0,381	7,25
EK_Fmax (N)	0,874	38,945	0,388	7,25
EK_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	0,903	44	0,371	81,63
EK_RFD_50% (N·s ⁻¹)	0,939	43,957	0,353	81,63
EK_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	0,636	44	0,528	1,10

Легенда: **t** – t статистика; **df** – степени слободе; **p (2-tailed)** – статистичка значајност; **Mean Difference (E-K)** – разлике средњих вредности група.

Инспекцијом резултата из Табеле 86, у којој су приказани резултати t-теста између испитаника експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у примењеним варијаблима за процену мишићног потенцијала у статичким условима, може се закључити не постоје статистички значајне међугрупне разлике. Потребно је напоменути да су код свих мерених варијабли нумеричке веће вредности забележене код експерименталне групе у односу на контролну групу, што није био случај на иницијалном мерењу (Графикон 5).



Графикон 5. Приказ апсолутних (^a) и релативних (^P) разлика између група у мишићном потенцијалу у статичким условима на иницијалном и финалном мерењу.

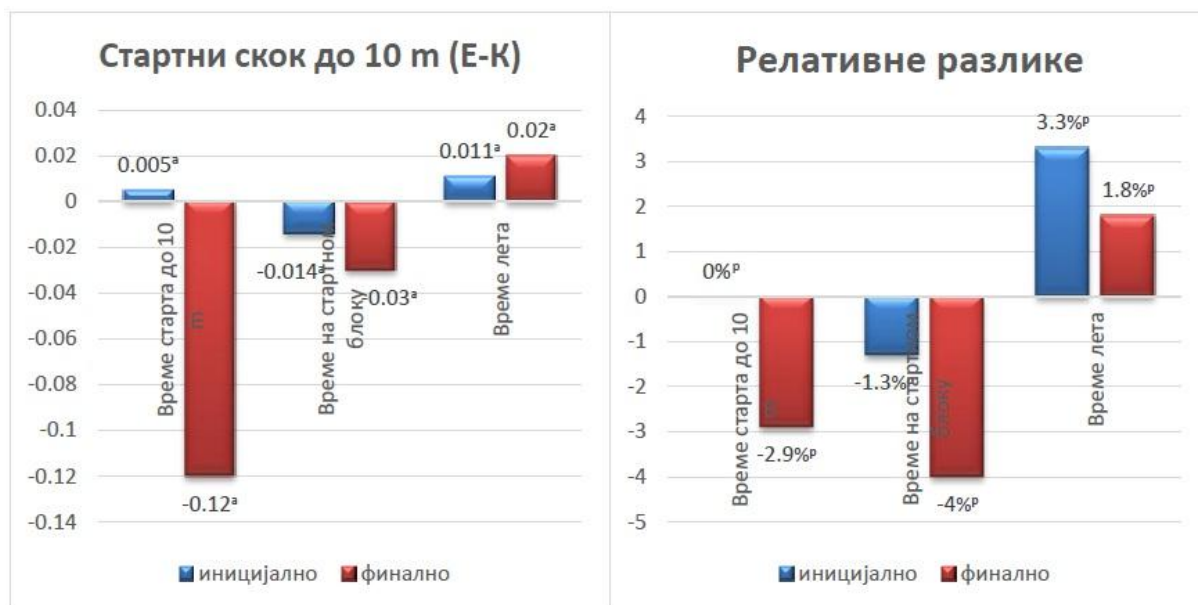
7.10.3. Разлике између група у параметрима стартног скока на финалном мерењу

Табела 87. Резултати t-теста између експерименталне и контролне групе у варијаблама за процену стартног скока на финалном мерењу

Варијабла (јединица)	t	df	p (2-tailed)	Mean Difference (E-K)
Време старта до 10 m (s)	-1,589	44	0,119	-0,12
Време на стартном блоку (s)	-1,825	44	0,075	-0,03
Време лета (s)	1,142	44	0,259	0,02

Легенда: **t** – t статистика; **df** – степени слободe; **p (2-tailed)** – статистичка значајност; **Mean Difference (E-K)** – разлике средњих вредности група.

Увидом у резултате (Табеле 87) t-теста између испитаника експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у примењеним варијаблама за процену стартног скока, може се констатовати да не постоје статистички значајне међугрупне разлике. Потребно је напоменути да су код две мерене варијабле (**Време старта до 10 m** = -0,12; **Време на стартном блоку** = -0,03) нумеричке ниже вредности забележене код експерименталне групе у односу на контролну групу, што није био случај на иницијалном мерењу (Графикон 6).



Графикон 6. Приказ апсолутних (^а) и релативних (^р) разлика између група у параметрима стартног скока на иницијалном и финалном мерењу.

7.11. Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока испитаника на финалном мерењу

За утврђивање повезаности (корелација) између параметара мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока на финалном мерењу примењена је каноничка корелациона анализа.

7.11.1. Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока код испитаника експерименталне групе на финалном мерењу

Табела 88. Резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметара стартног скока испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу.

Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p
0,63	0,40	17,12	18,00	0,51

Легенда: **Canonical R** – коефицијент каноничке корелације, **Canonical R-sqr.** – проценат заједничке варијансе, **Chi-sqr.** – значајност веза истраживаног простора, **df** – степен слободе, **p** – статистичка значајност каноничке корелационе анализе

У Табели 88 приказани су резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметара стартног скока на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Решавањем карактеристичне једначине кроскорелационе матрице није добијена статистички значајна мултипла корелација између два система варијабли и није издвојен, као корен те једначине, ниједан значајан карактеристичан фактор ($p = 0,51$).

Табела 89. Резултати кроскорелације мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметара стартног скока испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу.

Варијабла	Време старта до 10 m	Време на стартном блоку	Време лета
SJ_Pavg	-0,46*	-0,31	0,00
SJ_Pmax	-0,47*	-0,30	-0,05
SJ_Fmax	-0,28	-0,20	-0,31
HS_Pavg	-0,53**	-0,13	0,15
HS_Pmax	-0,52**	-0,12	0,15
HS_Fmax	-0,36	0,02	0,08

* - ниво значајности 0,05

** - ниво значајности 0,01

У Табели 89 приказани су резултати матрице кроскорелације између система критеријумских варијабли (параметри стартног скока) и система предикторских варијабли (мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима) код испитаника експерименталне групе на финалном мерењу. На основу анализираних резултата уочавају се углавном ниски коефицијенти корелације без статистичке значајности. Једино између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **SJ_Pavg** и **SJ_Pmax** на нивоу статистичке значајности ($p = 0,05$) и **HS_Pavg** и **HS_Pmax** на нивоу ($p = 0,01$) запажају се виши и негативни статистички значајни коефицијетни корелације. Веће вредности испољене на тестовима вертикалног скока са оптерећењем подразумевале су брже време реализације старта до 10 m. На основу наведеног може се закључити да постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и то: просечне снаге вертикалног скока без замаха (**SJ_Pavg**, $p < 0,05$), максималне снаге вертикалног скока без замаха (**SJ_Pmax**, $p < 0,05$), максималне снаге вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pmax**, $p < 0,01$) и просечне снаге вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pavg**, $p < 0,01$) са параметром **Време старта до 10 m** код испитаника експерименталне групе након завршетка експерименталног третмана.

Потребно је поменути да се на иницијалном мерењу статистички значајни коефицијенти корелације уочавају само између две предикторске варијабле, **HS_Pmax** и **HS_Pavg** и параметра **Време старта до 10 m**.

7.11.2. Релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока код испитаника контролне групе на финалном мерењу

Табела 90. Резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметара стартног скока испитаника котролне групе ($K, n = 20$), на финалном мерењу.

Canonicl R	Canonicl R-sqr.	Chi-sqr.	df	p
0,68	0,47	19,8	18	0,35

Легенда: **Canonicl R** – коефицијент каноничке корелације, **Canonicl R-sqr.** – проценат заједничке варијансе, **Chi-sqr.** – значајност веза истраживаног простора, **df** – степен слободе, **p** – статистичка значајност каноничке корелационе анализе

У Табели 90 приказани су резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и стартног скока на

финалном мерењу испитаника контролне групе (K, n = 20). Није добијена статистички значајна мултипла корелација између два система варијабли и није издвојен, као корен те једначине, ниједан значајан карактеристичан фактор ($p = 0,35$).

Табела 91. Резултати кроскорелације мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметара стартног скока на испитаника контролне групе (K, n = 20), финалном мерењу.

Варијабла	Време старта до 10 m (s)	Време на стартном блоку (s)	Време лета (s)
SJ_Pavg	-0,29	-0,01	0,18
SJ_Pmax	-0,25	-0,02	0,27
SJ_Fmax	-0,10	-0,21	0,33
HS_Pavg	-0,24	0,11	0,29
HS_Pmax	-0,18	0,20	0,31
HS_Fmax	0,02	0,26	0,22

* - ниво значајности 0,05

** - ниво значајности 0,01

У Табели 91 приказани су резултати матрице кроскорелације између система критеријумских варијабли (параметри стартног скока) и система предикторских варијабли (мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима) код испитаника контролне групе на финалном мерењу. Инспекцијом резултата матрице кроскорелације, између система критеријумских варијабли и система предикторских варијабли, уочавају се ниски коефицијенти корелације без статистичке значајности.

На основу свега наведеног може се констатовати да мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима није статистички значајно повезан са параметрима стартног скока код испитаника контролне групе након завршетка експерименталног третмана, што није био случај на иницијалном мерењу.

Између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **HS_Fmax** и **HS_Pavg** добијена је умерена, негативна и статистички значајна корелација код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу.

7.12. Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока испитаника на финалном мерењу

За утврђивање повезаности (корелација) између параметара мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока на финалном мерењу примењена је каноничка корелациона анализа.

7.12.1. Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока код испитаника експерименталне групе на финалном мерењу

Табела 92. Резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока испитаника експерименталне групе (Е, $n = 26$), на финалном мерењу.

Canonial R	Canonial R-sqr.	Chi-sqr.	df	p
0,70	0,50	22,97	24,00	0,52

Легенда: **Canonial R** – коефицијент каноничке корелације, **Canonial R-sqr.** – проценат заједничке варијансе, **Chi-sqr.** – значајност веза истраживаног простора, **df** – степен слободе, **p** – статистичка значајност каноничке корелационе анализе

У Табели 92 приказани су резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и стартног скока на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (Е, $n = 26$). Резултати указују да није добијена статистички значајна мултипла корелација између два система варијабли и није издвојен, као корен те једначине, ниједан значајан карактеристичан фактор ($p = 0,52$).

Табела 93. Резултати кроскорелације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока испитаника експерименталне групе (Е, n = 26), на финалном мерењу.

Варијабла	Време старта до 10 m	Време на стартном блоку	Време лета
EL_Fmax	-0,38	-0,16	-0,14
EL_FmaxREL	-0,29	-0,24	-0,25
EL_RFD_50%	-0,09	-0,23	-0,17
EL_RFD_50%REL	-0,02	-0,24	-0,19
EK_Fmax	-0,49*	-0,18	-0,07
EK_FmaxREL	-0,40*	-0,24	-0,16
EK_RFD_50%	-0,26	-0,21	-0,16
EK_RFD_50%REL	-0,23	-0,26	-0,17

* - ниво значајности 0,05

** - ниво значајности 0,01

У Табели 93 приказани су резултати матрице кроскорелације између система критеријумских варијабли (параметри стартног скока) и система предикторских варијабли (мишићни потенцијал у статичким условима) код испитаника експерименталне групе на финалном мерењу. Анализом резултата уочавају се углавном ниски коефицијенти корелације без статистичке значајности. Једино између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **EK_Fmax** и **EK_FmaxREL** добијена је умерена и статистички значајна корелација. Негативан предзнак указује на то да су веће вредности **EK_Fmax** и **EK_FmaxREL** подразумевале брже **Време старта до 10 m**.

На основу свега наведеног може се констатовати да постоји повезаност мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима и то: максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax**, $p < 0,05$) и релативна сила екстензора колена (**EK_FmaxREL**, $p < 0,05$) са параметром **Време старта до 10 m** код испитаника експерименталне групе након завршетка експерименталног третмана.

Потребно је поменути да се на иницијалном мерењу статистички значајни коефицијенти корелације уочавају само између предикторске варијабле **EL_FmaxREL** и параметра **Време лета**.

7.12.2. *Релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока код испитаника контролне групе на финалном мерењу*

Табела 94. Резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока испитаника контролне групе (K, n = 20), на финалном мерењу.

Canonial R	Canonial R-sqr.	Chi-sqr.	df	p
0,78	0,61	26,19	24,00	0,34

Легенда: **Canonial R** – коефицијент каноничке корелације, **Canonial R-sqr.** – проценат заједничке варијансе, **Chi-sqr.** – значајност веза истраживаног простора, **df** – степен слободe, **p** – статистичка значајност каноничке корелационе анализе

У Табели 94 приказани су резултати каноничке корелационе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и стартног скока на финалном мерењу испитаника контролне групе (K, n = 20). Решавањем карактеристичне једначине кроскорелационе матрице није добијена статистички значајна мултипла корелација између два система варијабли и није издвојен ниједан значајан фактор (p = 0,34).

Табела 95. Резултати кроскорелације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока испитаника контролне групе (K, n = 20), на финалном мерењу.

Варијабла	Време старта до 10 m	Време на стартном блоку	Време лета
EL_Fmax	0,20	0,17	0,20
EL_FmaxREL	0,32	-0,19	0,15
EL_RFD_50%	0,04	-0,29	0,16
EL_RFD_50%FmaxREL	0,06	-0,41	0,15
EK_Fmax	-0,02	-0,11	0,09
EK_FmaxREL	0,08	-0,39	0,04
EK_RFD_50%Fmax	0,14	-0,03	0,05
EK_RFD_50%FmaxREL	0,18	-0,12	0,03

* - ниво значајности 0,05

** - ниво значајности 0,01

У Табели 95 приказани су резултати матрице кроскорелације између система критеријумских варијабли (параметри стартног скока) и система предикторских варијабли (мишићни потенцијал у статичким условима) код испитаника контролне групе на финалном мерењу. Увидом у резултате уочавају се углавном ниски коефицијенти корелације без статистичке значајности. На основу анализираних резултата може се констатовати да мишићни потенцијал у статичким условима није

статистички значајно повезан са параметрима стартног скока код испитаника контролне групе након завршетка експерименталног третмана. Резултати се поклапају са резултатима на иницијалном мерењу.

7.13. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока испитаника експерименталне групе на финалном мерењу

7.13.1. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време на стартном блоку испитаника експерименталне групе на финалном мерењу

Табела 96. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време на стартном блоку* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,395	-0,110	0,585	0,738

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 97. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	-0,321	-0,368	0,717
SJ_Pmax	-0,034	-0,039	0,970
SJ_Fmax	-0,104	-0,406	0,689
HS_Pavg	-0,305	-0,412	0,685
HS_Pmax	0,161	0,200	0,844
HS_Fmax	0,343	0,972	0,343

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 96 и 97 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у динамичким условима и параметра **Време на стартном блоку** на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време на стартном блоку** (p = 0,738).

Примењени модел вишеструке регресије (backward regresson) није показао ниједан значајан модел.

На основу добјених резултата може се закључити да мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима није статистички значајно утицао на **Време на стартном блоку** код испитаника експерименталне групе након завршетка експерименталног третмана.

Потребно је напоменути да је на иницијалном мерењу констатовано да постоји значајни појединачни утицај, на граничном нивоу ($p = 0,085$), варијабле максимална сила вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Fmax**) на **Време на стартном блоку** (Табела 98).

Табела 98. Приказ утицаја мишићног потенцијала у динамичким условима на *Време на стартном блоку* испитаника експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,471	0,395	-0,024	-0,110	0,902	0,585	0,514	0,738
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
SJ_Pavg	0,979	-0,321	1,580	-0,368	0,131	0,717	
SJ_Pmax	-0,990	-0,034	-1,625	-0,039	0,121	0,970	
SJ_Fmax	-0,048	-0,104	-0,175	-0,406	0,863	0,689	
HS_Pavg	0,040	-0,305	0,076	-0,412	0,940	0,685	
HS_Pmax	-0,400	0,161	-0,728	0,200	0,475	0,844	
HS_Fmax	0,656	0,343	1,815	0,972	0,085	0,343	
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
/	/	/	/	/	/	/	/
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
/	/	/	/	/	/	/	

7.13.2. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време лета испитаника експерименталне групе на финалном мерењу

Табела 99. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време лета* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,468	-0,028	0,887	0,523

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 100. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	0,800	0,953	0,352
SJ_Pmax	-0,774	-0,925	0,367
SJ_Fmax	-0,429	-1,743	0,098
HS_Pavg	0,226	0,317	0,755
HS_Pmax	0,023	0,030	0,977
HS_Fmax	0,063	0,186	0,854

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 99 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време лета** на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између целог скупа варијабли које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време лета** (p = 0,523).

Анализом резултата из Табеле 100 може се констатовати да постоји значајни појединачни утицај, на граничном нивоу (p = 0,098), варијабле максимална сила вертикалног скока без замаха (**SJ_Fmax**) на испитивани параметар стартног скока (**Време лета**).

Примењени модел вишеструке регресије (backward regression) није показао ниједан значајан модел.

Потребно је напоменути да на иницијалном мерењу није постојао значајан утицај целог система, а ни појединачан утицај примењених варијабли мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време лета** (Табела 101).

Табела 101. Приказ утицаја мишићног потенцијала у динамичким условима на *Време лета* испитаника експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,208	0,468	-0,259	-0,028	0,143	0,887	0,988	0,523
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
SJ_Pavg	-0,405	0,800	-0,589	0,953	0,563	0,352	
SJ_Pmax	0,396	-0,774	0,586	-0,925	0,565	0,367	
SJ_Fmax	0,160	-0,429	0,531	-1,743	0,601	0,098	
HS_Pavg	0,088	0,226	0,153	0,317	0,880	0,755	
HS_Pmax	-0,004	0,023	-0,007	0,030	0,994	0,977	
HS_Fmax	-0,060	0,063	-0,150	0,186	0,882	0,854	
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
/	/	/	/	/	/	/	/
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
/	/	/	/	/	/	/	

7.13.3. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време старта до 10 m испитаника експерименталне групе на финалном мерењу

Табела 102. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,578	0,124	1,587	0,205

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 103. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	0,002	0,003	0,998
SJ_Pmax	-0,233	-0,302	0,766
SJ_Fmax	-0,038	-0,166	0,870
HS_Pavg	-0,451	-0,686	0,501
HS_Pmax	-0,085	-0,119	0,906
HS_Fmax	0,193	0,615	0,546

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Инспекцијом резултата регресионе анализе (Табела 102 и 103) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време старта до 10 m** на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Може се приметити да у целом систему предикторских варијабли (мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима) нема статистички значајног утицаја на резултат параметра **Време старта до 10 m** (p = 0,205).

Табела 104. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,531	0,252	9,438	0,005

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 105. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
HS_Pavg	-0,531	-3,072	0,005

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Резултати приказани у Табели 104 и 105 указују да је статистички значајан модел добијен у шестом кораку само са једном варијаблом, и то просечна снага остварена у вертикалном скоку са оптерећењем (**HS_Pavg**; p = 0,005; R = 0,53) уз 25% објашњене заједничке варијансе, остале варијабле су искључене из коначног модела. Негативан предзнак указује на чињеницу да су веће вредности просечне снаге

остварене у вертикалном скоку са оптерећењем (**HS_Pavg**) добар предиктор бржег извођења стартног скока (**Време старта до 10 m**).

На основу анализираних резултата може се констатовати да је **HS_Pavg** статистички значајно утицала на **Време старта до 10 m** код испитаника експерименталне групе након завршетка експерименталног третмана.

Потребно је напоменути да су резултати слични резултатима са иницијалног мерења где је статистички значајан модел, такође добијен у шестом кораку са једном варијаблом, и то просечна снага остварена у вертикалном скоку са оптерећењем (**HS_Pavg**; $p = 0,009$; $R = 0,50$) уз 22% објашњене заједничке варијансе, а остале варијабле су искључене из коначног модела (Табела 106).

Табела 106. Приказ утицаја мишићног потенцијала у динамичким условима на *Време старта до 10 m* испитаника експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,562	0,578	0,100	0,124	1,463	1,587	0,244	0,205
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
SJ_Pavg		0,282	0,002	0,485	0,003	0,633	0,998
SJ_Pmax		-0,369	-0,233	-0,645	-0,302	0,527	0,766
SJ_Fmax		0,177	-0,038	0,696	-0,166	0,495	0,870
HS_Pavg		-0,419	-0,451	-0,860	-0,686	0,400	0,501
HS_Pmax		-0,351	-0,085	-0,682	-0,119	0,503	0,906
HS_Fmax		0,342	0,193	1,011	0,615	0,325	0,546
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,500	0,531	0,219	0,252	7,997	9,438	0,009	0,005
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
HS_Pavg	HS_Pavg	-0,500	-0,531	-2,828	-3,072	0,009	0,005

7.14. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока испитаника контролне групе на финалном мерењу

7.14.1. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време на стартном блоку испитаника контролне групе на финалном мерењу

Табела 107. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време на стартном блоку* испитаника контролне групе (K, n = 20), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,574	0,020	1,064	0,431

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 108. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	0,392	0,572	0,577
SJ_Pmax	0,319	0,418	0,682
SJ_Fmax	-0,965	-1,619	0,130
HS_Pavg	-0,673	-0,804	0,436
HS_Pmax	0,429	0,479	0,640
HS_Fmax	0,515	1,421	0,179

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 107 и 108 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у динамичким условима и **Време на стартном блоку** на финалном мерењу испитаника контролне групе (K, n = 20). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између сета варијабли које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време на стартном блоку** (p = 0,431).

Примењени модел вишеструке регресије (backward regresson) није показао ниједан значајан модел.

Анализом добијених резултата може се констатовати да мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима није статистички значајно утицао на **Време на стартном блоку** код испитаника контролне групе након завршетка експерименталног третмана, што није био случај на иницијалном мерењу.

На иницијалном мерењу, у оквиру регресионе анализе (enter regression), највећи утицај предикторског система варијабли на критеријумску варијаблу **Време на стартном блоку**, имају варијабле: **HS_Pavg** ($p = 0,014$), **HS_Pmax** ($p = 0,035$) и потенцијално статистички значајна (на граничном нивоу) **HS_Fmax** ($p = 0,099$). У оквиру регресионе анализе (backward regression) констатовано је да је статистички значајан модел добијен у петом кораку са две статистички значајне варијабле и то: просечна снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pavg**, $p = 0,018$) и максимална снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pmax**, $p = 0,020$) уз 21% објашњене заједничке варијансе на нивоу значајности $p = 0,054$ (Табела 109).

Табела 109. Приказ утицаја мишићног потенцијала у динамичким условима на *Време на стартном блоку* испитаника контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,699	0,574	0,253	0,020	2,074	1,064	0,127	0,431
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
SJ_Pavg	-0,163	0,392	-0,322	0,572	0,752	0,577	
SJ_Pmax	0,645	0,319	1,197	0,418	0,253	0,682	
SJ_Fmax	-0,511	-0,965	-1,533	-1,619	0,149	0,130	
HS_Pavg	-1,950	-0,673	-2,826	-0,804	0,014	0,436	
HS_Pmax	1,585	0,429	2,357	0,479	0,035	0,640	
HS_Fmax	0,487	0,515	1,775	1,421	0,099	0,179	
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,539	/	0,207	/	3,483	/	0,054	/
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
SJ_Pavg	/	-1,637	/	-2,626	/	0,018	/
SJ_Pmax	/	1,601	/	2,569	/	0,020	/

7.14.2. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на **Време лета** испитаника контролне групе на финалном мерењу

Табела 110. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време лета* испитаника контролне групе (К, n = 20), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,554	-0,013	0,958	0,489

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 111. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	-0,867	-1,244	0,235
SJ_Pmax	0,031	0,040	0,969
SJ_Fmax	1,008	1,662	0,120
HS_Pavg	-0,341	-0,401	0,695
HS_Pmax	0,780	0,856	0,407
HS_Fmax	-0,097	-0,264	0,796

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 110 и 111 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и **Време лета** на финалном мерењу испитаника контролне групе (К, n = 20). Добијени модел не садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између сета варијабли које мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време лета** (p = 0,489).

Примењени модел вишеструке регресије (backward regresson) није показао ниједан значајан модел.

Увидом у резултате може се констатовати да мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима није статистички значајно утицао на **Време лета** код испитаника контролне групе након завршетка експерименталног третмана.

Резултати на иницијалном мерењу указују да постоји значајан модел, на граничном нивоу (p = 0,073), добијен у петом кораку са две значајне варијабле и то: просечна снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pavg**, p = 0,032) и максимална снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pmax**, p = 0,093) на параметар **Време лета** код испитаника контролне групе (Табела 112).

Табела 112. Приказ утицаја мишићног потенцијала у динамичким условима на *Време лета* испитаника контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,621	0,554	0,102	-0,013	1,358	0,958	0,301	0,489
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
SJ_Pavg	0,979	-0,867	1,767	-1,244	0,101	0,235	
SJ_Pmax	-0,963	0,031	-1,630	0,040	0,127	0,969	
SJ_Fmax	0,321	1,008	0,878	1,662	0,396	0,120	
HS_Pavg	0,615	-0,341	0,812	-0,401	0,432	0,695	
HS_Pmax	-0,182	0,780	-0,247	0,856	0,809	0,407	
HS_Fmax	-0,286	-0,097	-0,951	-0,264	0,359	0,796	
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,515	/	0,179	/	3,065	/	0,073	/
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
SJ_Pavg	/	1,157	/	2,338	/	0,032	/
SJ_Pmax	/	-0,881	/	-1,780	/	0,093	/

7.14.3. Утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на Време старта до 10 m испитаника контролне групе на финалном мерењу

Табела 113. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника контролне групе (K, n = 20), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,632	0,123	1,444	0,271

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 114. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
SJ_Pavg	-0,874	-1,348	0,201
SJ_Pmax	-0,387	-0,537	0,600
SJ_Fmax	0,936	1,659	0,121
HS_Pavg	-1,399	-1,766	0,101
HS_Pmax	1,113	1,313	0,212
HS_Fmax	0,434	1,266	0,228

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 113 и 114 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и **Време старта до 10 m** на финалном мерењу код испитаника контролне групе (K, n = 20). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између сета варијабли мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време старта до 10 m** ($p = 0,271$).

Примењени модел вишеструке регресије (backward regresson) није показао ниједан значајан модел.

На основу анализираних резултата може се закључити да мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима није статистички значајно утицао на **Време старта до 10 m** код испитаника контролне групе након завршетка експерименталног третмана.

Резултати иницијалног са иницијалног мерења показују да је статистички значајан модел добијен у шестом кораку само са једном варијаблом, и то просечна снага остварена у вертикалном скоку са оптерећењем (**SJ_Pavg**; $p = 0,040$; $R = 0,46$) која има статистику значајан утицај на параметар **Време старта до 10 m** (Табела 115).

Табела 115. Приказ утицаја мишићног потенцијала у динамичким условима на *Време стартадо 10 m* испитаника контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,558	0,632	-0,007	0,123	0,979	1,444	0,477	0,271
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
SJ_Pavg	-0,257	-0,874	-0,438	-1,348	0,668	0,201	
SJ_Pmax	0,406	-0,387	0,649	-0,537	0,527	0,600	
SJ_Fmax	-0,191	0,936	-0,495	1,659	0,629	0,121	
HS_Pavg	-0,657	-1,399	-0,820	-1,766	0,427	0,101	
HS_Pmax	0,356	1,113	0,456	1,313	0,656	0,212	
HS_Fmax	-0,208	0,434	-0,653	1,266	0,525	0,228	
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,463	/	0,171	/	4,913	/	0,040	/
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
SJ_Pavg	/	-0,463	/	-2,216	/	0,040	/

7.15. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока испитаника експерименталне групе на финалном мерењу

7.15.1. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време на стартном блоку испитаника експерименталне групе на финалном мерењу

Табела 116. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време на стартном блоку* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,425	-0,205	0,468	0,862

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 117. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	-0,095	-0,015	0,988
EL_FmaxREL	-0,168	-0,031	0,976
EL_RFD_50%	-4,489	-0,882	0,390
EL_RFD_50%REL	4,763	0,890	0,386
EK_Fmax	1,179	0,203	0,842
EK_FmaxREL	-1,046	-0,197	0,846
EK_RFD_50%	4,128	1,116	0,280
EK_RFD_50%REL	-4,130	-1,155	0,264

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 116 и 117 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у статичким условима на параметар **Време на стартном блоку** на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Добијени модел не садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између сета варијабли које репрезентују мишићни потенцијал у статичким условима и параметра **Време на стартном блоку** (p = 0,862).

Примењени модел вишеструке регресије (backward regresson) није показао ниједан значајан модел.

На основу анализираних резултата може се закључити да мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима није статистички значајно утицао на

Време на стартном блоку код испитаника експерименталне групе након завршетка експерименталног третмана, што није био случај на иницијалном мерењу.

Резултати иницијалног мерења показују да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у статичким условима и то: специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**), релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**), максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax**) и специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%**) на параметар **Време на стартном блоку** код испитаника експерименталне групе (Табела 118).

Табела 118. Приказ утицаја мишићног потенцијала у статичким условима на *Време на стартном блоку* испитаника експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,656	0,425	0,161	-0,205	1,602	0,468	0,197	0,862
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
EL_Fmax		1,190	-0,095	0,358	-0,015	0,725	0,988
EL_FmaxREL		-1,039	-0,168	-0,338	-0,031	0,739	0,976
EL_RFD_50%		2,566	-4,489	0,483	-0,882	0,635	0,390
EL_RFD_50%REL		-3,415	4,763	-0,639	0,890	0,531	0,386
EK_Fmax		-2,097	1,179	-0,588	0,203	0,564	0,842
EK_FmaxREL		1,313	-1,046	0,444	-0,197	0,662	0,846
EK_RFD_50%		1,455	4,128	0,275	1,116	0,787	0,280
EK_RFD_50%REL		-0,615	-4,130	-0,113	-1,155	0,912	0,264
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,647	/	0,308	/	3,784	/	0,018	/
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
EL_RFD_50%		/	2,37	/	2,706	/	0,013
EL_RFD_50%_REL		/	-3,177	/	-3,456	/	0,002
EK_Fmax		/	-0,468	/	-2,234	/	0,036
EK_RFD_50%		/	0,813	/	2,566	/	0,018

7.15.2. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на **Време лета** испитаника експерименталне групе на финалном мерењу

Табела 119. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време лета* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу

R	Adjusted R Square	F	p
0,671	0,192	1,742	0,160

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 120. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	10,011	1,989	0,063
EL_FmaxREL	-9,341	-2,076	0,053
EL_RFD_50%	-4,468	-1,073	0,298
EL_RFD_50%REL	4,671	1,066	0,301
EK_Fmax	-3,986	-0,838	0,413
EK_FmaxREL	3,703	0,853	0,406
EK_RFD_50%	-6,064	-2,002	0,062
EK_RFD_50%REL	5,752	1,965	0,066

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 119 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и параметра **Време лета** на финалном мерењу испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између целог скупа варијабли које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у статичким условима и параметра **Време лета** (p = 0,160).

На основу добијених појединачних вредности статистичких параметара (Табела 120), у оквиру регресионе анализе, највећи утицај предикторског система варијабли на критеријумску варијаблу **Време лета**, на граничном нивоу, имају варијабле: **EL_FmaxREL** (p = 0,053), **EK_RFD_50%** (p = 0,062), **EL_Fmax** (p = 0,063) и **EK_RFD_50%REL** (p = 0,066).

Табела 121. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време лета* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу

R	Adjusted R Square	F	p
0,605	0,245	3,025	0,041

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 122. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	3,884	3,099	0,005
EL_FmaxREL	-3,768	-3,249	0,004
EK_RFD_50%	-7,172	-2,893	0,009
EK_RFD_50%_REL	6,719	2,829	0,010

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Инспекцијом резултата из Табеле 121 и 122 може се закључити да је статистички значајан модел добијен у петом кораку са четири значајне варијабле и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**) на нивоу статистичке значајности ($p = 0,005$), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**), на нивоу статистичке значајности ($p = 0,004$), специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%**) на нивоу статистичке значајности ($p = 0,009$) и релативна специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%_REL**) на нивоу статистичке значајности ($p = 0,010$). Заједничка варијанса је објашњена са 25% на нивоу статистичке значајности ($p = 0,041$), остале варијабле су искључене из коначног модела. Овим се потврђује да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у статичким условима и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**), специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%**) и релативна специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%_REL**) на параметар **Време лета** код испитаника експерименталне групе након завршетка експерименталног третмана.

Потребно је поменути да је на иницијалном мерењу статистички значајан модел добијен у седмом кораку само са две значајне варијабле и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**, $p = 0,004$) и максимална сила екстензора ногу (**EK_Fmax**, $p = 0,067$) и са 25% објашњене заједничке варијансе ($p = 0,014$), остале варијабле су искључене из коначног модела (Табела 123).

Табела 123. Приказ утицаја мишићног потенцијала у статичким условима на *Време лета* испитаника експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,686	0,671	0,182	0,192	1,693	1,742	0,172	0,160
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
EL_Fmax		4,893	10,011	1,490	1,989	0,155	0,063
EL_FmaxREL		-5,272	-9,341	-1,737	-2,076	0,100	0,053
EL_RFD_50%		-3,964	-4,468	-0,755	-1,073	0,461	0,298
EL_RFD_50%REL		3,837	4,671	0,727	1,066	0,477	0,301
EK_Fmax		-4,406	-3,986	-1,250	-0,838	0,228	0,413
EK_FmaxREL		4,132	3,703	1,415	0,853	0,175	0,406
EK_RFD_50%		1,953	-6,064	0,373	-2,002	0,714	0,062
EK_RFD_50%REL		-2,151	5,752	-0,399	1,965	0,695	0,066
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,558	0,605	0,251	0,245	5,191	3,025	0,014	0,041
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
EL_Fmax	EL_Fmax	-0,780	3,884	-3,188	3,099	0,004	0,005
EK_Fmax	EL_FmaxREL	0,470	-3,768	1,923	-3,249	0,067	0,004
	EK_RFD_50%		-7,172		-2,893		0,009
	EK_RFD_50%_REL		6,719		2,829		0,010

7.15.3. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на *Време старта до 10 m* испитаника експерименталне групе на финалном мерењу

Табела 124. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,518	-0,076	0,779	0,626

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 125. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	-1,332	-0,229	0,821
EL_FmaxREL	1,237	0,238	0,814
EL_RFD_50%	-0,926	-0,193	0,849
EL_RFD_50%_REL	1,069	0,211	0,835
EK_Fmax	0,202	0,037	0,971
EK_FmaxREL	-0,607	-0,121	0,905
EK_RFD_50%	2,389	0,684	0,503
EK_RFD_50%_REL	-2,364	-0,700	0,494

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 124 и 125 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и параметра **Време старта до 10 m** на финалном мерењу код испитаника експерименталне групе (E, n = 26). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између целог скупа варијабли које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у статичким условима и параметра **Време старта до 10 m** (p = 0,626).

Табела 126. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника експерименталне групе (E, n = 26), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,400	0,125	4,569	0,043

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 127. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EK_Fmax	-0,400	-2,138	0,043

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Анализом резултата из Табеле 126 и 127 може се констатовати да је статистички значајан модел добијен у осмом кораку са једном значајном варијаблом и то максималном силом екстензора ногу (**EK_Fmax**) на нивоу статистичке значајности (p = 0,043), са 13% објашњене заједничке варијансе на нивоу статистичке значајности (p = 0,043), остале варијабли су искључене из коначног модела. Овим се потврђује да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у статичким условима и то

утицај максималне силе екстензора ногу (**ЕК_Fmax**) на параметар **Време старта до 10 m** код испитаника експерименталне групе након завршетка експерименталног третмана, што није био случај на иницијалном мерењу.

Увидом у резултате са иницијалног мерења примећује се да мишићни потенцијал у статичким условима није статистички значајно утицао на **Време старта до 10 m** код испитаника експерименталне групе (Табела 128).

Табела 128. Приказ утицаја мишићног потенцијала у статичким условима на *Време старта до 10 m* испитаника експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,341	0,518	-0,299	-0,076	0,280	0,779	0,964	0,626
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
EL_Fmax	1,496	-1,332	0,362	-0,229	0,722	0,821	
EL_FmaxREL	-1,615	1,237	-0,423	0,238	0,678	0,814	
EL_RFD_50%	-0,189	-0,926	-0,029	-0,193	0,977	0,849	
EL_RFD_50%REL	-0,009	1,069	-0,001	0,211	0,999	0,835	
ЕК_Fmax	-1,872	0,202	-0,422	0,037	0,679	0,971	
ЕК_FmaxREL	1,734	-0,607	0,471	-0,121	0,643	0,905	
ЕК_RFD_50%	-0,219	2,389	-0,033	0,684	0,974	0,503	
ЕК_RFD_50%REL	0,208	-2,364	0,031	-0,700	0,976	0,494	
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
/	0,400	/	0,125	/	4,569	/	0,043
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model	Stan Coefficients Beta		t		p		
	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	
/	ЕК_Fmax	/	-0,400	/	-2,138	/	0,043

7.16. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока испитаника контролне групе на финалном мерењу

7.16.1. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време на стартном блоку испитаника контролне групе на финалном мерењу

Табела 129. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време на стартном блоку* испитаника контролне групе (K, n = 20), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,744	0,229	1,707	0,202

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 130. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	-6,004	-1,392	0,191
EL_FmaxREL	5,635	1,485	0,166
EL_RFD_50%	9,004	1,582	0,142
EL_RFD_50%REL	-9,817	-1,663	0,124
EK_Fmax	5,905	1,357	0,202
EK_FmaxREL	-6,401	-1,482	0,166
EK_RFD_50%	-5,401	-1,366	0,199
EK_RFD_50%REL	5,641	1,425	0,182

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 129 и 130 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и **Време на стартном блоку** на финалном мерењу испитаника контролне групе (K, n = 20). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између сета варијабли које репрезентују мишићни потенцијал у статичким условима и **Време на стартном блоку** (p = 0,202).

Табела 131. Резултати регресионе анализе (backward regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време на стартном блоку* испитаника контролне групе (К, n = 20), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,553	0,224	3,745	0,045

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 132. Значајност парцијалних коефицијената регресије (backward regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_RFD_50%	1,420	1,852	0,082
EL_RFD_50%_REL	-1,777	-2,317	0,033

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

Увидом у резултате из Табеле 131 и 132 може се закључити да је статистички значајан модел добијен у седмом кораку са две значајне варијабле и то: специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**) на граничном нивоу статистичке значајности ($p = 0,082$) и релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**) на нивоу статистичке значајности ($p = 0,033$) са 22% објашњене заједничке варијансе на нивоу статистичке значајности ($p = 0,045$), остале варијабле су искључене из коначног модела. Овим се потврђује да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у статичким условима и то: специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**) и релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**) на параметар **Време на стартном блоку** код испитаника контролне групе након завршетка експерименталног третмана.

На иницијалном мерењу је констатовано да мишићни потенцијал у статичким условима није статистички значајно утицао на **Време на стартном блоку** код испитаника контролне групе (Табела 133).

Табела 133. Приказ утицаја мишићног потенцијала у статичким условима на *Време на стартном блоку* испитаника контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,485	0,744	-0,322	0,229	0,422	1,707	0,885	0,202
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
EL_Fmax		-2,773	-6,004	-0,705	-1,392	0,495	0,191
EL_FmaxREL		2,318	5,635	0,725	1,485	0,484	0,166
EL_RFD_50%		2,659	9,004	0,667	1,582	0,518	0,142
EL_RFD_50%REL		-2,464	-9,817	-0,609	-1,663	0,555	0,124
EK_Fmax		5,117	5,905	1,067	1,357	0,309	0,202
EK_FmaxREL		-4,778	-6,401	-1,059	-1,482	0,312	0,166
EK_RFD_50%		-1,782	-5,401	-0,485	-1,366	0,637	0,199
EK_RFD_50%REL		1,814	5,641	0,492	1,425	0,632	0,182
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
/	0,553	/	0,224	/	3,745	/	0,045
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
/	EL_RFD_50%	/	1,420	/	1,852	/	0,082
/	EL_RFD_50%_REL	/	-1,777	/	-2,317	/	0,033

7.16.2. Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време лета испитаника контролне групе на финалном мерењу

Табела 134. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време лета* испитаника контролне групе (K, n = 20), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,593	-0,120	0,745	0,654

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 135. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	10,212	1,964	0,075
EL_FmaxREL	-8,722	-1,906	0,083
EL_RFD_50%	-15,308	-2,230	0,048
EL_RFD_50%REL	15,996	2,248	0,046
EK_Fmax	-8,285	-1,579	0,143
EK_FmaxREL	8,108	1,557	0,148
EK_RFD_50%	7,183	1,507	0,160
EK_RFD_50%REL	-7,292	-1,528	0,155

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 134 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време лета** на финалном мерењу испитаника контролне групе (K, n = 20). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између целог скупа варијабли које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима и параметра **Време лета** (p = 0,654).

Инспекцијом добијених појединачних вредности статистичких параметара (Табела 135), у оквиру регресионе анализе, највећи утицај предикторског система варијабли на критеријумску варијаблу **Време лета**, имају варијабле: **EL_RFD_50%REL** (p = 0,046), **EL_RFD_50%** (p = 0,048) и потенцијално статистички значајне (на граничном нивоу) **EL_Fmax** (p = 0,075) и **EL_FmaxREL** (p = 0,083).

Примењени модел вишеструке регресије (backward regresson) није показао ниједан значајан модел.

На основу добијених резултата може се закључити да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у статичким условима и то: релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%REL**), специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**), максимална силе екстензора леђа (**EL_Fmax**) и релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**) на параметар **Време лета** код испитаника контролне групе након завршетка експерименталног третмана.

Потребно је напоменути да се резултати иницијалног и финалног мерења поклапају (Табела 136).

Табела 136. Приказ утицаја мишићног потенцијала у статичким условима на *Време лета* испитаника контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,679	0,593	0,068	-0,120	1,173	0,745	0,392	0,654
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
EL_Fmax		6,534	10,212	1,979	1,964	0,073	0,075
EL_FmaxREL		-5,085	-8,722	-1,893	-1,906	0,085	0,083
EL_RFD_50%		-8,938	-15,308	-2,670	-2,230	0,022	0,048
EL_RFD_50%REL		9,153	15,996	2,694	2,248	0,021	0,046
EK_Fmax		-4,696	-8,285	-1,167	-1,579	0,268	0,143
EK_FmaxREL		4,392	8,108	1,159	1,557	0,271	0,148
EK_RFD_50%		-1,221	7,183	-0,396	1,507	0,700	0,160
EK_RFD_50%REL		1,137	-7,292	0,368	-1,528	0,720	0,155
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,615	/	0,212	/	2,207	/	0,109	/
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
EL_Fmax	/	2,784	/	2,904	/	0,011	/
EL_FmaxREL	/	-1,964	/	-2,574	/	0,021	/
EL_RFD_50%	/	-7,697	/	-2,881	/	0,011	/
EL_RFD_50%_REL	/	7,933	/	2886	/	0,011	/

7.16.3. *Утицај мишићног потенцијала у статичким условима на Време старта до 10 m испитаника контролне групе на финалном мерењу*

Табела 137. Резултати регресионе анализе (enter regression) мишићног потенцијала у статичким условима на параметар *Време старта до 10 m* испитаника контролне групе (K, n = 20), на финалном мерењу.

R	Adjusted R Square	F	p
0,618	-0,067	0,852	0,580

Легенда: **R** – коефицијент мултипле корелације, **Adjusted R Square** – кориговани коефицијент детерминације, **F** – F статистика, **p** – статистичка значајност

Табела 138. Значајност парцијалних коефицијената регресије (enter regression)

Model	Standardized Coefficients	t	p
EL_Fmax	1,859	0,366	0,721
EL_FmaxREL	-1,028	-0,230	0,822
EL_RFD_50%	3,252	0,486	0,637
EL_RFD_50%REL	-3,656	-0,526	0,609
EK_Fmax	-4,149	-0,810	0,435
EK_FmaxREL	3,701	0,728	0,482
EK_RFD_50%	0,641	0,138	0,893
EK_RFD_50%REL	-0,261	-0,056	0,956

Легенда: **Stan. Coef. Beta** – Бета коефицијент; **t** – t статистика; **p** – статистичка значајност.

У Табели 137 и 138 приказани су резултати регресионе анализе мишићног потенцијала у статичким условима и **Време старта до 10 m** на финалном мерењу код испитаника контролне групе (K, n = 20). Није добијен модел који садржи статистички значајну вредност мултипле корелације између сета варијабли које репрезентују мишићни потенцијал у статичким условима и параметра **Време старта до 10 m** (p = 0,580).

Примењени модел вишеструке регресије (backward regresson) није показао ниједан значајан модел.

На основу анализираних резултата може се закључити да мишићни потенцијал у статичким условима није статистички значајно утицао на **Време старта до 10 m** код испитаника контролне групе након завршетка експерименталног третмана.

На иницијалном мерењу је констатовано да постоји статистички значајан утицај мишићног потенцијала у статичким условима и то: **EL_Fmax** и **EL_FmaxREL** на параметар **Време старта до 10 m** код испитаника контролне групе (Табела 139).

Табела 139. Приказ утицаја мишићног потенцијала у статичким условима на *Време старта до 10 т* испитаника контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.

Регресиона анализа (enter regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,646	0,618	-0,006	-0,067	0,986	0,852	0,495	0,580
Парцијална регресиона анализа (enter regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
EL_Fmax		-2,298	1,859	-0,670	0,366	0,517	0,721
EL_FmaxREL		1,615	-1,028	0,579	-0,230	0,574	0,822
EL_RFD_50%		1,866	3,252	0,537	0,486	0,602	0,637
EL_RFD_50%REL		-1,804	-3,656	-0,511	-0,526	0,619	0,609
EK_Fmax		2,631	-4,149	0,629	-0,810	0,542	0,435
EK_FmaxREL		-1,965	3,701	-0,499	0,728	0,627	0,482
EK_RFD_50%		-1,273	0,641	-0,398	0,138	0,699	0,893
EK_RFD_50%REL		1,491	-0,261	0,464	-0,056	0,652	0,956
Регресиона анализа (backward regression)							
R		Ad R Square		F		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
0,471	/	0,131	/	2,428	/	0,118	/
Оптимални модели регресионе анализе (backward regression)							
Model		Stan Coefficients Beta		t		p	
иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.	иниц.	фин.
EL_Fmax		/	-0,651	/	-2,123	/	0,049
EL_FmaxREL		/	0,593	/	1,934	/	0,070

7.17. Унутаргрупне разлике мишићног потенцијала и параметара стартног скока испитаника експерименталне групе између иницијалног и финалног мерења

За утврђивање унутаргрупних разлика на иницијалном и финалном мерењу примењен је t-тест за мале зависне узорке. За утврђивање квалитативних разлика, које највише доприносе разлици, примењена је каноничка дискриминациона анализа.

7.17.1. Унутаргрупне разлике мишићног потенцијала у динамичким условима испитаника експерименталне групе између иницијалног и финалног мерења

Резултати t-теста за утврђивање разлика између иницијалног и финалног мерења у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условима експерименталне групе приказани су у Табели 140.

Табела 140. Резултати t-теста између иницијалног и финалног мерења у варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условима испитаника експерименталне групе

Варијабла (јединица)	Иниц.	Финал.	t	df	p
SJ_Pavg (W/kg)	45,19	50,8	-5,174	25	0,000
SJ_Pmax (W/kg)	49,69	55,1	-4,683	25	0,000
SJ_Fmax (N/kg)	23,24	25,2	-4,655	25	0,000
HS_Pavg (W)	2799,62	3086,15	-6,305	25	0,000
HS_Pmax (W)	3001,92	3311,15	-5,383	25	0,000
HS_Fmax (N)	1667,69	1801,15	-6,284	25	0,000

Легенда: **Иниц.**- иницијално мерење; **Финал.**- финално мерење, **t**- t статистика; **df**- степени слободe; **p**- ниво значајности

Увидом у резултате могуће је констатовати да је код испитаника експерименталне групе дошло до статистички значајних разлика између иницијалног и финалног мерења, и то код свих варијабли за процену мишићног потенцијала у динамичким условима на нивоу значајности од $p = 0,000$. Потребно је напоменути да су код свих мерених варијабли нумерички веће вредности забележене на финалном у односу на иницијално мерење (**SJ_Pavg** = 45,19 према 50,8, апсолутна разлика 5,6, релативна разлика 12,4%; **SJ_Pmax** = 49,69 према 55,1, апсолутна разлика 5,4,

релативна разлика 10,9%; **SJ_Fmax** = 23,24 према 25,2, апсолутна разлика 2, релативна разлика 8,4%; **HS_Pavg** = 2799,62 према 3086,15, апсолутна разлика 286,5, релативна разлика 10,2%; **HS_Pmax** = 3001,92 према 3311,15, апсолутна разлика 309,2, релативна разлика 10,3%; **HS_Fmax** = 1667,69 према 1801,15, апсолутна разлика 133,5, релативна разлика 8%). Резултате апсолутних и релативних разлика видети на Графикону 7.

Да би се утврдиле квалитативне разлике између иницијалног и финалног мерења, испитаника експерименталне групе, у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условима, примењена је каноничка дискриминациона анализа.

Табела 141. Резултати каноничке дискриминативне анализе разлика потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима испитаника експерименталне групе (Е, n = 26) између иницијалног и финалног мерења.

Eigen	Canonial R	Wilks	Chi-Sqr.	df	p
0,432	0,549	0,698	15,19	6	0,010

Легенда: **Eigen** - квадрат коефицијента детерминације, **Canonical R** - коефицијент каноничке корелације, **Wilk's** - Тест Wilksove lambda, **Chi-Sqr** - Bartletov H2 тест, **df** - степени слободе, **p** - ниво значајности.

У Табели 141 приказани су резултати каноничке дискриминативне анализе између резултата иницијалног и финалног мерења експерименталне групе у примењеним варијаблама за процену динамичког потенцијала пливача. На основу анализираних резултата може се констатовати да у целом систему примењених варијабли постоји статистички значајна разлика између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе ($p = 0,010$). Дискриминативна јачина моторичких тестова приказана преко теста Wilks'- Lambda је висока (0,698), и указује на разлике између мерења експерименталне групе. Овим се потврђује да постоји разлика између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе. Коефицијент каноничке корелације указује да је са 55% објашњена значајност каноничке функције, односно дискриминативност функције.

Структура дискриминативне функције примењених варијабли мишићног потенцијала у динамичким условима у формирању значајних дискриминационих функција приказана је у Табели 142.

Табела 142. Резултати факторске структуре изоловане дискриминативне функције.

Група	Function
	Експериментална
SJ_Fmax	-0,74
SJ_Pavg	-0,71
SJ_Pmax	-0,58
HS_Fmax	-0,45
HS_Pmax	-0,31
HS_Pavg	-0,27

На основу анализираних резултата може се констатовати да највећи допринос дискриминативној функцији дају варијабле добијене тестом „Вертикални скок без замаха“ и то: максимална сила (**SJ_Fmax** = -0,74), просечна снага (**SJ_Pavg** = -0,71) и максимална снага (**SJ_Pmax** = -0,58), а затим варијабле добијене тестом „Вертикални скок са оптерећењем“ и то: максимална сила (**HS_Fmax** = -0,45), максимална снага (**HS_Pmax** = -0,31) и просечна снага (**HS_Pavg** = -0,27). Гледајући средње вредности поменутих варијабли може се уочити да су све разлике у корист бољих резултата на финалном мерењу.

Табела 143. Резултати центроида група изоловане дискриминативне функције.

Група	Function
	Експериментална
ИНИЦИЈАЛНО	-0,57
ФИНАЛНО	0,57

Анализа резултата центроида група (Табела 143) који представљају аритметичке средине између резултата иницијалног и финалног мерења експерименталне групе у примењеним варијаблама за процену динамичког потенцијала пливача указује на њихову дискриминацију (раздвајање) која се креће од -0,57 до 0,57.

Може се закључити да резултати на финалном мерењу имају веће вредности у односу на иницијално мерење.

7.17.2. Унутаргрупне разлике мишићног потенцијала у статичким условима испитаника експерименталне групе између иницијалног и финалног мерења

Резултати t-теста за утврђивање разлика између иницијалног и финалног мерења у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у статичким условима експерименталне групе приказани су у Табели 144.

Табела 144. Резултати t-теста између иницијалног и финалног мерења у варијаблама за процену мишићног потенцијала у статичким условима испитаника експерименталне групе

Варијабла (јединица)	Иниц.	Финал.	t	df	p
EL_Fmax (N)	1366,54	1506,4	-5,735	25	0,000
EL_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	27,45	30,1	-5,955	25	0,000
EL_RFD_50% (N·s ⁻¹)	3469,40	3743,2	-15,814	25	0,000
EL_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	69,77	75,5	-1,327	25	0,196
EK_Fmax (N)	1452,77	1626,6	-4,927	25	0,000
EK_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	29,10	32,6	-4,757	25	0,000
EK_RFD_50% (N·s ⁻¹)	3450,40	4588,6	-3,287	25	0,003
EK_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	69,88	91,5	-3,187	25	0,004

Легенда: **Иниц.**- иницијално мерење; **Финал.**- финално мерење, **t**- t статистика; **df**- степени слободe; **p**- ниво значајности

Инспекцијом резултате из Табеле144 могуће је констатовати да је, осим код варијабле **EL_RFD_50%REL** (релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа) где не постоји значајна разлика ($p = 0,196$), код свих осталих примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у статичким условима дошло до статистички значајних разлика између иницијалног и финалног мерења испитаника експерименталне групе, на нивоу значајности од $p = 0,00$. Потребно је напоменути да су код свих мерених варијабли нумерички веће вредности забележене на финалном у односу на иницијално мерење (**EL_Fmax** = 1366,54 према 1506,4, апсолутна разлика 139,9, релативна разлика 10,2%; **EL_FmaxREL** = 27,45 према 30,1, апсолутна разлика 2,7, релативна разлика 9,7%; **EL_RFD_50%** = 3469,40 према 3743,2, апсолутна разлика 273,8, релативна разлика 7,9%; **EL_RFD_50%REL** = 69,77 према 75,5, апсолутна разлика 5,7, релативна разлика 8,2%; **EK_Fmax** = 1452,77 према 1626,6, апсолутна разлика 173,8, релативна разлика 12%; **EK_FmaxREL** = 29,10 према 32,6, апсолутна разлика 3,5, релативна разлика 12%; **EK_RFD_50%** = 3450,40 према 4588,6, апсолутна разлика 1138,2, релативна разлика 33%; **EK_RFD_50%REL** = 69,88 према 91,5,

апсолутна разлика 21,6, релативна разлика 30,9%). Резултате апсолутних и релативних разлика видети на Графикону 8.

Да би се утврдиле квалитативне разлике између иницијалног и финалног мерења испитаника експерименталне групе, у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у статичким условима, примењена је каноничка дискриминациона анализа.

Табела 145. Резултати каноничке дискриминативне анализе разлика потенцијала доњих екстремитета у статичким условима испитаника експерименталне групе (E, n = 26) између иницијалног и финалног мерења.

Eigen	Canonial R	Wilks	Chi-Sqr.	df	p
0,304	0,483	0,767	12,214	8	0,142

Легенда: **Eigen** - квадрат коефицијента детерминације, **Canonical R** - коефицијент каноничке корелације, **Wilk's** - Тест Wilksove lambde, **Chi-Sqr** - Bartletov H2 тест, **df** - степени слободe, **p** - ниво значајности.

У Табели 145 приказани су резултати каноничке дискриминативне анализе између резултата иницијалног и финалног мерења експерименталне групе у примењеним варијаблама за процену статичког потенцијала пливача. Може се видети да у целом систему примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у статичким условима не постоји статистички значајна разлика ($p = 0,142$) између резултата иницијалног и финалног мерења експерименталне групе. Дискриминативна јачина варијабли исказана преко теста (Wilks') је релативно висока (0,77), што показује да разлике које постоје између иницијалног и финалног мерења немају статистичког значаја, па отуда у целом систему примењених варијабли не постоји статистички значајна разлика ($p = 0,142$).

Структура дискриминативне функције примењених варијабли мишићног потенцијала у статичким условима у формирању значајних дискриминационих функција приказана је у Табели 146.

Табела 146. Резултати факторске структуре изоловане дискриминативне функције.

Група	Function
	Експериментална
EK_RFD50%	0,609
EK_RFD_50%REL	0,596
EK_FmaxREL	0,586
EK_Fmax	0,530
EL_FmaxREL	0,498
EL_Fmax	0,481
EL_RFD_50%REL	0,185
EL_RFD_50%	0,179

У Табели 146 приказани су резултати факторске структуре изоловане дискриминативне функције. На основу анализираних резултата може се констатовати да највећи допринос дискриминативној функцији дају варијабле добијене тестом „*Опружање ногу из стојеће позиције*“ и то: специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%** = 0,609), релативна специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%REL** = 0,596), релативна сила екстензора колена (**EK_FmaxREL** = 0,586), максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax** = 0,530) а затим варијабле добијене тестом „*Опружање леђа из стојеће позиције*” и то: релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL** = 0,498), максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax** = 0,481), релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%REL** = 0,185) и специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%** = 0,179). Гледајући средње вредности поменутих варијабли може се уочити да су све разлике у корист бољих резултата на финалном мерењу.

Табела 147. Резултати центроида група изоловане дискриминативне функције.

Група	Function
	Експериментална
ИНИЦИЈАЛНО	-,54
ФИНАЛНО	,54

У Табели 147 приказана је анализа резултата центроида група који представљају аритметичке средине између резултата иницијалног и финалног мерења експерименталне групе у примењеним варијаблама за процену статичког потенцијала. Анализа резултата указује на њихову дискриминацију која се креће од -0,54 до 0,54.

7.17.3. Унутаргрупне разлике параметара стартног скока испитаника експерименталне групе између иницијалног и финалног мерења

Резултати t-теста за утврђивање разлика између иницијалног и финалног мерења у примењеним варијаблама за процену стартног скока пливача експерименталне групе приказани су на Табели 148.

Табела 148. Резултати t-теста између иницијалног и финалног мерења у варијаблама за процену стартног скока испитаника експерименталне групе

Варијабла (јединица)	Иниц.	Финал.	t	df	p
Време старта до 10 m (s)	4,32	3,99	5,330	25	0,000
Време на стартном блоку (s)	0,74	0,72	2,141	25	0,042
Време лета (s)	0,31	0,33	-2,164	25	0,040

Легенда: **Иниц.**- иницијално мерење; **Финал.**- финално мерење, **t**- t статистика; **df**- степени слободe; **p**- ниво значајности

Инспекцијом резултата (Табела 148) могуће је констатовати да је код испитаника експерименталне групе дошло до статистички значајних разлика између иницијалног и финалног мерења, и то код свих варијабли за процену стартног скока на нивоу статистичке значајности (**Време старта до 10 m**, $p = 0,00$; **Време на стартном блоку**, $p = 0,04$; **Време лета**, $p = 0,04$). Потребно је напоменути да су код две варијабле (**Време старта до 10 m** и **Време на стартном блоку**) нумерички мање вредности забележене на финалном, тј. имали су краће време реализације у односу на иницијално мерење (**Време старта до 10 m** = 4,32 према 3,99, апсолутна разлика 0,33, релативна разлика 7,6%; **Време на стартном блоку** = 0,74 према 0,72, апсолутна разлика 0,02, релативна разлика 2,7%; **Време лета** = 0,31 према 0,33, апсолутна разлика 0,02, релативна разлика 6,5%). Резултате апсолутних и релативних разлика видети на Графикону 9.

Да би се утврдиле квалитативне разлике између иницијалног и финалног мерења, испитаника експерименталне групе, у примењеним варијаблама за процену стартног скока, примењена је каноничка дискриминациона анализа.

Табела 149. Резултати каноничке дискриминативне анализе стартног скока испитаника експерименталне групе (E, n = 26) између иницијалног и финалног мерења.

Eigen	Canoncl R	Wilks	Chi-Sqr.	df	p
0,232	0,434	0,812	10,11	3	0,018

Легенда: **Eigen** - квадрат коефицијента детерминације, **Canonical R** - коефицијент каноничке корелације, **Wilk's** - Тест Wilksove lambde, **Chi-Sqr** - Bartletov H2 тест, **df** - степени слободe, **p** - ниво значајности.

У Табели 149 приказани су резултати каноничке дискриминативне анализе између резултата иницијалног и финалног мерења експерименталне групе у примењеним варијаблама за процену стартног скока пливача. На основу анализираних резултата може се констатовати да у целом систему примењених варијабли постоји статистички значајна разлика између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе ($p = 0,018$). Дискриминативна јачина моторичких тестова приказана тестом Wilks'- Lambda врло је висока (0,812), и указује на разлике између резултата иницијалног и финалног мерења експерименталне групе. Коефицијент каноничке корелације указује да је са 43% објашњена значајност каноничке функције, односно дискриминативност функције.

Структура дискриминативне функције примењених параметара стартног скока у формирању значајних дискриминационих функција приказана је у Табели 150.

Табела 150. Резултати факторске структуре изоловане дискриминативне функције.

Група	Function Експериментална
Време старта до 10 m	-0,90
Време на стартном блоку	-0,34
Време лета	0,26

На основу анализираних резултата може се констатовати да највећи допринос дискриминативној функцији има време до 10 метара након старта (**Време старта до 10 m** = -0,90) па затим време проведено на стартном блоку (**Време на стартном блоку** = -0,34) и на крају време фазе лета (**Време лета** = 0,26). Гледајући средње вредности поменутих варијабли, може се уочити да су све разлике у корист бољих резултата на финалном мерењу. Односно да параметри **Време старта до 10 m** и **Време на стартном блоку** имају ниже вредности на финалном мерењу, што указује да су пливачи били

бржи у датим параметрима, док параметар **Време лета** има већу вредност на финалном мерењу, на основу тога се предпоставља да су пливачи имали дужу дистанцу лета.

Табела 151. Резултати центроида група изоловане дискриминативне функције.

Група	Function Експериментална
ИНИЦИЈАЛНО	-0,47
ФИНАЛНО	0,47

У Табели 151 приказана је анализа резултата центроида група који представљају аритметичке средине између резултата иницијалног и финалног мерења експерименталне групе у примењеним варијаблама за процену стартног скока пливача. Анализа резултата указује на њихову дискриминацију (раздвајање) која се креће од -0,47 до 0,47.

7.18. Унутаргрупне разлике мишићног потенцијала и параметара стартног скока испитаника контролне групе између иницијалног и финалног мерења

За утврђивање унутаргрупних разлика на иницијалном и финалном мерењу примењен је t-тест за мале зависне узорке. За утврђивање квалитативних разлика, које највише доприносе разлици, примењена је каноничка дискриминациона анализа.

7.18.1. Унутаргрупне разлике мишићног потенцијала у динамичким условима испитаника контролне групе између иницијалног и финалног мерења

Резултати t-теста за утврђивање разлика између иницијалног и финалног мерења у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условима контролне групе приказани су на Табели 152.

Табела 152. Резултати t-теста између иницијалног и финалног мерења у варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условима испитаника контролне групе

Варијабла (јединица)	Иниц.	Финал.	t	df	p
SJ_Pavg (W/kg)	47,63	48,23	-0,682	19	0,503
SJ_Pmax (W/kg)	50,00	52,19	-2,873	19	0,010
SJ_Fmax (N/kg)	25,41	25,78	-0,668	19	0,512
HS_Pavg (W)	2714,00	2908,50	-4,510	19	0,000
HS_Pmax (W)	2934,50	3183,50	-4,926	19	0,000
HS_Fmax (N)	1686,00	1750,50	-2,312	19	0,032

Легенда: **Иниц.**- иницијално мерење; **Финал.**- финално мерење, **t**- t статистика; **df**- степени слободe; **p**- ниво значајности

Увидом у резултате могуће је констатовати да је код испитаника контролне групе дошло до статистички значајних разлика између иницијалног и финалног мерења код свих варијабли добијених тестом „*Вертикални скок са оптерећењем*“ и то код следећих просечна снага (**HS_Pavg**) и максималне снаге (**HS_Pmax**) на нивоу значајности $p = 0,000$, и максимална сила (**HS_Fmax**) на нивоу значајности од $p = 0,03$. Такође, до статистички значајних разлика између иницијалног и финалног мерења дошло је и у варијабли добијеној тестом „*Вертикални скок без замаха*“ и то максимална

снага (**SJ_Pmax**) на нивоу значајности од $p = 0,010$. Потребно је напоменути да су код свих мерених варијабли нумерички веће вредности забележене на финалном у односу на иницијално мерење (**SJ_Pavg** = 47,63 према 48,23, апсолутна разлика 0,6, релативна разлика 1,3%; **SJ_Pmax** = 50 према 52,2, апсолутна разлика 2,2, релативна разлика 4,4%; **SJ_Fmax** = 25,41 према 25,78, апсолутна разлика 0,4, релативна разлика 1,5%; **HS_Pavg** = 2714 према 2908,50, апсолутна разлика 194,5, релативна разлика 7,2%; **HS_Pmax** = 2934,50 према 3183,50, апсолутна разлика 249, релативна разлика 8,5%; **HS_Fmax** = 1686 према 1750,50, апсолутна разлика 64,5, релативна разлика 3,8%). Резултате апсолутних и релативних разлика видети на Графикону 7.

Да би се утврдиле квалитативне разлике између иницијалног и финалног мерења испитаника контролне групе, у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условима, примењена је каноничка дискриминациона анализа.

Табела 153. Резултати каноничке дискриминативне анализе разлике потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима испитаника контролне групе (К, $n = 20$) између иницијалног и финалног мерења.

Eigen	Canonial R	Wilks	Chi-Sqr.	df	p
0,204	0,411	0,831	6,487	6	0,371

Легенда: **Eigen** - квадрат коефицијента детерминације, **Canonial R** - коефицијент каноничке корелације, **Wilks's** - Тест Wilksove lambda, **Chi-Sqr** - Bartletov H2 тест, **df** - степени слободe, **p** - ниво значајности.

У Табели 153 приказани су резултати каноничке дискриминативне анализе између резултата иницијалног и финалног мерења контролне групе у примењеним варијаблама за процену динамичког потенцијала пливача. Може се видети да у целом систему примењених варијабли не постоји статистички значајна разлика ($p = 0,371$) између мерења код контролне групе. Дискриминативна јачина варијабли исказана преко теста (Wilks') је релативно висока (0,83), што показује да разлике које постоје између иницијалног и финалног мерења немају статистичког значаја, па отуда у целом систему примењених варијабли не постоји статистички значајна разлика ($p = 0,371$).

Табела 154. Резултати факторске структуре изоловане дискриминативне функције.

Група	Function Контролна
HS_Pmax	0,745
HS_Pavg	0,601
HS_Fmax	0,374
SJ_Pmax	0,352
SJ_Fmax	0,127
SJ_Pavg	0,098

На основу анализираних резултата (Табела 154) може се констатовати да највећи допринос дискриминативној функцији дају варијабле добијене тестом „*Вертикални скок са оптерећењем*“ и то: максимална снага (**HS_Pmax** = 0,745), просечна снага (**HS_Pavg** = 0,601), и максимална сила (**HS_Fmax** = 0,374) а затим варијабле добијене тестом „*Вертикални скок без замаха*“ и то: максимална снага (**SJ_Pmax** = 0,352), максимална сила (**SJ_Fmax** = 0,127). Најнижи допринос запажа се код варијабле просечна снага (**SJ_Pavg** = 0,098). Гледајући средње вредности поменутих варијабли може се уочити да су све разлике у корист бољих резултата на финалном мерењу.

Табела 155. Резултати центроида група изоловане дискриминативне функције.

Група	Function Контролна
ИНИЦИЈАЛНО	-0,44
ФИНАЛНО	0,44

У Табели 155 приказана је анализа резултата центроида група који представљају аритметичке средине између резултата иницијалног и финалног мерења контролне групе у примењеним варијаблама за процену динамичког потенцијала пливача. Анализа резултата указује на њихову дискриминацију (раздвајање) која се креће од -0,44 до 0,44.

7.18.2. Унутаргрупне разлике мишићног потенцијала у статичким условима испитаника контролне групе између иницијалног и финалног мерења

Резултати t-теста за утврђивање разлика између иницијалног и финалног мерења у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у статичким условима контролне групе приказани су на Табели 156.

Табела 156. Резултати t-теста између иницијалног и финалног мерења у варијаблама за процену мишићног потенцијала у статичким условима испитаника контролне групе

Варијабла (јединица)	Иниц.	Финал.	t	df	p
EL_Fmax (N)	1434,85	1447,5	-0,454	19	0,655
EL_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	29,15	29,4	-0,466	19	0,647
EL_RFD_50% (N·s ⁻¹)	2985,20	3336,5	-11,053	19	0,000
EL_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	61,31	68,3	-1,248	19	0,227
EK_Fmax (N)	1375,15	1545,0	-3,255	19	0,004
EK_FmaxREL (N/kg ^{0,67})	27,94	31,5	-3,384	19	0,003
EK_RFD_50% (N·s ⁻¹)	3414,62	3880,2	-0,927	19	0,365
EK_RFD_50%REL (N·s ⁻¹ ·kg ^{0,67})	69,68	79,1	-0,957	19	0,351

Легенда: **Иниц.**- иницијално мерење; **Финал.**- финално мерење, **t**- t статистика; **df**- степени слободe; **p**- ниво значајности

Инспекцијом резултата могуће је констатовати да је код испитаника контролне групе дошло до статистички значајних разлика између иницијалног и финалног мерења код варијабли добијених тестом „*Опружање ногу из стојеће позиције*“ и то: максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax** = 0,004) и релативна сила екстензора колена (**EK_FmaxREL** = 0,003). Такође, у тесту „*Опружање леђа из стојеће позиције*“ дошло је до статистички значајних разлика само код варијабле специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%** = 0,000). Увидом у резултате може се констатовати да је дошло до повећања нумеричке вредности свих примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у статичким условима (**EL_Fmax** = 1434,85 према 1447,5, апсолутна разлика 12,7, релативна разлика 0,9%; **EL_FmaxREL** = 29,15 према 29,4, апсолутна разлика 0,25, релативна разлика 0,9%; **EL_RFD_50%** = 2985,20 према 3336,5, апсолутна разлика 351,3, релативна разлика 11,8%; **EL_RFD_50%REL** = 61,31 према 68,3, апсолутна разлика 7, релативна разлика 11,4%; **EK_Fmax** = 1375,15 према 1545, апсолутна разлика 169,9, релативна разлика 12,4%; **EK_FmaxREL** = 27,94 према 31,5, апсолутна разлика 3,6, релативна разлика 12,7%;

EK_RFD_50% = 3414,62 према 3880,2, апсолутна разлика 465,6, релативна разлика 13,6%; **EK_RFD_50%REL** = 69,68 према 79,1, апсолутна разлика 9,4, релативна разлика 13,5%). Резултате апсолутних и релативних разлика видети на Графикону 8.

Да би се утврдиле квалитативне разлике између иницијалног и финалног мерења, испитаника контролне групе, у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у статичким условима, примењена је каноничка дискриминациона анализа.

Табела 157. Резултати каноничке дискриминативне анализе разлике потенцијала доњих екстремитета у статичким условима испитаника контролне групе (К, n = 20) између иницијалног и финалног мерења.

Eigen	Canonial R	Wilks	Chi-Sqr.	df	p
0,292	0,475	0,774	8,707	8	0,368

Легенда: **Eigen** - квадрат коефицијента детерминације, **Canonical R** - коефицијент каноничке корелације, **Wilk's** - Тест Wilksove lambde, **Chi-Sqr** - Bartletov H2 тест, **df** - степени слободe, **p** - ниво значајности.

Посматрањем приказаних резултата (Табела 157) може се закључити да у целом систему примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у статичким условима не постоји статистички значајна разлика ($p = 0,368$) између резултата иницијалног и финалног мерења контролне групе. Дискриминативна јачина варијабли исказана преко теста (Wilks') је релативно висока (0,77), што показује да разлике које постоје између иницијалног и финалног мерења немају статистичког значаја, па отуда у целом систему примењених варијабли не постоји статистички значајна разлика ($p = 0,368$).

Табела 158. Резултати факторске структуре изоловане дискриминативне функције.

Група	Function Контролна
EK_FmaxREL	0,610
EK_Fmax	0,568
EK_RFD_50%	0,289
EK_RFD_50%REL	0,283
EL_RFD_50%	0,259
EL_RFD_50%REL	0,236
EL_FmaxREL	0,072
EL_Fmax	0,059

У Табели 158 приказани су резултати факторске структуре изоловане дискриминативне функције. На основу анализираних резултата може се констатовати да највећи допринос дискриминативној функцији дају варијабле добијене тестом „Опружање ногу из стојеће позиције“ и то: релативна сила екстензора колена (**EK_FmaxREL** = 0,610), максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax** = 0,568) а затим варијабле: специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%** = 0,289), релативна специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%REL** = 0,283), специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%** = 0,259), релативна специфична експлозивна сила екстензора (**EL_RFD_50%REL** = 0,236). Најнижи допринос запажа се код варијабли релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL** = 0,072) и максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax** = 0,059). Гледајући средње вредности поменутих варијабли може се уочити да су све разлике у корист бољих резултата на финалном мерењу.

Табела 159. Резултати центроида група изоловане дискриминативне функције.

Група	Function Контролна
ИНИЦИЈАЛНО	-0,53
ФИНАЛНО	0,53

У Табели 159 приказана је анализа резултата центроида група који представљају аритметичке средине између резултата иницијалног и финалног мерења контролне групе у примењеним варијаблама за процену статичког потенцијала пливача. Анализа резултата указује на њихову дискриминацију (раздвајање) која се креће од -0,53 до 0,53.

7.18.3. Унутаргрупне разлике параметара стартног скока испитаника контролне групе између иницијалног и финалног мерења

Резултати t-теста за утврђивање разлика између иницијалног и финалног мерења у примењеним варијаблама за процену стартног скока пливача контролне групе приказани су на Табели 160.

Табела 160. Резултати t-теста између иницијалног и финалног мерења у варијаблама за процену стартног скока испитаника контролне групе

Варијабла (јединица)	Иниц.	Финал.	t	df	p
Време старта до 10 m (s)	4,32	4,11	5,720	19	0,000
Време на стартном блоку (s)	0,75	0,75	0,541	19	0,595
Време лета (s)	0,30	0,31	-1,068	19	0,299

Легенда: **Иниц.**- иницијално мерење; **Финал.**- финално мерење, **t**- t статистика; **df**- степени слободe; **p**- ниво значајности

Инспекцијом резултата (Табела 160) могуће је констатовати да је код испитаника контролне групе дошло до статистички значајних разлика између иницијалног и финалног мерења, само код варијабле **Време старта до 10 m** на нивоу значајности од 0,000. Потребно је напоменути да су код две варијабле (**Време старта до 10 m** и **Време на стартном блоку**) нумерички мање вредности забележене на финалном у односу на иницијално мерење (**Време старта до 10 m** = 4,32 према 4,11, апсолутна разлика 0,21, релативна разлика 4,9%; **Време на стартном блоку** = 0,75 према 0,75, апсолутна разлика 0, релативна разлика 0%; **Време лета** = 0,30 према 0,31, апсолутна разлика 0,01, релативна разлика 3,3%). Резултате апсолутних и релативних разлика видети на Графикону 9.

Да би се утврдиле квалитативне разлике између иницијалног и финалног мерења испитаника контролне групе, у примењеним варијаблама за процену стартног скока, примењена је каноничка дискриминациона анализа.

Табела 161. Резултати каноничке дискриминативне анализе стартног скока испитаника контролне групе (K, n = 20) између иницијалног и финалног мерења.

Eigen	Canonical R	Wilks	Chi-Sqr.	df	p
0,269	0,460	0,788	8,681	3	0,034

Легенда: **Eigen** - квадрат коефицијента детерминације, **Canonical R** - коефицијент каноничке корелације, **Wilks's** - Тест Wilksove lambde, **Chi-Sqr** - Bartletov H2 тест, **df** - степени слободe, **p** - ниво значајности.

У Табели 161 приказани су резултати каноничке дискриминативне анализе између резултата иницијалног и финалног мерења контролне групе у примењеним варијаблама за процену стартног скока пливача. На основу анализираних резултата може се констатовати да у целом систему примењених варијабли постоји статистички значајна разлика између иницијалног и финалног мерења код испитаника контролне групе ($p = 0,034$). Дискриминативна јачина моторичких тестова приказана тестом Wilks'- Lambda врло је висока (0,788) и указује на разлике између резултата иницијалног и финалног мерења контролне групе. Коефицијент каноничке корелације указује да је са 46% објашњена значајност каноничке функције, односно дискриминативност функције.

Структура дискриминативне функције примењених параметара стартног скока у формирању значајних дискриминационих функција приказана је у Табели 162.

Табела 162. Резултати факторске структуре изоловане дискриминативне функције.

Група	Function Контролна
Време старта до 10 m	-0,955
Време на стартном блоку	-0,085
Време лета	0,133

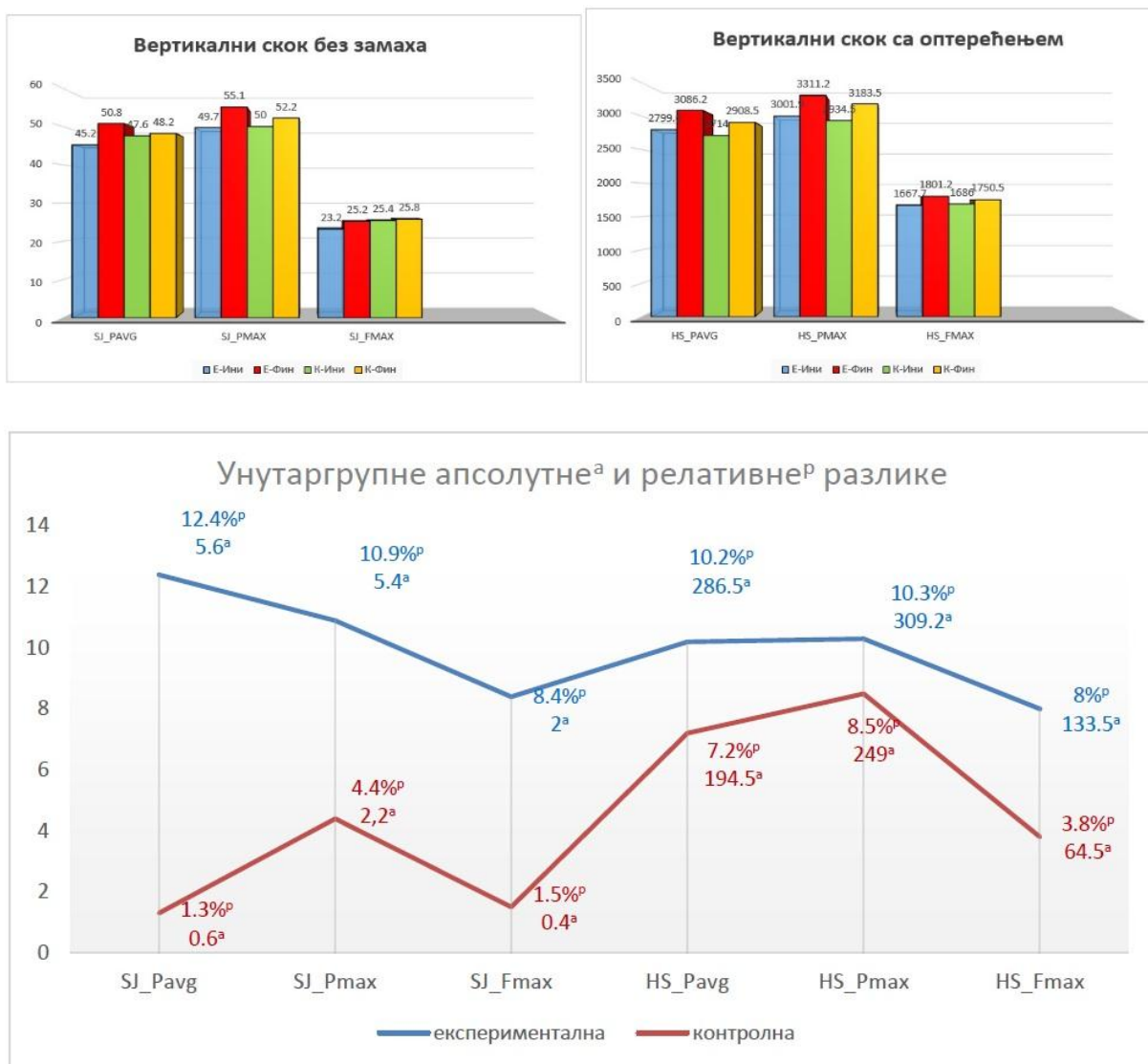
У Табели 162 приказани су резултати факторске структуре изоловане дискриминативне функције. На основу анализираних резултата може се констатовати да највећи допринос дискриминативној функцији има параметар **Време старта до 10 m**. Гледајући средње вредности поменутих варијабли може се уочити да су све разлике у корист бољих резултата на финалном мерењу.

На основу анализираних резултата може се констатовати да највећи допринос дискриминативној функцији има време до 10 метара након старта (**Време старта до 10 m** = -0,955) па затим време фазе лета (**Време лета** = 0,133) и на крају време проведено на стартном блоку (**Време на стартном блоку** = -0,085). Гледајући средње вредности поменутих варијабли може се уочити да су све разлике у корист бољих резултата на финалном мерењу. Односно да параметри **Време старта до 10 m** и **Време на стартном блоку** имају ниже вредности на финалном мерењу, што указује да су пливачи били бржи у датим параметрима, док параметар **Време лета** има већу вредност на финалном мерењу, на основу тога се претпоставља да су пливачи имали дужу дистанцу лета.

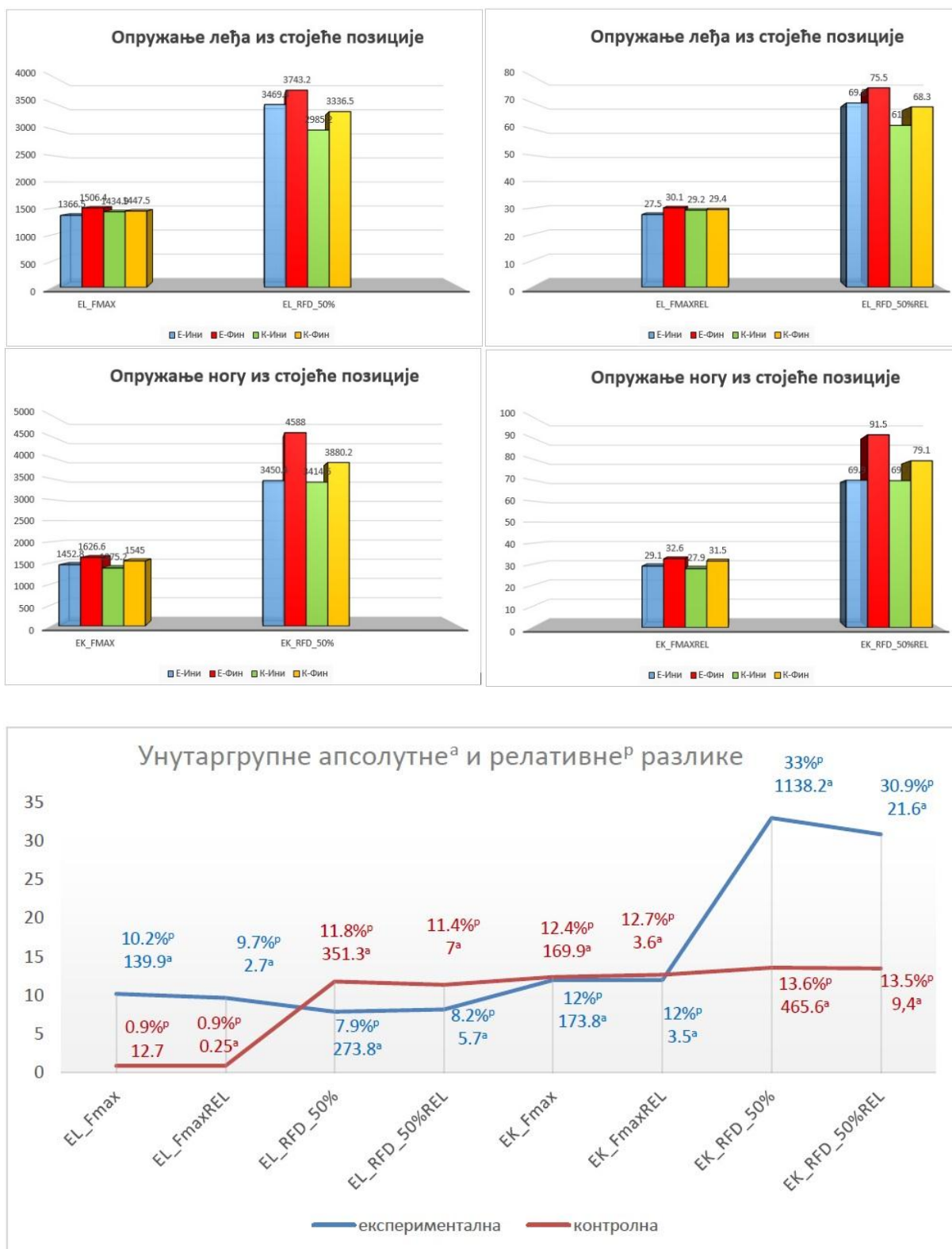
Табела 163. Резултати центроида група изоловане дискриминативне функције.

Група	Function Контролна
ИНИЦИЈАЛНО	-0,51
ФИНАЛНО	0,51

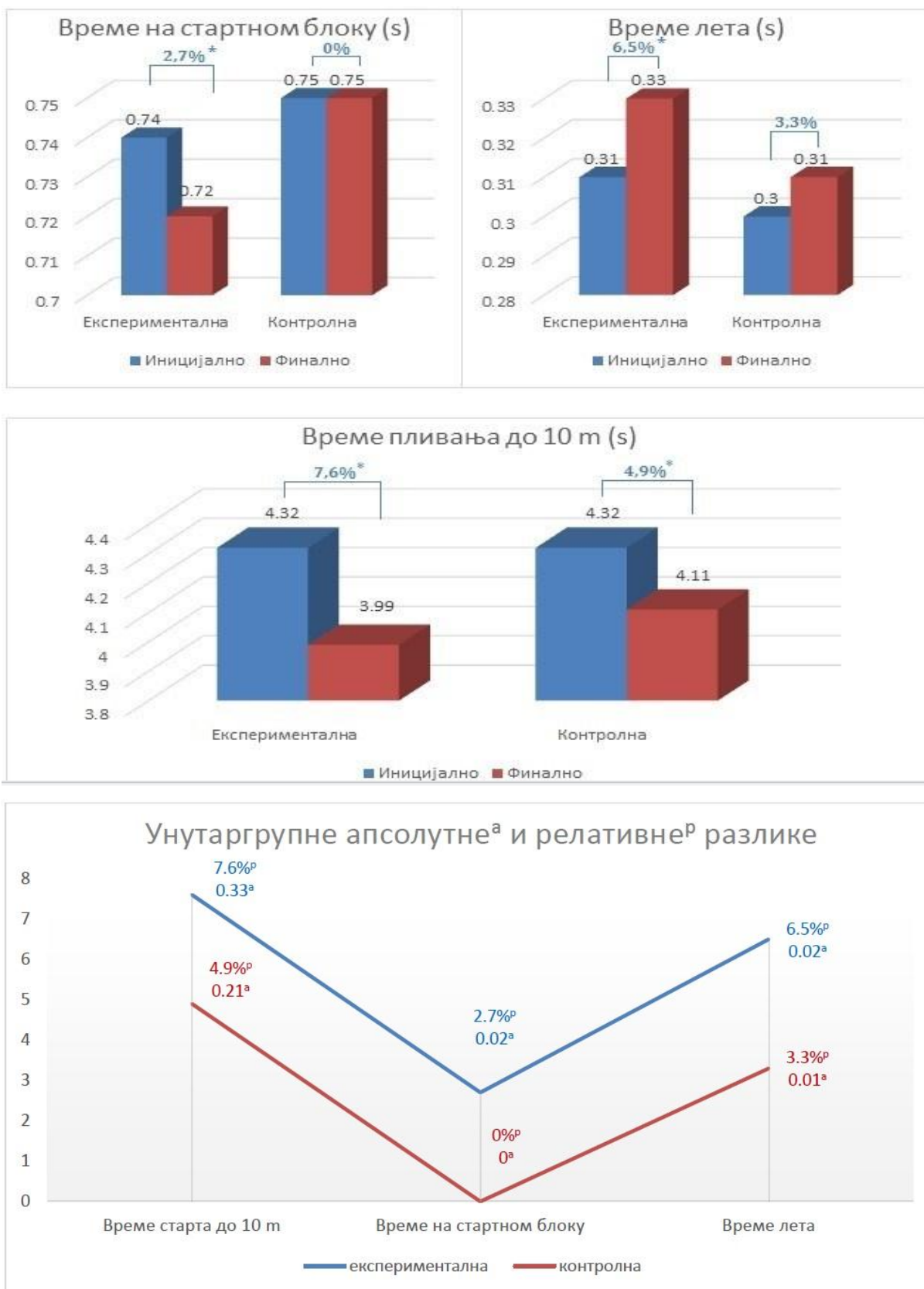
У Табели 163 приказана је анализа резултата центроида група који представљају аритметичке средине између резултата иницијалног и финалног мерења контролне групе у примењеним варијаблама за процену стартног скока пливача. Анализа резултата указује на њихову дискриминацију која се креће од -0,51 до 0,51.



Графикон 7. Промене вредности испитиваних параметара мишићног потенцијала у динамичким условима код испитаника експерименталне и контролне групе на финалном мерењу



Графикон 8. Промене вредности испитиваних параметара мишићног потенцијала у статичким условима код испитаника експерименталне и контролне групе на финалном мерењу



Графикон 9. Промене вредности испитиваних параметара стартног скока код испитаника експерименталне и контролне групе на финалном мерењу

7.19. Ефекти експерименталног програма на вредности параметара стартног скока код испитаника

За утврђивање остварених ефеката вежбања, до којих је дошло под утицајем експерименталног програма, на финалном мерењу примењена је мултиваријантна анализа коваријансе (MANCOVA). Услов за примену мултиваријантне анализе коваријансе био је да се неутралишу (изједначе) разлике између група на иницијалном мерењу. Након извршене неутрализације резултата утврђени су реални ефекти експерименталног програма на одговарајућу групу испитаника. Међугрупне разлике на униваријантном нивоу са неутрализацијом разлика на иницијалном мерењу утврђене су помоћу униваријантне анализе коваријансе (ANCOVA) преко коригованих средњих вредности (Adj. Means). Тестирање разлика извршено је помоћу F – теста, а ниво значајности исказан је као p. Коенове смернице (Pallant, 2011) за тумачење ета квадрата гласе: 0,01 = мали утицај, преко 0,06 = умерен утицај, преко 0,14 = велики утицај.

Независна променљива представљала је врсту третмана (група на којој је примењен експериментални третман и контролна група), а зависне променљиве представљали су параметри стартног скока забележени на крају експерименталног третмана (финално мерење). Као коваријати у анализи употребљени су резултати испитивања параметара стартног скока забележени пре почетка експерименталног третмана (иницијално мерење). Прелиминарним проверама утврђено је да између коваријата нема високе корелације, што је битан предуслова за поузданост резултата мултиваријанте анализе коваријанси.

Табела 164. Резултати мултиваријантне анализе коваријансе (MANCOVA) параметара стартног скока између испитаника експерименталне (E, n = 26) и контролне групе (K, n = 20) на финалном мерењу.

Wilks' Lambda	F	Rao's R	df1	df2	p	Partial Eta Squared
0,834	2,590	0,199	3	39	0,067	0,166***

Легенда: **Wilk's** – Тест Wilksove ламбде, **F** – Ф апроксимација, **Rao's R** – Раова F апроксимација, **df** – степени слободе, **p** – ниво значајности, статистичка значајност разлика ** p < 0,01, **Partial Eta Squared** – величина утицаја (*- мали утицај, **- умерен утицај, ***- велики утицај)

У Табели 164 приказана је мултиваријантна анализа коваријансе примењених варијабли за процену разлике стартног скока између испитаника експерименталне и контролне групе на финалном мерењу, са неутрализацијом евидентираних разлика на

иницијалном мерењу. Може се констатовати да постоји гранична, тј. потенцијално статистички значајна разлика на мултиваријантном нивоу између испитаника експерименталне и контролне групе ($p = 0,067$). Евидентирана разлика јавља се под утицајем примењеног експерименталног програма, па се може констатовати да он потенцијално утиче на трансформацију параметара стартног скока код пливача, испитаника експерименталне групе.

Табела 165. Резултати униваријантне анализе коваријансе (ANCOVA) параметара стартног скока између испитаника експерименталне (Е, $n = 26$) и контролне групе (К, $n = 20$) на финалном мерењу

Варијабла (јединица)	Узорак испитаника	Mean Fin.	Razlike 1.	Korigovana Mean	Razlike 2.	F	p	Partial Eta Squared
Време старта до 10 m (s)	Експ. група	3,99	-0,12	3,99	-0,12	4,84	0,03*	0,106**
	Конт. група	4,11		4,11				
Време на стартном блоку (s)	Експ. група	0,72	-0,03	0,72	-0,02	3,12	0,09	0,070**
	Конт. група	0,75		0,74				
Време лета (s)	Експ. група	0,33	0,02	0,33	0,02	1,63	0,21	0,038*
	Конт. група	0,31		0,31				

Легенда: **Mean Fin.** – аритметичка средина на финалном мерењу; **Razlike 1.** – нумеричке разлике између аритметичких средина на финалном мерењу; **Korigovana Mean** - кориговане аритметичке средине, **Razlike 2.** – разлике између коригованих аритметичких средина, **F** – Ф тест, **p** – ниво значајности (статистичка значајност разлика * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$), **Partial Eta Squared** – величина утицаја (*- мали утицај, **- умерен утицај, ***- велики утицај)

У Табели 165 приказане су униваријантне разлике варијабли за процену квалитета стартног скока између испитаника експерименталне и контролне групе на финалном мерењу са главним освртом на неутрализацију и парцијализацију резултата на иницијалном мерењу. Утврђена је статистички значајна разлика у параметру **Време старта до 10 m** ($p = 0,03$), експериментална група је остварила за 2,92% (0,12 s) боље резултате од контролне групе. У случају параметра **Време на стартном блоку** констатована је потенцијално статистички значајна разлика ($p = 0,09$), нумеричке вредности су у корист бољих резултата експерименталне групе за 4% (0,03 s). У случају параметра **Време лета** није констатована статистички значајна разлика ($p = 0,21$), али нумеричке вредности су у корист бољих резултата експерименталне за 6,5% (0,02 s) у односу на контролну групу.

8. ДИСКУСИЈА

Циљ спроведеног истраживања био је утврђивање утицаја деветонедељног специфичног програма тренинга на параметре стартног скока пливача као и утицај мишићног потенцијала у динамичким и статичким условима на параметре стартног скока пливача. Наиме, спроведено истраживање је имало за циљ да утврди да ли ће могући ефекти на параметре стартног скока пливача бити изазвани само пливачким тренингом или специфичан програм тренинга на сувом има статистички значајног утицаја у могућем ефекту. Као што је већ наведено, испитаници су одабрани тако да имају пливачко искуство, прецизније, морали су да испуњавају критеријуме да се минимум четири године баве такмичарским пливањем и да њихови тренинзи трају од 120 до 150 минута, са учесталашћу од 6 до 8 тренинга недељно. Разлог за овакве критеријуме, приликом одабира испитаника, нађен је у резултатима истраживања које су спровели Breed & Young (2003), према којима особе без искуства у извођењу стартног скока у пливању немају исти ниво активације скелетних мишића као особе које се баве такмичарским пливањем и којима је стартни скок у фази стабилизације.

Експериментални програм трајао је девет недеља, време потребно за развијање физиолошких адаптација у организму испитаника (Радовановић и Игњатовић, 2009), и сачињавале су га плиометријске вежбе и вежбе са додатним спољним оптерећењем, које су по својој структури и утицају на организам морале да опонашају такмичарски покрет извођења. Вежбе су модификоване тако да опонашају покрете тела приликом извођења стартног скока у пливању. Комбиновањем плиометријског тренинга и тренинга са отпором повећавају се снага и брзина, а смањује се могућност повређивања. Истраживања новијих датума сматрају да плиометрију треба комбиновати са другим методама тренинга да би се постепено развио максималне и експлозивне силе (Radcliffe & Farentinos, 2003). Такође, у значајном броју истраживања из ове области коришћене су плиометријске вежбе у комбинацији са вежбама са отпором (Polhemus & Burkherdt, 1980; Bauer, Thayer, & Baras, 1990; Rahimi & Behpur, 2005; Sáez-Sáez de Villarreal, Requena & Newton, 2010; Harries, Lubansb, & Callister, 2012; Breed & Young, 2003; Arazi & Asadi, 2011). Нека истраживања су показала да комбинација плиометрије и других метода тренинга доводе до развоја моторичких способности, чак доприносе бољим резултатима него кад се те методе вежбања користе

одвојено (Ignjatović & Stanković 2006; Shaji & Isha, 2009; Andrejić, 2012; Ramateerth & Kannur, 2014).

Како би се повећао прираст силе, укључивањем већег броја моторних јединица, примењен је плиометријски тренинг као ефикасан модел тренинга који повећава моторно учење и неуромускуларну ефикасност. Плиометријски тренинг обезбеђује могућност да се тренирају специфична кретања у биомеханички прихватљивој техници при већим брзинама. Ово омогућава функционално јачање мишића, тетива и лигамената у односу на захтеве одређених спортова. Крајњи циљ плиометријског тренинга је да побољша време реакције мишића (Clark & Lucett, 2013. преузето од Радовановић, 2009). У истраживању су примењиване вежбе хоризонталних и вертикалних скокова са и без повећања висине доскока, као и вежбе са медицинским лоптама од 2 kg и 3 kg. Примењене плиометријске вежбе усклађене су са општим препорукама водећих светских аутора из ове области (Bauer, Thayer, & Baras, 1990; Walshe, Wilson, & Ettema, 1998; Young, Wilson, & Byrne, 1999; Rahimi & Behpur, 2005; Herrero, Izquierdo, Maffioletti, & García-López, 2006; Sáez-Sáez de Villarreal, Gonzalez-Badillo, & Izquierdo, 2008; Jensen, Flanagan, & Ebben, 2008; Sedano et al., 2009; Makaruk & Sacewicz, 2010; Sáez-Sáez de Villarreal, Requena, & Newton, 2010; Breed & Young, 2003; Bishop, Smith, Smith, & Rigby, 2009; Potdevin et al., 2011; Rebutini et al., 2016).

Тренинг са оптерећењем представља најчешће примењиван метод за развој мишићне силе и снаге код спортиста, независно од врсте спорта (Boyle, 2004; Flack & Kraemer, 2004; Радовановић и Игњатовић, 2009). У истраживању су примењиване вежбе са оптерећењем: получучањ са тегом, потисак рукама на лат-машини, опружање колена, прегипање колена, прегипање трбуха и опружање трбуха, које су извођене на машинама и са шипком и теговима. Не постоји сагласност о оптималном оптерећењу потребном за развој мишићне силе и снаге. Новија истраживања указују да је оптерећење од 40 до 80% од вредности једног максималног понављања (1RM) оптимално за развој мишићне силе и снаге код тренираних особа (Cronin, Mcnair & Marshall, 2001; Seigel, Gilders, Staron & Hagerman, 2002; Kraemer, et al., 2002). McGuigan et al. (2008) су у свом истраживању над елитним спортистима пронашли статистички значајну корелацију између максималне мишићне силе екстензора колена (F_{max}) мерене у изометријском режиму напрезања и јачине 1RM мереног у получучу. Група аутора која се бавила истом проблематиком сматра да је процена 1RM, код активних спортиста, ризична због повреда. Такође сматрају да одузима доста времена приликом

процењивања 1RM, па препоручују да се оптерећење дозира у односу на телесну тежину испитаника (Arcos et al., 2014; Gorostiaga et al., 2009; Patterson et al., 2009; Garcia et al. 2016). Сходно томе, дозирање оптерећења у експерименталном третману истаживања, приликом тренинга са отпором, вршено је у односу на телесну тежину испитаника, бројем понављања и бројем серија (Los Arcos et al., 2014; Gorostiaga et al., 2009; Patterson et al., 2009; Bauer, Thayer, & Baras, 1990; Aagaard et al., 2002; Rahimi & Behpur, 2005; Ignjatović, Stanković, Radovanović, & Marković, 2010; Breed & Young, 2003; Bishop, Smith, Smith, & Rigby, 2009; Beretić, 2013). Вежбе примењене у овом истраживању биле су развојног интензитета рада (максималног и субмаксималног), вежбало се по методу кружног тренинга и методе организације тренажног рада са укрштеним станицама.

Тестирања различитих параметара мишићне силе и снаге, екстензора ногу и леђа, изводила су се у изометријским и динамичким условима како би се одредио њихов утицај на параметре стартног скока.

Експериментални узорак био је подељен у две групе, експерименталну ($n = 26$) и контролну ($n = 20$). Сви испитаници су изводили исте тренинге у базену са истим временским интервалима и истом учесталости вежбања, с тим што су испитаници експерименталне групе поред редовних тренинга у базену спроводили и експериментални програм тренинга на сувом. Поред експерименталне групе тестирани су и испитаници контролне групе који су спроводили само тренинге у базену, ради утврђивања евентуалних ефеката експерименталног третмана. Обе групе испитаника подвргнуте су тестовима: *Вертикални скок са оптерећењем* (Максимална вредност силе, Максимална вредност снаге и Просечна вредност снаге); *Вертикални скок без замаха* (Максимална вредност силе, Максимална вредност снаге и Просечна вредност снаге); *Опружање ногу из стојеће позиције* (Максимална сила екстензора колена, Релативна сила екстензора колена, Специфична експлозивна сила екстензора колена и Релативна специфична експлозивна сила екстензора колена); *Опружање леђа из стојеће позиције* (Максимална сила екстензора леђа, Релативна сила екстензора леђа, Специфична експлозивна сила екстензора леђа и Релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа) и *Стартни скок до 10 m* (Време на стартном блоку, Време лета и Време старта до 10 m).

Утврђивање међугрупних разлика на иницијалном и финалном мерењу урађено је помоћу t-теста за независне узорке.

Инспекцијом резултата из Табеле 22, у којој су приказани резултати t-теста између експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условима, константовано је да, осим у варијабли **SJ_Fmax** ($p = 0,004$), не постоје статистички значајне међугрупне разлике. Овакви резултати указују да су групе на иницијалном мерењу сличних карактеристика односно да су групе уједначене пре отпочињања експерименталног третмана. Приметно је да су код четири варијабле (**SJ_Pavg** = апсолутна разлика -2,44, релативна разлика 5,1%; **SJ_Pmax** = апсолутна разлика -0,31, релативна разлика 6,6%; **SJ_Fmax** = апсолутна разлика -2,17*, релативна разлика 8,5%; **HS_Fmax** = апсолутна разлика -18,31, релативна разлика 1,1%) апсолутне разлике негативне, односно да су нумерички ниже вредности забележене код експерименталне у односу на контролну групу, а код преостале две мерене варијабле (**HS_Pavg** = апсолутна разлика 85,62, релативна разлика 3,2%; **HS_Pmax** = апсолутна разлика 67,42, релативна разлика 2,3%) апсолутне разлике су позитивне, односно нумерички веће вредности су забележене код експерименталне у односу на контролну групу.

На униваријантном нивоу (Табела 23) ни код једне од примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у статичким условима није утврђена статистички значајна међугрупна разлика. Анализом резултата може се приметити да су испитаници експерименталне групе код две мерене варијабле (**EL_Fmax** = апсолутна разлика -68,31, релативна разлика 4,8%; **EL_FmaxREL** = апсолутна разлика -1,68, релативна разлика 5,8%) имали забележене нумерички ниже вредности у односу на контролну групу, а код осталих шест мерених варијабли (**EL_RFD_50%** = апсолутна разлика 484,19, релативна разлика 16,2%; **EL_RFD_50%REL** = апсолутна разлика 8,44, релативна разлика 13,7%; **EK_Fmax** = апсолутна разлика 77,62, релативна разлика 5,6%; **EK_FmaxREL** = апсолутна разлика 1,15, релативна разлика 4,3%; **EK_RFD_50%** = апсолутна разлика 35,65, релативна разлика 1%; **EK_RFD_50%REL** = апсолутна разлика 0,202, релативна разлика 0,3%) нумерички веће вредности забележене су код експерименталне у односу на контролну групу.

Резултати t-теста (Табела 24), између експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у примењеним варијаблама за процену стартног скока, показују да не постоји статистички значајна међугрупна разлика. Приметно је да су код две мерене варијабле апсолутне разлике позитивне, односно да су нумерички веће вредности забележене код експерименталне у односу на контролну групу, што говори о

томе да је експериментална група у овим параметрима стартног скока била спорија у односу на контролну групу (**Време старта до 10 m** = апсолутна разлика 0, релативна разлика 0%; **Време лета** = апсолутна разлика 0,01, релативна разлика 3,3%), а код једне варијабле (**Време на стартном блоку** = апсолутна разлика -0,014, релативна разлика 1,3%) нумерички ниже вредности забележене су код експерименталне у односу на контролну групу, тј. била је бржа у параметру време на стартном блоку.

Овако добијени резултати говоре у прилог томе да су испитаници експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у примењеним варијаблама приближно истих карактеристика. Истраживања других аутора (Baueg et al., 1990; Saez et al., 2008) су такође показала да нису утврђене значајне разлике између испитаника на иницијалном мерењу, те да је за утврђивање ефеката одређених програма врло битно да испитаници који су укључени у експерименталне програме имају приближно исте карактеристике.

Анализом резултата t-теста између експерименталне и контролне групе на финалном мерењу (Табела 85) уочава се да ни код једне од примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у динамичким условима није утврђена статистички значајна разлика. Овакви резултати указују да су групе на финалном мерењу сличних карактеристика након реализације експерименталног третмана (**SJ_Pavg** = апсолутна разлика 2,57, релативна разлика 5,4%; **SJ_Pmax** = апсолутна разлика 2,93, релативна разлика 5,6%; **SJ_Fmax** = апсолутна разлика -0,61, релативна разлика 2,3%; **HS_Pavg** = апсолутна разлика 177,65, релативна разлика 6,1%; **HS_Pmax** = апсолутна разлика 127,65, релативна разлика 4%; **HS_Fmax** = апсолутна разлика 50,65, релативна разлика 2,9%). Ако се вредности међугрупне апсолутне разлике са иницијалног упореде са вредностима међугрупне апсолутне разлике са финалног мерења, може се запазити да су вредности резултата у корист експерименталне групе на финалном мерењу (**SJ_Pavg** = -2,44 према 2,57; **SJ_Pmax** = -0,31 према 2,93; **SJ_Fmax** = -2,17 према -0,61; **HS_Pavg** = 85,62 према 177,65; **HS_Pmax** = 67,42 према 127,65; **HS_Fmax** = -18,31 према 50,65). Овакви подаци су очекивани и може се сматрати да је до повећања међугрупне разлике у корист експерименталне групе дошло под утицајем реализованог експерименталног програма у трајању од девет недеља. Слични резултати су добијени и у истраживањима других аутора који су истраживали како додатни тренинг са отерећењем и тренинг плиометријских скокова утичу на контрактилне карактеристике доњих екстремитета

након експерименталног третмана у трајању од 6 до 12 недеља (Bauer et al., 1990; Rahimi et al., 2005; Ignjatović et al., 2010; Saez et al., 2010).

Резултати t-теста између експерименталне и контролне групе на финалном мерењу (Табела 86) показују да не постоји статистички значајна разлика у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у статичким условима. Овакви резултати указују да су групе на финалном мерењу сличних карактеристика (**EL_Fmax** = апсолутна разлика 58,9, релативна разлика 4,1%; **EL_FmaxREL** = апсолутна разлика 0,7, релативна разлика 2,4%; **EL_RFD_50%** = апсолутна разлика 406,7, релативна разлика 12,2%; **EL_RFD_50%REL** = апсолутна разлика 7,3, релативна разлика 10,5%; **EK_Fmax** = апсолутна разлика 7,3, релативна разлика 5,3%; **EK_FmaxREL** = апсолутна разлика 81,6, релативна разлика 3,5%; **EK_RFD_50%** = апсолутна разлика 81,6, релативна разлика 18,2%; **EK_RFD_50%REL** = апсолутна разлика 1,1, релативна разлика 15,7%). Ове апсолутне разлике су код неких варијабли смањене, а код неких повећане, односно поједине варијабле су имале веће вредности код испитаника експерименталне, а неке код испитаника контролне групе након реализованог експерименталног третмана (**EL_Fmax** = -68,31 према 58,9; **EL_FmaxREL** = -1,68 према 0,7; **EL_RFD_50%** = 484,19 према 406,7; **EL_RFD_50%REL** = 8,44 према 7,3; **EK_Fmax** = 77,62 према 7,3; **EK_FmaxREL** = 1,15 према 81,6; **EK_RFD_50%** = 35,65 према 81,6; **EK_RFD_50%REL** = 0,202 према 1,1). Уочене промене код испитаника контролне групе вероватно су настале као последица реализованог пливачког програма. У ранијим истраживањима различитих аутора (Aagaard et al., 2002; Herrero et al., 2006; Saez et al., 2008; Makarurk et al., 2010; Saez et al., 2010; Harries et al., 2012) потврђене су промене у мишићном потенцијалу, оствареном у статичким условима, након реализованог програма физичких активности у правцу њиховог развоја.

Инспекцијом резултата из Табеле 87 може се констатовати да постоји гранична статистички значајна разлика само у варијабли **Време на стартном блоку** ($p = 0,075$) између експерименталне и контролне групе на финалном мерењу. Приметно је да се међугрупна апсолутна разлика на финалном мерењу (**Време старта до 10 m** = апсолутна разлика -0,12, релативна разлика 2,9%; **Време на стартном блоку** = апсолутна разлика -0,03, релативна разлика 4%; **Време лета** = апсолутна разлика 0,02, релативна разлика 6,5%) разликује од међугрупне апсолутне разлике на иницијалном мерењу у корист испитаника експерименталне групе (**Време старта до 10 m** = 0,01 према -0,12; **Време на стартном блоку** = -0,01 према -0,03; **Време лета** = 0,01 према

0,02). Наведени резултати могу се тумачити као позитивна промена настала под утицајем реализованог специфичног програма тренинга за побољшање сартног скока. У истраживањима различитих аутора (Bishop et al., 2009; Veretić, 2013; Rebutini et al., 2016) утврђено је да додатни програми физичких активности на сувом могу да доведу до разлика на финалном у односу на иницијално мерење код варијабли за процену стартног скока елитних пливача.

Утврђивање унутаргрупних разлика на иницијалном и финалном мерењу урађено је помоћу t-теста за мале зависне узорке и дискриминативне анализе.

У Табели 140 приказани су резултати t-теста између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условма. Резултати добијени t-тестом показују да постоје статистички значајне разлике код свих примењених варијабли на нивоу статистичке значајности ($p = 0,000$). Резултати средњих вредности свих параметара мишићног потенцијала оствареног у динамичким условима код испитаника експерименталне групе показују веће нумеричке вредности на финалном у односу на иницијално мерење (**SJ_Pavg** = 45,2 према 50,8, апсолутна разлика 5,6, релативна разлика 12,4%; **SJ_Pmax** = 49,7 према 55,1, апсолутна разлика 5,4, релативна разлика 10,9%; **SJ_Fmax** = 23,2 према 25,2, апсолутна разлика 2, релативна разлика 8,6%; **HS_Pavg** = 2799,6 према 3086,2, апсолутна разлика 286,6, релативна разлика 10,2%; **HS_Pmax** = 3001,9 према 3312,2, апсолутна разлика 310,3, релативна разлика 10,3%; **HS_Fmax** = 1667,7 према 1801,2, апсолутна разлика 133,5, релативна разлика 8%). Ове статистички значајне разлике могу се приписати реализованом експерименталном програму (Графикон 7).

Квалитативне разлике између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условма приказане су у Табелама 141, 142 и 143. У Табели 141 утврђена је једна значајна дискриминативна функција која је објашњена са 55% (Canonical R = 0,549). У целом систему примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у динамичким условма између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе постоји статистички значајна разлика ($p = 0,010$). Овакви резултати потврђују да је дошло до квалитативних разлика између иницијалног и финалног мерења, а оне се могу приписати реализованом експерименталном програму.

Анализом структуре дискриминативне функције (Табела 142) може се приметити да је она најбоље дефинисана варијаблама добијеним тестом „*Вертикални скок без замаха*“ и то: максимална сила (**SJ_Fmax** = -0,74), просечна снага (**SJ_Pavg** = -0,71) и максимална снага (**SJ_Pmax** = -0,58), а нешто мање варијаблама добијеним тестом „*Вертикални скок са оптерећењем*“ и то: максимална сила (**HS_Fmax** = -0,45), максимална снага (**HS_Pmax** = -0,31) и просечна снага (**HS_Pavg** = -0,27).

У Табели 144 приказани су резултати t-теста између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у статичким условима. Резултати добијени t-тестом показују да постоје статистички значајне разлике код примењених варијабли на нивоу статистичке значајности од $p = 0,000$ (**EL_Fmax**, **EL_FmaxREL**, **EL_RFD_50%**, **EK_Fmax**, **EK_FmaxREL**), на нивоу од $p = 0,005$ (**EK_RFD_50%**, **EK_RFD_50%REL**), у случају једне варијабле не постоји статистички значајна разлика (**EL_RFD_50%REL**, $p = 0,196$). Резултати средњих вредности свих параметара мишићног потенцијала оствареног у статичким условима код испитаника експерименталне групе показују веће нумеричке вредности на финалном у односу на иницијално мерење (**EL_Fmax** = 1366,54 према 1506,4, апсолутна разлика 139,7, релативна разлика 10,2%; **EL_FmaxREL** = 27,45 према 30,1, апсолутна разлика 2,7, релативна разлика 9,7%; **EL_RFD_50%** = 3469,40 према 3743,2, апсолутна разлика 273,8, релативна разлика 7,9%; **EL_RFD_50%REL** = 69,77 према 75,5, апсолутна разлика 5,7, релативна разлика 8,2% ; **EK_Fmax** = 1452,77 према 1626,6, апсолутна разлика 173,8, релативна разлика 12%; **EK_FmaxREL** = 29,10 према 32,6, апсолутна разлика 3,5, релативна разлика 12%; **EK_RFD_50%** = 3450,40 према 4588,6, апсолутна разлика 1138,2, релативна разлика 33%; **EK_RFD_50%REL** = 69,88 према 91,5, апсолутна разлика 21,6, релативна разлика 30,9%). Овако добијени резултати потврђују промене у експерименталној групи након реализације експерименталног третмана.

У Табели 145, 146 и 147 приказани су резултати каноничке дискриминативне анализе примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у статичким условима између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе. Може се констатовати да је каноничком дискриминационом анализом (Табела 145) добијена једна значајна дискриминациона функција која је релативно висока (Canonical R = 0,48), али која је показала да не постоји статистички значајна разлика код примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у статичким условима

између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе ($p = 0,142$).

Анализом структуре дискриминативне функције (Табела 146) може се приметити да је она најбоље дефинисана варијаблама добијеним тестом „*Опружање ногу из стојеће позиције*“ и то: специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%** = 0,61), релативна специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%REL** = 0,60), релативна сила екстензора колена (**EK_FmaxREL** = 0,59), максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax** = 0,53) а нешто мање варијаблама добијеним тестом „*Опружање леђа из стојеће позиције*” и то: релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL** = 0,50), максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax** = 0,48), релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%REL** = 0,19) и специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%** = 0,18). Гледајући средње вредности поменутих варијабли може се уочити да су све разлике у корист бољих резултата на финалном мерењу (Графикон 8).

Резултати t-теста између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе у примењеним варијаблама за процену стартног скока приказани су у Табели 148. Анализом резултата примећује се да постоје статистички значајне разлике код свих примењених варијабли, и то: **Време старта до 10 m** на нивоу статистичке значајности од $p = 0,000$, **Време на стартном блоку** на нивоу статистичке значајности од $p = 0,042$ и **Време лета** на нивоу статистичке значајности од $p = 0,040$.

Резултати средњих вредности параметра **Време старта до 10 m** (4,32 према 3,99, апсолутна разлика 0,33, релативна разлика 7,6%) показују ниже нумеричке вредности за 7,6% на финалном у односу на иницијално мерење, тј. краће време за реализацију старта до 10 метара. Код параметра **Време на стартном блоку** (0,74 према 0,72, апсолутна разлика 0,02, релативна разлика 2,7%) нумеричке вредности су ниже за 2,7% на финалном у односу на иницијално мерење, такође, ниже вредности означавају краће време реализације припремног покрета и одраза. Вредности код параметра **Време лета** (0,31 према 0,33 апсолутна разлика 0,02, релативна разлика 6,5%) су веће на финалном у односу на иницијално мерење за 6,5%, тј. дуже је време лета кроз ваздух, што указује на позитивне промене код експерименталне групе након реализованог експерименталног третмана.

У Табели 149, 150 и 151 приказани су резултати каноничке дискриминативне анализе примењених варијабли за процену стартног скока код испитаника

експерименталне групе. У Табели 149 утврђена је једна значајна дискриминативна функција која је објашњена са 43% (Canonical R = 0,434). У целом систему примењених варијабли за процену стартног скока између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе постоји статистички значајна разлика ($p = 0,018$). Овим се потврђује да је дошло до квалитативних разлика између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе, а оне се могу приписати реализованом експерименталном програму. У Табели 150 приказана је структура дискриминативне функције чијом анализом се примећује да је најбоље дефинисана варијаблом **Време старта до 10 m** (-0,90), а нешто мање варијаблама **Време на стартном блоку** (-0,34) и **Време лета** (0,26). Гледајући средње вредности поменутих варијабли може се уочити да су све разлике у корист бољих резултата на финалном мерењу (Графикон 9).

Утврђивање разлика између иницијалног и финалног мерења у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условима код испитаника контролне групе приказано је на Табели 152. Резултати t-теста показали су да је утврђена статистички значајна разлика код варијабли: **SJ_Pmax**, ($p = 0,010$), **HS_Pavg** ($p = 0,000$), **HS_Pmax**, ($p = 0,000$) и **HS_Fmax** ($p = 0,032$), док код варијабли **SJ_Pavg** ($p = 0,503$) и **SJ_Fmax** ($p = 0,512$) није дошло до статистички значајне разлике. Резултати средњих вредности свих параметара мишићног потенцијала оствареног у динамичким условима код испитаника контролне групе показују веће нумеричке вредности на финалном у односу на иницијално мерење (**SJ_Pavg** = 47,6 према 48,2, апсолутна разлика 0,6, релативна разлика 1,3%; **SJ_Pmax** = 50 према 52,2, апсолутна разлика 2,2, релативна разлика 4,4%; **SJ_Fmax** = 25,4 према 25,8, апсолутна разлика 0,4, релативна разлика 1,6%; **HS_Pavg** = 2714 према 2908,5, апсолутна разлика 194,5, релативна разлика 7,2%; **HS_Pmax** = 2934,5 према 3183,5, апсолутна разлика 249, релативна разлика 8,5%; **HS_Fmax** = 1686 према 1750,5, апсолутна разлика 64,5, релативна разлика 3,8%). Овако добијени резултати указују да су промене код испитаника контролне групе вероватно настале као последица реализованог пливачког програма.

У Табели 153, 154 и 155 приказани су резултати каноничке дискриминативне анализе примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у динамичким условима између иницијалног и финалног мерења код испитаника контролне групе. Каноничком дискриминационом анализом (Табела 153) добијена једна значајна дискриминациона функција која је релативно висока (Canonical R = 0,41), али која је

показала да не постоји статистички значајна разлика код примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у динамичким условима између иницијалног и финалног мерења код испитаника контролне групе ($p = 0,371$).

Анализом структуре дискриминативне функције (Табела 154) може се приметити да је она најбоље дефинисана варијаблама добијеним тестом „*Вертикални скок са оптерећењем*“ и то: максимална снага (**HS_Pmax** = 0,75), просечна снага (**HS_Pavg** = 0,60), максимална сила (**HS_Fmax** = 0,37) а нешто мање варијаблама добијеним тестом „*Вертикални скок без замаха*“ и то: максимална снага (**SJ_Pmax** = 0,35), максимална сила (**SJ_Fmax** = 0,13) и просечна снага (**SJ_Pavg** = 0,10). Гледајући средње вредности поменутих варијабли уочава се да су све разлике у корист бољих резултата на финалном мерењу (Графикон 7).

У Табели 156 приказани су резултати t-теста између иницијалног и финалног мерења код испитаника контролне групе у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у статичким условима. Резултати добијени t-тестом показују да постоје статистички значајне разлике код примењених варијабли на нивоу статистичке значајности од $p = 0,000$ (**EL_RFD_50%**), на нивоу од $p = 0,005$ (**EK_Fmax**, **EK_FmaxREL**), у случају осталих примењених варијабли не постоји статистички значајна разлика (**EL_Fmax**, $p = 0,655$; **EL_FmaxREL**, $p = 0,647$; **EL_RFD_50%REL**, $p = 0,227$; **EK_RFD_50%**, $p = 0,365$; **EK_RFD_50%REL**, $p = 0,351$). Резултати средњих вредности свих параметара мишићног потенцијала оствареног у статичким условима код испитаника контролне групе показују веће нумеричке вредности на финалном у односу на иницијално мерење (**EL_Fmax** = 1434,85 према 1447,5, апсолутна разлика 12,65, релативна разлика 0,9%; **EL_FmaxREL** = 29,15 према 29,4, апсолутна разлика 0,25, релативна разлика 0,9%; **EL_RFD_50%** = 2985,20 према 3336,5, апсолутна разлика 351,3, релативна разлика 11,8%; **EL_RFD_50%REL** = 61,31 према 68,3, апсолутна разлика 7, релативна разлика 11,4%; **EK_Fmax** = 1375,15 према 1545, апсолутна разлика 169,9, релативна разлика 12,4%; **EK_FmaxREL** = 27,94 према 31,5, апсолутна разлика 3,6, релативна разлика 12,7%; **EK_RFD_50%** = 3414,62 према 3880,2, апсолутна разлика 465,6, релативна разлика 13,6%; **EK_RFD_50%REL** = 69,68 према 79,1, апсолутна разлика 9,4, релативна разлика 13,5%). Овако добијени резултати потврђују промене у контролној групи након реализације пливачког програма.

У Табели 157, 158 и 159 приказани су резултати каноничке дискриминативне анализе примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у статичким

условима између иницијалног и финалног мерења код испитаника контролне групе. Каноничком дискриминационом анализом (Табела 157) добијена једна значајна дискриминациона функција која је релативно висока (Canonical R = 0,48), али која је показала да не постоји статистички значајна разлика код примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у статичким условима између иницијалног и финалног мерења код испитаника контролне групе ($p = 0,368$).

Анализом структуре дискриминативне функције (Табела 158) може се приметити да је она најбоље дефинисана варијаблама добијеним тестом „*Опружање ногу из стојеће позиције*“ и то: релативна сила екстензора колена (**EK_FmaxREL** = 0,61), максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax** = 0,57), специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%** = 0,29) и релативна специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%REL** = 0,28), а нешто мање варијаблама добијеним тестом „*Опружање леђа из стојеће позиције*” и то: специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%** = 0,26), релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%REL** = 0,24), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL** = 0,07) и максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax** = 0,06). Гледајући средње вредности поменутих варијабли може се уочити да су све разлике у корист бољих резултата на финалном мерењу (Графикон 8).

Резултати t-теста између иницијалног и финалног мерења код испитаника контролне групе у примењеним варијаблама за процену стартног скока приказани су у Табели 160. Анализом резултата примећује се да постоји статистички значајна разлика код варијабле **Време старта до 10 m** на нивоу статистичке значајности од $p = 0,000$, у случају остале две варијабле не постоји статистички значајна разлика (**Време на стартном блоку**, $p = 0,595$; **Време лета**, $p = 0,299$).

Резултати средњих вредности параметра **Време старта до 10 m** (4,32 према 4,11, апсолутна разлика 0,21, релативна разлика 4,9%) показују ниже нумеричке вредности за 4,9% на финалном у односу на иницијално мерење, тј. краће време за реализацију старта. Код параметра **Време на стартном блоку** (0,75 према 0,75) нумеричке вредности су исте на финалном и иницијалном мерењу, док су те вредности код параметра **Време лета** (0,30 према 0,31, апсолутна разлика 0,01, релативна разлика 3,3%) веће на финалном у односу на иницијално мерење за 3,3%, што указује на промене код контролне групе након реализованог пливачког програма. Овако добијени

подаци указују да су промене код испитаника контролне групе вероватно настале као последица реализованог пливачког програма.

У Табели 161, 162 и 163 приказани су резултати каноничке дискриминативне анализе примењених варијабли за процену стартног скока код испитаника контролне групе. У Табели 161 утврђена је једна значајна дискриминативна функција која је објашњена са 46% (Canonical R = 0,46). У целом систему примењених варијабли за процену стартног скока између иницијалног и финалног мерења код испитаника контролне групе постоји статистички значајна разлика ($p = 0,034$). Овим се потврђује да је дошло до квалитативних разлика између иницијалног и финалног мерења код испитаника контролне групе, а оне се могу приписати реализованом пливачком програму. У Табели 162 приказана је структура дискриминативне функције чијом анализом се примећује да је најбоље дефинисана варијаблом **Време старта до 10 m** (-0,96), а нешто мање варијаблама **Време на стартном блоку** (-0,09) и **Време лета** (0,13).

Након реализације експерименталног третмана уочава се већи напредак у примењеним варијаблама за процену мишићног потенцијала у динамичким условима код испитаника експерименталне у односу на контролну групу, што је највероватније последица примењеног специфичног програма тренинга на сувом (**SJ_Pavg** = 12,4% према 1,3%; **SJ_Pmax** = 10,9% према 4,4%; **SJ_Fmax** = 8,6% према 1,6%; **HS_Pavg** = 10,2% према 7,2%; **HS_Pmax** = 10,3% према 8,5%; **HS_Fmax** = 8% према 3,8%).

Код варијабли за процену мишићног потенцијала у статичким условима приметно је већи напредак код испитаника експерименталне у односу на контролну групу након реализације експерименталног третмана и то у варијаблама: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax** = 10,2% према 0,9%), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL** = 9,7% према 0,9%), специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%** = 33% према 13,6%), релативна специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%REL** = 30,9% према 13,5%), док се у осталим варијаблама: специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%** = 7,9% према 11,8%), релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%REL** = 8,2% према 11,4%), максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax** = 12% према 12,4%) и релативна сила екстензора колена (**EK_FmaxREL** = 12% према 12,7%) јавио нешто већи напредак код испитаника контролне групе. Може

се констатовати да су реализовани експериментални третман, а и пливачки програм допринели повећању вредности мишићног потенцијала у статичким условима.

У истраживању Bauer et al. (1990) доказано је да плиометријски тренинг у комбинацији са тренингом са спољашњим оптерећењем утиче на развој максималне снаге доњих екстремитета мерене кроз вертикални скок без замаха након 10 недеља експерименталног третмана (P_{max} , $p < 0,05$). Узорак испитаника је чинило 37 студената Факултета спорта и физичког васпитања подељених у пет група: 1. тренинг са спољашњим оптерећењем ($n = 8$), 2. аква фитнес ($n = 8$), 3. плиометријски скокови ($n = 8$), 4. аква фитнес и плиометријски скокови ($n = 6$), 5. тренинг са спољашњим оптерећењем и плиометријски скокови ($n = 7$). Слични резултати су добијени у спроведеном истраживању (мишићни потенцијал у динамичким условима, $p = 0,000$). Rahimi & Behpur (2005) су такође закључили да комбиновани тренинг са спољашњим оптерећењем и плиометријски скокови након шест недеља експерименталног третмана доводе до развоја контрактилних способности доњих екстремитета, код студената Факултета спорта и физичког васпитања (висина вертикалног скока без замаха, $p = 0,001$). Makaruk & Sacewicz (2010) су утврдили да је дошло до побољшања максималне мишићне снаге (P_{max}) доњих екстремитета ($37,2 \pm 7,3$ према $43,8 \pm 7,7$, апсолутна разлика $6,6$ W/kg, релативна разлика $17,7\%$, $F = 5,12$, $p \leq 0,05$) након шест недеља експерименталног третмана (плиометријски скокови) код студената Факултета спорта и физичког васпитања. Saez et al. (2010) су мета-анализом обухватили 26 радова који су истраживали утицај плиометријског тренинга на спринтерске способности. Критеријуми за одабир радова су били да експериментални третман траје 10 недеља и дуже, са минимум 15 тренинга који садрже минимум 80 скокова по тренингу. Резултати до којих су дошли аутори показују да је плиометријски тренинг свеобухватни програм кондицијске припреме спортиста који теже ка постизању максималних такмичарских резултата. Aagaard et al. (2002) су у свом истраживању закључили да тренинг са спољашњим оптерећењем у трајању од 14 недеља позитивно утиче на максималну изометријску мишићну силу доњих екстремитета (F_{max}) као и експлозивну мишићну силу ($RFD_{30,50\ ms}$). Узорак испитаника је чинило 15 мушких особа ($23,3 \pm 3,7$ год.) које се не баве спортом и имају минимум годину дана искуства у тренингу са спољашњим оптерећењем. Такође су закључили да су резултату F_{max} за $16,5\%$ ($p < 0,05$) бољи на финалном у односу на иницијално мерење док је код RFD -а за $26,7\%$ ($p < 0,01$) бољи на финалном у односу на иницијално мерење. У спроведеном истраживању након девет

недеља експерименталног третмана, који је садржао плиометријске скокове и вежбе са спољашњим оптерећењем, дошло је, такође, до статистички значајног повећања максималне мишићне силе доњих екстремитета (EK_Fmax) остварене у изометријским условима за 12% ($p = 0,000$), док су резултати експлозивне мишићне силе (EK_RFD_50%) доњих екстремитета за 33% ($p = 0,000$) бољи на финалном у односу на иницијално мерење. Резултати до којих су дошли Herrero et al. (2006) указују да није дошло до статистички значајних промена у висини вертикалног скока без замаха ($p > 0,05$) и релативној изометријској мишићној сили екстензора колена ($p > 0,05$) након четири недеље експерименталног третмана. Истраживање је обухватило девет студената ($20,8 \pm 0,6$ година) Факултета спорта и физичког васпитања који су подвргнути програму плиометријских скокова са учесталашћу тренинга од два пута недељно. Разлог добијених резултата без статистичке значајности је кратко трајање експерименталног третмана (четири недеље). Објашњење за овако добијене резултате може се наћи у истраживању Saez et al. (2008) који су доказали да временско трајање од седам недеља плиометријских тренинга ниске и умерене фреквенције (један и два тренинга недељно) доприносе развоју контрактилних способности доњих екстремитета (у статичким и динамичким условима). Такође, и временски интервал од шест недеља плиометријских тренинга умерене фреквенције (два пута недељно) доприносе развоју контрактилних способности доњих екстремитета (Makaruk & Sacewicz, 2010). Harries et al. (2012) су мета-аналзом обухватили 62 истраживања, која су испитивала утицај различитих тренинга на мишићну снагу и спортска достигнућа, и закључили да тренинзи са спољашњим оптерећењем и тренинзи плиометријских скокова (најмање 10 недеља) имају тенденцију да развију контрактилне способности доњих екстремитета и побољшају спортска достигнућа.

Након реализације специфичног програма тренинга за побољшање стартног скока уочава се већи напредак у примењеним варијаблама за процену стартног скока код испитаника експерименталне у односу на контролну групу (**Време старта до 10 m** = апсолутна разлика 0,33 према 0,21; релативна разлика 7,6% према 4,9%; **Време на стартном блоку** = апсолутна разлика 0,02 према 0 s; релативна разлика 2,7% према 0%; **Време лета** = апсолутна разлика 0,02 према 0,01; релативна разлика 6,5% према 3,3%). Овакви резултати су и очекивани, јер је циљ реализованог експерименталног програма био да побољша параметре стартног скока.

Увидом у резултате из Табеле 83 и 84 у којима су приказане просечне вредности параметара стартног скока експерименталне и контролне групе на финалном мерењу може се закључити да је експериментална група спорија у реализацији старта до 10 m за 2,3% у односу на пливаче који су учествовали и освајали медаље на Олимпијским играма (**Време старта до 10 m** = $3,99 \pm 0,30$ s према $3,90 \pm 0,36$ s, апсолутна разлика 0,09 s, релативна разлика 2,3%; **Време на стартном блоку** = $0,72 \pm 0,06$ s према $0,72 \pm 0,36$ s, апсолутна разлика 0, релативна разлика 0%). У случају контролне групе резултати су спорији за 5,1% (**Време старта до 10 m** = $4,11 \pm 0,18$ s према $3,90 \pm 0,36$ s, апсолутна разлика 0,21 s, релативна разлика 5,1%; **Време на стартном блоку** = $0,75 \pm 0,05$ s према $0,72 \pm 0,36$ s, апсолутна разлика 0,03, релативна разлика 4%) у односу на олимпијске пливаче (Tog et al., 2014).

Bishop et al. (2009) је у свом истраживању испитивао ефекте осмонеделног плиометријског тренинга на брзину стартног скока код младих пливача (старости $13,1 \pm 1,4$ год.). Резултати до којих су дошли аутори се поклапају са резултатима спроведеног истраживања, пливачи који су поред редовног пливачког тренинга спроводили и додатни плиометријски тренинг су на финалном мерењу имали боље резултате од пливача који су упражњавали само редовне пливачке тренинге (апсолутна разлика Е према К = $-0,59^*$ према $-0,21$ s). Слични резултати су забележени и у истраживању Veretić (2013) који је за узорак испитаника имао само једног пливача (21 год.), учесника Олимпијских игара. Експериментални третман је садржао модификоване плиометријске вежбе и трајао је осам недеља са учесталашћу вежбања од три пута недељно. Аутор је закључио да постоје статистички значајни ефекти примењеног програма тренинга на сувом на време пливања до 10 m (инц. према фин. = $4,54$ према $4,43$ s, апсолутна разлика 0,11 s, релативна разлика 2,4%, $p = 0,015$). У истраживању Breed & Young (2003) није дошло до промена у параметрима стартног скока након девет недеља експерименталног третмана. Резултати које су добили аутори указују да је дошло до статистички значајних побољшања у висини вертикалног скока ($p < 0,05$) али да то није имало позитиван трансфер на ефикаснију реализацију стартног скока студената који се нису активно бавили пливањем ($p > 0,05$). Као закључак наводе да би током експерименталног третмана требало упражњавати практично извођење стартних скокова. Blanksby et al. (2002) су у свом истраживању дошли до закључка да је на побољшање параметара трак старта утицало практично вежбање старта три пута недељно по 15 min након регуларног пливачког тренинга у трајању од пет недеља

(Време пливања до 10 m = 4,67 према 4,57 s апсолутна разлика 0,10 s, релативна разлика 2,1%, $p > 0,05$; Време на стартном блоку = 0,88 према 0,85 s, апсолутна разлика 0,03 s, релативна разлика 3,4% $p > 0,05$; Време лета = 0,30 према 0,29 s, апсолутна разлика 0,01s, релативна разлика 3,3% $p > 0,05$). Резултати контролне групе, у спроведеном истраживању, након девет недеља регуларног пливачког програма (Табела 2) који је садржао практично извођење стартног скока два пута недељно, такође показују боље резултате (Време пливања до 10 m = 4,32 према 4,11 s апсолутна разлика 0,21 s, релативна разлика 4,9%, $p = 0,000$; Време на стартном блоку = 0,75 према 0,75 s, апсолутна разлика 0 s, релативна разлика 0% $p = 0,595$; Време лета = 0,30 према 0,31 s, апсолутна разлика 0,01s, релативна разлика 3,3% $p = 0,299$). На основу наведених резултата ранијих истраживања, која су потврдила да додатни програм тренинга и практично вежбање старта након регуларног тренинга утичу на побољшање стартног скока, може се констатовати да је реализовани специфични програм ефикаснији за стартни скок од обичног пливачког програма (**Време старта до 10 m** = апсолутна разлика 0,33 према 0,21 s; релативна разлика 7,6% према 4,9%; **Време на стартном блоку** = апсолутна разлика 0,02 према 0 s; релативна разлика 2,7% према 0%; **Време лета** = апсолутна разлика 0,02 према 0,01 s; релативна разлика 6,5% према 3,3%).

С обзиром на то да се ради о узорку испитаника који се баве такмичарским пливањем минимум четири године и да нема разлика између експерименталне и контролне групе у испитиваним параметрима на иницијалном мерењу свака нумеричка промена на финалном мерењу може бити од значаја за постизање максималних резултата на такмичењу (Batterham, 2006; Hopkins, 2009).

За утврђивање повезаности (корелација) мишићног потенцијала у динамичким и статичким условима са параметрима стартног скока на иницијалном и финалном мерењу примењена је каноничка корелациона анализа. Hopkins, (2007) и Cohen, (1988) су рангирали значајност корелација као $r =$ тривијалана (0,00), мала (0,10), умерена (0,30), јака (0,50), врло јака (0,70), скоро савршена (0,90) и савршена (1,0). Критеријум статистичке значајности корелација је постављен на $p \leq 0,05$.

Већина претходних студија је истраживала везу између мишићне снаге и мишићне силе доњих екстремитета са параметрима стартног скока пливача (Breed &

Young, 2003; Croin & Hansen, 2005; Mason et al., 2007; Miyashita et al., 1992; West et al., 2011).

Инспекцијом резултата из Табеле 25 констатовано је да није добијена статистички значајна мултипла корелација између система варијабли мишићног потенцијала у динамичким условима и система варијабли стартног скока ($p = 0,31$) код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу. Анализом резултата из Табеле 26 у којој су приказани резултати матрице кроскорелације констатовано је да између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **HS_Pmax** ($r = -0,49$, $p < 0,05$, јака) и **HS_Pavg** ($r = -0,50$, $p < 0,01$, врло јака) постоји негативна и статистички значајна корелација, тј. да се веће вредности поменутих варијабли повезују са бржом реализацијом стартног скока до 10 m. Овакви резултати указују да постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима са стартним скоком код испитаника експерименталне групе пре отпочињања експерименталног третмана.

Резултати каноничке корелационе анализе на финалном мерењу (Табела 88) указују да није добијена статистички значајна мултипла корелација између система варијабли мишићног потенцијала у динамичким условима и система варијабли стартног скока ($p = 0,51$) код испитаника експерименталне групе. Анализом резултата матрице кроскорелације (Табеле 89) приметно је да постоје негативне и статистички значајне корелација између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **SJ_Pavg** ($r = -0,46$, $p < 0,05$, јака), **SJ_Pmax** ($r = -0,47$, $p < 0,05$, јака), **HS_Pavg** ($r = -0,53$, $p < 0,01$, врло јака) и **HS_Pmax** ($r = -0,52$, $p < 0,01$, врло јака). Овакви резултати указују да постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима са стартним скоком код испитаника експерименталне групе након реализације експерименталног третмана. Такође, може се констатовати да је пре отпочињања експерименталног третмана постојала негативна и статистички значајна корелација између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **HS_Pmax** ($r = -0,49$, $p < 0,05$, јака) и **HS_Pavg** ($r = -0,50$, $p < 0,01$, врло јака) а након реализације експерименталног третмана негативна и статистички значајна корелација између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **SJ_Pavg** ($r = -0,46$, $p < 0,05$, јака), **SJ_Pmax** ($r = -0,47$, $p < 0,05$, јака), **HS_Pavg** ($r = -0,53$, $p < 0,01$, врло јака) и **HS_Pmax** ($r = -0,52$, $p < 0,01$, врло јака). Може се сматрати да је до повећања јачине корелације и броја варијабли које су повезане са брзином извођења стартног скока

дошло под утицајем реализованог експерименталног програма у трајању од девет недеља. Резултати спроведеног истраживања се поклапају са резултатима Lepretre et al. (2014) који су закључили да се након реализованог експерименталног третмана брзина стартног скока негативно и статистички значајно повезује са контрактилним способностима доњих екстремитета оствареним кроз вертикални скок без замаха (SJ, $r = -0,82$, $p < 0,05$, скоро савршена), што није био случај на иницијалном мерењу. Узорак испитаника је чинило осам елитних француских спринтера ($17,5 \pm 0,9$ год.). Експериментални третман је садржао плиометријске скокове и трајао је четири недеље са учесталашћу тренинга од три пута недељно. Истраживање спроведено над елитним америчким и јапанским пливачима (Miyashita et al, 1992) такође поврћује статистички значајну повезаност брзине извођења стартног скока са максималном снагом екстензора ногу ($r = -0,68$, $p = 0,01$, врло јака).

Увидом у резултате мултипле корелације (Табела 27) између система варијабли мишићног потенцијала у динамичким условима и система варијабли стартног скока, код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу, може се констатовати да није добијена статистички значајна мултипла корелација ($p = 0,15$). Анализом резултата из Табеле 28 може се констатовати да постоји негативна и статистички значајна корелација између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **HS_Fmax** ($r = -0,46$, $p < 0,05$, јака) и **HS_Pavg** ($r = -0,46$, $p < 0,05$, јака). Добијени резултати указују да постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима са стартним скоком код испитаника контролне групе пре отпочињања експерименталног третмана. Резултати спроведеног истраживања се поклапају са резултатима Garcia-Ramos et al. (2016) који су у свом истраживању над елитним словеначким пливачицама ($15,3 \pm 1,6$ год.) закључили да постоји повезаност између брзине стартног скока и максималне снаге (HS_Pmax) произведене из получучња са оптерећењем од 25% телесне тежине испитаника ($r = -0,49$, $p < 0,05$, јака). Резултати Robertson & Stewart (1998) такође указују на повезаност контрактилних способности доњих екстремитета, оствареним кроз вертикални скок без замаха, са стартним скоком пливача ($r = 0,60$, $p < 0,01$, врло јака).

Резултати са финалног мерења (Табела 90) указују да не постоји статистички значајна мултипла корелација ($p = 0,35$) између система варијабли мишићног потенцијала у динамичким условима и система варијабли стартног скока, код испитаника контролне групе. Инспекцијом резултата из Табеле 91 може се

констатовати да не постоји статистички значајна парцијална повезаност. Добијени резултати указују да не постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима са стартним скоком код испитаника контролне групе након реализације експерименталног третмана. Резултати контролне групе на финалном мерењу се поклапају са резултатима претходних истраживања (Lepretre et al., 2014; Benjanuvatra et al., 2007).

У Табели 29 приказани су резултати мултипле корелације између система варијабли мишићног потенцијала у статичким условима и система варијабли стартног скока, код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу. Анализом резултата може се констатовати да је добијена потенцијално статистички значајна мултипла корелација између мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока ($r = 0,07$). Увидом у резултате матрице кроскорелације (Табела 30) може се констатовати да постоји негативна и статистички значајна корелација између параметра **Време лета** и предикторске варијабле **EL_FmaxREL** ($r = -0,45$, $p < 0,05$, јака). Негативан предзнак указује да се већа вредност **EL_FmaxREL** повезује са бржом реализацијом лета кроз ваздух након одгуривања од стартног блока. Овим се потврђује да постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима са стартним скоком код испитаника експерименталне групе пре отпочињања експерименталног третмана.

Резултати каноничке корелационе анализе на финалном мерењу (Табела 92) указују да није добијена статистички значајна мултипла корелација између система варијабли мишићног потенцијала у статичким условима и система варијабли стартног скока ($p = 0,52$) код испитаника експерименталне групе. Инспекцијом резултата из Табеле 93 константовано је да постоји негативна и статистички значајна корелација између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **EK_Fmax** ($r = -0,49$, $p < 0,05$, јака) и **EK_FmaxREL** ($r = -0,40$, $p < 0,05$, јака) након реализације експерименталног третмана. Овакви резултати указују да постоји повезаност мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима са стартним скоком. Такође се уочава да је пре реализације експерименталног третмана постојала негативна и статистички значајна корелација између параметра **Време лета** и предикторске варијабле **EL_FmaxREL** ($r = -0,45$, $p < 0,05$, јака) а након реализације експерименталног третмана постоји негативна и статистички значајна корелација између параметра **Време старта до 10 m** и предикторских варијабли **EK_Fmax** ($r = -0,49$, $p <$

0,05, јака) и **EK_FmaxREL** ($r = -0,40$, $p < 0,05$, јака). Резултати спроведеног истраживања улазе у оквир резултата до којих су дошли Veretić et al. (2013) који су истраживали повезаност изометријске мишићне силе доњих екстремитета и стартног скока елитних спринтера, репрезентативаца Србије. Узорак испитаника је чинило 27 пливача ($21,1 \pm 4,3$ год., средња вредност старта до 10 m = $4,12 \pm 0,59$ s). Резултати до којих су дошли аутори указују да је време старта до 10 m статистички значајно повезано са **EK_FmaxREL** ($r = -0,73$, $p < 0,01$, скоро савршена), **EK_Fmax** ($r = -0,56$, $p < 0,01$, врло јака), **EK_RFD_50%REL** ($r = -0,40$, $p < 0,05$, јака), **EK_RFD_50%** ($r = -0,34$, $p < 0,05$, јака). У истраживању West et al. (2011) брзина стартног скока елитних спринтера је статистички значајно повезана са снагом доњих екстремитета оствареном кроз 1RM получучња ($r = -0,74$, скоро савршена). Истраживање McGuigan et al. (2008) указују да су тестирања у статичким условима (изометрија) добар предиктор 1RM оствареног у динамичким условима (получучањ) у групи елитних спортиста. Резултати до којих су дошли аутори показују статистички значајну повезаност максималне мишићне силе опружача колена остварене у изометријским условима (Fmax) и 1RM получучња ($0,61 \leq r \leq 0,71$, $p < 0,05$, врло јака). Треба нагласити да се стартни скок у пливању изводи у динамичким условима преко покрета руку и ногу, где је утицај ногу на ефикасну реализацију старта доминантније изражен (Benjanuvattra et al., 2007; Breed & Young, 2003; Croin & Hansen, 2005; West et al., 2011). Развијање различитих димензија мишићне снаге преко различитих типова тренинга у динамичким условима првенствено развијају динамичке карактеристике мишића док истовремено долази до развијања различитих димензија изометријске мишићне силе (Hakkinen et al., 1985). То указује на потребу за тестирањем контрактилних мишићних способности у статичким и динамичким условима у циљу проналажења међусобног односа са параметрима стартног скока. Из свега наведеног у спроведеном истраживању може се констатовати да је мишићни потенцијал остварен у динамичким и статичким условима статистички значајно повезан са стартним скоком пливача експерименталне групе.

Анализом резултата из Табеле 31 константовано је да не постоји статистички значајна мултипле корелације између система варијабли мишићног потенцијала у статичким условима и система варијабли стартног скока, код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу ($p = 0,18$). Такође, анализом резултата кроскорелационе матрице (Табела 32) може се констатовати да не постоји статистички значајна парцијална повезаност. Добијени резултати указују да не постоји повезаност између

мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима са стартним скоком код испитаника контролне групе пре отпочињања експерименталног третмана.

Резултати каноничке корелационе анализе са финалног мерења (Табела 94) показују да није добијена статистички значајна мултипла корелација између система варијабли мишићног потенцијала у статичким условима и система варијабли стартног скока ($p = 0,34$) код испитаника контролне групе. Анализом резултата из Табеле 95 може се констатовати да не постоји статистички значајна парцијална повезаност. Добијени резултати показују да не постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима са стартним скоком код испитаника контролне групе након реализације експерименталног третмана. Такође, и на иницијалном мерењу није било статистички значајне повезаности између поменутих варијабли. Резултати контролне групе на финалном мерењу се поклапају са резултатима претходних истраживања (Lepretre et al., 2014; Benjanuvatra et al., 2007).

Утврђивање утицаја мишићног потенцијала у статичким и динамичким условима на параметре стартног скока на иницијалном и финалном мерењу урађено је помоћу постепене вишеструке регресије (enter regression), како би се дошло до оптималних модела регресије примењен је модел вишеструке регресије (backward regression).

Инспекцијом резултата из Табеле 98 у којој су приказани резултати регресионе анализе може се констатовати да не постоји генерални утицај целог скупа варијабли које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима на параметар **Време на стартном блоку** код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу ($p = 0,514$), такође и на финалном мерењу ($p = 0,738$). Посматрајући појединачно може се констатовати да постоји утицај, на граничном нивоу ($p = 0,085$), варијабле максимална сила вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Fmax**) пре реализације експерименталног третмана. Међутим, након реализације експерименталног третмана није установљен ниједан појединачан утицај. То указује да је код ове групе пливача максимална сила вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Fmax**) имала појединачно најважнији утицај на **Време на стартном блоку** пре реализације експерименталног третмана. Добијене резултате на финалном мерењу не треба приписати лошем третману. Како је већ наведено да се просечно време на стартном блоку смањило за 2,7%, односно 0,02 s, на финалном у односу на иницијално мерење (0,72 према 0,74 s) код испитаника експерименталне групе, а да се максимална

сила вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Fmax**) након реализације експерименталног третмана повећала за 8% (1667,69 према 1801,15), а остале варијабле вертикалног скока са оптерећењем се повећале у просеку за 10,4%, претпоставља се да су ове промене највероватније повезане са престанком утицаја **HS_Fmax** на **Време на стартном блоку**, чије су вредности веома мале.

Анализом резултата из Табеле 101 у којој су приказани резултати регресионе анализе може се констатовати да не постоји генерални утицај целог скупа варијабли, које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима, на параметар **Време лета** код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу ($p = 0,988$), такође и на финалном мерењу ($p = 0,523$). Увидом у појединачне утицаје може се констатовати да варијабла максимална сила вертикалног скока без замаха (**SJ_Fmax**) статистички значајно, на граничном нивоу ($p = 0,098$), утиче на параметар **Време лета** на финалном, што није био случај на иницијалном мерењу. Овако добијени резултати указују да је код експерименталне групе максимална сила вертикалног скока без замаха (**SJ_Fmax**) имала појединачно најважнији утицај на **Време лета** након реализације експерименталног третмана. На основу добијених резултата може се констатовати да је реализовани експериментални третман допринео утицају мишићног потенцијала у динамичким условима на стартни скок испитаника експерименталне групе.

Резултати регресионе анализе (Табела 106) указују да на иницијалном ($p = 0,244$) и финалном ($p = 0,205$) мерењу није постојао генерални утицај целог скупа варијабли за процену мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар **Време пливања до 10 m** код испитаника експерименталне групе. Такође није било ни парцијалних утицаја на иницијалном и финалном мерењу. Посматрајући оптималне моделе може се констатовати да се на иницијалном мерењу издвојио модел у шестом кораку само са једном варијаблом (**HS_Pavg**; $p = 0,009$; $R = 0,50$, Stan. Coef. Beta = $-0,50$) уз 22% објашњене заједничке варијансе. Посматрајући оптималне моделе на финалном мерењу може се констатовати да се, такође, издвојио модел у шестом кораку само са једном варијаблом (**HS_Pavg**, $p = 0,005$; $R = 0,53$, Stan. Coef. Beta = $-0,53$) уз 25% објашњене заједничке варијансе. Негативан предзнак указује да су веће вредности просечне снаге вертикалног скока са оптерећењем добар предиктор брже реализације стартног скока до 10 метара. На основу свега наведеног може се

констатовати да је мишићни потенцијал доњих екстремитета у динамичким условима, репрезентован преко просечне снаге вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pavg**), интензивније утицао на финалном у односу на иницијално мерење ($F = 9,438$ према $7,997$; $p = 0,005$ према $0,009$) на параметар **Време пливања до 10 m**. На основу добијених резултата може се сматрати да је реализовани експериментални третман допринео интензивнијем утицају мишићног потенцијала у динамичким условима на стартни скок испитаника експерименталне групе.

Инспекцијом резултата из Табеле 109 у којој су приказани резултати регресионе анализе може се констатовати да не постоји генерални утицај целог скупа варијабли за процену мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима, на параметар **Време на стартном блоку** код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу ($p = 0,127$), такође, и на финалном мерењу ($p = 0,431$). Посматрајући појединачно, на иницијалном мерењу, постоје утицаји варијабли добијених вертикалним скоком са оптерећењем и то: **HS_Pavg** ($p = 0,014$), **HS_Pmax** ($p = 0,035$) и **HS_Fmax** (потенцијално значајно, $p = 0,099$), док на финалном мерењу није било појединачних утицаја. Анализом оптималних модела регресионе анализе констатовано је да се на иницијалном мерењу издвојио модел у петом кораку са две статистички значајне варијабле и то: просечна снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pavg**, $p = 0,018$) и максимална снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pmax**, $p = 0,020$) уз 21% објашњене заједничке варијансе на нивоу значајности ($F = 3,483$, $p = 0,05$), док на финалном мерењу није било оптималних модела. То указује да код ове групе пливача просечна снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pavg**) и максимална снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pmax**) чине модел који има најважнији утицај на **Време на стартном блоку** на иницијалном мерењу.

Анализом резултата из Табеле 112 у којој су приказани резултати регресионе анализе може се констатовати да не постоји генерални утицај целог скупа варијабли за процену мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима, на параметар **Време лета** код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу ($p = 0,301$), такође и на финалном мерењу ($p = 0,489$). Може се констатовати да није било ни парцијалних утицаја на иницијалном и финалном мерењу. Када су у питању оптимални модели регресионе анализе приметно је да се на иницијалном мерењу издвојио модел у

петом кораку са две значајне варијабле и то: просечна снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pavg**, $p = 0,032$) и максимална снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pmax**, $p = 0,093$) уз 18% објашњене заједничке варијансе ($R = 0,52$; Ad R Square = 0,179; $F = 3,065$; $p = 0,073$), док на финалном мерењу није било оптималних модела. Овакви резултати указују да код пливача контролне групе просечна снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pavg**) и максимална снага остварена вертикалним скоком без замаха (**SJ_Pmax**) чине модел који има најважнији утицај на **Време лета** на иницијалном мерењу.

Резултати регресионе анализе (Табела 115) указују да на иницијалном ($p = 0,477$) и финалном ($p = 0,271$) мерењу није постојао генерални утицај целог скупа варијабли за процену мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима на параметар **Време пливања до 10 m** код испитаника контролне групе. Такође није било ни парцијалних утицаја на иницијалном и финалном мерењу. Посматрајући оптималне моделе може се констатовати да се на иницијалном мерењу издвојио модел у шестом кораку само са једном варијаблом, и то просечна снага остварена у вертикалном скоку без замаха (**SJ_Pavg**; $p = 0,040$; $R = 0,46$) уз 17% објашњене заједничке варијансе ($R = 0,463$; Ad R Square = 0,171; $F = 4,913$; $p = 0,040$), док на финалном мерењу није било оптималних модела. То указује да код ове групе пливача просечна снага остварена у вертикалном скоку без замаха (**SJ_Pavg**) чини модел који има најважнији утицај на **Време пливања до 10 m** на иницијалном мерењу.

Добијене резултате регресионих анализа на финалном мерењу, код испитаника контролне групе, не треба приписати пливачком програму. Наиме, резултати каноничке дискриминативне анализе између резултата иницијалног и финалног мерења контролне групе у примењеним варијаблама за процену динамичког потенцијала пливача указују да не постоји статистички значајна разлика ($p = 0,371$), док је разлика између резултата иницијалног и финалног мерења контролне групе у примењеним варијаблама за процену стартног скока статистички значајна ($p = 0,034$). Овакви резултати указују да пливачки програм у трајању од девет недеља није допринео статистички значајној разлици у варијаблама за процену динамичког потенцијала, али је статистички значајно утицао на побољшање параметара стартног скока, што је вероватно повезано са престанком утицаја варијабли за процену динамичког потенцијала на параметре стартног скока на финалном мерењу.

Инспекцијом резултата из Табеле 118 у којој су приказани резултати регресионе анализе може се констатовати да не постоји генерални утицај целог скупа варијабли за процену мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима на параметар **Време на стартном блоку** код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу ($p = 0,514$), такође и на финалном мерењу ($p = 0,738$). Такође, није било ни парцијалних утицаја на иницијалном и финалном мерењу. Анализом оптималних модела регресионе анализе може се констатовати да се на иницијалном мерењу издвојио модел у петом кораку, са четири статистички значајне варијабле и то: специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**, $p = 0,013$), релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**, $p = 0,002$), максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax**, $p = 0,036$) и специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%**, $p = 0,018$) уз 31% објашњене заједничке варијансе ($R = 0,647$; $Ad R Square = 0,308$; $F = 3,784$; $p = 0,018$), док на финалном мерењу није било оптималних модела. Овако добијени резултати указују да код експерименталне групе пливача специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**), релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**), максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax**) и специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%**) чине модел који има најважнији утицај на **Време на стартном блоку** пре реализације експерименталног третмана. Добијене резултате на финалном мерењу ни у ком случају не треба приписати лошем третману. Полазећи од наведеног да се просечно време на стартном блоку, код испитаника експерименталне групе, смањило за 2,7%, односно 0,02 s, на финалном у односу на иницијално мерење (0,72 према 0,74 s) а варијабле које су имале утицај на иницијалном мерењу се у просеку повећале за 15,3%, па се претпоставља да су ове промене највероватније повезане са престанком утицаја **EL_RFD_50%**, **EL_RFD_50%_REL**, **EK_Fmax** и **EK_RFD_50%** на **Време на стартном блоку** након реализације експерименталног третмана.

Анализом резултата из Табеле 123 у којој су приказани резултати регресионе анализе може се констатовати да не постоји генерални утицај целог скупа варијабли, које репрезентују мишићни потенцијал доњих екстремитета у статичким условима, на параметар **Време лета** код испитаника експерименталне групе на иницијалном мерењу ($p = 0,172$), такође и на финалном мерењу ($p = 0,160$). Увидом у појединачне утицаје издвајају се, потенцијално статистички значајне, варијабле: максимална сила

екстензора леђа (**EL_Fmax**, $p = 0,063$), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**, $p = 0,053$), специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%**, $p = 0,062$) и релативна специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%_REL**, $p = 0,066$) на финалном мерењу, док на иницијалном није било појединачних утицаја. Анализом оптималних модела регресионе анализе може се констатовати да се на иницијалном мерењу издвојио модел у седмом кораку са две значајне варијабле и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**, $p = 0,004$) и максимална сила екстензора ногу (**EK_Fmax**, $p = 0,067$) са 25% објашњене заједничке варијансе ($R = 0,558$; Ad R Square = 0,251; $F = 5,191$; $p = 0,014$). Посматрајући оптималне моделе на финалном мерењу уочава се оптимални модел добијен у петом кораку са четири значајне варијабле и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**, $p = 0,005$), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**, $p = 0,004$), специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%**, $p = 0,009$) и релативна специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%_REL**, $p = 0,010$) са 25% објашњене заједничке варијансе ($R = 0,605$; Ad R Square = 0,245; $F = 3,025$; $p = 0,041$). Добијени резултати указују да је реализовани експериментални третман допринео да оптимални модел садржи већи број варијабли, за процену мишићног потенцијала у статичким условима, које као целина највише утичу на **Време лета** код испитаника експерименталне групе.

Резултати регресионе анализе (Табела 128) указују да на иницијалном ($p = 0,964$) и финалном ($p = 0,626$) мерењу није постојао генерални утицај целог скупа варијабли за процену мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима на параметар **Време пливања до 10 m** код испитаника експерименталне групе. Такође није било ни парцијалних утицаја на иницијалном и финалном мерењу. Посматрајући оптималне моделе може се констатовати да се на финалном мерењу издвојио модел у осмом кораку са једном значајном варијаблом и то максималном силом екстензора ногу (**EK_Fmax**, $p = 0,043$), са 13% објашњене заједничке варијансе ($R = 0,400$; Ad R Square = 0,125; $F = 4,569$; $p = 0,043$), док на иницијалном мерењу није било оптималних модела. То указује да код експерименталне групе максимална сила екстензора ногу (**EK_Fmax**) чини модел који има најважнији утицај на **Време пливања до 10 m** након реализације експерименталног третмана.

Инспекцијом резултата из Табеле 133 у којој су приказани резултати регресионе анализе може се констатовати да не постоји генерални утицај целог скупа варијабли за

процену мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима, на параметар **Време на стартном блоку** код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу ($p = 0,885$), такође, и на финалном мерењу ($p = 0,202$). Увидом у резултате није било ни парцијалних утицаја на иницијалном и финалном мерењу. Анализом оптималних модела регресионе анализе констатовано је да се на финалном мерењу издвојио модел у седмом кораку са две значајне варијабле и то: специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**, $p = 0,082$) и релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**, $p = 0,033$) са 22% објашњене заједничке варијансе ($R = 0,553$; Ad R Square = 0,224; $F = 3,745$; $p = 0,045$) док на иницијалном мерењу није било оптималних модела. Овакви резултати указују да код ове групе пливача специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**) и релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**) чине модел који има најважнији утицај на **Време на стартном блоку** на финалном мерењу. Добијени резултати указују да је пливачки програм допринео статистички значајном утицају мишићног потенцијала у статичким условима на параметар **Време на стартном блоку**.

Анализом резултата из Табеле 136 у којој су приказани резултати регресионе анализе може се констатовати да не постоји генерални утицај целог скупа варијабли за процену мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима, на параметар **Време лета** код испитаника контролне групе на иницијалном мерењу ($p = 0,392$), такође и на финалном мерењу ($p = 0,654$). Посматрајући појединачно, на иницијалном мерењу, постоје утицаји варијабли: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**, $p = 0,073$), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**, $p = 0,085$), специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**, $p = 0,022$) и релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%REL**, $p = 0,021$). Анализом појединачних утицаја на финалном мерењу може се приметити да се издвајају исте варијабле: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**, $p = 0,075$), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**, $p = 0,083$), специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**, $p = 0,048$) и релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%REL**, $p = 0,046$). Када су у питању оптимални модели регресионе анализе приметно је да се на иницијалном мерењу издвојио модел у петом кораку са четири значајне варијабле и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**, $p = 0,011$), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**, $p = 0,021$),

специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**, $p = 0,011$) и релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**, $p = 0,011$) са 21% објашњене заједничке варијансе ($R = 0,615$; Ad R Square = 0,212; $F = 2,207$; $p = 0,109$), док на финалном мерењу није било оптималних модела. Добијени резултати указују да јачина контрактилних способности леђно-слабинске мускулатуре, приказана преко апсолутних и релативних вредности, статистички значајно утиче на параметар **Време лета**.

Резултати регресионе анализе (Табела 139) указују да на иницијалном ($p = 0,495$) и финалном ($p = 0,580$) мерењу није постојао генерални утицај целог скупа варијабли за процену мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима на параметар **Време пливања до 10 m** код испитаника контролне групе. Такође није било ни парцијалних утицаја на иницијалном и финалном мерењу. Посматрајући оптималне моделе може се констатовати да се на иницијалном мерењу издвојио модел у седмом кораку са две значајне варијабле и то: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**, $p = 0,049$) и релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**, $p = 0,070$) са 13% објашњене заједничке варијансе ($R = 0,471$; Ad R Square = 0,131; $F = 2,428$; $p = 0,118$), док на финалном мерењу није било оптималних модела. То указује да код ове групе пливача максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**) и релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**) чине модел који има најважнији утицај на **Време пливања до 10 m** на иницијалном мерењу.

Овако добијени резултати улазе у оквир резултата до којих су дошли Veretić et al. (2013) у истраживању које је имало за циљ да утврди утицај мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима на брзину извођења стартног скока код елитних спринтера. Истраживање је обухватило 27 пливача, чланова репрезентације Србије ($21,1 \pm 4,3$ год., 50 m слободно = $24,36 \pm 0,86$ s). Резултати регресионе анализе указују на модел кога чине четири варијабле и то: максимална силе екстензора колена (**Fmax**, $p = 0,009$), специфична експлозивна сила екстензора колена (**RFD50%**, $p = 0,016$), релативна сила екстензора колена (**Frel**, $p < 0,001$) и релативна специфична експлозивна сила екстензора колена (**RFD50%rel**, $p < 0,001$), са 75% објашњене заједничке варијансе ($R = 0,887$; Ad R Square = 0,747; $F = 20,201$; $p < 0,001$), који има најважнији утицај на предикцију резултата стартног скока до 10 m. Аутори закључују да много већи утицај на брзину извођења стартног скока имају релативне вредности

мишићног потенцијала (F_{rel} и $RFD50\%_{rel}$) у поређењу са апсолутним вредностима (F_{max} и $RFD50\%$) мишићног потенцијала.

Утврђивање ефикасности реализованог специфичног програма тренинга на примењене параметре стартног скока у пливању реализовано је помоћу мултиваријантне анализе коваријансе (MANCOVA) и униваријантне анализе коваријансе (ANCOVA) преко коригованих средњих вредности (Adj. Means), (Петковић, 2000).

У Табелама 164 и 165 приказани су резултати мултиваријантне и униваријантне анализе коваријансе примењених варијабли за процену стартног скока између испитаника експерименталне и контролне групе на финалном мерењу. Услов за примену ових анализа био је да се неутралишу разлике на иницијалном мерењу између група. Може се констатовати да су утврђене, потенцијално, статистички значајне међугрупне разлике на финалном мерењу између испитаника експерименталне и контролне групе на мултиваријантном нивоу ($F = 2,59$; $p = 0,067$). Овакви резултати су највероватније последица реализованог специфичног програма тренинга.

У Табели 165 приказане су униваријантне разлике варијабли за процену стартног скока између испитаника експерименталне и контролне групе на финалном мерењу, са неутрализацијом и парцијализацијом резултата на иницијалном мерењу. Утврђена је статистички значајна разлика код варијабле **Време пливања до 10 m** ($F = 4,84$; $p = 0,03$) и потенцијално статистички значајна код варијабле **Време на стартном блоку** ($F = 3,12$; $p = 0,09$). На основу вредности коригованих аритметичких средина, приметно је да су оне код ових варијабли нумерички мање код испитаника експерименталне у односу на вредности које имају испитаници контролне групе тј. експериментална је остварила за 2,92% (3,99 према 4,11, апсолутна разлика 0,12 s) боље резултате од контролне групе у варијабли **Време пливања до 10 m**, док је у случају варијабле **Време на стартном блоку** имала боље резултате за 4% (0,72 према 0,74, апсолутна разлика 0,02 s). Код варијабле **Време лета** експериментални третман није допринео статистички значајној разлици ($F = 1,63$; $p = 0,21$). У свим варијаблама у којима је констатована статистички значајна разлика, констатовано је и да је експериментални третман допринео умереним разликама, на шта указују вредности Partial Eta Squared (**Време пливања до 10 m** = 0,106; **Време на стартном блоку** = 0,070).

Резултати униваријантне и мултиваријантне анализе коваријансе показују да је експериментални програм овог истраживања имао позитивне ефекте на брзину стартног скока код пливача. Експериментални програм је остварио очекиване резултате у тесту Стартни скок до 10 m и може се примењивати у тренажном процесу као ефикасан метод за побољшање стартног скока у пливању. Такође отварају се могућности да нова истраживања испитају ефекте додатног тренинга, другачијег садржаја и трајања, на параметре стартног скока у пливању.

Ефикасност стартног скока дефинисана је временом пливања од 5 до 25 метара (Guimaraes & Hay, 1985; Counsilman et al., 1988; Blanksby et al., 2002; Bishop, Smith, Smith, & Rigby, 2009; Potdevin, et al., 2011; Beretić, 2013; Rebutini, et al., 2016). Резултати претходних истраживања приказују позитивне ефекте различитих тренинга на сувом са применом различитих вежби за побољшање стартног скока у пливању. Међутим било је и радова који нису дошли до позитивних ефеката додатног тренинга на стартни скок у пливању (Breed & Young, 2003). У већини радова примењиване су плиометријске вежбе и комбиновани тренинг плиометрије и тренинг са оптерећењем. Rebutini, et al. (2016) су истраживали ефекте плиометријских, хоризонталних, скокова на побољшања стартног скока елитних пливача, резултати до којих су дошли указују да је дошло до промена у фази лета али те промене нису статистички значајне.

Резултати спроведеног истраживања се поклапају са резултатима истраживања које су спровели Bishop, Smith, Smith, & Rigby (2009) у циљу да истраже ефекте осмонедељног плиометријског тренинга на параметре стартног скока код младих пливача ($13,3 \pm 1,4$ год.). Резултати до којих су дошли показују да је експериментална група имала статистички значајних побољшања ($p < 0,01$) у варијабли Време старта до 5,5 m (4,52 према 3,93; апсолутна разлика 0,59 s; релативна разлика 13,1%). До сличних резултата је дошао Beretić (2013) чије је истраживање имало за циљ да истражи ефекте осмонедељног, уско специјализованог, тренинга за побољшање стартног скока. Резултати показују да је највећа статистички значајна разлика између иницијалног и финалног мерења била код варијабле Време старта до 15 m (7,77 према 7, 64; апсолутна разлика 0,13 s; релативна разлика 1,7%; $F = 25,64$; $p < 0,05$), такође до статистички значајних разлика дошло је и у варијабли Време старта до 10 m (4,54 према 4,43, апсолутна разлика 0,11 s, релативна разлика 2,4%, $F = 7,99$; $p < 0,05$).

На основу резултата спроведеног истраживања и досадашњих сазнања може се констатовати да је за реализацију ефикасног стартног скока у пливању потребно практично увежбавање старта након реализованог пливачког тренинга, два пута недељно по 15 минута и реализација додатног програм тренинга на сувом, минимум два пута недељно, који ће имати за циљ развој контрактилних способности мишића екстензора ногу и леђно-слабинске мускулатуре.

9. ЗАКЉУЧАК

Истраживање је спроведено са циљем да се утврди утицај специфичног програма тренинга на сувом у трајању од девет недеља на параметре стартног скока пливача, као и да се утврди утицај мишићног потенцијала у динамичким и статичким условима на параметре стартног скока пливача.

Укупни узорак обухваћен овим истраживањем чинило је 46 испитаника мушког пола, старости $20,1 \pm 2,9$ год. који су подељени у две групе. Експерименталну групу ($n = 26$) чинили су испитаници, такмичари из пливачких клубова „Свети Никола“ и „Ниш2005“ из Ниша који су, поред пливачких тренинга, били укључени у посебно дизајнирани тренинг на сувом. Контролну групу ($n = 20$) чинили су пливачи са територије централне Србије који су имали само пливачке тренинге и нису били укључени ни у један облик тренинга на сувом. Експериментални програм је трајао девет недеља (27 тренинга).

Шест параметара мишићног потенцијала у динамичким условима праћено је тестовима *Вертикални скок са оптерећењем* (**Максимална вредност силе, Максимална вредност снаге и Просечна вредност снаге**) и *Вертикални скок без замаха* (**Максимална вредност силе, Максимална вредност снаге и Просечна вредност снаге**).

Осам параметара мишићног потенцијала у статичким условима праћено је тестовима *Опружање ногу из стојеће позиције* (**Максимална сила екстензора колена, Релативна сила екстензора колена, Специфична експлозивна сила екстензора колена и Релативна специфична експлозивна сила екстензора колена**) и *Опружање леђа из стојеће позиције* (**Максимална сила екстензора леђа, Релативна сила екстензора леђа, Специфична експлозивна сила екстензора леђа и Релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа**).

Три параметра стартног скока код пливача праћена су тестом *Стартни скок до 10 m* (**Време на стартном блоку, Време лета и Време старта до 10 m**).

На основу статистички обрађених података и анализе добијених резултата истраживања могу се навести следећи закључци:

1. На основу резултата матрице кроскорелације може се утврдити да постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и то: максималне снаге вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pmax**) и просечне снаге вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pavg**) са параметаром **Време старта до 10 m** код испитаника експерименталне групе пре отпочињања експерименталног третмана. Такође, максималне силе вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Fmax**) и просечне снаге вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pavg**) са параметаром **Време старта до 10 m** код испитаника контролне групе пре отпочињања експерименталног третмана. Закључује се да је хипотеза **X₁** која гласи „релације мишићног потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока пливача на иницијалном мерењу су статистички значајне“ **делимично прихваћена**.

2. На основу резултата матрице кроскорелације може се утврдити да постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима и то релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**) са параметром **Време лета** код испитаника експерименталне групе пре отпочињања експерименталног третмана. Закључује се да је хипотеза **X₂** која гласи „релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока пливача на иницијалном мерењу су статистички значајне“ **делимично прихваћена**.

3. На основу резултата регресионе анализе може се утврдити да постоји утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока на иницијалном мерењу код испитаника експерименталне групе пливача.

- Резултати регресионе анализе указују да постоји значајни појединачни утицај варијабле максимална сила вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Fmax**) на испитивани параметар **Време на стартном блоку**.
- Резултати указују да је просечна снага вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pavg**) статистички значајно утицала на параметар **Време старта до 10 m**.

Закључује се да је хипотеза **X₃** која гласи „мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног

скока експерименталне групе пре експерименталног програма“ **делимично прихваћена.**

4. На основу резултата регресионе анализе може се утврдити да постоји утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока на иницијалном мерењу код испитаника контролне групе пливача.

- Резултати указују да постоји значајни појединачни утицаји варијабли: просечна снага вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pavg**), максимална снага вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pmax**), просечна снага вертикалног скока без замаха (**SJ_Pavg**) и максимална снага вертикалног скока без замаха (**SJ_Pmax**) на параметар **Време на стартном блоку.**
- Резултати указују да постоји значајни појединачни утицај варијабли: просечна снага вертикалног скока без замаха (**SJ_Pavg**) и максимална снага вертикалног скока без замаха (**SJ_Pmax**) на параметар **Време лета,**
- Резултати указују да постоји значајни појединачни утицај варијабле просечна снага вертикалног скока без замаха (**SJ_Pavg**) на параметар **Време старта до 10 м.**

Закључује се да је хипотеза **X₄** која гласи „мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока контролне групе пре експерименталног програма“ **делимично прихваћена.**

5. На основу резултата регресионе анализе може се утврдити да постоји утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока на иницијалном мерењу код испитаника експерименталне групе пливача.

- Резултати указују да постоји значајни појединачни утицаји варијабли: специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**), релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**), максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax**) и специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%**) на параметар **Време на стартном блоку.**

- Резултати указују да постоји значајни појединачни утицаји варијабли: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**) и максимална сила екстензора ногу (**EK_Fmax**) на параметар **Време лета**.

Закључује се да је хипотеза X_5 која гласи „мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока експерименталне групе пре експерименталног програма“ **делимично прихваћена**.

6. На основу резултата регресионе анализе може се утврдити да постоји утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока на иницијалном мерењу код испитаника контролне групе пливача.

- Резултати указују да постоји значајни појединачни утицаји варијабли: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**), специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**) и релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**) на параметар **Време лета**.
- Резултати указују да постоји значајни појединачни утицаји варијабли: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**) и релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**) на параметар **Време старта до 10 m**.

Закључује се да је хипотеза X_6 која гласи „мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока контролне групе пре експерименталног програма“ **делимично прихваћена**.

7. На основу резултата матрице кроскорелације може се утврдити да постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у динамичким условима и то: просечне снаге вертикалног скока без замаха (**SJ_Pavg**), максималне снаге вертикалног скока без замаха (**SJ_Pmax**), максималне снаге вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pmax**) и просечне снаге вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pavg**) са параметром **Време старта до 10 m** код испитаника експерименталне групе након реализације експерименталног третмана. Закључује се да је хипотеза X_7 која гласи „релације мишићног

потенцијала у динамичким условима и параметара стартног скока пливача на финалном мерењу су статистички значајне“ **делимично прихваћена.**

8. На основу резултата матрице кроскорелације може се утврдити да постоји повезаност између мишићног потенцијала доњих екстремитета у статичким условима и то: максимална сила екстензора колена (**EK_Fmax**) и релативна сила екстензора колена (**EK_FmaxREL**) са параметром **Време старта до 10 m** код испитаника експерименталне групе након реализације експерименталног третмана. Закључује се да је хипотеза **X₈** која гласи „релације мишићног потенцијала у статичким условима и параметара стартног скока пливача на финалном мерењу су статистички значајне“ **делимично прихваћена.**

9. На основу резултата регресионе анализе може се утврдити да постоји утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока на финалном мерењу код испитаника експерименталне групе пливача.

- Резултати указују да постоји значајан појединачан утицај варијабле максимална сила вертикалног скока без замаха (**SJ_Fmax**) на параметар **Време лета.**
- Резултати указују да постоји значајан појединачан утицај варијабле просечна снага вертикалног скока са оптерећењем (**HS_Pavg**) на параметар **Време старта до 10 m.**

Закључује се да је хипотеза **X₉** која гласи „мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока експерименталне групе после експерименталног програма“ **делимично прихваћена.**

10. На основу резултата регресионе анализе може се утврдити да не постоји утицај мишићног потенцијала у динамичким условима на параметре стартног скока на финалном мерењу код испитаника контролне групе пливача. Закључује се да је хипотеза **X₁₀** која гласи „мишићни потенцијал у динамичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока контролне групе после експерименталног програма“ **у потпуности одбачена.**

11. На основу резултата регресионе анализе може се утврдити да постоји утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока на финалном мерењу код испитаника експерименталне групе пливача.

- Резултати указују да постоји значајни појединачни утицаји варијабли: максимална сила екстензора леђа (**EL_Fmax**), релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**), специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%**) и релативна специфична експлозивна сила екстензора колена (**EK_RFD_50%_REL**) на параметар **Време лета**.
- Резултати указују да постоји значајан појединачан утицај варијабле максимална сила екстензора ногу (**EK_Fmax**) на параметар **Време старта до 10 m**.

Закључује се да је хипотеза X_{11} која гласи „мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока експерименталне групе после експерименталног програма“ **делимично прихваћена**.

12. На основу резултата регресионе анализе може се утврдити да постоји утицај мишићног потенцијала у статичким условима на параметре стартног скока на финалном мерењу код испитаника контролне групе пливача.

- Резултати указују да постоји значајни појединачни утицаји варијабли: специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**) и релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%_REL**) на параметар **Време на стартном блоку**.
- Резултати указују да постоји значајни појединачни утицаји варијабли: релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%REL**), специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%**), максимална силе екстензора леђа (**EL_Fmax**) и релативна сила екстензора леђа (**EL_FmaxREL**) на параметар **Време лета**.

Закључује се да је хипотеза X_{12} која гласи „мишићни потенцијал у статичким условима статистички значајно ће утицати на параметре стартног скока контролне групе после експерименталног програма“ **делимично прихваћена**.

13. На основу резултата t-теста и каноничке дискриминативне анализе може се утврдити да је дошло до квантитативних разлика између иницијалног и финалног мерења код испитаника експерименталне групе пливача и то у корист бољих резултата на финалном мерењу. Резултати указују да је до статистички значајних разлика између иницијалног и финалног мерења дошло у свим параметрима мишићног потенцијала у динамичким условима и параметрима стартног скока. Резултати t-теста указују да је, осим код варијабле релативна специфична експлозивна сила екстензора леђа (**EL_RFD_50%REL**), где не постоји значајна разлика ($p = 0,196$), код свих осталих примењених варијабли за процену мишићног потенцијала у статичким условима дошло до статистички значајних разлика. Закључује се да је хипотеза X_{13} која гласи „мишићни потенцијал и параметри стартног скока пливача експерименталне групе разликују се на иницијалном и финалном мерењу“ **делимично прихваћена**.

14. На основу резултата t-теста и каноничке дискриминативне анализе може се утврдити да је дошло до квантитативних разлика између иницијалног и финалног мерења код испитаника контролне групе пливача и то у корист бољих резултата на финалном мерењу. Резултати указују да је до статистички значајних разлика између иницијалног и финалног мерења дошло само у неким параметрима стартног скока, мишићног потенцијала у динамичким условима и мишићног потенцијала у статичким условима. Закључује се да је хипотеза X_{14} која гласи „мишићни потенцијал и параметри стартног скока пливача контролне групе разликују се на иницијалном и финалном мерењу“ **делимично прихваћена**.

15. На основу резултата мултиваријантне анализе коваријанси, када су у питању обједињени параметри стартног скока, може се утврдити да је експериментални третман имао статистички значајне, на граничном нивоу ($p = 0,06$), ефекте у односу на контролну групу. На униваријантном нивоу, посматрајући појединачне ефекте, позитивни, статистички значајни, ефекти експерименталног третмана су остварени само у параметру **Време старта до 10 m**. Закључује се да је хипотеза X_{15} која гласи „специфичан тренинг пливача експерименталне групе има статистички значајне ефекте на параметре стартног скока“ **делимично прихваћена**.

10. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА

„Специфичан програм тренинга за побољшање стартног скока у пливању“ је оригинално научно истраживање чији резултати дају научно-теоријски и практични допринос развоју стартног скока пливача. Анализа резултата овог истраживања, након плански спроведених специфичних стимулација за развој мишићног потенцијала и параметара стартног скока, омогућава одређени ниво сазнања у области стартног скока у пливању.

На основу постављених питања, у оквиру проблема истраживања, на која је истраживање требало да одговори, може се изнети следеће:

1. У спроведеном истраживању утврђен је статистички значајан утицај специфичног програма тренинга у трајању од девет недеља на параметар **Време старта до 10 m**. Резултати су потврдили налазе претходних истраживања у којима је утврђен статистички значајан утицај додатног тренинга на брзину извођења стартног скока;

2. У спроведеном истраживању утврђен је статистички значајан утицај мишићног потенцијала у статичким и динамичким условима на параметре стартног скока. Ово омогућава тренерима да у планирање сувих тренинга за пливаче уврсте вежбе које подстичу развој снаге мишића доњих екстремитета и леђно-слабинске мускулатуре;

3. Када је у питању повезаност мишићног потенцијала у статичким и динамичким условима са параметрима стартног скока спроведено истраживање је потврдило нека од ранијих истраживања у којима је, такође, утврђена статистички значајна повезаност мишићног потенцијала са брзином извођења стартног скока. Значај спроведеног истраживања огледа се у дефинисању апсолутне и релативне силе и снаге доњих екстремитета и леђно-слабинске мускулатуре као важних фактора које треба развијати током тренажног процеса због њихове повезаности са брзином извођења стартног скока;

4. У спроведеном истраживању утврђено је да специфичан програм тренинга у трајању од девет недеља има статистички значајне ефекте на **Време старта до 10 m**. Пливачи Е групе на финалном мерењу су имали у просеку брже време за 0,33 секунде што је 7,6% укупног времена пливања до 10 метара. Пливачи К групе су, такође, на финалном мерењу имали у просеку брже време за 0,21 секунду што је 4,9%

укупног времена пливања до 10 метара. Из наведеног се може констатовати да је примењени експериментални третман ефикаснији за стартни скок од обичног пливачког тренинга за 2,7%, односно за 0,12 секунди. С обзиром на добијене резултате, у тренажни процес пливача, поред тренинга на сувом, треба укључити и практично извођење стартног скока на тренинзима у води. Као претпоставка за добијање бољих резултата, у неком од наредних истраживања, могу се предложити неке корекције експерименталног третмана:

- повећати дужину трајања експерименталног третмана са 9 на 12 недеља. Тиме би се омогућило додатно време за развијање физиолошких адаптација у организму пливача,
- повећати тренажно оптерећење додатним бројем понављања или бројем серија. То би довело до већег тренажног оптерећење него у спроведеном експерименталном третману,
- додати још једну вежбу за развој мишићног потенцијала леђно-слабинске мускулатуре. С обзиром на повезаност мишићне силе екстензора леђа са параметром *Време лета*, хипотетички, могу се очекивати бољи резултати, у параметрима стартног скока пливача, повећањем вежби за развој мишићног потенцијала леђно-слабинске мускулатуре.

Спортска форма, како се још назива такмичарска форма, развија се у процесу тренирања. У том процесу тренери и пливачи теже ка постизању најбољих спортских резултата. Спроведено истраживање ће свакако помоћи пливачима и тренерима у планирању и програмирању тренинга на сувом како би побољшали реализацију стартног скока.

11. ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., & Dyhre-Poulsen, P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of Applied Physiology*, *93*(4), 1318-1326.
2. 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.
3. 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 Sport and Exercise*, *6*(1), 101-111. <https://doi.org/10.4100/jhse.2011.61.12>
4. Arcos, A. L., Yanci, J., Mendiguchia, J., Salinero, J. J., Brughelli, M., & Castagna, C. (2014). Short-term training effects of vertically and horizontally oriented exercises on neuromuscular performance in professional soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *9*(3), 480-488.
5. Arellano, R., Brown, P., Cappeart, J. & Nelson, R. (1994). Analysis of 50, 100, 200 m freestyle swimmers at the 1992 Olympic Games. *Journal of Biomechanics*, *10*, 189-199.
6. Arellano, R., Llana, S., Tella, V., Morales, E. & Mercade, J. (2005). A comparison CMJ, simulated and swimming grab-start force recordings and their relationship with start performance. Wang, D. (Ed). *23 International Symposium on Biomechanics in Sports*. Beijing, The China Institute of Sport Science. pp. 923-926.
7. Arellano, R., Pardillo, S., Fuente, B., & Garcia, F. (2000). A system to improve the swimming start technique using force recording, timing and kinematic analyses. Hong, Y., Johns, P.D., & Sanders, R. (Ed), *18 International Symposium on Biomechanics in Sports 2000*, Hong Kong, China.
8. Aura, O., & Komi, P. V. (1986). The mechanical efficiency of locomotion in men and women with special emphasis on stretch-shortening cycle exercises. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, *55*(1), 37-43.
9. Barbosa, T. M., Fernandes, R. J., Morouco, P., & Vilas-Boas, J. P. (2008). Predicting the intra-cyclic variation of the velocity of the centre of mass from segmental velocities in butterfly stroke: A pilot study. *Journal of Sports Science & Medicine*, *7*(2), 201-209.
10. Batterham, A. M., & Hopkins, W. G. (2006). Making meaningful inferences about magnitudes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *1*(1), 50-57. <https://doi.org/10.1123/ijsp.1.1.50>

11. Bauer, T., Thayer, R., & Baras, G. (1990). Comparison of training modalities for power development in the lower extremity. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 4(4), 115-121.
12. Бала, Г. (1990). *Логичке основе метода за анализу података из истраживања у физичкој култури*. Нови Сад: СИА.
13. Beretić, I. (2013). The effects of experimental training on starting performance in an elite breaststroke swimmer - a case study. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 7(1), 19-24.
14. Beretić, I., Đurović, M., Okičić, T., & Dopsaj, M. (2013). Relations between lower body isometric muscle force characteristics and start performance in elite male sprint swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(4), 639-645.
15. Beretić, I., Đurović, M., & Okičić, T. (2012). Influence of the back plate on kinematical starting parameter changes in elite male serbian swimmers. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 10(2), 135 – 140.
16. Bishop, D. C., Smith, R. J., Smith, M. F., & Rigby, H. E. (2009). Effect of plyometric training on swimming block start performance in adolescents. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 2137-2143.
17. Blanksby, B., Nicholson, L., & Elliott, B. (2002). Biomechanical analysis of the grab, track and handle swimming starts: an intervention study. *Sports Biomechanics*, 1(1), 11-24.
18. Boyle, M. (2004). *Functional Training for Sports*. Champaign, IL: Human Kinetics.
19. Breed, R. V. P., & Young, W. B. (2003). The effect of a resistance training programme on the grab, track and swing starts in swimming. *Journal of Sports Sciences*, 21(3), 213-220.
20. Bubanj, S., Stanković, R., Bubanj, R., Bojić, I., Đinđić, B., & Dimić, A. (2010). Reliability of myotest tested by a countermovement jump. *Acta Kinesiologica*, 4 (2), 46-48.
21. Clark, M. A., & Lucett, S. C. (2013). *Plyometric Training Concepts for Performance Enhancement*. Found and downloaded 04,10,2013. from the world wide web: http://downloads.lww.com/wolterskluwer_vitalstream_com/sample-content/9780781768030_NASM/samples/Chapter08.pdf
22. Cohen J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. New York: Academic Press
23. Comstock, B. A., Solomon-Hill, G., Flanagan, S. D., Earp, J. E., Luk, H., Dobbins, K. A., Dunn-Lewis, C., Fragala, M. S., Ho, J., Hatfield, D. L., Vingren, J. L., Denegar, C. R., Volek, J. S., Kupchak, B. R., Maresh, C. M., & Kraemer, W. J. (2011). Validity of the myotest® in measuring force and power production in the squat and bench press. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(8), 2293-2297.

24. Cossor, J. & Mason, B. (2001). Swim start performance at the Sydney 2000 Olympic. Blackwell, J. R., Sanders, R. H. (Ed). *19 International Symposium on Biomechanics in Sports*. San Francisco: University of California at San Francisco. 70-74.
25. Counsilman, J., Counsilman, B., Nomura, T. & Endo, M. (1988). A study of three types of grab start for competitive swimming. *The National Aquatics Journal*, 4, 2-6.
26. Cronin, J. B., & Hansen, K. T. (2005). Strength and power predictors of sports speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 349-357.
27. Cronin, J., McNair, P. J., & Marshall, R. N. (2001). Developing explosive power: a comparison of technique and training. *Journal of Science and Medicine in sport*, 4(1), 59-70.
28. Dopsaj, M., Bošković, V., Beretić, I., Peinović, D., & Kovačević, D. (2010). The difference of quantitative indicators of the start of the best Serbian and European swimmers in events at 50 m, at the European Swimming Championships in Budapest 2010. U R. Stanković, (Ur.), *14. međunarodni simpozijum "Fis komunikacije 2010" u fizičkom vaspitanju, sportu i rekreaciji* (str. 286-293). Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu, Institut fizičke kulture.
29. Dopsaj, M., Koropanovski, N., Vučković, G., Blagojević, M., Marinković, B., & Miljuš, D. (2007). Maximal isometric hand grip force in well-trained university students in Serbia: Descriptive, functional and sexual dimorphic model. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(4), 138-147.
30. Dopsaj, M., Milošević, M., & Blagojević, M. (2000). An analysis of the reliability and factorial validity of selected muscle force mechanical characteristics during isometric multijoint test, in "Proceedings of XVIII International Symposium of Biomechanics in Sport Vol. 1", edited by Youlian Hong & David P. Johns, Dept. of Sports Science & Physical Education, The Chinese University of Hong Kong, 2000, pp. 146-149.
31. Допсај, М. (2010). Карактеристике ф-т криве: аналитички и дијагностички значај у спорту. У Р. Станковић (Ур.), *14 међународни симпозијум " Фис комуникације 2010" у физичком васпитању, спорту и рекреацији* (стр. 36-51). Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу, Институт физичке културе.
32. Đurović, M., Beretić, I., Dopsaj, M., Pešić, M., & Okičić, T. (2012). A comparison of kinematic variables between european elite, national elite and regional elite male 100m freestyle swimmers. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 10(4), 339 – 346.
33. Epstein, M., & Herzog, W. (1998). *Theoretical Models of Skeletal Muscle – Biological and Mathematical Consideration*, John Wileys & Sons Ltd., England.
34. Flack, S.J., & Kraemer, W.J. (2004). *Designing Resistance Training Programs*, 3rd edition. Champaign, IL: Human Kinetics.

35. Garcia-Hermoso, A., Escalante, Y., Arellano, R., Navarro, F., Domínguez, A. M., & Saavedra, J. M. (2013). Relationship between final performance and block times with the traditional and the new starting platforms with a back plate in international swimming championship 50-m and 100-m freestyle events. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(4), 698–706.
36. Garcia-Ramos, A., Padial, P., de la Fuente, B., Argüelles-Cienfuegos, J., Bonitch-Góngora, J., & Feriche, B. (2016). Relationship between vertical jump height and swimming start performance before and after an altitude training camp. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1638–1645.
37. Garcia-Ramos, A., Tomazin, K., Feriche, B., Strojnik, V., De La Fuente, B., Arguelles-Cienfuegos, J., Strumbelj, B., & Stirn, I. (2016). The relationship between the lower-body muscular profile and swimming start performance. *Journal of Human Kinetics*, 50(1), 157–165.
38. Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31(10), 725-741.
39. Gollhofer, A., & Kyrolainen, H. (1991). Neuromuscular control of the human leg extensor muscles in jump exercises under various stretch-load conditions. *International Journal of Sport Medicine*, 12(1), 34-40.
40. Gorostiaga, E. M., Llodio, I., Ibáñez, J., Granados, C., Navarro, I., Ruesta, M., Bonnabau, H., et al. (2009). Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 106(4), 483-491.
41. Guimaraes, A. C. S., & Hay, J. G. (1985). A mechanical analysis of the grab starting technique in swimming. *International Journal of Sport Biomechanics*, 1(1), 25-35.
42. Harries, S. K., Lubansb, D. R., & Callister, R. (2012). Resistance training to improve power and sports performance in adolescent athletes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(2012) 532-540.
43. Hay, J. G. (1993). *The Biomechanics of Sports Tehniques*. 4th edition. Englewood Cliffs, NJ: Simon and Shuster.
44. Herrero, J. A., Izquierdo, M., Maffiuletti, N. A., & García-López, J. (2006). Electromyostimulation and plyometric training effects on jumping and sprint time. *International Journal of Sports Medicine*, 27(7), 533-539.
45. Hines, E. (1999). *Fitness Swimming*. Champaign: Human Kinetics.
46. Honda, K., Sinclair. P., Mason. B., & Pease. D. (2012). The effect of starting position on elite swim start performance using an angled kick plate. Bradshaw, E. J., Burnett, A., Hume, P. A. (Ed). *30th Internationall Conference of Biomechanics in Sports 2012* (pp 72-75). Melbourne, Australia.
47. Hopkins W.G. (2007). *A new view of statistics*. Available from URL: <http://www.sportsci.org/resource/stats/index.html>

48. Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb27>
49. Ignjatović, A., & Stanković, R. (2006). Effects of combination of plyometric and sprinting program on the maximal voluntary isometric force and vertical jump height in young basketball players. In: Aagaard, P., Madsen, K., Magnuson, P., Bojsen Moller, J. (Ed). *Proceedings of the 5th International Conference on Strength Training* (p 237-238), Odense, Denmark. Odense: *University of Southern Denmark*.
50. Ignjatović, A., Stanković, R., Radovanović, D., & Marković, Ž. (2010). Effects of resistance training program on dynamic muscle potential in young athletes. U R. Stanković (Ur), *14 međunarodni simpozijum „FIS KOMUNIKACIJE 2010“ u fizičkom vaspitanju, sportu i rekreaciji* (str. 331-340). NIŠ: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, univerzitet u Nišu, Institut fizičke kulture.
51. Игњатовић, А., и Станковић, Р. (2006). *Основе плиометријског тренинга. Профицо*, 2(2), 24-29.
52. Ivanović, J., Dopsaj, M., Čopić, 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.
53. Izquierdo, M., Häkkinen, K., Gonzalez-Badillo, J. J., Ibáñez, J., & Gorostiaga, E. M. (2002). Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. *European Journal of Applied Physiology*, 87(3), 264-271.
54. Jarić, S. (2002). Muscle strength testing: Use of normalization for body size. *Sports Medicine*, 32(10), 615- 631.
55. Јарић, С., и Кукољ, М. (1996). *Сила (јачина) и снага у покретима човека. Физичка Култура*, 50 (1-2), 15-28.
56. Jensen, R. L., Flanagan, E. P., & Ebben, W. P. (2008). Rate of force development and time to peak force during plyometric exercises. Kwon, Y., Shim, J., Shim, J.K., & Shin, I (Ed.). *26 International Conference on Biomechanics in Sports 2008* (199-202). Seoul, Korea: Musculoskeletal Mechanics.
57. Jorgić, B., Puletić, M., Stanković, R., Okičić, T., Bubanj, S., & Bubanj, R. (2010). The kinematic analysis of the grab and track start in swimming. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 8(1), 31 – 36.
58. Казазовић Б. (2008). *Пливање, биомеханика, методика, тренажни процес*. Сарајево: Графичар промет.
59. Капус, В., Штрумбељ, Б., Капус, Ј., Јурак, Г., Пинцолиц Шјајбер, Д., Вуте, Р., Капус, М., & Цермак, В. (2002). *Плавање, учење*. Љубљана: Факултета за спорт, Институт за спорт.

60. Kraemer, W. J., Adams, K., Cafarelli, E., Dudley, G. A., Dooly, C., Feigenbaum, M. S., Fleck, S. J., et al. (2002). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(2), 364-380. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19204579>
61. Kruger, T., Wick, D., Hohmann, A., El-Bahrawi, M. & Koth, A. (2003). Biomechanics of the grab and track start technique. In Chatard, J.C. (Ed.), *Biomechanics and Medicine in Swimming IX: proceedings of the IXth world Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming, University of Saint-Etienne, France, 21-23 June, 2002, Saint-Etienne, Loire, France, Universite de Saint-Et.* (pp,219-223).
62. Курбановић С. (2012). *Књига о Пливању*. Београд: СЗШ Београд.
63. Lee, C. Y., Huang, C. F., & Lee, C. W. (2012). Biomechanical analysis of the grab and track swimming starts. Bradshaw, E. J., Burnett, A., Hume, P. A. (Ed). *30 International Conference on Biomechanics in Sports 2012*, (369-372). Melbourne, Australia.
64. Lee, C., Huang, C., Wang, L., & Lin, D. (2001). Comparison of the dynamics of the swimming grab start, squat jump and countermovement jump of the lower extremity. Blackwell, J. R., & Sanders, R. H. (Ed). *19 International Symposium on Biomechanics in Sports 2001*, (143-146), University of San Francisco.
65. Lepretre, P.-M., Kazarine, L., Puel, F., Chollet, D., Fernandes, R. J. P. (2014). Does four weeks of simple reaction time training improve start performance in swimming? In: B. Mason (ed.), *Book of proceedings of the XII International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming*. pp 437-441. Canberra, Australia.
66. Lewis, S. (1980). Comparison of five swimming starting techniques. *Swimming Technique*, 16, 124-128.
67. Maglischo, E. (2003). *Swimming fastest: The essential references on technique, training, and program design*. Champaign, IL: Human Kinetics.
68. Makaruk, H., & Sacewicz, T. (2010). Effects of plyometric training on maximal power output and jumping ability. *Human Movement*, 11(1), 17-22.
69. Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859-895.
70. Mason, B., Alcock, A. and Fowlie, J. (2007) A Kinetic analysis and recommendations for elite swimmers performing the sprint start. In: *Proceedings of XXV International Symposium on Biomechanics and Sport*. Eds: Menzel, H. J, Chagas, M. H. Ouro Preto: Brazil.. 192-195.
71. Мадих Д., Окичић Т., Рашовић Д., и Окичић С. (2011). Снага у пливању. *Спорт Монит*, (25-27/8), 359-365.

72. Мадих, Д., Окичић, Т., и Александровић, М. (2007). *Пливање*. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу.
73. Малацко Ј., и Рађо И. (2004). *Технологија спорта и спортског тренинга*. Сарајево: Факултет спорта и физичког васпитања.
74. Малацко, Ј. (1991). *Основе спортског тренинга*. Нови Сад: ФТН.
75. Малацко, Ј., и Поповић, Д. (2001). *Методологија кинезиолошко антрополошких истраживања*. Лепосавић: Факултет за физичку културу.
76. McArdle, W. D., Katch, F. L., & Katch, V. L. (1981). Activity types measured, their seasonal responses. In Lea & Febiger (Ed.), *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance*. Philadelphia. (appendix-1).
77. McGuigan, M., and Winchester, J. (2008). The relationship between isometric and dynamic strength in collage football players. *Journal of Sports Science and Medicine* 7, 101-105.
78. Miyashita, M., Takahashi, S., Troup, J.M., & Wakayoshi, K. (1992). Leg extension power of elite swimmers. In: *Biomechanics and Medicine in Swimming VI*. Eds: McLaren, D., Reily, T., Less, A. London: E & FN Spon. 295-301.
79. Newton R., Jones J., Kraemer W. J. & Wardle H. (2002). Strength and power training of australian olympic swimmers. *Strength & Conditioning Journal*, 24(3), 7-15.
80. Окичић, Т., Мадич, Д., & Допсај, М. (2007). Classification of training methods and loading in swimming. In: Smajlović, N. (Ed.), *2st International Symposium of New Technologies in Sports*. (pp. 108-112). Sarajevo: Faculty of Sport and Physical Education.
81. Окичић Т. (1999). *Утицај тренинга пливања на брзину као и на промене неких димензија антрополошких карактеристика пливача млађих категорија*. Необјављени Магистарски рад, Ниш: ФСФВ.
82. Окичић Т., Ахметовић З., Мадих Д., Допсај М., и Александровић М. (2007). *Пливање - практикум*. Ниш: СИА.
83. Ozeki. K., Sakurai. S., Taguchi. M., & Takise. S. (2012). Kicking the back plate of the starting block improves start phase performance in competitive swimming In Bradshaw E. J., Burnett, A., Hume, P. A. (Ed.). *30th Annual Conference of Biomechanics in Sports 2012*. (373-376). Melbourne, Australia.
84. Pallant, J. (2011). *SPSS priručnik za preživljavanje, postupni vodič kroz analizu podataka pomoću SPSS-a, prevod 4. izdanja*. Београд: Микро књига.
85. Patterson, C., Raschner, C., & Platzner, H. P. (2009). Power variables and bilateral force differences during unloaded and loaded squat jumps in high performance alpine ski racers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(3), 779-87.
86. Петковић, Д. (2000). *Методологија научно-истраживачког рада у физичкој култури*. Ниш: Факултет физичке културе, Универзитет у Нишу.

87. Plisk, S., & Stone, M. (2003). Periodization strategies. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 19-37.
88. Polhemus, R. & Burkherdt, E. (1980). The effect of plyometric training drills on the physical strength gains of collegiate football players. *National Strength Coaches Association Journal*, 2 (5), 14-7.
89. Potdevin, F. J., Alberty, M. E., Chevutschi, A., Pelayo, P., & Sidney, M. C. (2011). Effects of a 6-week plyometric training program on performances in pubescent swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 80-86.
90. Radcliffe, J., & Farentinos, R. (2003). *Pliometrija*. Zagreb: Gopal.
91. Rahimi, N., & 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.
92. 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 Sport Research Journal "Academic Sports Scholar"*, 3(7), 1-7.
93. Радовановић, Д. и Игњатовић, А. (2009). *Физиолошке основе тренинга силе и снаге*. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу.
94. Rebutini, V. Z., Pereira, G., Bohrer, R. C. D., Ugrinowitsch, C., & Rodacki, A. L. F. (2016). Plyometric long jump training with progressive loading improves kinetic and kinematic swimming start parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2392–2398. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000360>
95. Ruschel, C., Araujo L. G., Pereira S. M., & Roesler, H. (2007). Kinematical analysis of the swimming start: block, flight and underwater phases. Menzel, H. J., & Chagas M. H. (Ed.). *25 International Symposium on Biomechanics in Sports 2007*, (385-388). Ouro Preto, Brazil.
96. Sáez-Sáez de Villarreal, E., Gonzalez-Badillo, J. J., & Izquierdo, M. (2008). Low and moderate plyometric training frequency produces greater jumping and sprinting gains compared with high frequency. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 715–725.
97. Sáez-Sáez de Villarreal, E., Requena, B., & Newton, R. U. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 513-522.
98. Schnabel, U. & Kuchler, J. (1998). Analysis of the starting phase in competitive swimming. In Y. Hong and D. P. Johns (Ed.). *Proceedings of XVIII International Symposium on Biomechanics in Sports*. vol. 2 (pp. 247-254). Hong Kong: The Chinese University of Hong Kong.
99. Sedano, C. S., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., Redondo, J. C., de Benito, A. M., & Cuadrado, G. (2009). Effects of lower-limb plyometric training on body composition, explosive strength, and kicking speed in female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1714-1722.

100. 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 Science*, 2(1), 36–46.
101. Siegel, J. a, Gilders, R. M., Staron, R. S., & Hagerman, F. C. (2002). Human muscle power output during upper- and lower-body exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(2), 173-178.
102. Slawinski, J., Bonnefoy, A., Leveque, J.-M., Ontanon, G., Riquet, A., Dumas, R., & Cheze, L. (2010). Kinematic and Kinetic Comparisons of Elite and Well-Trained Sprinters During Sprint Start. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 896–905.
103. Stevens, J. (1996). *Applied multivariate statistics for the social sciences*, 3rd edn. Lawrence Erlbaum Associates: Mahwah, NJ.
104. Stojanović, T., & Kostić, R. (2002). The effects of the plyometric sport training model on the development of the vertical jump of volleyball players. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 1(9), 11-25.
105. Sweetenham B. & Atkinson J. (2003). *Championship Swim Training*. Champaign: Human Kinetics.
106. Tanaka H. & Swensen T. (1998). Impact of resistance training on endurance performance. *Sports Medicine*, 25(3), 191-200.
107. Tor, E., Pease, D., & Ball, K. (2014). Characteristics of an elite swimming start. *In Biomechanics and Medicine in Swimming Conference*, 1, 257–263.
108. Toussaint, H., & Truijens, M. (2006). Power requirements for swimming a world-record 50-m front crawl. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1, 61-64.
109. Верхошански, Ј.В. (1979). *Развој снаге у спорту*. Београд: „Партизан“.
110. Vilas-Boas, J. P., Cruz, J., Sousa, F., Conceicao, F., Fernandes, R. & Carvalho, J. (2003). Biomechanical analysis of ventral swimming starts: Comparison of the Grab Start with Two Track-Start Techniques. In Chatard, J. P. Saint-Etienne (Ed.). *Proceeding of the IX International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming*. France:Universite de Saint-Etienne. 249-253.
111. Vorontsov V. (2011). Strength and power training in swimming. In S. Ludovic, C. Didier & M. Inigo (Eds), *World book of swimming: From Science to Performance* (pp,312-344). New York:Nova Science Publishers, Inc.
112. Волчаншек Б. (1996). *Спортско пливање: пливачке технике и антрополошка анализа*. Загреб: Факултет за физичку културу свеучилишта у Загребу.
113. Волчаншек Б. (2002). *Бит пливања*. Загреб: Кинезиолошки факултет.
114. Walshe, A. D., Wilson, G. J., & Ettema, G. J. C. (1998). Stretch-shorten cycle compared with isometric preload: contributions to enhanced muscular performance. *Journal of Applied Physiology*, 84, 97-106.

115. West, D. J., Owen, N. J., Cunningham, D. J., Cook, C. J., & Kilduff, L. P. (2011). Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(4), 950-955.
116. World Medical Association. (2013). *Declaration of Helsinki World Medical Association Declaration of Helsinki. Bulletin of the world health organization*. (Vol. 79, pp. 373–374).
117. Young, W., Wilson, G., & Byrne, C. (1999). Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jumps. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39(4), 285-293.
118. Зациорски, В. М. (1982) *Спортивна метрологија*. Москва: Физкультура и спорт.
119. Жельасков, Ц. (2004). *Кондициони тренинг врхунских спортиста*. Београд: Спортска академија.
120. Чох, М. (2004). *Методика и дијагностика развоја скочности у кондицијској припреми спорташа*. У Јукић, И., Миладиновић, Д. (ур). *Кондицијска припрема спорташа (2004)*, Загреб: Кинезиолошки факултет свеучилишта у Загребу стр. 104-118.

12. ПРИЛОЗИ

12.1. Прилог 1.

Потврда о добровољном учествовању пливача у експерименталном програму тренинга на сувом за побољшање стартног скока у пливању

Сагласан сам да добровољно учествујем/да моје дете добровољно учествује у експерименталном програму под називом „Специфичан програм тренинга за побољшање стартног скока у пливању“

Датум: _____

Име и презиме: _____

Име и презиме родитеља _____

Потпис: _____

12.2. Прилог 2.

Потврда институције где је истраживање обављено



ФАКУЛТЕТ СПОРТА И
ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
НИШ

Ваш знак: УСТАНОВА ЗА ФИЗИЧКУ КУЛТУРУ
СПОРТСКИ ЦЕНТАР
НИШ
Наш знак: Бр. 01-1140/01
Датум: 29. 06. 2012
НИШ

ПОТВРДА

Овим потврђујемо да је Марко Ђуровић (јмбг. 2302986781033) обавио истраживање на затвореном базену и фитнес сали СЦ „ЧАИР“, у оквиру докторске дисертације под називом „СПЕЦИФИЧАН ПРОГРАМ ТРЕНИНГА ЗА ПОБОЉШАЊЕ СТАРТНОГ СКОКА У ПЛИВАЊУ“



ДИРЕКТОР СЦ „ЧАИР“
др Драган Перић

Установа за физичку културу Спортски центар „Чаир“ Ниш са п.о. 18000 Ниш, IX бригаде 10
ПИБ 101531882, м. бр. 07204078, т. р. 840-554668-62, тел: 018 511-972, факс: 018 511-973
www.sccair.rs office@sccair.rs

12.3. Прилог 3.

Сагласност институције о учествовању пливача са територије централне Србије



Бр. 1/2014 од 27.02.2014. године

САГЛАСНОСТ

Сагласни смо да селектовани пливачи јуниорске и сениорске категорије са територије централне Србије учествују у експерименталном програму под називом „СПЕЦИФИЧНИ ПРОГРАМ ТРЕНИНГА ЗА ПОБОЉШАЊЕ СТАРТНОГ СКОКА У ПЛИВАЊУ“ у оквиру докторске дисертације **Марка Ђуровића** (ЈМБГ 2302986781033).

Ова сагласност се издаје на захтев Марка Ђуровића (ЈМБГ 2302986781033), ради спровођења експерименталног третмана у оквиру докторске дисертације са темом „СПЕЦИФИЧНИ ПРОГРАМ ТРЕНИНГА ЗА ПОБОЉШАЊЕ СТАРТНОГ СКОКА У ПЛИВАЊУ“ и у друге сврхе се не може користити.

У Крушевцу, 27.02.2014. године



13. БИОГРАФИЈА

БИОГРАФИЈА СА БИБЛИОГРАФИЈОМ – Марко Ђуровић

ИМЕ И ПРЕЗИМЕ

МАРКО ЂУРОВИЋ

ТЕЛЕФОН

063/1123212



ЕЛЕКТРОНСКА ПОШТА

djura86@yahoo.com, markodjurovic1986@gmail.com

АДРЕСА СТАНОВАЊА

Књажевачка 134/18, 18000 Ниш, Србија

ЛИЧНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

Датум рођења: 23.02.1986.

Брачни статус: ожењен.

Деца: 1.

ЈЕЗИЦИ

Српски (матерњи),

Енглески – говори / пише / чита

ИСТРАЖИВАЧКА ИНТЕРЕСОВАЊА

Пливање (обука, школа пливања и тренинг), Ватерполо (школа ватерпола и тренинг), Спортски тренинг (планирање, програмирање и контрола тренираности) и рекреација.

ОБРАЗОВАЊЕ

- 2005–2010. Основне четворогодишње студије завршио на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу, Србија, са просечном оценом 8,29 у току студија, а дипломирао са оценом 10. Назив дипломског рада: „Тајпер у пливању“. Сечено звање: *професор физичке културе*.
- 2010 – Докторске академске студије – Пројекат докторске дисертације одбранио 07.03.2014. године под називом: „Специфичан програм тренинга за побољшање стартног скока у пливању“.

ПОДАЦИ О СПОРТСКОЈ И ПРОФЕСИОНАЛНОЈ КАРИЈЕРИ

Свестрани спортиста, са постигнутим такмичарским резултатима у пливању. Као члан и такмичар Пливачког клуба „Расина“ из Крушевца од 1996. године постигао запажене резултате.

- Вишеструки **државни првак** у категорији пионира и кадета у дисциплини 50 и 100 m делфин стилем.
- Носилац признања за најбољег младог спортисту града Крушевца 2001. године.
- Члан кадетске репрезентације Србије 2001. године.
- Као члан и такмичар Пливачког клуба „Ниш 2005“ из Ниша од 2005. године у наступу на **Отвореном Првенству Србије** у пливању 2006. године у дисциплини 100 m делфин освојио сребрну медаљу у сениорској категорији.
- На **Отвореном Првенству Србије** у пливању 2007. године као члан штафете ПК „Ниш 2005“ у дисциплини 4x100 m мешовито освојио бронзану медаљу у апсолутној категорији.

- Од 2007. године ради са сениорима и млађим такмичарским групама Пливачког клуба „Ниш 2005“ из Ниша.
- Од 2011. до 2016. године обављао послове савезног тренера кадетске репрезентације Србије.
- Члан стручне комисије Пливачког савеза централне Србије.
- Члан управног одбора Удружења пливачких тренера Србије.
- Од 2011. године руководиоца летњих пливачких кампова под организацијом Министарства омладине и спорта и Пливачког савеза Србије.
- Од 2012. године поседује Диплому за категорију ронилац 1*/P1.
- Од 2013. године поседује тренерску лиценцу (А) издату од стране Пливачког савеза Србије.
- Од 2015. године члан Одбора тренера Пливачког савеза Србије.
- Од 2017. године члан Стручног савета Пливачког савеза Србије.

ПОДАЦИ О ПРОФЕСИОНАЛНОЈ АКАДЕМСКОЈ КАРИЈЕРИ

- Фебруар – Јун 2013. Сарадник у настави Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу на предмету Пливање 2012/2013.
- Фебруар – Јун 2014. Сарадник у настави Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу на предметима Пливање и Планирање и контрола тренинга у изабраном спорту 2013/2014.
- Фебруар – Јун 2015. Сарадник у настави Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу на предметима Пливање и Ватерполо 2014/2015.
- Фебруар – Јун 2016. Ангажован да за потребе Факултета учествује у мерењу антрополошких карактеристика испитаника, на трогодишњем пројекту под називом “АНТРОПОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДЕЦЕ ЈУГОИСТОЧНЕ СРБИЈЕ – СТАЊЕ, ПРОМЕНЕ И ТРЕНД“ Центра за мултидисциплинарна истраживања Факултета, у оквиру наставних предмета Пливање и Ватерполо 2015/2016.
- Март 2017. и даље. Асистент на Факултету за спорт и физичко васпитање Универзитета у Нишу, Србија. Предмети Катедре за индивидуалне спортове и предмети Катедре за теоријско методолошке предмете.

СТРУЧНО УСАВРШАВАЊЕ

- Од октобра до децембра 2011. године учесник интернационалног семинара за тренере „**International Coaching Course**“ одржаног у Будимпешти под организацијом Међународног олимпијског комитета и Факултета спорта и физичког васпитања из Будимпеште“ Semmelweis University“.

ДРУГА ПРОФЕСИОНАЛНА АНГАЖОВАЊА

- XII летњи олимпијски фестивал младих европе EYOF 2013 – Утрехт (Холандија) Тренер националног пливачког тима (4 пливача, 4 пливачице) који је одржан од 14-19. јула 2013. године.
- Новембар, 2014., Истанбул, Турска. Члан српске делегације која је бројила 27 чланова на пливачком кампу за пливаче са инвалидитетом у организацији Istanbul Metropolitan Municipality Sport Club. Међу члановима наше делегације су поред пливача и тренера били и председник и генерални секретар Параолимпијског комитета Србије.
- XIII летњи олимпијски фестивал младих европе EYOF 2015 – Тбилиси (Грузија) Тренер националног пливачког тима (1 пливач, 2 пливачице) који је одржан од 26. јула до 1. августа 2015. године. Освојена бронзана медаља у дисциплини 100 m слободним стилем (Алекса Бобар, 51,60 s).

НАУЧНО ИСТРАЖИВАЧКИ РАД

Укључен је у истраживачки рад са професорима нишког и београдског Универзитета. Досад је као аутор и коаутор објавио 16 научних радова.

Одлично се служи енглеским језиком и познаје рад у више програма на рачунару.

Објављени радови:

1. Beretić. I., Đurović. M., & Okičić. T. (2012). Influence of the back plate on kinematical starting parameter changes in elite male Serbian swimmers. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 10(2), 135 – 140.

2. **Đurović, M.**, Beretić, I., Dopsaj, M., Pešić, M., & Okičić, T. (2012). A comparison of kinematic variables between european elite, national elite and regional elite male 100m freestyle swimmers. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 10 (4), 339 – 346.
3. Jovanović, P., **Đurović, M.**, Okičić, T., Veličković, Stanković, D., Pešić, M. (2013). The relation between the tethered swimming and the swim speed at 50m breaststroke. Ed. Pantelić, S. (Ed). *XVI Scientific Conference „FISCommunications 2013” in physical education, sport and recreation and International Scientific Conference* (pp. 69-73). Niš, Serbia, october 18-19th, 2013. University of Niš Faculty of Sport and Physical Education.
4. Beretić, I., **Đurović, M.**, Okičić, T., & Dopsaj, M. (2013). Relations between Lower Body Isometric Muscle Force Characteristics and Start Performance in Elite Male Sprint Swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(4), 639-645.
5. **Djurović, M.**, Jovanović, P., Thanopoulos. V., Okičić, T., Madić, D., Georgijev, M., & Đorđević, S. (2014). Relations between contractile abilities of lower body during loaded squat jump and start performance in sub-elite swimmers. Ed. Pantelić, S. (Ed). *XVII Scientific Conference „FISCommunications 2014” in physical education, sport and recreation and II International Scientific Conference* (pp. 93-97). Niš, Serbia, october 16-18th, 2014. University of Niš Faculty of Sport and Physical Education.
6. **Djurović, M.**, Okičić, T., Madić, D., Dopsaj, M., Milanović, Z. Relationship between static and dynamic maximal muscle force and start performance in sub-elite swimmers. *9th International Conference on Strength Training*. Paoli, A. and Hakkainen, K., October 23-25, 2014, Abano Terme, Italy. pp. 72-73. ISSN: 2282-5673.
7. Đorđević, S., Paravlić, A., Okičić, T., Madić, D., **Djurović, M.**, Pešić, M., & Jorgić, B. (2015). The effects on dry-land resistance training on swimming performance on swimmers aged between 10 to 14 years. S. Pantelic (Ed). *XVIII Scientific Conference „FISCommunications 2015” in physical education, sport and recreation* (48-51). Nis: Faculty of Sport and Physical Education, University of Nis.
8. **Djurović, M.**, Beretić, I., Zrnzević, J., Okičić, T., Jorgić, B., & Milanov, M. (2015). The relations between power and force variables realized during the squat jump with start performance in national level male sprint swimmers. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 13 (1), 89 – 96.
9. Okičić, T., Madić, D., Randjelović, N., & **Djurović, M.** (2015). Контратака в водном поло. Стратегические направления реформирования вузовской системы физической культуры : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной памяти В.Г. Стрельца. 18–19 декабря 2015 года / под общ. ред. доц., канд. пед. наук А.Ю. Липовка. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 217 – 221 с.

10. Pešić, M., Okičić, T., Madić, D., Dopsaj, M., **Djurović, M.**, Djordjević, S., & Jorgić, B. (2015). The effects of additional strength training on specific motor abilities in young swimmers. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 13(2), 291-301.
11. Mladenović, M., Trunić, N., **Djurović, M.**, Vučić, D. (2015). Autonomy support, controlled coaching styles and skills development in water polo. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 13(3), 341-349.
12. Okicic, T., **Djurovic, M.**, Toskic, L., & Babovic, D. (2016). The influence of back and leg extensor muscle power on the Specific motor skills of young water polo players. *In 21st Annual Congress of the European College of Sport Science*, July 6-9, 2016, Vienna, Austria. Crossing Borders through Sport Science. www.ecss-congress.eu/2016
13. **Đurović, M.**, Okičić, T., Madić, D., Thanopoulos, V., Aleksandrovič, A.K., & Pešić, M. (2016). Analysis of broken records in swimming at the Olympic Games held in Rio in 2016. S. Pantelic (Ed). *XVIII Scientific Conference „FISCommunications 2016” in physical education, sport and recreation* (33-36). Nis: Faculty of Sport and Physical Education, University of Nis.
14. Đorđević, S., Okičić, T., Madić, D., & **Đurović, M.** (2016). Effects of program of dry strength training in swimmers between 14to 18 years: systematic review study. *3th International conference “Anthropological and Teo-anthropological views on physical activity from the time of Constantine the Great to modern times”*. In V. Stanković & T. Stojanović. (Ed.), *3th International conference* (259-265). Faculty of Sport and Physical Education of the University of Priština.
15. **Ђуровић, М.**, Окичић, Т., Мадич, Д., & Александровић, М. (2017). Структурална анализа основних елемената без лопте у ватерполу код студента Факултета спорта и физичког васпитања. У С.Н. Глаголев (Ур), *XIII междунар. науч. Конф.:сб. статњи 2017*, (54-60). Белгород: Физическое воспитание и спорт в высших учебных заведениях, 25 – 26 апр. 2017 г.: в2ч./Белгор. гос. технол. ун-т.- Белгород: Изд-во БГТУ.
16. **Đurović, M.**, Okičić, T., Madić, D., Dopsaj, M., Thanopoulos, V., Gina R. & Pešić, M. (2017). The influence morpho functional factors on swimming speed in children aged 12-14 years. *4th International conference “Anthropological and Teo-anthropological views on physical activity from the time of Constantine the Great to modern times”*. In V. Stanković & T. Stojanović. (Ed.), *4th International conference* (in press). Faculty of Sport and Physical Education of the University of Priština.

14. ИЗЈАВЕ АУТОРА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Изјава 1.

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

Специфичан програм тренинга за побољшање
старачког снага у илвању

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, 28.03.2012. г.

Потпис аутора дисертације:

Marko Đurđević
(Марко, З. Ђуровић)

Изјава 2.

ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ЕЛЕКТРОНСКОГ И ШТАМПАНОГ ОБЛИКА
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов дисертације: Специфичан програм лиценцирања
за побољшање сигурности складиштења у облаку

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, 28.03.2012г

Потпис аутора дисертације:

Marko Đurđević
(Марко, З. Ђуровић)

Изјава 3:

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

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

Иницијални програми дирекција за побољшање
стабилности система у илвању

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)⁷

У Нишу, 28.03.2017 г.

Потпис аутора дисертације:

Marko Burzović
(Марко, З. Буровић)