



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

Беретић Игор

**УТИЦАЈИ МЕТАБОЛИЧКИХ И КИНЕТИЧКИХ
ПАРАМЕТАРА НА ТАКМИЧАРСКЕ РЕЗУЛТАТЕ ПЛИВАЧА**

Докторска дисертација

Нови Сад, 2016



UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

Beretić Igor

**INFLUENCE OF METABOLICAL AND KINETICAL
PARAMETERS ON COMPETITION RESULTS IN SWIMMING**

Doctoral Dissertation

Novi Sad, 2016

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број: РБР	
Идентификациони број: ИБР	
Тип документације: ТД	Монографска документација
Тип записа: ТЗ	Текстуални штампани материјал
Врста рада: ВР	Докторска дисертација
Име и презиме аутора: АУ	Игор Беретић
Ментор: МН	Проф. др Борисла Обрадовић
Наслов рада: НР	Утицаји метаболичких и кинетичких параметара на такмичарске резултате пливача
Језик публикације: ЈП	Српски
Језик извода: ЈИ	Српски/енглески
Земља публиковања: ЗП	Србија
Уже географско подручје: УГП	Војводина
Година ГО	2016.
Издавач: ИЗ	Ауторски репринт
Место и адреса:	21000 Нови Сад, Ловћенска 16, Србија

МА	
Физички опис рада: ФО	12 поглавља/ 256 страница / 104 табеле /164 референце
Научна област: НО	Физичко васпитање и спорт
Научна дисциплина: НД	Основне научне дисциплине у спорту и физичком васпитању - Пливање
Предметна одредница, кључне речи: ПО	Метаболички параметри, кинетички параметри, Такмичарски резултати, пливачи.
УДК	548.3+57.017.7:797.2
Чува се: ЧУ	Библиотека Факултета за спорт и физичко васпитање у Новом Саду.
Важна напомена: ВН	
Извод: ИЗ	Стр. vii - x
Датум прихватања теме од стране Сената: ДП	
Датум одбране: ДО	
Чланови комисије: КО	Председник: проф. др Борислав Обрадовић Члан: проф. др Миливој Допсај Члан: доц. др Горан Димитрић

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

KEY WORD DOCUMENTATION

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	Doctoral dissertation
Author: AU	Igor Beretić
Menthor	Borislav Obradović, PhD
Title: TI	Influence of metabolical and kinetical parameters on competition results in swimming
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	Serbian/English
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	Vojvodina
Publication year: PY	2016
Publisher: PU	Author reprint
Publication place:	21000 Novi Sad, Lovćenska 16, Serbia

PP	
Physical description: PD	11 chapters/ 256 pages/ 104 tables/164 references
Scientific field: SF	Physical Education and Sport
Scientific discipline: SD	Fundamental scientific disciplines in physical education and sport – Swimming
Subject, Key words: SKW	Metabolical parameters, kinetical parameters, competition results, swimmers
UC	548.3+57.017.7:797.2
Holdin data: HD	Faculty of Sport and Physical Education Library, Lovćenska 16, 21000 Novi Sad, Serbia
Note: N	None
Abstract: AB	pp. vii – x
Accepted on Senate on: AS	
Defended: DE	
Thesis Defend Board: DB	President: Borislav Obradović PhD – Full Professor Member: Milivoj Dopsaj PhD – Full Professor Member: Goran Dimitrić PhD – Assistant Professor

Ментор:

Проф. др Борислав Обрадовић

- Редовни професор (Универзитет у Новом Саду, Факултет спорта и физичког васпитања)

Чланови комисије:

Проф. др Миливој Допсај

- Редовни професор (Универзитета у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања)

Доц. др Горан Димитрић

- Доцент (Универзитета у Новом Саду, Факултет спорта и физичког васпитања)

Датум одбране

Захваљујем се,

Ментору професору др Бориславу Обрадовићу и члановима комисије, професору др Миливој Допсају и доценту др Горану Димитрићу на пруженој помоћи током свих фаза израде ове дисертације.

Посебно сам захвалан члану комисије, коментору, колеги и пријатељу др Миливој Допсају за помоћ у прикупљању података, реализацији мерења и тестирања, конструктивним саветима који су учинили овај рад квалитетнијим.

Захваљујем се такође Пливачком Савезу Србије, Пливачком Савезу Војводине на пруженој помоћи као и свим пливачима, јуниорским и сениорским репрезентативцима Србије за учешће у овом истраживању.

Породици на разумевању и пруженој подршци.

Аутор

НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Утицаји метаболичких и кинетичких параметара на такмичарске резултате пливача

РЕЗИМЕ:

Циљ рада: Циљ истраживања је био да се преко добијених резултата истраживања обезбеди профилисање типа пливача (спринтери – средњепругаши – дугопругаши), утврде разлике између полова пливача, дефинишу индикатори помоћу којих се може вршити контрола тренажног процеса, и у детерминистичком систему рада усаврши технологија програмирања тренинга.

Метод: Истраживање у оквиру ове докторске дисертације је спроведено на узорку од укупно 33 испитаника, 16 пливача (телесне висине $186,25 \pm 3,64$ cm, телесне масе $77,83 \pm 4,42$ kg, и старости $19,04 \pm 2,89$ год) и 17 пливачица (телесне висине $171,84 \pm 6,78$ cm, телесне масе $62,15 \pm 7,34$ kg и старости $17,73 \pm 1,63$ год) чланова јуниорске и сениорске Репрезентације Србије са којима је спроведено укупно 84 мерења. За процену метаболичких параметара пливача у овом истраживању користио се инвазивни тест прогресивног оптерећења у специфичним условима (води) Степ-Тест 5 x 200м краул техником а за процену кинетичких карактеристика користио се неинвазивни тест пливања у месту техником краул максималним интензитетом 30 секунди.

Резултати: Резултатима овог истраживања утврђено су већина кинетичких и метаболичких параметара, без обзира на пол и узраст испитаника као и дужину такмичарске деонице, значајно повезани са такмичарским резултатима. Кинетички параметри и код пливача и пливачица су показали већи утицај на квалитет такмичарских резултата код спринтера у односу на средњепругаше и дугопругаше. Кинетички параметри су доприносили више квалитету такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама код пливачица у односу на пливаче. У односу на компарацију величине утицаја кинетичких параметара пливача и пливачица средњепругаша, кинетички параметри су више утицали на такмичарске резултате у 25м базену код пливачица него код мушких док за резултате у 50м базену нешто већи утицај кинетичких параметара је забележен код мушких средњепругаша. За резултате у дугопругашким дисциплинама у 25м базену, код пливачица величине утицаја кинетичких параметара су износиле веће вредности у односу на пливаче, док у 50м базенима величине утицаја су биле на страни пливача. Метаболички параметри су показали већи утицај и код пливача и код пливачица на квалитет такмичарских резултата у средњепругашким и дугопругашким дисциплинама у односу на спринтерске дисциплине. Метаболички параметри су такође показали већи

утицај на квалитет такмичарских резултата код пливачица него код пливача код све три групе пливача (спринтери, средњепругаши, дугопругаши). У односу на узрасну категорију, резултатима је утврђено да су значајне разлике у вредностима метаболичких и кинетичких карактеристика уочене само код пливача где су пливачи сениорске категорије били доминатнији у вредностима кинетичких карактеристика силе пливачког провлака у односу на пливаче јуниорске категорије док значајне разлике у вредностима метаболичких и кинетичких параметара нису уочене између пливачица јуниорског и сениорског узраста.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: кинетички параметри, метаболички параметри, такмичарски резултати, пливачи.

НАУЧНА ОБЛАСТ: Физичко васпитање и спорт

УЖА НАУЧНА ОБЛАСТ: Основне научне дисциплине у спорту и физичком васпитању – Пливање

УДК БРОЈ: 548.3+57.017.7:797.2

TITLE OF DOCTORAL DISSERTATION:

Influence of metabolic and kinetical parameters on competition results in swimming

ABSTRACT

Objective: The aim of this study, on the basis of obtained results, was to do precise profiling of swimmers type (sprint – middistance – longdistance), determine the differences between gender, define the indicators by which can use as a tools for training process control and improvement.

Methods: The study was conducted on 33 swimmers members of Serbian junior and senior National Team, 16 male swimmers (body height $186,25 \pm 3,64$ cm and body weight $77,83 \pm 4,42$ kg, aged $19,04 \pm 2,89$ years) and 17 female swimmers (body height $171,84 \pm 6,78$ cm, body weight $62,15 \pm 7,34$ kg, aged $17,73 \pm 1,63$ years). For metabolic parameters determination 5 x 200m freestyle progressive load (invasive) test was used and for kinetical parameters determination 30 seconds maximal intensity tethered swimming test was used.

Results: Obtained results showed that there was significant correlation between metabolic and kinetical variables with competition results, regardless of gender, age and length of race distance. Kinetical parameters showed higher influence on competition results quality in sprinting events compared to middistance and long distance events with both genders. Kinetical parameters showed higher influence on competition results quality in female swimmers compared to male swimmers also. Kinetical parameters showed higher influence on competition results quality in middistance events in 25m pool for female swimmers compared to male swimmers but higher kinetical parameters influence was observed for male middistance swimmers in 50m pool compared to female middistance swimmers. Higher kinetical parameters influence on competition results quality in longdistance events were observed for female longdistance swimmers in 25m pool compared to male longdistance swimmers while higher kinetical parameters influence was observed for male longdistance swimmers in 50m pool compared to female longdistance swimmers respectively. Metabolic parameters showed higher influence on competition results quality for both genders for middistance and longdistance events compared to sprint events. Metabolic parameters showed higher influence on competition results quality in sprinting, middistance and longdistance events for female swimmers compared to male swimmers. In relation to swimmers age (senior vs. junior) significant differences were found between senior and junior male swimmers for the kinetical parameters results while there were no significant differences between metabolic parameters results between male swimmers and no significant differences of kinetical and metabolic parameters were found between senior and junior female swimmers also.

KEYWORDS: kinetical parameters, metabolic parameters, competition results, swimmers.

SCIENTIFIC AREA: Physical Education and Sport

CLOSE SCIENTIFIC FIELD: Fundamental Scientific Disciplines in Sport and Physical Education – Swimming

UDK NUMBER: 548.3+57.017.7:797.2

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
1.1 Тестирања метаболичких параметара	3
1.2 Тестирања кинетичких параметара	5
2. ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА.....	7
2.1 Повезаност метаболичких параметара са такмичарским резултатима пливача	7
2.2 Повезаност кинетичких параметара са такмичарским резултатима пливача	10
3. ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ И ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА.....	13
4. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	14
5. МЕТОД РАДА	15
5.1 Узорак испитаника.....	15
5.2 Узорак мерних инструмената.....	15
5.2.1 Мерни инструмент за процену метаболичких параметара.....	15
5.2.2 Мерни инструмент за процену кинетичких карактеристика.....	15
5.3 Узорак варијабли у истраживању	16
5.3.1 Узорак предикторских варијабли.....	16
5.3.2 Узорак критеријских варијабли	19
5.4 Опис истраживања	19
6. МЕТОДЕ ОБРАДЕ ПОДАТАКА.....	22
7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА.....	23
7.1 Резултати дескриптивне статистике и корелације	23
7.2 Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливачица у 25м базену	29
7.3 Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливачица у 50м базену	38
7.4 Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливача у 25м базену	48
7.5 Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливача у 50м базену	57

7.6	Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима у односу на пол пливача за резултате у 25м базену	66
7.7	Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима у односу на пол пливача за резултате у 50м базену	70
7.8	Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливачица у 25м базену	74
7.9	Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливачица у 50м базену	82
7.10	Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливача у 25м базену	90
7.11	Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливача у 50м базену	98
7.12	Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима у односу на пол пливача за резултате у 25м базену	106
7.13	Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима у односу на пол пливача за резултате у 50м базену	109
7.14	Разлике у вредностима кинетичких и метаболичких параметара у односу на узраст пливачица за резултате у 25м базену	112
7.15	Разлике у вредностима кинетичких и метаболичких параметара у односу на узраст пливачица за резултатеу у 50м базену	117
7.16	Разлике у вредностима кинетичких и метаболичких параметара у односу на узраст пливача за резултате у 25м базену.....	122
7.17	Разлике у вредностима кинетичких и метаболичких параметара у односу на узраст пливача за резултате у 50м базену.....	128
8.	ДИСКУСИЈА	134
8.1	Повезаности кинетичких и метаболичких параметара са такмичарским резултатима.....	134
8.2	Утицаји кинетичких параметара на такмичарске резултате код различитих типова пливача	139
8.3	Релације вредности кинетичких параметара у односу на пол пливача	166
8.4	Утицај метаболичких параметара на такмичарске резултате код различитих типова пливача	171
8.5	Релације вредности метаболичких параметара у односу на пол пливача	201

8.6	Разлике у вредностима метаболичких и кинетичких параметара у односу на узраст пливача	207
9.	ЗАКЉУЧАК	212
10.	ПРАКТИЧНА ПРИМЕНЉИВОСТ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА	228
11.	ЛИТЕРАТУРА.....	237
12.	БИОГРАФИЈА АУТОРА	252

1.УВОД

Пливање је низ усклађених покрета, који човеку омогућавају да се одржи на површини воде, а самим тим да се креће по њој (Zahorjević i Matković, 1975). По Димитрићу (2013) приликом класификације кретања, а у односу на структуру покрета пливање спада у групу моноструктуралних, а у подели према карактеру испољавања моторичке активности – у групу цикличних моторичких активности. Исти аутор указује да цикличност у себи подразумева понављање покрета једнаке структуре у ритмичним, једнаким временским интервалима. У делу активности човека у води, као и делу пливања као спортске гране, појављују се и ацикличне активности током којих се пливање обучава, усавршавају се кретања, ради на развоју моторике у води, обавља тренинг, превенција и рехабилитација. У спортом пливању, ацикличне активности су повезане са техникама старта и окрета (Dimitrić, 2013). Од пливача се у такмичарском пливању захтева рационално кретање (у односу на технику и енергетску потрошњу), јер су крајњи циљ висока спортска достигнућа, при чему је критеријум ефикасности препливавање одређене пливачке деонице одређеном техником (краул, прсно, леђно, делфин) што брже (Ahmetović, 1994). Да би се остварила висока спортска достигнућа у пливању потребна је правовремена селекција младих пливача, а затим преко тренажног процеса развијати антрополошке карактеристике и способности од којих у највећој мери зависи резултат. Ове карактеристике одређују и ниво као и брзину адаптације на различита тренажна оптерећења. Одређене пливачке дистанце захтевају и другачије техничке структуре због различитих енергетских механизма и њихове заступљености у зависности од дужине пливачке дистанце. Резултати тј. времена у олимпијским пливачким тркама се креће у распону од 20 до 60 секунди на спринтерским дистанцама (50м-100м), 2 до 4 минута на средњепругашким дистанцама (200м-400м) и преко 10 до 15 минута на најдужој такмичарској базенској трци (800м - 1500м). Успех у пливању је детерминисан оптимизацијом фактора који утичу на побољшање пропулзије а минимализирањем опозитних фактора – отпора кретања кроз воду (Berger et al., 1997). Фактори који највише доприносе побољшању пропулзије са аспекта енергетских потенцијала су: адекватно развијени аеробни и анаеробни механизми (Tausen et al., 1994); са аспекта контрактилних способности: адекватно развијена мишићна сила, мишићна снага и мишићна издржљивост (Hawley et al., 1992; Wakayoshi et al., 1995; Dopsaj et al., 2000; Beretić et al., 2013), са аспекта техничких карактеристика: оптимална дужина завеслаја, фреквенција завеслаја и

индекс ефикасности завеслаја (Chatard et al., 1990; Đurović et al., 2013), а са аспекта морфолошких (физичких) карактеристика и телесне композиције: одговарајућа телесна висина, распон руку, седећа висина, количина мишићне масе (Geldasa et al., 2005; Jurime et al., 2007; Strazala et al., 2009; Saavedra et al., 2010), као и оптимални однос контрактилног и неконтрактилног ткива у структури организма (Dopsaj et al., 2014^b). Многи исраживачи су се бавили проучавањем физичких карактеристика пливача како би се утврдили физички профили квалитетних спринтера, средње-пругаша и дуго-пругаша (Shephard et al., 1974; Dwyer et al., 1983; Wutscherk et al., 1983; Millet et al., 2003), да би утврдили утицаје одређених кинетичких и кинематичких карактеристика на такмичарске резултате (Sprague et al., 1976; Sharp et al., 1982; Chollet et al., 1997; Dopsaj et al., 2000; Beretić et al., 2013) као и да би се извршило праћење промена физичких карактеристика у одређеним временским периодима (Vaccaro et al., 1980; Ready et al., 1981; Zauner et al., 1981; Orert et al., 1992; Wakayoshi et al., 1993; Pyne et al., 2001; Thanopoulos, 2010).

Развијеност метаболичких капацитета је условљено растом и развојем (Malina, 1994) па фактори утицаја варирају у односу на различите узрасте пливача. Потрошња енергије је основни параметар за евалуацију пливачких перформанси и представља основни предиктор локомоције код људи, како на сувом тако и у води (Zampara et al., 2005). Уобичајено, енергетска потрошња у пливању се дефинише као укупна потрошња енергије (С) која је потребна за померање тела на датој дистанци (Pendergast et al., 2003). У односу на технолишке поступке тенинга пливача, одређивање нивоа развијености енергетских капацитета уобичајено се спроводи као иницијално, финално, транзитивно мерење током одређених периода тренажног процеса како би се утврдило позитивни или негативни ефекти тренажних садржаја на стање припремљености спортиста (Vučetić, 2007). Такође мониторинг енергетских капацитета се користи за анализу и контролу кондиционе припремљености спортисте али и за едукацију тренера и спортиста, како у годишњем циклусу рада тако и у целој дугорочној каријери спортисте (Vučetić, 2002). У пракси постоји велики број стандардизованих протокола мерења за процену припремљености пливача (Pyne et al., 2001; Thanopoulos, 2010; Zinner et al., 2011). Да би се одредило стање нивоа такмичарске припремљености код пливача најчешће се врши дијагностиковање функционалних способности или у лабораторијским условима или помоћу теренских тестова на сувом уз праћење вентилационих или метаболичких параметара. Управо се ту јавља главни проблем код тестирања пливача, јер они свој тренажни програм спровode у води. Ако се ипак помоћу лабораторијских тестова на

покретној траци (тредмил) или бицикли-ергометру покушају проценити функционалне способности пливача, резултати често ниси одговарајуће валидности (DiCarlo et al., 1991). Главни узрок томе су мање вредности максималне фреквенције срца током пливања у односу на вежбе на сувом, и то за 10 – 15 откуцаја (DiCarlo et al., 1991). По Маглишу (2003) основни разлози за горе наведено су: пливачи се у води налазе у хоризонталном положају па срце ради под мањим оптерећењем; температура воде (од 25 – 27 C°) смањује температуру тела и узрокује мању дехидрацију; већину пропулзивне силе у пливању стварају руке па се и параметри енергетске потрошње разликују у односу на параметре добијене протоколима тестирања на тредмилу и ерго бициклу где је главна активација мускулатуре доњих екстремитета; ударни волумен срца и дијастоличко пуњење срца веће је у лежећем положају (Maglisho, 2003).

1.1 Тестирања метаболичких параметара

У пракси стандардизовани протоколи тестирања процене припремљености пливача са аспекта одређивања метаболичких карактеристика заснивају се на различитим протоколима лактатних тестовима. Лактати настају у мишићним ћелијама, еритроцитима и можданим ћелијама, а разграђују се у јетри (Guyton i Hall, 2003). Како се ниво лактата и хидроген јона (H^+) у крви повећава за време тренажног рада због недостатка кисеоника, концентрација лактата се може користити у сврху процене физичке припремљености спортиста или у сврху прецизног одређивања зона интензитета тренажног рада код спортиста (Vučetić, 2007).

Метаболизам лактата у скелетној мускулатури се проучава скоро два века, продукција лактата током мишићних напрезања као и током мировања је још увек недовољно истражена област (Van Hall, 2010). У истраживањима многих аутора објављено је да су лактатне вредности измерене током вежбања субмаксималним интензитетом бољи маркери параметара издржљивости него максимална потрошња кисеоника (VO_{2max}) као и да су измерене концентрације лактата након тестова прогресивног оптерећења високо повезане са различитим типовима мишићне издржљивости (Weltman, 1995; Morais et al., 2006; Vescovi et al., 2010; Dopsaj et al., 2014^a). Главна улога лактата у науци у спорту у односу на програмирање тренинга пливача је да се користе као метаболички маркери помоћу којих се дефинишу различити интензитети пливања тј. зоне интензитета. Генерално гледано, нивои лактата у крви су између 1 – 2 mmol/l у фази мировања и могу постићи вредности између 10 – 20 mmol/l приликом пливања одређених

деоница (100 – 400м) максималним интензитетом (Avlonitou, 1996; Olbrecht, 2000; Maglisho, 2003; Thanopoulos et al., 2008). Различите концентрације лактата у крви, а настале као последица физичког вежбања, у доступној научној литератури описиван на различите начине: лактатни праг (lactate treshold), максимално стабилно стање лактата (maximal lactate steady state), анаеробни праг (anaerobic treshold), аеробни праг (aerobic treshold), индивидуална вредност аеробног прага (individual value of anaerobic treshold), почетак акумулације лактата (onset of blood lactate acumulation), максимална лактатна концентрација (maximal lactate concetration), врх лактатне концентрације (peak lactate concetration), уклањање лактата (lactate clearence) (Weltman, 1995; Olbrecht, 2000; Maglisho, 2003; Rozi, 2010; Thanopoulos, 2010). У пливачком спорту различите методе тестирања се примењују како би се утврдио ниво припремљености пливача са спекта функционалне или метаболичке припремљености пливача кроз тестирање њихових специфичних способности (Maglisho, 2003; Vescovi et al., 2010; Rozi, 2010; Thanopoulos, 2010; Dopsaj et al., 2014^a). У доступној научној литературу, мерење концентрације лактата као метаболичког индикатора помоћу којег се врши програмирање тренинга и дефинисања зона интензитета врхунских пливача, представљено је помоћу неколико стандардизованих протокола тестирања и то:

- Протокол за одређивање метаболичке реакције пливача пливањем само једне деонице максималним интензитетом (single all out swimming), (Avlonitou, 1996; Lat et al., 2010; Rozi, 2010; Vescovi, 2010);
- Протокол за одређивање метаболичке реакције пливача тј. утврђивање концентрације лактата у функцији формирања зона интензитета (Machado et al., 2006; Thanopoulos et al., 2008);
- Протокол за одређивање специфичних радних карактеристика и способности код пливача (одређивање степена развијености аеробног и анаеробног капацитета, степена и брзине уклањања лактата, одређивање пливачке ефикасности у зависности од енергетских потенцијала), (Morales et al., 2006; Vescovi et al., 2010; Dopsaj et al., 2014^a);
- Протокол за одређивање метаболичких реакција пливача у функцији одређивања свих зона интензитета (Olbrecht, 2000; Fernandes et al., 2001; Pyne et al., 2001; Thanopoulos, 2008; Vescovi et al., 2010).

Тест који се показао као један од највалиднијих и објективнијих мерних инструмената за одређивање метаболичких одговора пливача на задато радно оптерећење је тзв. Степ-Тест (Weltman, 1995; Olbrecht, 2000; Fernandes et al., 2001; Maglisho, 2003; Thanopoulos et

al., 2008; Thanopoulos, 2010). Током трајања Степ-Теста пливач плива више понављања (интервала) прогресивно задате дистанце, са интервалима одмора између понављања, довољно дугим да се пливач одмори како би свако следеће понављање могао да плива брже тј. како би прогресивно подизао интензитет извођења од првог понављања до последњег задатог понављања. Теоријски посматрано, брзина пливања на концентрацијама лактата од 4 mmol/l (или сличном нивоу) пружа информације помоћу којих се са великом прецизношћу могу конструисати тренажне серије и прецизно одредити зоне интензитета. Лактатна тестирања морају бити лако спроводљива са циљем обезбеђивања детекције значајних промене тренажног статуса пливача (Olbrecht, 2000). Овим начином тестирања се креира зависност између интензитета пливања (брзине пливања) и концентрације лактата у крви јер се након сваког завршеног понављања врши узорковање крви и мерење концентрације лактата а све ради дефинисања тзв. лактатне криве (Olbrecht, 2000). У неколико студија је коришћен однос између концентрације лактата у крви и брзине пливања како би се извршила предикција такмичарских резултата као и креирале тренажне серије одговарајућих интензитета помоћу којих би се прецизно управљало тренажним процесом (Sawka et al., 1979; Ribeiro et al., 1990; Pyne et al., 2001; Thompson et al., 2006).

1.2 Тестирања кинетичких параметара

Кинетички параметри представљају карактеристике настале као производ мишићних контракција. Ови параметри су детерминанте брзине, убрзања, интензитета, структуре тј. квалитета извођења сваког појединачног покрета у комплексним моторичким активностима (Zatsiorsky, 1995). Основни кинетички параметри који утичу на квалитет покрета најчешће су представљени као механичке карактеристике силе и то као ниво максималне мишићне силе, који се изражава у Њутнима, градијент прираста силе који се може представити и као ниво експлозивног капацитета мишића (Zatsiorsky, 1995) и импулс силе који представља производ нивоа испољавања силе и времена њеног деловања који се изражава у (N • s) (Zatsiorsky, 1995; Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2001).

Мерење и евалуација карактеристика пропулзивних сила реализованих од стране пливача је веома тешко у специфичним условима тј. води. До данас, истраживачи су развили велики број метода за мерење величина пропулзивних сила, неке од њих су 3Д или 2Д биомеханичке анализе (Schleihaupt et al., 1983), методе директног мерења помоћу пиезо рукавица (Takagi et al., 1999), методе пливањем у месту помоћу тензиометријске

методе (Dopsaj, 2000; Zoretić et al., 2010, Neiva et al., 2011), методом пливања у проточним базенима (Vorontsov et al., 1982). Сваки од наведених метода има своје предности и мане, али са научног и методолошког аспекта резултати добијени под сви наведеним условима тестирања показали су се као валидни.

Максимална брзина пливања, нарочито на спринтерским деоницама (50 – 100м), зависи од величине силе провлака као и од самог квалитета пливачке технике и енергетских способности пливача (Dopsaj et al., 2000). У неким од истраживања утврђено је да брзина пливања у спринтерским дисциплинама значајно повезана са максималном силом завеслаја коју пливач може да испољи (Costill et al., 1986). Протоколима тестирања за одређивање различитих карактеристика силе завеслаја може се прецизно извршити процена и анаеробних карактеристика сваког пливача и као такве, карактеристике силе завеслаја могу се користити као поуздано средство тренерима у тренажном процесу (Soares et al., 2010). У већини студија су за процену различитих карактеристика мишићне силе коришћени не-специфични тестови на сувом, тестови на пливачком ергометру (biokinetic swimbench) (Sharp et al., 1982; Hawley et al., 1992). Костил и сар. (1996) су у склопу свог истраживања објавили да једино мерења продукције силе у специфичним условима (води) представља поуздан метод за процене мишићног капацитета пливача (Costill et al., 1996). Као додатак овој тврдњи у истраживању Хопер и сар. (1983) је објављено да из разлога зато што је пливачки провлак сачињен од низа полукружних и дијагоналних покрета он се као такав не може прецизно копирати на и опонашати применом тестова на сувом (Hopper et al., 1983).

Тест који се успешно користи за мерење вредности силе провлака реализоване у специфичним условима (води) је пливање у месту (tethered swimming) (Keskinen et al., 1989, Dopsaj et al., 2000, Dopsaj et al., 2003; Barbosa et al., 2013). Сваки пливачки завеслај (провлак) резултује карактеристичним вредностима силе, које су резултанта активације телесне мускулатуре, који шаљу пливачево тело ка напред. Када се сила провлака мери пливањем у месту (tethered swimming), она се представља синусоидним моделом криве сила-време (F-t curve) која објашњава њену реализацију у јединици времена (Dopsaj et al., 2000). Претходна истраживања указују да односи између силе провлака испољене током пливања у месту и максималне брзине пливања пливачке трке варирају у односу на узраст и зрелост пливача (Vorontsov et al., 1999), у односу на такмичарски ниво пливача (Sidney et al., 1996; Neiva et al., 2011) као и у односу на пливачку дистанцу (Yeater et al., 1981; Zoretić et al., 2010; Neiva et al., 2011). Параметри силе провлака представљени су најчешће као

F_{\max} и $avgF_{\max}$ који пружају информације о максималној испољеној сили или просечној сили сваког појединачног завеслаја приликом пливања у месту. Такође од изузетне важности су још две димензије силе, то су градијент прираста силе (RFD) – (rate of force development) и импулс силе (ImpF) (Zatsiorsky, 1995), чије реализације могу бити поуздано мерене у води методом пливања у месту (Dopsaj, 2000). Из претходних истраживања (Keskinen et al., 1995; Dopsaj et al., 2003; Zoretić et al., 2010; Neiva et al., 2011), може се видети да су истраживачи методом пливања у месту тестирали различите радне способности у интервалима 20, 30 до 60 секунди. Са методолошког аспекта пливање у месту 30 секунди максималним интензитетом је научно доказано као валидан метод у тестирању врхунских пливача (Taylor et al., 2003). Дефинисањем зависности између максималне брзине пливања на пливачким тркама и различитих димензија силе остварених приликом пливања у месту могу се конструисати модели структуре којим ће се моћи контролисати краткорочни или пак дугорочни ефекти тренажног процеса. Овим начином ће се унапредити методологија тренинга као и побољшати како прогностичке тако и дијагностичке процедуре ради утврђивања нивоа физичке припреме врхунских пливача.

2. ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА

2.1 Повезаност метаболичких параметара са такмичарским резултатима пливача

Кјендл и сар. (2004) у свом истраживању утврдили су значајно ниже резултате енергетске потрошње код младих пливача узраста 12 год., у поређењу са старијим пливачима 18-22 год. Брзина пливања на спринтерским деоницама код одраслих пливача условљена је искључиво развијеношћу анаеробног капацитета и ефикасности технике пливања (Strzala et al., 2009), упркос чињеници да су резултати истраживања показали да максимална потрошња кисеоника ($VO_{2\max}$) значајно корелира са брзином пливања на 100м краул код одраслих пливача ($r = 0,787$) (Rodriguez et al., 2000). У истраживању Лат и сар. (2010) спринтерска брзина на деоници 100м краул је значајно корелирала са измереном максималном концентрацијом лактата у крви али није и са максималном потрошњом кисеоника ($VO_{2\max}$). Стразала и сар. (2009) су утврдили да су пливачи који су били бржи на дистанци од 100м краул постигли и веће вредности концентрације лактата измерене након завршетка такмичарске деонице (Strazala et al., 2009). Успешност на спринтерским деоницама како је наведено, у великој мери код одраслих пливача је условљена

развијеношћу анаеробног капацитета али код младих пливача могућност стварања енергије из анаеробних извора је ограничена (Taylor et al., 2003). На укупном узорку од 337 пливача, Авлонитоу (1996) је уочио да су највеће концентрације лактата добијене након завршетка пливачке дисциплине 200м мешовито за узраст од 15-17 година, док код пливача узраста 18 година и старији највеће концентрације лактата су добијене након завршетка дисциплине 200м и 400м мешовито. У истом истраживању аутор је пријавио најниже концентрације лактата код свих узрастних категорија након завршетка дисциплина 800м и 1500м краул, закључивши да су пливачи који су постигли највеће концентрације лактата након трка били резултатски супериорнији и узрастом старији од пливача са постигнутим мањим концентрацијама лактата (Avlonitou, 1996). Успешност на средње-пругашким дисциплинама 200м - 400м условљена је са више фактора: високим нивоом максималне потрошње (VO_{2max}); од могућности одржавања високог интензитета рада на високим % од VO_{2max} ; као и од висине нивоа лактатног прага (4 mmol/l) (La Fontaine et al., 1981; Barlow et al., 1985, McLellan et al., 1985). У истраживању Родригез и сар. (1990) највећи утицај на квалитет резултата на деоници 400м краул код дечака узраста 16 год., имале су варијабле брзина пливања на 85% од VO_{2max} ($r = 0.81$) и варијабла брзина пливања на концентрацији лактата од 4mmol/l ($r = 0.79$). Аутори су закључили да успех на поменутој дистанци зависи од способности пливача да постигне веће брзине пливања на нижим концентрацијама лактата. Томпсон и сар. (2003) су у свом истраживању на елитним пливачима, такмичарима у прсној техници испитивали утицаје различитих концентрација лактата добијених Степ-тестом и такмичарских резултата на 100м и 200м у техници прсно. Пливачи који су имали веће брзине пливања на субмаксималним и максималним концентрацијама лактата постигнутих у предзадњем и задњем понављању прогресивног теста су имали и квалитетније такмичарске резултате на дисциплинама 100м и 200м прсно. У истраживању на 25 елитних америчких колеџ пливачица (8 од 25 биле су учеснице Олимпијских Игара) Рајан и сарадници 1990 (Ryan et al., 1990) су у различитим деловима сезоне користили протокол тестирања прогресивног оптерећења (три понављања различитог интензитета која одговарају интензитету аеробног прага, анаеробног прага и тренутног максимума) 500м краул техником како би проценили промене у физиолошким параметрима код пливачица. Показано је да повећање брзине пливања на концентрацијама од 4 mmol/l како се повећава обим тренинга на почетку сезоне, али брзина пливања на 4 mmol/l остаје не промењена остатак сезоне иако се даље повећава тренажни обим, аутори су закључили да брзина на концентрацијама 4 mmol/l се

показала као значајан предиктор успешности на 200м и 400м краул код врхунских пливачица (Ryan et al., 1990). Промене у вредностима срчане фреквенције и концентрације лактата су настале као последица тренажног процеса код врхунских пливача (Sharp et al., 1984), брзина пливања на 4 mmol/l добијена лактатним тестирањем имала је велику повезаност ($r = 0.61$) са такмичарским резултатима код врхунских пливача на дисциплини 200м и 400м краул техником (Sharp et al., 1984). Лат и сар. (2010) су на укупном узорку од 25 испитаника, пливача мушког пола узраста (15.2 ± 1.9 год.) испитивали повезаност физиолошких карактеристика на квалитет такмичарских резултата у дисциплини 100м краул техником. Брзине пливања на концентрацијама лактата од 3 mmol/l и 5 mmol/l су показале значајне повезаности са такмичарским резултатима на 100м краул ($r = -0.525$, $r = -0.574$) као и брзина опоравка представљена као ΔLA ($r = -0.598$) (Lat et al., 2010). На узорку од 8 мушких и 4 женских елитних аустралијских пливача, Пајн и сар. 2001 су употребом Степ-Теста 7 x 200 пратили промене метаболичких параметара у периоду од 8 месеци у различитим периодима пливачке сезоне и утицај тих промена на такмичарске резултате. Резултат пливања на 200м максималним интензитетом постигнут у последњем понављању теста се погоршао са иницијалног мерења (јануар 1998) 127.7 ± 4.2 секунде на 130 ± 4.5 секунди (мај 1998) и 129.1 ± 4.3 (јул 1998) да би се на крају побољшао на 126.8 ± 4.2 секунде (август 1998). Брзина пливања на лактатном прагу ($s \cdot 100m$) се такође погоршала током сезоне у односу на иницијално мерење да би се на крају побољшала (јануар: 70.5 ± 2.1 ; мај: 72 ± 2.1 ; јул: 72.2 ± 2.2 ; август: 70.8 ± 2.1). Концентрација лактата на нивоу анаеробног прага се такође погоршала са 3.6 ± 0.2 mmol/l на 3.2 ± 0.1 mmol/l, и 2.9 ± 0.2 mmol/l пре повратка на 3.4 ± 0.2 mmol/l у периоду јануар-август. Величина Лактане толеранције, дефинисана као разлика у брзинама пливања на 10 и 5 mmol/l се са иницијалног мерења смањила током средине сезоне да би се на крају пред циљно такмичење повећала (6.6 ± 0.5 s•100m, 7.7 ± 0.5 s•100m, 8.5 ± 0.5 s•100m, 6.9 ± 0.4 s•100m). Аутори су закључили да упркос оствареног напретка индикатора спорске форме није дошло до статистички значајне промене у квалитету такмичарских резултата током сезоне. Максимална брзина у последњем понављању 200м, лактатна толеранција, брзина пливања на анаеробном прагу су се побољшали током сезоне под утицајем тренинга али ове промене нису директно утицале на такмичарске резултате (Pune et al., 2001).

У претходним студијама спроведеним на врхунским пливачима брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l показала се као значајан предиктор за успех на пливачким тркама 400м, 800м, 1500м краул техником али не и као предиктор на 50м и

100м краул техником (Wakayoshi et al., 1992; Smith et al., 1993; Toussaint et al., 1994; Whip et al., 2000). Вескови и сар. (2010) су на укупном узорку од 50 мушких и 50 женски пливача чланова канадске пливачке федерације испитивали утицаје максималне концентрације лактата постигнуте након различитих трка на квалитет такмичарских резултата. Аутори су закључили да пливачи и пливачице који су постигли веће максималне концентрације лактата након 100м и 200м постигли су и боље такмичарске резултате. На дисциплинама 50м и 1500м то није био случај, разлог за ово како наводе аутори лежи у различитим енергетским захтевима на различитим пливачким дистанцама. Због релативног кратког трајања трке на 50м (22-28 секунди) енергетски АТП-КП систем је способан да обезбеди довољну количину енергије, сходно томе и остварене максималне концентрације лактата су биле значајно ниже него у дисциплинама 100-400м. Такође исти аутори су утврдили да су разлике у максималним концентрацијама лактата на свим тркама 50м – 1500м биле 1 mmol/l у корист мушких пливача тј. да су мушки пливачи у просеку постизали за 1 mmol/l веће максималне концентрације лактата на основу свих анализираних трка. Разлике у максималним концентрацијама лактата само у дисциплинама краул технике 50 – 1500м биле су 13.4 ± 2.6 mmol/l код мушкараца у односу на 11.3 ± 3.3 mmol/l код жена (Vescovi et al., 2010).

2.2 Повезаност кинетичких параметара са такмичарским резултатима пливача

Зоретић и сар. (2010) у свом истраживању су испитивали утицај различитих специфичних моторичких способности на пливачке резултате у техници краул. На укупном узорку од 42 пливача узраста 21.41 ± 3.6 година испитан је утицај кинетичких варијабли, просечних вредности силе остварених пливањем у месту максималним интензитетом 30 секунди само рукама краул, просечних вредности силе остварених пливањем у месту максималним интензитетом 30 секунди само ногама краул, просечне силе остварене пливањем максималним интензитетом 30 секунди у месту целом техником краул. Варијабле кинетичких параметара су биле значајно повезане са резултатима на 100м краул и то просечна вредности силе остварених пливањем у месту само рукама краул ($r = 0,35$, $p = 0,02$), просечне вредности силе остварених пливањем у месту само ногама краул ($r = 0,35$, $p = 0,02$) и просечна сила остварена пливањем у месту целом техником краул ($r = 0,42$, $p = 0,00$). Резултати мултипла регресионе анализе указали су на то да је систем предикторских варијабли је значајно објаснио критеријску варијаблу резултат на 100м краул ($R = 0,55$, $R^2 = 0,33$, $p = 0,02$) (Zoretić et al., 2010). Леко (2001) је у

свом истраживању испитивао утицаје кинетичких и кинематичких варијабли на предикцију резултата у дисциплини 100м краул. Од система кинетичких варијабли, просечна сила остварена у интервалу од 30 секунди пливања у месту целом техником краул и просечна сила остварена у интервалу од 30 секунди пливања у месту само ногама краул показале су највећи утицај на критеријску варијаблу, брзину пливања на деоници од 100м краул (Leko, 2001). Костил и сар. (1983) су у свом истраживању испитивали релације између брзине пливања и снаге провлака пливања у месту. Резултати истраживања указали су да постоји значајна повезаност ($r = 0,84$) између вредности просечне силе остварене приликом пливања у месту 10 секунди максималним интензитетом и брзине пливања на деоници од 25м максималним интензитетом краул техником (Costill et al., 1983). Песоа и сар. (2005) у свом истраживању испитивали различите тренажне методе којима би побољшали пливачке резултате. Две групе по 12 пливача су биле подвргнуте 2 различита третмана у трајању од 8 недеља. Прва група је у склопу тренажног процеса имала три пута недељно 10 серија 30 секунди пливања максималним интензитетом у месту техником краул. Група која је била подвргнута овом протоколу је на крају примењивања третмана показала напредак у брзини пливања на 50м краул (1,37%) и повећању фреквенције завеслаја (4,12%). Аутори су ове промена објаснили на тај начин што методом пливања у месту максималним интензитетом могуће је остварити веће вредности градијента прираста силе (RFD) приликом провлака које ће значајно утицати на повећање брзине пливања и фреквенције завеслаја (Pessoa et al., 2005). Мороуко и сар. (2011) су у свом истраживању испитивали утицаје између такмичарских перформанси и различитих кинетичких параметара пливања у месту у све четири пливачке технике на укупном узорку 32 пливача интернационалног нивоа (20 мушких и 12 женских). Квалитет такмичарских резултата био је добијен на основу резултата пливања деоница 50м, 100м, 200м у све четири пливачке технике. Значајне повезаности између вредности силе остварене пливањем у месту и брзина пливања на тркама добијене су на деоницама од 50м и то у техници краул ($r = 0,94$, $p \leq 0,01$), техници леђно ($r = 0,81$, $p \leq 0,01$), техници прсно ($r = 0,94$, $p \leq 0,01$), техници делфин ($r = 0,92$, $p \leq 0,01$). Аутори су закључили да апсолутне вредности остварених сила током пливања у месту су више повезане са такмичарским резултатима него релативне вредности (нормализоване у односу на телесну масу) и закључили да је пливање у месту 30 секунди максималним интензитетом представља поуздан метод за процену силе пливачког завеслаја као и да се може користити као метод процене такмичарских перформанси у спринтерским дисциплинама у

све четири пливачке технике (Mogouso et al., 2011). Допсај и сар. (2000) су на укупном узорку 8 елитних пливача узраста $24,6 \pm 5,6$ година, испитивали повезаности између резултата на дисциплини 50м краул са различитим параметрима добијених методом тестирања пливања у месту максималним интензитетом 20 секунди. Употребом мултипла регресионе анализе аутори су утврдили значајан утицај система предикторских варијабли импулс силе (ImpF) у 5, 10 и 20 секунди трајања теста као и градијента прираста силе (RFD) у 20 секунди који су објаснили резултате критеријске варијабле са 96,4% ($F = 259,76$, $p = 0,00$). Аутори су закључили да су индикатори импулса силе и градијента прираста силе код врхунских пливача важнији него параметри максималне силе провлака (F_{max}) тј. да ове механичке карактеристике најбоље објашњавају резултате критеријске варијабле код елитних спринтера.

3. ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ И ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА

Проблем истраживања се заснивао на испитивању утицаја метаболичких и кинетичких параметара реализованих у специфичној средини – води на такмичарску припремљеност пливача са врхунским резултатима тј. да се испита квантитативна веза метаболичких и кинетичких параметара са такмичарским резултатима. Применом метода теренског тестирања и то: инвазивне методе за утврђивање метаболичких реакција организма у функцији различитих интензитета пливања “Степ-Тест” и неинвазивне методе за утврђивање кинетичких карактеристика “пливање у месту 30 секунди” покушаће да се реши проблем истраживања и на тај начин да се утврде који механизми и у којој мери доминантно утичу на такмичарске резултате у зависности од типа пливача (спринтер, средњепругаш и дугопругаш), у зависности од пола пливача (мушко-женско) и у зависности од узраста пливача (јуниор-сениор) што је уједно представљао и **предмет** овог истраживања. **Циљ** истраживања је да се преко добијених резултата обезбеди профилисање типа пливача, утврде разлике између полова пливача, дефинисање индикатора помоћу којих се може вршити контрола тренажног процеса, и у детерминистичком систему рада усавршити технологија програмирања тренинга.

4. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживањем се желело да се испитају повезаности и утицаји метаболичких и кинетичких параметара са такмичарским резултатима врхунских пливача. Стога се у истраживање пошло са генералном хипотезом:

X_Г – Постоји повезаност између такмичарских резултата и метаболичких и кинетичких параметара (варијабли) без обзира на пол, узраст и дистанцу пливања;

Генерална хипотеза је операционализована као следеће појединачне хипотезе:

X₁ – Кинетички параметри више утичу на такмичарски резултат у спринтерским дисциплинама него у средње-пругашким и дуго-пругашким дисциплинама;

X₂ – Кинетички параметри више утичу на квалитет такмичарских резултата код пливача него код пливачица;

X₃ – Метаболички параметри више утичу на такмичарске резултате на средње-пругашким и дуго-пругашким дисциплинама него на спринтерским дисциплинама;

X₄ – Метаболички параметри ће имати већи утицај на такмичарске резултате код пливачица него код пливача.

X₅ – Неће су утврдити разлике у вредностима метаболичких и кинетичких параметара у односу на узраст пливача.

5. МЕТОД РАДА

5.1 Узорак испитаника

Узорак испитаника сачињавало је укупно 33 пливача, 16 пливача (телесне висине $186,25 \pm 3,64$ cm, телесне масе $77,83 \pm 4,42$ kg, и старости $19,04 \pm 2,89$ год) и 17 пливачица (телесне висине $171,84 \pm 6,78$ cm, телесне масе $62,15 \pm 7,34$ kg и старости $17,73 \pm 1,63$ год) чланова јуниорске и сениорске Репрезентације Србије. Да би учествовали у студији пливачи су морали да задовоље одређене стандарде: да буду биолошки зрели (узраст преко 16 година), да се активно баве пливањем преко 5 година, да имају најмање 6 тренинга недељно у води у трајању по минимум 75 минута, да у претходних 6 месеци нису одсуствовали са тренинга дуже од једног месеца. Такође, сви испитаници су морали бити здрави у тренутку тестирања и нису смели да узимају лекове као и то да су морали бити способни да током тестирања задрже висок ниво физичке активности. Сваком испитанику који је био укључен у ову студију детаљно су објашњени циљеви пројекта и захтеви који су се пред њега постављали и сваком испитанику је био дат формулар пристанка за учешће у тестирању. У случају да је испитаник малолетан, формулар пристанка за учешће у тестирању је потписиван од стране једног родитеља.

5.2 Узорак мерних инструмената

5.2.1 Мерни инструмент за процену метаболичких параметара

За процену метаболичких параметара пливача у овом истраживању користиће се инвазивни тест прогресивног оптерећења у специфичним условима (води) Степ-Тест 5 x 200м краул техником (Olbecht, 2000; Maglisho, 2003; Thanopoulos, 2010).

5.2.2 Мерни инструмент за процену кинетичких карактеристика

За процену кинетичких карактеристика користиће се тест пливање у месту техником краул максималним интензитетом 30 секунди (Morouco et al., 2011; Neiva et al., 2011).

5.3 Узорак варијабли у истраживању

5.3.1 Узорак предикторских варијабли

Узорак индикатора за процену кинетичких параметара пливача:

Индикатори за процену кинетичких карактеристика пливача представљени су као систем од двадесет две варијабле ($N = 22$), који представља различите карактеристике силе провлака реализоване методом пливања у месту. Индикатори за процену кинетичких карактеристика добијени су методама које су објашњене у претходним истраживањима (Dopsaj, 2000; Morouco et al., 2011; Morouco et al., 2012) помоћу софтверског програма (MATLAB2012/B, Natick, MASS., USA).

- Максимална сила – F_{\max} , највећа забележена вредност силе провлака реализована у 30 секунди изражена у Њутнима (N);
- Релативна вредност забележене максималне силе реализована у 30 секунди (максимална сила/телесна маса пливача) – $F_{\max\text{rel}}$ изражена у Њутнима кроз килограм телесне масе (N/kg);
- Просечна вредност забележених пикова силе провлака реализованих током 30 секунди пливања максималним интензитетом – $F_{\text{avg}30\text{sec}}$ изражена у Њутнима (N);
- Релативна вредност забележених просечних вредности пикова силе провлака реализованих током 30 секунди пливања максималним интензитетом (просечна вредност силе/телесна маса пливача) – $F_{\text{avg}30\text{sec}\text{rel}}$ изражена у Њутнима кроз килограм телесне масе (N/kg);
- Индекс промене интензитета силе провлака – $\text{Indx}_{\text{zam}}F$ који представља релативне промене вредности силе од забележене максималне вредности пика силе провлака у првих 10 секунди, до најмање забележених вредности пика силе провлака у последњих 5 секунди теста, $\text{Indx}_{\text{zam}}F = ((\text{максимална вредност} - \text{минимална вредност}) / \text{максималних вредности}) \cdot 100$, (Morouco et al., 2012);
- Просечне вредности максимално забележених сила (пикова) појединачних завеслаја реализованих у 10, 20 и 30 секунди – $\text{avg}F_{10\text{max}}$, $\text{avg}F_{20\text{max}}$, $\text{avg}F_{30\text{max}}$, израчунате су као просечне вредности максималних пикова силе појединачних завеслаја у функцији временских интервала 0 – 10 секунди, 10,01 – 20 секунди, 20,01 – 30 секунди изражавају се у Њутнима (N);
- Просечне вредности максимално забележених сила (пикова) појединачних завеслаја реализованих у 10, 20 и 30 секунди нормализованих у односу на телесну масу пливача –

$avgF10_{rel}$, $avgF20_{rel}$, $avgF30_{rel}$, израчунате су као просечне вредности максималних пикова силе појединачних завеслаја у функцији временских интервала 0 – 10 секунди, 10,01 – 20 секунди, 20,01 – 30 секунди подељени са вредностима телесне масе пливача, изражавају се у Њутнима кроз килограм (N/kg);

- Просечне вредности градијента прираста силе појединачних завеслаја реализованих у временском интервалу од 10, 20 и 30 секунди – $avgRFD10$, $avgRFD20$, $avgRFD30$, израчунатих као просечне вредности градијента прираста силе појединачних завеслаја $RFD = \frac{\Delta F}{\Delta t} \cdot 1000$, где се Δt завеслаја израчунава $\Delta t = tF_{max} - tF_{min}$ сваког завеслаја изражено у мили секундама (ms), а ΔF завеслаја се израчунава $\Delta F = F_{maxstroke} - F_{minstroke}$ изражава се у N. Вредности градијента прираста силе (RFD) изражене су у N/s;

- Просечне вредности израчунатих градијента прираста силе појединачних завеслаја нормализованих у односу на телесну масу пливача реализованих у временским интервалима 10, 20 и 30 секунди – $avgRFD10_{rel}$, $avgRFD20_{rel}$, $avgRFD30_{rel}$; изражене су у (N/s/kg);

- Индекс промена вредности градијента прираста силе провлака – $Indx_{zam}RFD$ који представља релативно опадање вредности градијента прираста силе од забележене максималне вредности градијента прираста силе појединачног провлака реализованог у првих 10 секунди до забележене минималне вредности градијента прираста силе појединачног провлака у последњих 5 секунди теста, $Indx_{zam}RFD = ((\text{максимална вредност} - \text{минимална вредност}) / \text{максимална вредност}) \cdot 100$;

- Просечне вредности максимално забележених импулса сила појединачних завеслаја тј. подводних фаза појединачних завеслаја реализованих пливањем у месту у 10, 20, 30 секунди – $avgImpF10_{max}$, $avgImpF20_{max}$, $avgImpF30_{max}$, израчунате су као просечне вредности импулса силе појединачних завеслаја у функцији временских интервала 0 – 10 секунди, 10,01 – 20 секунди, 20,01 – 30 секунди, импулс силе се изражава у (N·s).

- Просечне вредности максимално забележених импулса сила појединачних завеслаја тј. подводних фаза појединачних завеслаја реализованих пливањем у месту у 10, 20, 30 секунди нормализованих у односу на телесну масу пливача – $avgImpF10_{rel}$, $avgImpF20_{rel}$, $avgImpF30_{rel}$. Нормализоване вредности импулса силе изражавају се у (N·s/kg).

- Индекс промена вредности импулса силе – $Indx_{zam}ImpF$ који представља релативно опадање вредности импулса силе од забележене максималне вредности импулса силе провлака тј. подводног дела појединачног завеслаја реализованог у првих 10 секунди до забележене минималне вредности импулса силе провлака тј. подводног дела појединачног

завеслаја рализованог у последњих 5 секунди теста, $Indx_{zam}ImpF = ((\text{максимална вредност} - \text{минимална вредност})/\text{максимална вредност}) \cdot 100$;

Узорак индикатора за процену метаболичких параметара пливача:

У овом истраживању методом математичког моделовања се приступило обради сирових резултата лактатног тестирања и то генералним обликом експоненцијалне функције $y = ab^x$ дефинисано је укупно десет варијабли ($N = 10$) (Machado et al., 2006; Thanopoulos, 2010). Укупан узорак представљало је 8 основних варијабли и то седам варијабли представљале су вредност брзине пливања на дефинисаним концентрацијама лактата, једна варијабла представљала је ниво концентрације лактата на дефинисаној брзини пливања и две изведене варијабле представљале су индексне вредности. Све варијабле представљале су индивидуалне карактеристике лактатне криве за сваког појединачног пливача.

Основне варијабле су биле следеће:

- Брзина пливања на концентрацији лактата од 2 mmol/l – као репрезент брзине пливања на аеробном прагу ($V_{2_{aer}}$) изражена је метрима кроз секунд (m/s);
- Брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l – као репрезент брзине пливања на интензитету почетка повећане акумулације лактата у крви (ОБЛА), ($V_{4_{obla}}$) изражена је у метрима кроз секунд (m/s);
- Брзина пливања на интензитету индивидуалног аеробног прага (V_{indant}) – израчуната горе објашњеном једначином (Machado et al., 2006) а) изражена је у метрима кроз секунд (m/s);
- Концентрација лактата на брзини пливања на индивидуалном анеробном прагу (La_{indant}) – израчуната по горе наведеном математичком моделу (Machado et al., 2006) а изражена је у милимолима (mmol/l);
- Брзина пливања на концентрацији лактата од 8 mmol/l – као максимална аеробна зона ($V_{8vo_{2max}}$) а изражена је у метрима кроз секунд (m/s);
- Брзина пливања на концентрацији лактата од 12 mmol/l – као зона анаеробне моћи ($V_{12_{anpowZ}}$) а изражена је у метрима кроз секунд (m/s);
- Брзина пливања на концентрацији лактата од 16 mmol/l – као зона максималне лактатне продукције ($V_{16_{anmaxZ}}$) а изражена је у метрима кроз секунд (m/s);
- Максимална концентрација латата измерена након завршетка теста тј. петог понављања у фази опоравка (La_{max}) (Olbrecht, 2000) а изражена је у милимолима (mmol/l);

Изведене – индексне варијабле су следеће:

- Индексна вредност односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста ($_{index}La_{indant}/La_{peak}$) као мере процене метаболичког односа између аеробних и анаеробних компоненти интензитета пливања реализованих на тесту;
- Индексне вредности односа концентрације лактата на брзини пливања која одговара индивидуалном аеробном прагу и брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу ($_{index}INDANT$) – као мере процене метаболичке ефикасности пливања на индивидуалном анаеробном прагу.

5.3.2 Узорак критеријских варијабли

Укупан узорак критеријских варијабли у овом истраживању представља три варијабле (N=3):

- Такмичарски резултати на 50м и 100м краул који представљају спринтерске дисциплине, изражени у бодовима (таблица ФИНА2014);
- Такмичарски резултати на 200м и 400м краул који представљају средњепругашке дисциплине, изражени у бодовима (таблица ФИНА2014);
- Такмичарски резултати на 800м краул који представљају дугопругашку дисциплину, изражени у бодовима (таблица ФИНА2014);

5.4 Опис истраживања

Примена мерног инструмента за процену метаболичких карактеристика испитаника, Степ-Тест 5 x 200м је спроведена на следећи начин:

- Пре почетка тестирања пливачи су приступали протоколу загревања од 600м лаганог увођења у рад тј. пливања ниског интензитета након чега је уследио период у трајању од 10 минута пасивног опоравка ван воде. Циљ теста 5 x 200м био је да пливачи пливају прогресивно краул техником из понављања у понављање и то интензитетима 80%, 85%, 90%, 95% и 100% у односу на њихово најбоље испливано време. Паузе између понављања су се прогресивно повећававале како би омогућиле пливачу да се након сваког понављања довољно одмори како би на тај начин свако следеће понављање могао да

плива брже (Olbrecht, 2000). Пауза након завршетка првог понављања износила је 3 минута, након другог понављања 5 минута, након трећег понављања 7 минута и након четвртог понављања 12 минута. Кад пливач заврши свако понављање одмах му је била измерена вредност срчане фреквенције помоћу пулсметра POLAR (H1 heart rate sensor – Polar, Finland). Концентрација лактата у крви су биле анализирани помоћу аутоматског анализатора SCOUT (EKF Diagnostic, Germany). Систем мерења SCOUT анализатором заснива се на ензимској-амперометријској детекцији, са мерним коефицијентом варијације 3 – 8 %, и распоном мерења од 0.5 до 25.0 mmol/l (Tanner et al., 2010). Пре сваког тестирања лактатни анализатор је био калибрисан са званичним калибрационим тракицама по упутству произвођача (EKF Diagnostic, Germany). Узорковање лактата се вршило пред почетак тестирања (“у миру” након 10мин пасивног одмора) и 1 минут након сваког завршеног понављања а након завршеног последњег понављања (пливања деонице максималним интензитетом), узорковање се спроводило у првом, трећем, петом, седмом и десетом минути опоравка (Olbrecht, 2000). Сви прикупљени подаци су унети у ПС рачунар и обрађени програмским софтвером EXCEL (Microsoft Office 2007) методом математичког моделовања употребом експоненциалне функције $y = ab^x$.

Примена мерног инструмента за процену кинетичких карактеристика испитаника се спроводила на следећи начин:

- Пре почетка тестирања пливачи су приступили протоколу загревања од 600м лаганог увођења у рад тј. пливања ниског интензитета након чега је уследило 10мин пасивног опоравка ван воде. Пливачима се око струка везује појас који је не-еластичном металном сајлом дужине 5м повезан са водо-отпорним тензиометријским динамометром (National Instruments) високе резолуције (100 kHz) који се налази на ивици базена. Динамометар је конектован за уређај, конвертер силе (National Instruments) који је повезан са ПС рачунаром. Пливач креће са пливањем у месту целом техником лаганим интензитетом, након два до три завеслаја, на звучни сигнал мериоца, пливач креће са пливањем у месту 30 секунди максималним интензитетом. На звучни сигнал, мерилац покреће програм на ПС – рачунару и приступа прикупљању сирових података помоћу компјутерског софтвера (ForceMeasurements – Kragujevac) који су били обрађени преко специјалног компјутерског софтвера (MATLAB2012/B, Natick, MASS., USA).

Након 31 секунде мерилац упућује други звучни сигнал и мерење се завршава (Morouco et al., 2011; Neiva i et al., 2011; Mourouco et al., 2012). Пливачима се на почетку тестирања указивало на важност задржавања правилне технике дисања током пливања у

месту као што би радили приликом пливања такмичарске дистанце максималним интензитетом. Узорковање лактата вршило се приликом тестирања пливање у месту 30 секунди максималним интензитетом. Узорковање се вршило на почетку (након 10минута пасивног опоравка) и 3 минута (Neiva et al., 2011) након завршетка 30 секунди пливања максималним интензитетом.

Тестирања су вршена и у 50м базенима (летња сезона) и у 25м базенима (зимска сезона). Сви испитаници су били тестирани пред крај првог дела пред-такмичарског мезоциклуса. У микроциклусу где се врши тестирање, пливачи су имали 48 сати лаганог аеробног интензитета без тренажних садржаја високог, суб-максималног и максималног интензитета као и 48 сати одсуствовања од рада на сувом (теретане) (Olbecht, 2000; Thanopoulos, 2010). Тестирања су трајала два дана и то: први дан тестирања приступало се спровођењу инвазивног прогресивног теренског теста “Степ-Тест” 5 x 200м а након 24 сата и неутралисања ефеката акутног замора приступало се са спровођењем протокола тестирања пливања у месту 30 секунди максималним интензитетом.

6. МЕТОДЕ ОБРАДЕ ПОДАТАКА

Прикупљени подаци су били обрађени поступцима дескриптивне статистике, за сваку варијаблу су утврђени аритметичка средина (АС), стандардна девијација (СД), минималне (МИН) и максималне (МАКС) вредности као и вредности коефицијента варијације (КВ%). Коефицијент корелације (Pearson) био је употребљен ради добијања величине повезаности свих варијабли у овом истраживању (различитих кинетичких и метаболичких параметара) и такмичарских резултата. За утврђивање утицаја система предикторских варијабли на индикаторе такмичарских резултата користила се мултипла регресиона анализа (Enter method). Модели предикције такмичарских резултата на основу утицаја различитих кинетичких и метаболичких параметара су дефинисани мултипла регресионом анализом (Backward method). За утврђивање разлика у вредностима метаболичких и кинетичких параметара између група испитаника у односу на тип пливача (спринтер-средњепругаш-дугопругаш), у односу на пол пливача (мушко-женско), у односу на узраст пливача (јуниор-сениор) користила се каноничка дискриминативна анализа (DISKRA), анализа варијансе (ANOVA) и Т-тест (t-test) за независне групе испитаника. У дефинисање значајне дискриминативне функције биле су укључене само оне варијабле са вредностима коефицијента повезаности ($\geq 0,30$) са дискриминативном функцијом (Cooley et al., 1971; Momirović, 1972). Сви подаци су обрађени употребом статистичког програмског пакета – Statistical Package for Social Science (SPSS), верзија 20 (Chicago, IL) ниво значајности је био подешен на $p \leq 0,05$.

7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

7.1 Резултати дескриптивне статистике и корелације

Основном дескриптивном статистиком приказане су карактеристика узорка испитаника. У Табели 7.1.1 дате су дескриптивне карактеристика вредности такмичарских резултата, кинетичких и метаболичких карактеристика за узорак пливачица у 25м базену. У Табели 7.1.2 дате су дескриптивне карактеристика вредности такмичарских резултата, кинетичких и метаболичких карактеристика за узорак пливачица у 50м базену. У Табели 7.1.3 дате су дескриптивне карактеристика вредности такмичарских резултата, кинетичких и метаболичких карактеристика за узорак пливача у 25м базену. У Табели 7.1.4 дате су дескриптивне карактеристика вредности такмичарских резултата, кинетичких и метаболичких карактеристика за узорак пливача у 50м базену. У Табели 7.1.5 дати су резултати корелације (Pearson) за комплетан узорак испитаника.

Табела 7.1.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских кинетичких и метаболичких резултата код пливачица у 25м базену (Бр. ајтема = 25)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	501,00	699,00	608,64	51,70	8,49
бод100м	516,00	730,00	635,36	50,45	7,94
бод200м	529,00	760,00	652,04	62,92	9,65
бод400м	554,00	776,00	681,09	65,89	9,68
бод800м	512,00	794,00	668,55	76,51	11,44
V _{2aet} (m/s)	1,22	1,37	1,28	0,40	3,16
V _{4obla} (m/s)	1,30	1,46	1,38	0,04	3,00
V _{indant} (m/s)	1,42	1,60	1,50	0,04	2,85
La _{indant} (mmol)	4,91	16,15	10,41	2,93	28,21
V _{8VO₂max} (m/s)	1,38	1,65	1,48	0,06	4,20
V _{12anpowZ} (m/s)	1,41	1,79	1,54	0,08	5,35
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,47	1,82	1,59	0,08	5,41
La _{peak} (mmol)	6,40	15,30	11,56	2,73	23,65
index La _{indant} / La _{peak}	0,57	2,05	0,93	0,31	33,66
index INDANT	3,29	10,59	6,91	1,94	28,09
F _{max} (N)	149,17	295,00	207,76	37,19	17,90
F _{maxrel} (N/kg)	2,61	4,38	3,46	0,46	13,45
F _{avg30sec} (N)	121,97	186,25	156,60	16,50	10,54
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,14	3,44	2,65	0,35	13,53
Indx _{fig} F	19,57	67,79	34,46	12,78	37,09
avgF _{10max} (N)	132,92	207,54	172,95	20,78	12,02
avgF _{20max} (N)	114,88	200,00	158,17	24,48	15,48
avgF _{30max} (N)	111,25	195,32	149,07	26,15	17,55
avgF _{10rel} (N/kg)	2,33	3,60	2,89	0,35	12,30
avgF _{20rel} (N/kg)	1,73	3,41	2,65	0,43	16,31
avgF _{30rel} (N/kg)	1,67	3,32	2,50	0,44	17,64
avgRFD ₁₀ (N/s)	663,23	753,23	710,56	28,68	4,04
avgRFD ₂₀ (N/s)	651,14	741,11	700,44	27,73	3,96
avgRFD ₃₀ (N/s)	643,23	738,34	691,15	26,43	3,82
avgRFD _{10rel} (N/s/kg)	10,03	14,64	11,97	1,35	11,29
avgRFD _{20rel} (N/s/kg)	9,85	14,36	11,81	1,40	11,91
avgRFD _{30rel} (N/s/kg)	9,59	13,97	11,65	1,37	11,81
Indx _{fig} RFD	0,57	5,85	2,71	1,47	54,22
avgImpF _{10max} (N·s)	67,13	78,23	74,10	3,66	4,95
avgImpF _{20max} (N·s)	63,12	79,56	72,03	4,28	5,95
avgImpF _{30max} (N·s)	62,12	77,56	69,97	4,59	6,57
avgImpF _{10rel} (N·s/kg)	1,04	1,56	1,24	0,15	12,09
avgImpF _{20rel} (N·s/kg)	0,98	1,48	1,21	0,15	12,55
avgImpF _{30rel} (N·s/kg)	0,91	1,45	1,18	0,15	13,05
Indx _{fig} ImpF	0,75	16,29	5,60	3,25	58,02

Легенда стр. 18-21.

Табела 7.1.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских, кинетичких и метаболичких резултата за узорак пливачица у 50м базену (Бр. ајтема = 18)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	494,00	702,00	561,88	46,17	8,22
бод100м	531,00	754,00	619,00	52,83	8,53
бод200м	562,00	798,00	664,61	66,86	10,06
бод400м	622,00	800,00	690,44	60,93	8,83
бод800м	588,00	795,00	684,00	71,88	10,51
V _{2aet} (m/s)	1,25	1,35	1,31	0,03	2,31
V _{4obla} (m/s)	1,32	1,47	1,39	0,04	3,08
V _{indant} (m/s)	1,44	1,60	1,51	0,05	3,50
La _{indant} (mmol)	7,52	16,58	11,88	2,69	22,70
V _{8VO_{2max}} (m/s)	1,39	1,61	1,47	0,06	4,53
V _{12anpowZ} (m/s)	1,44	1,70	1,52	0,08	5,51
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,46	1,77	1,56	0,09	6,16
La _{peak} (mmol)	5,70	18,10	11,20	3,14	28,03
index La _{indant} / La _{peak}	0,67	1,37	1,09	0,19	17,82
index INDANT	4,69	11,08	7,88	1,88	23,86
F _{max} (N)	149,17	227,25	189,20	24,16	12,77
F _{maxrel} (N/kg)	2,61	3,85	3,27	0,39	11,99
F _{avg30sec} (N)	121,97	169,25	148,85	11,55	7,76
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,14	3,31	2,58	0,30	11,69
Indx _{fig} F	12,57	52,43	30,96	11,49	37,14
avgF _{10max} (N)	132,92	171,12	156,31	12,59	8,06
avgF _{20max} (N)	114,88	168,23	148,04	13,46	9,10
avgF _{30max} (N)	117,00	159,12	141,66	13,77	9,96
avgF _{10rel} (N/kg)	2,36	3,31	2,72	0,28	10,39
avgF _{20rel} (N/kg)	2,06	3,19	2,58	0,34	13,28
avgF _{30rel} (N/kg)	2,08	3,12	2,46	0,24	10,14
avgRFD10 (N/s)	672,23	756,23	700,00	20,53	2,93
avgRFD20 (N/s)	663,12	742,32	694,64	24,03	3,46
avgRFD30 (N/s)	656,14	736,12	687,74	18,01	2,62
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	10,01	14,64	12,24	1,39	11,37
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,90	14,36	12,15	1,42	11,74
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,94	14,12	12,02	1,29	10,81
Indx _{fig} RFD	0,14	4,58	1,77	1,22	69,25
avgImpF _{10max} (N·s)	67,13	79,89	71,69	4,14	5,79
avgImpF _{20max} (N·s)	63,12	78,23	69,35	4,21	6,07
avgImpF _{30max} (N·s)	64,21	76,34	68,28	3,86	5,66
avgImpF _{10rel} (N·s/kg)	0,97	1,56	1,25	0,16	13,09
avgImpF _{20rel} (N·s/kg)	0,94	1,48	1,20	0,16	13,81
avgImpF _{30rel} (N·s/kg)	1,03	1,47	1,22	0,11	9,58
Indx _{fig} ImpF	0,14	9,80	4,69	3,21	68,63

Легенда стр. 18-21.

Табела 7.1.3 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских, кинетичких и метаболичких резултата за узорак пливача у 25м базену (Бр. ајтема = 18)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	554,00	778,00	699,94	56,10	8,01
бод100м	641,00	789,00	733,27	37,21	5,07
бод200м	615,00	804,00	758,33	48,92	6,45
бод400м	609,00	827,00	703,85	76,20	10,83
бод800м	625,00	800,00	709,00	63,91	9,01
V _{2aet} (m/s)	1,21	1,50	1,34	0,09	6,72
V _{4obla} (m/s)	1,36	1,57	1,47	0,06	4,08
V _{indant} (m/s)	1,44	1,71	1,59	0,09	5,66
La _{indant} (mmol)	5,38	14,31	8,37	3,08	36,80
V _{8VO₂max} (m/s)	1,52	1,69	1,61	0,04	2,48
V _{12anpowZ} (m/s)	1,63	1,79	1,70	0,04	2,35
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,69	1,89	1,76	0,05	2,84
La _{peak} (mmol)	9,40	17,00	14,16	1,68	11,86
index La _{indant} / La _{peak}	0,34	0,94	0,59	0,21	35,59
index INDANT	3,51	8,35	5,18	1,64	31,66
F _{max} (N)	252,34	376,00	321,50	40,48	12,59
F _{maxrel} (N/kg)	3,01	4,70	3,99	0,51	12,78
F _{avg30sec} (N)	208,92	297,54	262,88	32,05	12,19
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,52	3,72	3,27	0,41	12,54
Indx _{fig} F	1,53	28,35	17,18	7,51	43,71
avgF _{10max} (N)	209,00	307,28	278,48	30,15	10,83
avgF _{20max} (N)	213,20	309,00	264,58	35,57	13,44
avgF _{30max} (N)	192,67	294,00	254,27	36,33	14,29
avgF _{10rel} (N/kg)	2,73	3,98	3,47	0,39	11,24
avgF _{20rel} (N/kg)	2,52	3,86	3,29	0,45	13,68
avgF _{30rel} (N/kg)	2,37	3,68	3,18	0,40	12,58
avgRFD ₁₀ (N/s)	785,12	877,11	837,15	29,63	3,54
avgRFD ₂₀ (N/s)	782,45	854,20	820,95	22,04	2,68
avgRFD ₃₀ (N/s)	767,23	831,24	806,49	19,93	2,47
avgRFD _{10rel} (N/s/kg)	9,24	11,88	10,44	0,63	6,03
avgRFD _{20rel} (N/s/kg)	9,21	11,40	10,23	0,54	5,28
avgRFD _{30rel} (N/s/kg)	9,03	11,07	10,05	0,51	5,07
Indx _{fig} RFD	0,01	7,42	2,73	2,47	90,48
avgImpF _{10max} (N·s)	83,12	98,74	92,46	4,11	4,45
avgImpF _{20max} (N·s)	82,14	96,23	90,36	3,59	3,97
avgImpF _{30max} (N·s)	78,78	92,43	88,29	3,88	4,39
avgImpF _{10rel} (N·s/kg)	0,99	1,35	1,15	0,07	6,09
avgImpF _{20rel} (N·s/kg)	0,97	1,32	1,12	0,07	6,25
avgImpF _{30rel} (N·s/kg)	0,93	1,27	1,10	0,06	5,45
Indx _{fig} ImpF	1,14	7,45	4,48	2,08	46,43

Легенда стр. 18-21.

Табела 7.1.4 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских, кинетичких и метаболичких резултата за узорак пливача у 50м базену (Број ајтема = 23)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	459,00	731,00	625,21	86,31	13,80
бод100м	480,00	805,00	676,47	102,33	15,13
бод200м	421,00	803,00	670,91	110,93	16,53
бод400м	469,00	824,00	688,47	104,57	15,19
бод800м	440,00	783,00	643,45	101,40	15,76
V _{2aet} (m/s)	1,13	1,48	1,31	0,10	7,63
V _{4obla} (m/s)	1,22	1,58	1,41	0,12	8,51
V _{indant} (m/s)	1,34	1,74	1,54	0,11	7,14
La _{indant} (mmol)	6,74	16,93	9,78	2,56	26,18
V _{8VO₂max} (m/s)	1,32	1,69	1,52	0,10	6,58
V _{12anpowZ} (m/s)	1,37	1,76	1,59	0,13	8,18
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,42	1,81	1,64	0,10	6,10
La _{peak} (mmol)	8,60	17,90	12,89	2,91	22,58
index La _{indant} / La _{peak}	0,46	1,20	0,78	0,23	29,49
index INDANT	4,37	10,14	6,28	1,40	22,29
F _{max} (N)	244,50	376,00	296,20	36,21	12,22
F _{maxrel} (N/kg)	3,15	4,64	3,76	0,47	12,50
F _{avg30sec} (N)	203,63	285,50	236,07	27,07	11,47
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,52	3,71	3,00	0,37	12,33
Indx _{fig} F	1,53	49,83	20,26	14,50	71,57
avgF _{10max} (N)	219,55	307,28	254,42	28,02	11,01
avgF _{20max} (N)	208,16	287,50	236,38	26,57	11,24
avgF _{30max} (N)	179,00	271,07	220,64	31,68	14,36
avgF _{10rel} (N/kg)	2,79	3,98	3,23	0,40	12,38
avgF _{20rel} (N/kg)	2,54	3,94	3,00	0,38	12,67
avgF _{30rel} (N/kg)	2,24	3,52	2,80	0,39	13,93
avgRFD10 (N/s)	718,32	877,54	804,24	53,44	6,64
avgRFD20 (N/s)	704,12	862,32	791,71	50,11	6,33
avgRFD30 (N/s)	698,32	848,32	780,18	48,76	6,25
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	8,65	12,02	10,23	0,96	9,38
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	8,48	11,81	10,07	0,90	8,94
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	8,41	11,62	9,92	0,87	8,77
Indx _{fig} RFD	0,01	6,83	2,49	1,74	69,88
avgImpF _{10max} (N·s)	75,32	108,74	87,24	8,61	9,87
avgImpF _{20max} (N·s)	73,45	103,23	84,94	8,81	10,41
avgImpF _{30max} (N·s)	71,12	102,43	83,07	8,85	10,65
avgImpF _{10rel} (N·s/kg)	0,92	1,49	1,10	0,14	12,61
avgImpF _{20rel} (N·s/kg)	0,89	1,41	1,07	0,13	12,15
avgImpF _{30rel} (N·s/kg)	0,87	1,40	1,05	0,13	12,38
Indx _{fig} ImpF	1,54	8,98	4,71	2,22	47,13

Легенда стр. 18-21.

Табела 7.1.5 Резултати пирсоновог коефицијента корелације између такмичарских резултата и кинетичких и метаболичких параметара укупног узорка (Бр. ајтема = 84)

Варијабле	бод50м	р	бод100м	р	бод200м	р	бод400м	р	бод800м	р
V _{2aet} (m/s)	0,30	0,009	0,34	0,007	0,51	0,003	0,68	0,000	0,63	0,000
V _{4obla} (m/s)	0,47	0,007	0,50	0,003	0,64	0,001	0,72	0,000	0,75	0,000
V _{indant} (m/s)	0,40	0,006	0,42	0,005	0,58	0,003	0,70	0,000	0,69	0,000
La _{indant} (mmol)	-0,22	0,543	-1,78	0,153	-0,63	0,564	0,04	0,698	0,43	0,009
V _{8VO2max} (m/s)	0,56	0,003	0,58	0,001	0,67	0,000	0,65	0,000	0,70	0,000
V _{12anpovZ} (m/s)	0,57	0,001	0,59	0,001	0,64	0,000	0,57	0,001	0,45	0,009
V _{16anmaxZ} (m/s)	0,57	0,001	0,58	0,001	0,63	0,000	0,62	0,000	0,61	0,000
La _{peak} (mmol)	0,38	0,032	0,54	0,003	0,59	0,001	0,08	0,467	0,13	0,287
index La _{indant} / La _{peak}	-0,56	0,002	-0,51	0,003	-0,29	0,009	0,07	0,588	0,18	0,125
index INDANT	-0,31	0,009	-0,27	0,019	-0,18	0,087	0,02	0,853	0,08	0,492
F _{max} (N)	0,56	0,001	0,55	0,000	0,41	0,009	0,08	0,701	0,32	0,457
F _{maxrel} (N/kg)	0,41	0,005	0,39	0,009	0,27	0,017	0,05	0,615	0,09	0,551
F _{avg30sec} (N)	0,64	0,000	0,67	0,000	0,49	0,008	0,16	0,115	0,05	0,648
F _{avg30secrel} (N/kg)	0,54	0,003	0,59	0,000	0,38	0,012	0,08	0,813	0,01	0,824
Indx _{ftg} F	-0,49	0,006	-0,52	0,001	-0,45	0,007	-0,28	0,019	-0,15	0,221
avgF _{10max} (N)	0,64	0,000	0,65	0,000	0,49	0,009	0,17	0,115	0,05	0,678
avgF _{20max} (N)	0,65	0,000	0,68	0,000	0,51	0,003	0,15	0,169	0,04	0,754
avgF _{30max} (N)	0,66	0,000	0,79	0,000	0,53	0,003	0,21	0,041	0,11	0,388
avgF _{10rel} (N/kg)	0,55	0,001	0,58	0,000	0,40	0,012	0,07	0,545	0,02	0,869
avgF _{20rel} (N/kg)	0,52	0,001	0,59	0,000	0,38	0,019	0,05	0,623	0,01	0,911
avgF _{30rel} (N/kg)	0,59	0,003	0,64	0,000	0,48	0,009	0,16	0,092	0,11	0,255
avgRFD ₁₀ (N/s)	0,75	0,000	0,77	0,000	0,56	0,003	0,23	0,041	0,11	0,232
avgRFD ₂₀ (N/s)	0,72	0,000	0,75	0,000	0,55	0,001	0,25	0,029	0,13	0,196
avgRFD ₃₀ (N/s)	0,71	0,000	0,75	0,000	0,52	0,000	0,29	0,019	0,14	0,241
avgRFD _{10rel} (N/s/kg)	0,17	0,197	0,14	0,183	0,13	0,155	0,11	0,338	0,05	0,908
avgRFD _{20rel} (N/s/kg)	0,22	0,631	0,18	0,104	0,16	0,123	0,10	0,352	0,01	0,851
avgRFD _{30rel} (N/s/kg)	0,23	0,617	0,19	0,082	0,17	0,123	0,09	0,435	0,03	0,985
Indx _{ftg} RFD	0,16	0,132	0,08	0,459	0,07	0,511	-0,31	0,009	-0,23	0,043
avgImpF _{10max} (N·s)	0,69	0,000	0,70	0,000	0,48	0,008	0,15	0,174	0,11	0,252
avgImpF _{20max} (N·s)	0,68	0,000	0,67	0,000	0,45	0,009	0,18	0,091	0,08	0,321
avgImpF _{30max} (N·s)	0,69	0,000	0,70	0,000	0,49	0,007	0,18	0,118	0,06	0,453
avgImpF _{10rel} (N·s/kg)	0,01	0,925	0,07	0,953	0,06	0,554	0,12	0,265	0,07	0,554
avgImpF _{20rel} (N·s/kg)	0,02	0,988	0,04	0,903	0,07	0,414	0,15	0,193	0,10	0,394
avgImpF _{30rel} (N·s/kg)	0,04	0,784	0,09	0,931	0,03	0,734	0,04	0,627	0,05	0,647
Indx _{ftg} ImpF	0,09	0,421	0,13	0,267	0,07	0,461	0,10	0,349	0,06	0,541

Легенда стр. 18-21.

7.2 Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливачица у 25м базену

У Табели 7.2.1 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултат за узорак спринтера, пливчица, у Табели 7.2.2 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливачица - средњепругаша и у Табели 7.2.3 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливачица – дугопругаша у 25м базену.

Табела 7.2.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливачица - спринтера у 25м базену (Бр. ајтема = 8)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	588,00	658,00	615,64	30,95	8,49
бод100м	613,00	667,00	630,36	20,75	7,94
F _{max} (N)	174,93	284,00	209,21	46,80	22,37
F _{maxrel} (N/kg)	2,63	3,94	3,38	0,53	15,80
F _{avg30sec} (N)	145,81	186,25	162,50	16,54	10,18
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,16	3,44	2,72	0,48	17,53
Ind _{x_{fig}} F	27,54	36,78	33,42	3,70	11,06
avgF10 _{max} (N)	147,66	191,00	170,10	17,42	10,24
avgF20 _{max} (N)	145,00	181,12	161,99	14,07	8,69
avgF30 _{max} (N)	136,28	176,23	155,11	15,33	9,88
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,34	3,60	2,78	0,52	18,66
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,13	3,42	2,65	0,50	19,01
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,00	3,33	2,54	0,51	20,19
avgRFD10 (N/s)	712,00	744,21	723,87	12,29	1,70
avgRFD20 (N/s)	688,12	728,12	712,17	13,00	1,83
avgRFD30 (N/s)	682,13	712,14	699,15	10,94	1,56
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	10,20	13,43	11,80	1,44	12,17
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,84	13,36	11,64	1,65	14,15
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,60	13,17	11,43	1,64	14,34
Ind _{x_{fig}} RFD	0,57	5,85	3,39	2,31	68,20
avgImpF10 _{max} (N·s)	74,32	78,15	76,36	1,53	2,00
avgImpF20 _{max} (N·s)	72,32	79,56	75,40	2,63	3,48
avgImpF30 _{max} (N·s)	70,78	77,56	73,47	2,48	3,37
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	1,07	1,40	1,25	0,16	12,89
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	1,05	1,42	1,23	0,17	13,74
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,01	1,39	1,20	0,17	14,03
Ind _{x_{fig}} ImpF	0,75	5,37	3,79	1,86	48,88

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.2.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливачица - средњепругаша у 25м базену (Бр. ајтема = 10)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод200м	615,00	760,00	682,64	53,95	7,86
Бод400м	613,00	667,00	630,36	20,75	5,68
F _{max} (N)	149,17	248,16	200,97	26,50	13,19
F _{maxrel} (N/kg)	2,62	4,28	3,40	0,43	12,51
F _{avg30sec} (N)	121,97	178,42	152,35	18,11	11,88
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,14	3,04	2,57	0,23	8,80
Ind _{fig} F	20,43	57,66	34,15	13,87	40,60
avgF10 _{max} (N)	132,92	207,54	172,36	25,15	14,59
avgF20 _{max} (N)	114,88	200,00	158,28	30,60	19,33
avgF30 _{max} (N)	111,25	195,32	147,73	33,10	22,41
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,42	3,22	2,91	0,21	7,35
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,09	3,06	2,66	0,33	12,35
avgF30 _{rel} (N/kg)	1,89	2,87	2,48	0,36	14,43
avgRFD10 (N/s)	663,23	753,23	706,28	35,52	5,03
avgRFD20 (N/s)	651,14	741,11	695,82	34,71	4,99
avgRFD30 (N/s)	643,23	738,34	688,85	34,10	4,95
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	11,08	14,64	12,03	1,11	9,23
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	10,90	14,36	11,86	1,08	9,14
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	10,86	13,97	11,73	1,02	8,66
Ind _{fig} RFD	1,59	4,58	2,46	0,84	34,14
avgImpF10 _{max} (N·s)	67,13	78,23	72,99	4,12	5,64
avgImpF20 _{max} (N·s)	63,12	76,14	70,59	4,13	5,86
avgImpF30 _{max} (N·s)	63,21	75,32	68,49	4,30	6,28
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	1,12	1,56	1,24	0,13	10,22
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	1,11	1,49	1,20	0,12	9,59
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,07	1,41	1,17	0,11	9,24
Ind _{fig} ImpF	3,70	11,90	6,16	2,57	41,69

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.2.3 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливачица - дугопругаша у 25м базену (Бр. ајтема = 7)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод800м	642,00	794,00	708,64	52,89	7,34
F _{max} (N)	181,54	295,00	214,88	38,95	18,13
F _{maxrel} (N/kg)	3,35	4,34	3,75	0,36	9,59
F _{avg30sec} (N)	135,79	164,07	150,15	11,10	7,39
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,18	3,20	2,66	0,38	14,12
Ind _{xfig} F	19,57	67,79	41,18	16,46	39,97
avgF10 _{max} (N)	154,30	192,25	168,95	13,28	7,86
avgF20 _{max} (N)	118,00	164,32	144,63	17,02	11,77
avgF30 _{max} (N)	111,25	157,21	134,27	16,15	12,03
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,68	3,47	2,98	0,28	9,38
avgF20 _{rel} (N/kg)	1,74	3,22	2,58	0,49	19,11
avgF30 _{rel} (N/kg)	1,68	3,08	2,40	0,48	20,01
avgRFD10 (N/s)	663,23	724,15	687,81	19,20	2,79
avgRFD20 (N/s)	651,14	714,75	680,60	19,81	2,91
avgRFD30 (N/s)	643,23	705,12	671,93	19,06	2,84
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	10,03	14,20	12,21	1,50	12,32
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,98	14,01	12,08	1,49	12,33
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,80	13,83	11,92	1,46	12,24
Ind _{xfig} RFD	1,60	3,44	2,31	0,62	26,78
avgImpF10 _{max} (N·s)	67,23	77,32	71,88	3,28	4,56
avgImpF20 _{max} (N·s)	66,14	75,34	69,12	3,04	4,39
avgImpF30 _{max} (N·s)	62,12	74,43	66,73	4,09	6,13
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	1,05	1,52	1,28	0,16	12,61
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,99	1,48	1,23	0,17	13,83
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,91	1,46	1,19	0,19	15,65
Ind _{xfig} ImpF	3,74	16,29	7,14	4,23	59,26

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.2.4 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе тј. разлике у вредностима кинетичких параметара између спринтера, средњепругаша и дугопругаша пливачица у 25м базену. Из Табеле 7.2.4 се види да је у зависности од типа пливача женског пола спринтер, средњепругаш, дугопругаш и резултата у 25м базену у односу на кинетичке параметре изоловано две статистички значајне дискриминативне функције. Структуру прве дискриминативне функције чине једна варијабла (Ind_{xfig}RFD), са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,02) и статистичком значајности (p = 0,00). Структуру друге дискриминативне функције чини три варијабле (avgImpF30_{max},

$\text{avgImpF20}_{\text{max}}$, F_{maxrel}) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda '= 0,50) и статистичком значајности ($p = 0,02$).

Табела 7.2.4 Резултати структуре дискриминативне функције кинетичких параметара група испитаника у односу на тип пливача спринтер – средњепругаш – дугопругаш за пливачице 25м базен (бр. ајтема = 25)

Варијабле	Структура дискриминативне функције	
$\text{Indx}_{\text{figRFD}}$	0,37	-0,30
$\text{avgRFD10}_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	0,08	-0,16
$F_{\text{avg30sec}_{\text{rel}}}$ (N/kg)	-0,01	0,04
$\text{avgImpF30}_{\text{max}}$ (N·s)	-0,01	0,36
$\text{avgImpF20}_{\text{max}}$ (N·s)	-0,12	0,33
F_{maxrel} (N/kg)	-0,04	0,30
$\text{avgImpF10}_{\text{max}}$ (N·s)	-0,18	0,29
avgRFD30 (N/s)	0,03	0,28
avgRFD20 (N/s)	-0,02	0,25
F_{max} (N)	0,01	-0,25
$F_{\text{avg30sec}_{\text{rel}}}$ (N/kg)	0,01	-0,22
F_{avg30sec} (N)	0,04	-0,21
$\text{Indx}_{\text{figImpF}}$	-0,08	-0,21
avgRFD10 (N/s)	-0,14	0,16
$\text{avgImpF30}_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	-0,07	0,15
$\text{avgImpF20}_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	-0,08	0,13
$\text{avgF10}_{\text{rel}}$ (N/kg)	-0,06	-0,13
$\text{avgImpF10}_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	-0,01	0,11
$\text{avgF10}_{\text{max}}$ (N)	-0,02	-0,11
$\text{avgF20}_{\text{max}}$ (N)	0,02	0,08
$\text{avgRFD30}_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	-0,01	0,08
$\text{Indx}_{\text{figF}}$	-0,03	-0,07
$\text{avgRFD20}_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	0,06	0,07
$\text{avgF20}_{\text{rel}}$ (N/kg)	0,03	0,05
$\text{avgF30}_{\text{max}}$ (N)	0,02	0,03
Каноничка Корелација	0,98	0,70
Wilks Lambda	0,02	0,50
p	0,000	0,027
Група	Положаји Центроида Група	
Спринтер	6,50	-0,39
Средњепругаш	-2,14	0,78
Дугопругаш	-6,05	-1,75

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.2.5 дати су резултати униваријатне анализе варијансе (ANOVA) и t-теста (LSD-post hoc) за независне групе испитаника за варијабле које дефинишу дискриминативне функције.

Табела 7.2.5 Резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста (N = 25)

Варијабле	Спринт			Средњеп.			Дугопр.			F	p
	(N=8)			(N=10)			(N=7)				
	АС	СД	т	АС	СД	т	АС	СД	т		
Indx _{ftg} RFD	3,39	2,31		2,46	0,84		2,31	0,62		1,33	0,283
avgImpF30 _{max} (N·s)	73,47	2,48	2 ^a , 3 ^a ,	68,49	4,30		66,73	4,09		4,18	0,012
avgImpF20 _{max} (N·s)	75,40	2,63	2 ^a , 3 ^a ,	70,59	4,13		69,12	3,04		4,34	0,017
F _{maxrel} (N/kg)	3,38	0,53		3,40	0,43		3,75	0,36		1,64	0,329

т – (post hoc test) значајне разлике између група испитаника (1- значајне разлике између прве групе и групе из колоне, 2-значајне разлике између друге групе и групе из колоне, 3 – значајне разлике између треће групе и групе из колоне); ^a – статистичка значајност ≤ 0,050.

У Табели 7.2.6 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли тј. кинетичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама (50м и 100м) код пливачица у 25м базену. У Табели 7.2.7 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, резултата на спринтерским тркама, и система предиктора тј. кинетичких параметара код пливачица у 25м базену.

Табела 7.2.6 Резултати мултипла-регресионе анализе (Enter method) утицаја кинетичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливачица у 25м базену (бр. ајтема = 16)

Варијабле	Beta	t	p
F _{max} (N)	0,84	0,23	0,074
F _{maxrel} (N/kg)	1,50	0,52	0,032
F _{avg30sec} (N)	0,15	0,21	0,128
F _{avg30secrel} (N/kg)	0,64	0,77	0,057
Ind _{fig} F	-0,54	-0,87	0,041
avgF10 _{max} (N)	2,91	0,71	0,019
avgF20 _{max} (N)	1,60	1,65	0,016
avgF30 _{max} (N)	0,37	0,28	0,156
avgF10 _{rel} (N/kg)	1,45	0,31	0,037
avgRFD20 (N/s)	4,39	2,36	0,021
avgRFD30 (N/s)	3,39	2,30	0,015
Ind _{fig} RFD	-0,21	-0,89	0,169
avgImpF10 _{max} (N·s)	0,21	0,28	0,182
avgImpF20 _{max} (N·s)	0,54	0,37	0,062
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	2,17	0,93	0,027
Ind _{fig} ImpF	-0,26	-0,72	0,174
R = 0,97	R²_{adjust} = 0,86	F = 10,81	P = 0,002

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.2.6 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,97$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,86$) и статистичке значајности ($P = 0,002$).

Табела 7.2.7 Резултати мултипла-регресионе анализе (Backward method) утицаји значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливачица у 25м базену (бр. ајтема = 16)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
avgRFD20 (N/s)	85,26	13,74	0,00
avgRFD30 (N/s)	84,22	12,21	0,00
F _{maxrel} (N/kg)	60,22	9,28	0,00
F _{avg30secrel} (N/kg)	62,27	10,41	0,00
Ind _{fig} F	-1,99	-2,76	0,01
avgF10 _{max} (N)	3,53	6,96	0,00
avgF20 _{max} (N)	3,43	6,82	0,00
Ind _{fig} RFD	-10,37	-3,31	0,00
Ind _{fig} ImpF	-6,31	-3,65	0,00
R = 0,97	R²_{adjust} = 0,90	Std.Err.Est = 15,74.	F = 27,07
			P = 0,001

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.2.7 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,97$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,90$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 15,74) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

У Табели 7.2.8 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли тј. кинетичких параметара на такмичарске резултате у средњеprungашким дисциплинама (200м и 400м) код пливачица у 25м базену. У Табели 7.2.9 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, резултата у средњеprungашким тркама, и система предиктора тј. кинетичких параметара код пливачица у 25м базену.

Табела 7.2.8 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаји кинетичких предиктора на такмичарске резултате у средњеprungашким дисциплинама код пливачица у 25м базену (бр. ајтема = 20)

Варијабле	Beta	t	p
F_{maxrel} (N/kg)	1,00	9,77	0,000
F_{avg30sec} (N)	0,28	0,27	0,805
$F_{\text{avg30secrel}}$ (N/kg)	2,77	3,67	0,000
$\text{Ind}x_{\text{fig}}F$	-1,37	-3,99	0,000
$\text{avg}F10_{\text{max}}$ (N)	0,27	0,15	0,882
$\text{avg}F20_{\text{max}}$ (N)	0,55	1,59	0,174
$\text{avg}F10_{\text{rel}}$ (N/kg)	1,28	0,81	0,454
$\text{avg}F30_{\text{rel}}$ (N/kg)	0,73	1,42	0,212
$\text{avg}RFD10$ (N/s)	8,46	4,58	0,000
$\text{avg}RFD20$ (N/s)	8,44	5,86	0,000
$\text{Ind}x_{\text{fig}}RFD$	-0,99	-2,69	0,014
$\text{avg}ImpF10_{\text{max}}$ (N·s)	2,86	4,95	0,009
$\text{avg}ImpF20_{\text{max}}$ (N·s)	2,41	8,10	0,007
$\text{avg}ImpF10_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	0,13	0,13	0,903
$\text{Ind}x_{\text{fig}}ImpF$	-2,26	-4,61	0,000
R = 0,89	$R^2_{\text{adjust}} = 0,83$	F = 81,61	P = 0,003

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.2.8 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,89$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,83$) и статистичке значајности ($P = 0,003$).

Табела 7.2.9 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливачица у 25м базену (бр.ајтема = 20)

Варијабле	Unst.Beta	t	p	
F _{maxrel} (N/kg)	15,21	12,91	0,000	
F _{avg30sec} (N)	1,47	3,06	0,021	
F _{avg30secrel} (N/kg)	48,11	14,04	0,000	
Ind _{fig} F	-6,66	-14,98	0,000	
avgF _{20rel} (N/kg)	1,46	4,85	0,007	
avgF _{10rel} (N/kg)	20,20	7,75	0,000	
avgF _{30rel} (N/kg)	10,94	2,55	0,041	
avgRFD ₁₀ (N/s)	18,91	20,04	0,000	
avgRFD ₂₀ (N/s)	19,82	19,57	0,000	
Ind _{fig} RFD	-53,57	-10,91	0,000	
avgImpF _{10max} (N·s)	50,52	15,82	0,000	
avgImpF _{20max} (N·s)	40,18	10,39	0,000	
Ind _{fig} ImpF	-48,08	-15,59	0,000	
R = 0,89	R²_{adjust} = 0,88	Std.Err.Est.= 16,08	F = 71,32	P = 0,000

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.2.9 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,89$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,88$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 16,08) и статистичке значајности ($P = 0,000$).

У Табели 7.2.10 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли тј. кинетичких параметара на такмичарске резултате у дугопругашкој дисциплини (800м) код пливачица у 25м базену. У Табели 7.2.11 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, вредности резултата у дугопругашкој тркци, и система предиктора тј. кинетичких параметара код пливачица у 25м базену.

У Табели 7.2.10 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,82$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2 = 0,65$) и статистичке значајности ($P = 0,013$). У Табели 7.2.11 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,86$), вредности коригованог коефицијента детерминације

($R^2_{\text{adjust}} = 0,73$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 18,08) и статистичке значајности ($P = 0,017$).

Табела 7.2.10 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја кинетичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашкој дисциплини код пливачица у 25м базену (бр. ајтема = 7)

Варијабле	Beta	t	p
F_{maxrel} (N/kg)	1,00	10,30	0,009
F_{avg30sec} (N)	5,54	16,42	0,000
$F_{\text{avg30secrel}}$ (N/kg)	7,50	21,66	0,000
$\text{Indx}_{\text{fig}}F$	-0,21	-1,16	0,308
$\text{avg}F10_{\text{max}}$ (N)	7,86	6,47	0,000
$\text{avg}F20_{\text{max}}$ (N)	0,42	2,18	0,082
$\text{avg}F10_{\text{rel}}$ (N/kg)	7,78	5,94	0,000
$\text{avg}F30_{\text{rel}}$ (N/kg)	1,57	3,02	0,013
$\text{avg}RFD20$ (N/s)	1,01	2,75	0,042
$\text{Indx}_{\text{fig}}RFD$	-0,48	-6,74	0,008
$\text{avg}ImpF10_{\text{max}}$ (N·s)	1,08	1,89	0,121
$\text{avg}ImpF20_{\text{max}}$ (N·s)	1,58	4,70	0,019
$\text{avg}ImpF10_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	1,74	1,59	0,172
$\text{Indx}_{\text{fig}}ImpF$	-0,22	-0,94	0,392
R = 0,82	$R^2_{\text{adjust}} = 0,65$	F = 27,14	P = 0,013

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.2.11 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашкој дисциплини код пливачица у 25м базену (бр. ајтема = 7)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
F_{maxrel} (N/kg)	17,76	10,38	0,000
F_{avg30sec} (N)	12,96	08,31	0,000
$F_{\text{avg30secrel}}$ (N/kg)	15,39	23,04	0,000
$\text{Indx}_{\text{fig}}F$	-1,68	-2,06	0,027
$\text{avg}F10_{\text{max}}$ (N)	3,87	9,35	0,001
$\text{avg}F20_{\text{rel}}$ (N/kg)	21,50	9,59	0,021
$\text{avg}F10_{\text{rel}}$ (N/kg)	19,37	9,14	0,000
$\text{avg}F30_{\text{rel}}$ (N/kg)	18,05	5,45	0,000
$\text{avg}ImpF10_{\text{max}}$ (N·s)	30,10	4,37	0,000
$\text{avg}ImpF20_{\text{max}}$ (N·s)	34,32	7,40	0,000
$\text{avg}ImpF30_{\text{max}}$ (N·s)	31,62	3,29	0,000
R = 0,86	$R^2_{\text{adjust}} = 0,73$	Std.Err.Est. = 18,08	F = 27,32 P = 0,017

Легенда стр. 18-19.

7.3 Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњеprungаша и дугоprungаша за узорак пливачица у 50м базену

У Табели 7.3.1 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултат за узорак спринтера, пливачица женског пола, у Табели 7.3.2 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливачица - средњеprungаша и у Табели 7.3.3 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливачица – дугоprungаша у 50м базену.

Табела 7.3.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливачица - спринтера у 50м базену (бр. ајтема = 6)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод50м	562,00	702,00	618,89	62,89	10,16
Бод100м	625,00	754,00	678,11	59,67	8,80
F _{max} (N)	151,12	227,25	192,86	25,09	13,01
F _{maxrel} (N/kg)	2,65	3,85	3,45	0,45	13,02
F _{avg30sec} (N)	128,23	169,25	154,03	13,62	8,84
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,25	3,32	2,76	0,31	11,24
Ind _{xfig} F	17,12	52,43	28,43	12,70	44,66
avgF10 _{max} (N)	134,21	171,12	156,32	12,44	7,96
avgF20 _{max} (N)	118,13	168,23	152,82	14,56	9,53
avgF30 _{max} (N)	123,32	159,12	147,01	11,74	7,98
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,44	3,32	2,81	0,26	9,11
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,15	3,20	2,75	0,28	10,10
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,24	3,12	2,65	0,25	9,42
avgRFD10 (N/s)	692,45	756,23	724,47	24,92	3,44
avgRFD20 (N/s)	665,23	742,32	718,50	25,63	3,57
avgRFD30 (N/s)	679,12	736,12	710,57	22,09	3,11
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	11,90	14,00	13,03	0,64	4,94
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	11,77	13,94	12,92	0,65	5,03
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	11,54	13,77	12,78	0,63	4,90
Ind _{xfig} RFD	0,85	3,00	1,90	0,89	46,56
avgImpF10 _{max} (N·s)	68,34	79,89	76,78	3,59	4,67
avgImpF20 _{max} (N·s)	64,45	78,23	75,05	4,67	6,23
avgImpF30 _{max} (N·s)	66,54	76,34	74,08	3,48	4,70
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	1,24	1,48	1,38	0,07	5,27
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	1,17	1,44	1,35	0,09	6,89
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,18	1,48	1,33	0,09	6,62
Ind _{xfig} ImpF	-0,15	8,57	3,47	3,02	87,05

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.3.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливачица - средњепругаша у 50м базену (бр. ајтема = 7)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод200м	593,00	798,00	662,22	58,52	8,84
Бод400м	630,00	800,00	678,78	51,24	7,55
F_{\max} (N)	149,17	227,25	186,80	27,73	14,85
$F_{\max\text{rel}}$ (N/kg)	2,62	3,85	3,39	0,48	14,28
$F_{\text{avg}30\text{sec}}$ (N)	121,97	169,25	146,07	14,23	9,74
$F_{\text{avg}30\text{sec}\text{rel}}$ (N/kg)	2,14	3,32	2,66	0,35	13,25
$\text{Ind}x_{\text{fig}}F$	19,15	52,43	32,56	12,40	38,09
$\text{avg}F10_{\max}$ (N)	132,92	171,12	156,78	14,48	9,24
$\text{avg}F20_{\max}$ (N)	114,88	168,23	145,66	18,15	12,46
$\text{avg}F30_{\max}$ (N)	117,00	159,12	134,90	14,43	10,70
$\text{avg}F10_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,42	3,32	2,87	0,29	10,25
$\text{avg}F20_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,09	3,20	2,67	0,36	13,65
$\text{avg}F30_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,09	3,12	2,47	0,32	12,95
$\text{avg}RFD10$ (N/s)	672,23	732,12	700,49	18,93	2,70
$\text{avg}RFD20$ (N/s)	663,12	718,15	689,54	22,39	3,25
$\text{avg}RFD30$ (N/s)	656,14	706,23	682,26	16,77	2,46
$\text{avg}RFD10_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	11,39	14,64	12,86	1,19	9,23
$\text{avg}RFD20_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	11,24	14,36	12,66	1,20	9,48
$\text{avg}RFD30_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	11,12	14,12	12,52	1,14	9,09
$\text{Ind}x_{\text{fig}}RFD$	1,59	4,58	2,59	1,06	40,87
$\text{avg}ImpF10_{\max}$ (N·s)	67,13	78,23	72,25	3,94	5,45
$\text{avg}ImpF20_{\max}$ (N·s)	63,12	74,43	69,15	3,72	5,38
$\text{avg}ImpF30_{\max}$ (N·s)	64,21	75,43	67,69	3,72	5,49
$\text{avg}ImpF10_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	1,20	1,56	1,33	0,13	9,82
$\text{avg}ImpF20_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	1,15	1,49	1,27	0,13	10,09
$\text{avg}ImpF30_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	1,13	1,48	1,24	0,13	10,59
$\text{Ind}x_{\text{fig}}ImpF$	-0,15	9,80	6,26	3,44	54,88

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.3.3 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливачица - дугопругаша у 50м базену (бр. ајтема = 5)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод800м	595,00	795,00	722,09	79,41	11,00
F _{max} (N)	160,42	212,34	194,22	18,54	9,54
F _{maxrel} (N/kg)	2,97	3,83	3,22	0,30	9,39
F _{avg30sec} (N)	141,79	169,25	154,60	8,85	5,73
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,21	3,32	2,58	0,33	12,77
Ind _{fig} F	12,57	43,77	26,94	10,95	40,64
avgF10 _{max} (N)	139,39	169,21	159,58	10,90	6,83
avgF20 _{max} (N)	142,35	163,00	152,69	7,35	4,82
avgF30 _{max} (N)	134,33	159,12	151,52	8,88	5,86
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,37	3,32	2,66	0,28	10,63
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,06	3,20	2,55	0,36	13,93
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,20	3,12	2,52	0,25	10,01
avgRFD10 (N/s)	681,10	756,23	697,98	21,50	3,08
avgRFD20 (N/s)	665,12	742,32	695,49	23,29	3,35
avgRFD30 (N/s)	675,14	736,12	690,69	16,63	2,41
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	10,02	14,00	11,65	1,42	12,15
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,90	13,94	11,62	1,52	13,07
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,94	13,77	11,53	1,35	11,70
Ind _{fig} RFD	0,14	2,66	1,03	0,80	77,70
avgImpF10 _{max} (N·s)	67,21	79,89	70,65	3,95	5,60
avgImpF20 _{max} (N·s)	65,14	77,25	68,60	3,74	5,46
avgImpF30 _{max} (N·s)	65,12	75,43	68,43	3,62	5,29
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,98	1,48	1,17	0,18	15,11
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,94	1,44	1,13	0,18	16,29
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,03	1,48	1,20	0,12	10,26
Ind _{fig} ImpF	-0,15	6,86	3,09	2,57	83,38

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.3.4 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе тј. разлике у вредностима кинетичких параметара између спринтера, средњепругаша и дугопругаша пливачица у 50м базену. Из табеле 7.3.4 се види да је у зависности од типа пливачица спринтер, средњепругаш, дугопругаш и резултата у 50м базену у односу на кинетичке параметре изоловано две статистички значајне дискриминативне функције. Структуру прве дискриминативне функције чине дванаест варијабли (avgRFD10, Ind_{fig}RFD, avgRFD20, Ind_{fig}ImpF, avgRFD30, avgImpF10_{rel}, avgImpF10_{max}, avgRFD10_{rel}, avgImpF20_{max}, avgImpF20_{rel}, avgF10_{rel}, F_{avg30secrel}) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda '= 0,10) и статистичком значајности (p = 0,001). Структуру друге дискриминативне функције чини

три варијабле ($avgF30_{max}$, $avgRFD20_{rel}$, $avgRFD30_{rel}$) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda '= 0,36) и статистичком значајности ($p = 0,003$).

Табела 7.3.4 Резултати структуре дискриминативне функције кинетичких параметара група испитаника у односу на тип пливача спринтер, средњепругаш, дугопругаш за пливачице у 50м базен (бр. ајтема = 18)

Варијабле	Структура дискриминативне функције	
$avgRFD10$ (N/s)	-0,73	0,01
$Indx_{fig}RFD$	-0,70	-0,01
$avgRFD20$ (N/s)	-0,64	-0,23
$Indx_{fig}ImpF$	-0,58	-0,20
$avgRFD30$ (N/s)	-0,56	0,02
$avgImpF10_{rel}$ (N·s/kg)	-0,52	-0,43
$avgImpF10_{max}$ (N·s)	-0,50	-0,04
$avgRFD10_{rel}$ (N/s/kg)	-0,47	-0,41
$avgImpF20_{max}$ (N·s)	-0,46	-0,21
$avgImpF20_{rel}$ (N·s/kg)	-0,44	-0,42
$avgF10_{rel}$ (N/kg)	-0,38	-0,18
$F_{avg30sec_{rel}}$ (N/kg)	-0,30	-0,18
$avgImpF30_{rel}$ (N·s/kg)	-0,28	-0,11
$F_{max_{rel}}$ (N/kg)	-0,24	-0,22
$avgF20_{max}$ (N)	-0,22	-0,08
$F_{avg30sec_{rel}}$ (N/kg)	-0,21	0,05
$avgF30_{max}$ (N)	-0,01	0,50
$avgRFD20_{rel}$ (N/s/kg)	-0,41	-0,45
$avgRFD30_{rel}$ (N/s/kg)	-0,39	-0,42
$avgF20_{rel}$ (N/kg)	-0,34	-0,26
$avgF10_{max}$ (N)	-0,14	0,24
$F_{avg30sec}$ (N)	-0,12	0,23
$Indx_{fig}F$	0,05	-0,14
$avgImpF30_{max}$ (N·s)	-0,02	0,13
F_{max} (N)	0,03	0,09
Каноничка Корелација	0,84	0,79
Wilks Lambda	0,10	0,36
p	0,001	0,003
Група	Положаји Центроида Група	
Спринтер	- 2,45	0,59
Средњепругаш	0,34	-1,56
Дугопругаш	1,29	1,16

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.3.5 дати су резултати униваријатне анализе варијансе (ANOVA) и t-теста (LSD - post hoc) за независне групе испитаника за варијабле које дефинишу дискриминативне функције.

Табела 7.3.5 Резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста (N=18)

Варијабле	Сприн т. (N=6)			Средњеп. (N=7)			Дугопр. (N= 5)			F	p
	АС	СД	т	АС	СД	т	АС	СД	т		
avgRFD10 (N/s)	724,47	24,92	2 ^a , 3 ^a	700,49	18,93		697,98	21,50		13,90	0,000
Indx _{ftg} RFD	1,90	0,89	3 ^a	2,59	1,06	3 ^a	1,03	0,80		9,46	0,009
avgRFD20 (N/s)	718,50	25,63	2 ^a , 3 ^a	689,54	22,39		695,49	23,29		12,62	0,000
Indx _{ftg} ImpF	3,47	3,02		6,26	3,44		3,09	2,57		3,06	0,071
avgRFD30 (N/s)	710,57	22,09	2 ^a , 3 ^a	682,26	16,77		690,69	16,63		19,64	0,000
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	1,38	0,07	3 ^a	1,33	0,13	3 ^a	1,17	0,18		15,85	0,000
avgImpF10 _{max} (N·s)	76,78	3,59	2 ^a , 3 ^a	72,25	3,94	3 ^a	70,65	3,95		20,62	0,000
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	13,03	0,64	3 ^a	12,86	1,19	2 ^a	11,65	1,42		8,91	0,017
avgImpF20 _{max} (N·s)	75,05	4,67	2 ^a , 3 ^a	69,15	3,72		68,60	3,74		33,68	0,000
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	1,35	0,09	3 ^a	1,27	0,13		1,13	0,18		14,66	0,000
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,81	0,26	3 ^a	2,87	0,29	3 ^a	2,66	0,28		11,32	0,011
F _{avg30sec} _{rel} (N/kg)	2,76	0,31		2,66	0,35		2,58	0,33		2,95	0,073
avgF30 _{max} (N)	147,01	11,74		134,90	14,43		151,52	8,88		4,58	0,226
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	12,92	0,65	3 ^a	12,66	1,20	3 ^a	11,62	1,52		6,63	0,009
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	12,78	0,63		12,52	1,14		11,53	1,35		1,68	0,216

т – (post hoc test) значајне разлике између група испитаника (1- значајне разлике између прве групе и групе из колоне, 2-значајне разлике између друге групе и групе из колоне, 3 – значајне разлике између треће групе и групе из колоне); ^a – статистичка значајност ≤0,050.

У Табели 7.3.6 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли тј. кинетичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама (50м и 100м) кдо пливачица у 50м базену. У Табели 7.3.7 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. најједноставнији модел предикције критеријске варибле, резултата на спринтерским тркама, и система предиктора тј. кинетичких параметара код пливачица у 50м базену.

Табела 7.3.6 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаји кинетичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр. ајтема = 12)

Варијабле	Beta	t	p
F _{max} (N)	0,33	0,95	0,371
F _{avg30sec} (N)	0,58	0,90	0,407
Ind _{fitg} F	-0,18	-0,67	0,522
avgF10 _{max} (N)	3,50	3,32	0,011
avgF20 _{max} (N)	0,72	1,62	0,148
avgF30 _{max} (N)	7,07	7,17	0,000
avgF10 _{rel} (N/kg)	4,63	4,45	0,007
avgF30 _{rel} (N/kg)	7,16	5,86	0,000
avgRFD20 (N/s)	0,04	0,05	0,965
avgRFD30 (N/s)	0,83	1,20	0,267
Ind _{fitg} RFD	-0,50	-2,28	0,051
avgImpF10 _{max} (N·s)	2,08	7,44	0,009
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	3,09	5,66	0,005
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,15	4,76	0,000
Ind _{fitg} ImpF	-0,39	-1,33	0,226
R = 0,99	R²_{adjust} = 0,92	F = 71,14	P = 0,000

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.3.6 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације (R = 0,99), вредности коригованог коефицијента детерминације (R²_{adjust} = 0,92) и статистичке значајности (P = 0,000).

У Табели 7.3.7 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације (R = 0,99), вредности коригованог коефицијента детерминације (R²_{adjust} = 0,97), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 8,16) и статистичке значајности (P = 0,000).

Табела 7.3.7 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаји значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр.ајтема = 12)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
F _{max} (N)	11,26	6,17	0,000
avgF10 _{max} (N)	17,39	5,20	0,001
avgF20 _{max} (N)	2,02	4,53	0,009
avgF30 _{max} (N)	27,59	7,37	0,000
avgRFD10(N/s)	97,56	8,76	0,007
avgRFD20 (N/s)	85,11	8,45	0,000
avgRFD30 (N/s)	72,50	8,87	0,000
Indx _{fig} RFD	-30,45	-4,72	0,007
avgImpF10 _{max} (N·s)	20,78	10,15	0,000
avgImpF20 _{max} (N·s)	59,23	7,90	0,000
avgImpF30 _{max} (N·s)	58,48	7,63	0,000
Indx _{fig} ImpF	-12,37	-3,33	0,017
R = 0,99	R²_{adjust} = 0,97	Std.Err.Est. = 8,16	F = 58,72
			P = 0,000

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.3.8 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли тј. кинетичких параметара на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама (200м и 400м) код пливачица у 50м базену. У Табели 7.3.9 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. најједноставнији модел предикције критеријске варибле, резултата у средњепругашким тркама и система предиктора тј. кинетичких параметара код пливачица у 50м базену.

У Табели 7.3.8 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,86$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,71$) и статистичке значајности ($P = 0,007$).

У Табели 7.3.9 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,88$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,76$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 18,29) и статистичке значајности ($P = 0,00$).

Табела 7.3.8 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја кинетичких предиктора на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр. ајтема = 14)

Варијабле	Beta	t	p
F _{max} (N)	0,31	0,91	0,261
F _{avg30sec} (N)	0,48	0,72	0,282
Ind _{x_{fig}} RFD	-0,21	-0,54	0,598
avgF10 _{max} (N)	5,20	4,12	0,015
avgF20 _{max} (N)	0,61	2,13	0,109
avgF30 _{max} (N)	5,07	9,08	0,007
avgF10 _{rel} (N/kg)	3,55	5,12	0,009
avgF30 _{rel} (N/kg)	8,15	4,32	0,000
avgF20 _{rel} (N/kg)	0,09	0,02	0,843
avgRFD30 (N/s)	0,91	2,12	0,327
Ind _{x_{fig}} F	-0,13	-1,76	0,059
avgImpF10 _{max} (N·s)	3,12	7,21	0,007
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	3,49	3,67	0,005
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,32	2,13	0,009
Ind _{x_{fig}} ImpF	-0,67	-0,98	0,291
R = 0,86	R²_{adjust} = 0,71	F = 34,87	P = 0,007

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.3.9 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр.ајтема = 14)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
F _{max} (N)	0,96	4,21	0,006
avgF10 _{max} (N)	13,27	3,71	0,000
avgF20 _{max} (N)	73,12	9,03	0,000
avgF30 _{max} (N)	71,31	9,12	0,000
avgF10 _{rel} (N/kg)	84,56	2,65	0,000
avgF30 _{rel} (N/kg)	112,56	4,45	0,000
avgF20 _{rel} (N/s)	61,64	8,77	0,003
Ind _{x_{fig}} F	-21,78	-3,65	0,000
avgImpF10 _{max} (N·s)	16,45	8,11	0,000
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	65,54	5,56	0,000
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	43,21	5,89	0,000
Ind _{x_{fig}} ImpF	-10,27	-1,89	0,001
R = 0,88	R²_{adjust} = 0,76	Std.Err.Est. = 18,29	F = 34,52 P = 0,001

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.3.10 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли тј. кинетичких параметара на такмичарске резултате у

дугопругашкој дисциплини (800м) код пливачица у 50м базену. У Табели 7.3.11 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, вредности резултата у дугопругашкој трци и система предиктора тј. кинетичких параметара код пливачица у 50м базену.

Табела 7.3.10 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја кинетичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр. ајтема = 5)

Варијабле	Beta	t	p
F _{max} (N)	0,27	1,35	0,226
F _{avg30sec} (N)	0,33	0,89	0,402
Ind _{fig} F	-0,38	-2,44	0,047
avgF10 _{max} (N)	2,47	4,11	0,000
avgF20 _{max} (N)	1,03	4,07	0,006
avgF30 _{max} (N)	3,51	2,91	0,032
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,84	4,79	0,000
avgF30 _{rel} (N/kg)	0,19	0,27	0,805
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,08	4,53	0,000
avgRFD30 (N/s)	0,47	1,20	0,271
Ind _{fig} RFD	-0,23	-1,83	0,109
avgImpF10 _{max} (N·s)	2,11	13,26	0,000
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	3,17	10,18	0,000
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,62	11,71	0,007
Ind _{fig} ImpF	-0,63	-3,79	0,011
R = 0,81	R²_{adjust} = 0,62	F = 23,53	P = 0,009

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.3.10 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,81$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,62$) и статистичке значајности ($P = 0,009$).

У Табели 7.3.11 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,83$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,66$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 23,17) и статистичке значајности ($P = 0,007$).

Табела 7.3.11 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр.ајтема = 5)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
F _{max} (N)	1,45	6,16	0,00
Indx _{ftg} F	-1,65	-4,94	0,00
avgF10 _{max} (N)	15,10	21,15	0,00
avgF20 _{max} (N)	6,84	7,52	0,00
avgF30 _{max} (N)	1,56	3,33	0,01
avgF10 _{rel} (N/kg)	8,82	9,40	0,00
avgF20 _{rel} (N/kg)	6,87	12,01	0,00
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,45	3,68	0,00
Indx _{ftg} RFD	-13,98	-2,58	0,03
avgImpF10 _{max} (N·s)	33,79	17,55	0,00
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	134,29	17,48	0,00
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	109,89	14,91	0,00
Indx _{ftg} ImpF	-18,17	-8,26	0,00
R = 0,83	R²_{adjust} = 0,66	Std.Err.Est. = 23,17	F = 21,47 P = 0,007

Легенда стр. 18-19.

7.4 Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливача у 25м базену

У Табели 7.4.1 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултат за узорак спринтера, пливча, у Табели 7.4.2 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливача - средњепругаша и у Табели 7.4.3 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливача – дугопругаша у 25м базену.

Табела 7.4.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливача - спринтера у 25м базену (Бр. ајтема = 7)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	631,00	778,00	710,67	57,53	8,09
бод100м	684,00	789,00	751,56	32,25	4,29
F _{max} (N)	325,00	376,00	345,73	23,92	6,92
F _{maxrel} (N/kg)	4,06	4,64	4,27	0,28	6,47
F _{avg30sec} (N)	285,50	297,54	290,76	4,68	1,61
F _{avg30secrel} (N/kg)	3,52	3,72	3,62	0,08	2,15
Ind _{fig} F	11,92	24,81	18,42	5,03	27,30
avgF10 _{max} (N)	295,88	307,28	301,31	5,38	1,79
avgF20 _{max} (N)	276,42	309,00	294,05	14,27	4,85
avgF30 _{max} (N)	270,66	294,00	283,29	10,53	3,72
avgF10 _{rel} (N/kg)	3,70	3,82	3,75	0,05	1,31
avgF20 _{rel} (N/kg)	3,41	3,86	3,66	0,20	5,41
avgF30 _{rel} (N/kg)	3,34	3,68	3,53	0,15	4,27
avgRFD10 (N/s)	833,21	877,11	853,66	19,36	2,27
avgRFD20 (N/s)	811,45	854,20	831,74	19,83	2,38
avgRFD30 (N/s)	784,47	831,24	812,17	18,33	2,26
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	10,42	10,83	10,63	0,18	1,72
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	10,14	10,57	10,35	0,20	1,88
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,81	10,26	10,11	0,18	1,81
Ind _{fig} RFD	0,00	7,42	3,10	2,92	94,21
avgImpF10 _{max} (N·s)	93,11	98,74	94,37	1,98	2,10
avgImpF20 _{max} (N·s)	90,75	95,43	92,18	1,46	1,58
avgImpF30 _{max} (N·s)	88,43	91,67	89,79	1,17	1,31
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	1,15	1,23	1,17	0,03	2,46
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	1,12	1,19	1,15	0,02	2,08
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,09	1,15	1,12	0,02	1,87
Ind _{fig} ImpF	2,85	7,16	4,83	1,65	34,20

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.4.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливача - средњепругаша у 25м базену (Бр. ајтема = 6)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод200м	615,00	804,00	762,45	54,34	7,13
Бод400м	614,00	795,00	725,67	60,20	8,30
F _{max} (N)	252,34	376,00	322,49	47,56	14,75
F _{maxrel} (N/kg)	3,15	4,70	4,03	0,59	14,60
F _{avg30sec} (N)	208,92	285,50	250,69	27,94	11,15
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,61	3,54	3,14	0,35	11,27
Ind _{xfig} F	1,53	28,35	14,72	8,72	59,22
avgF10 _{max} (N)	209,00	307,28	271,90	32,20	11,84
avgF20 _{max} (N)	213,20	276,42	248,28	26,52	10,68
avgF30 _{max} (N)	201,67	271,07	240,60	29,89	12,42
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,82	3,98	3,40	0,41	12,11
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,64	3,66	3,10	0,33	10,48
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,37	3,34	3,00	0,31	10,33
avgRFD10 (N/s)	785,12	877,11	839,27	33,92	4,04
avgRFD20 (N/s)	788,17	854,20	824,70	23,98	2,91
avgRFD30 (N/s)	781,11	831,24	812,18	19,28	2,37
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	9,47	11,88	10,51	0,73	6,92
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,39	11,40	10,32	0,61	5,87
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,19	11,07	10,17	0,56	5,48
Ind _{xfig} RFD	0,00	6,83	1,73	2,13	123,04
avgImpF10 _{max} (N·s)	83,12	98,74	91,48	4,42	4,83
avgImpF20 _{max} (N·s)	82,14	96,23	89,36	3,80	4,26
avgImpF30 _{max} (N·s)	78,78	92,43	87,62	4,36	4,97
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,99	1,35	1,15	0,09	7,78
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,97	1,32	1,12	0,09	7,86
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,93	1,27	1,10	0,08	7,50
Ind _{xfig} ImpF	1,14	7,45	4,20	2,20	52,44

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.4.3 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливача - дугопругаша у 25м базену (Бр. ајтема = 5)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод800м	725,00	800,00	742,50	32,61	10,34
F _{max} (N)	256,12	338,12	294,91	24,18	8,20
F _{maxrel} (N/kg)	3,01	4,37	3,76	0,42	11,10
F _{avg30sec} (N)	213,97	258,75	235,14	12,28	5,22
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,52	3,54	3,00	0,32	10,75
Ind _{x_{ftg}} F	1,53	28,35	15,21	7,50	49,33
avgF10 _{max} (N)	231,81	290,88	259,79	17,00	6,54
avgF20 _{max} (N)	214,27	267,50	230,20	20,37	8,85
avgF30 _{max} (N)	192,67	271,07	223,83	21,52	9,61
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,73	3,98	3,32	0,37	11,08
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,52	3,66	2,93	0,32	10,89
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,37	3,15	2,90	0,23	8,04
avgRFD10 (N/s)	785,12	867,54	811,57	22,87	2,82
avgRFD20 (N/s)	782,45	832,32	800,35	15,21	1,90
avgRFD30 (N/s)	767,23	815,12	792,54	13,82	1,74
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	9,24	11,88	10,34	0,81	7,87
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,21	11,40	10,20	0,70	6,82
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,03	11,07	10,10	0,69	6,86
Ind _{x_{ftg}} RFD	0,76	6,83	2,31	1,80	77,83
avgImpF10 _{max} (N·s)	84,12	98,74	91,15	3,88	4,26
avgImpF20 _{max} (N·s)	82,14	96,23	89,15	3,75	4,21
avgImpF30 _{max} (N·s)	78,78	92,43	87,87	4,35	4,95
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,99	1,35	1,16	0,11	9,38
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,97	1,32	1,14	0,11	9,36
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,93	1,27	1,12	0,11	9,76
Ind _{x_{ftg}} ImpF	1,54	6,39	3,62	2,01	55,52

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.4.4 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе тј. разлике у вредностима кинетичких параметара између спринтера, средњепругаша и дугопругаша пливача у 25м базену. Из Табеле 7.4.4 се види да је у зависности од типа пливача спринтер, средњепругаш, дугопругаш и резултата у 25м базену у односу на кинетичке параметре изоловано две статистички значајне дискриминативне функције. Структуру прве дискриминативне функције чини једна варијабла (Ind_{x_{ftg}}ImpF) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda '= 0,09) и статистичком значајности (p = 0,000). Структуру друге дискриминативне функције чини петнаест варијабли (F_{avg30sec}, avgImpF20_{max}, avgImpF30_{max}, avgF30_{rel}, avgImpF10_{max}, F_{avg30secrel}, avgF20_{max}, Ind_{x_{ftg}}RFD,

avgF30_{max}, avgF20_{rel}, avgF10_{max}, avgImpF30_{rel}, avgImpF10_{rel}, avgF10_{rel}, avgImpF20_{rel}) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda '= 0,17) и статистичком значајности (p = 0,001).

Табела 7.4.4 Резултати структуре дискриминативне функције кинетичких параметара група испитаника у односу на тип пливача спринтер, средњепругаш, дугопругаш за пливаче 25м базен (бр. ајтема = 18)

Варијабле	Структура дискриминативне функције	
Indx _{fitg} ImpF	-0,57	-0,12
avgRFD10 (N/s)	0,19	0,13
avgRFD20 (N/s)	-0,18	0,01
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	-0,09	0,09
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	-0,08	0,03
avgRFD30 (N/s)	-0,04	-0,01
F _{avg30sec} (N)	0,12	0,65
avgImpF20 _{max} (N·s)	0,07	0,63
avgImpF30 _{max} (N·s)	0,07	0,61
avgF30 _{rel} (N/kg)	0,08	0,59
avgImpF10 _{max} (N·s)	-0,24	0,58
F _{avg30sec} _{rel} (N/kg)	0,07	0,50
avgF20 _{max} (N)	0,13	0,49
Indx _{fitg} RFD	-0,39	0,47
avgF30 _{max} (N)	0,09	0,44
avgF20 _{rel} (N/kg)	0,10	0,44
avgF10 _{max} (N)	0,07	0,39
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,03	0,38
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	-0,15	0,36
avgF10 _{rel} (N/kg)	-0,04	0,35
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	-0,04	0,34
F _{max} (N)	0,05	0,21
F _{max} _{rel} (N/kg)	0,03	0,19
Indx _{fitg} F	0,02	0,03
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	0,07	0,02
Каноничка Корелација	0,99	0,90
Wilks Lambda	0,09	0,17
p	0,000	0,001
Група	Положаји Центроида Група	
Спринтер	10,58	1,69
Средњепругаш	3,04	0,84
Дугопругаш	-19,31	-2,90

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.4.5 дати су резултати униваријатне анализе варијансе (ANOVA) и t-теста (LSD - post hoc) за независне групе испитаника за варијабле које дефинишу дискриминативне функције.

Табела 7.4.5 Резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста (N=18)

Варијабле	1.Спринт			2.Средњеоп.			3.Дугопр.			F	p
	(N=7)			(N=6)			(N=5)				
	АС	СД	т	АС	СД	т	АС	СД	т		
Indx _{ftg} ImpF	4,83	1,65	2 ^a , 3 ^a	4,20	2,20	3 ^a	3,62	2,01		14,1	0,026
F _{avg} 30sec (N)	290,76	4,68	2 ^a , 3 ^a	250,69	27,94		235,14	12,28		44,53	0,000
avgImpF20 _{max} (N·s)	92,18	1,46	2 ^a , 3 ^a	89,36	3,80		89,15	3,75		3,59	0,048
avgImpF30 _{max} (N·s)	89,79	1,17		87,62	4,36		87,87	4,35		1,28	0,311
avgF30 _{rel} (N/kg)	3,53	0,15	2 ^a , 3 ^a	3,00	0,31		2,90	0,23		28,52	0,000
avgImpF10 _{max} (N·s)	94,37	1,98	2 ^a , 3 ^a	91,48	4,42		91,15	3,88		3,97	0,042
F _{avg} 30sec _{rel} (N/kg)	3,62	0,08	2 ^a , 3 ^a	3,14	0,35		3,00	0,32		20,71	0,000
avgF20 _{max} (N)	294,05	14,27	2 ^a , 3 ^a	248,28	26,52	3 ^a	230,20	20,37		42,73	0,000
Indx _{ftg} RFD	3,10	2,92		1,73	2,13		2,31	1,80		0,63	0,527
avgF30 _{max} (N)	283,29	10,53	2 ^a , 3 ^a	240,60	29,89		223,83	21,52		24,91	0,000
avgF20 _{rel} (N/kg)	3,66	0,20	2 ^a , 3 ^a	3,10	0,33		2,93	0,32		25,98	0,000
avgF10 _{max} (N)	301,31	5,38	2 ^a , 3 ^a	271,90	32,20		259,79	17,00		16,46	0,000
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,12	0,02		1,10	0,08		1,12	0,11		0,78	0,471
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	1,17	0,03		1,15	0,09		1,16	0,11		0,62	0,546
avgF10 _{rel} (N/kg)	3,75	0,05	2 ^a , 3 ^a	3,40	0,41		3,32	0,37		8,46	0,002
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	1,15	0,02		1,12	0,09		1,14	0,11		0,65	0,53

т – (post hoc test) значајне разлике између група испитаника (1- значајне разлике између прве групе и групе из колоне, 2-значајне разлике између друге групе и групе из колоне, 3 –

значајне разлике између треће групе и групе из колоне); ^a – статистичка значајност $\leq 0,050$.

У Табели 7.4.6 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли тј. кинетичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама (50м и 100м) код пливача у 25м базену. У Табели 7.4.7 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. најједноставнији модел предикције критеријске варибле, резултата на спринтерским тркама, и система предиктора тј. кинетичких параметара код пливача у 25м базену.

Табела 7.4.6 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја кинетичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливача у 25м базену (бр. ајтема = 14)

Варијабле	Beta	t	p
$F_{\max\text{rel}}$ (N/kg)	0,64	1,73	0,141
$F_{\text{avg}30\text{sec}}$ (N)	0,48	0,79	0,472
$\text{Ind}x_{\text{fig}}F$	-0,22	-0,80	0,464
$\text{avg}F20_{\max}$ (N)	1,66	2,60	0,047
$\text{avg}F30_{\text{rel}}$ (N/kg)	1,58	2,54	0,050
$\text{avg}RFD20$ (N/s)	2,71	4,20	0,011
$\text{avg}RFD30$ (N/s)	0,64	1,79	0,138
$\text{avg}RFD30_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	0,35	1,54	0,181
$\text{Ind}x_{\text{fig}}RFD$	-0,91	-2,86	0,038
$\text{avg}ImpF20_{\max}$ (N·s)	0,40	1,16	0,301
$\text{Ind}x_{\text{fig}}ImpF$	-0,83	-2,52	0,041
R = 0,95	R²_{adjust} = 0,79	F = 5,27	P = 0,000

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.4.6 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,95$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,79$) и статистичке значајности ($P = 0,000$).

Табела 7.4.7 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаји значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливача у 25м базену (бр.ајтема = 14)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
$F_{\max\text{rel}}$ (N/kg)	39,17	1,39	0,041
avgRFD (N/s)	10,80	3,24	0,001
avgRFD_{20} (N/s)	14,50	6,28	0,000
avgRFD_{30} (N/s)	21,96	7,41	0,047
$\text{Ind}_{\text{figRFD}}$	-16,20	-7,86	0,039
$\text{Ind}_{\text{figImpF}}$	-12,30	-2,09	0,021
R = 0,95	R²_{adjust} = 0,74	Std.Err.Est. = 22,16	F = 6,52 P = 0,000

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.4.7 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно наједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,95$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,74$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 22,16) и статистичке значајности ($P = 0,000$).

У Табели 7.4.8 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли тј. кинетичких параметара на такмичарске резултате у средњеprungашким дисциплинама (200м и 400м) код пливача у 25м базену. У Табели 7.4.9 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. наједноставнији модел предикције критеријске варијабле, резултата у средњеprungашким тркама, и система предиктора тј. кинетичких параметара код пливача у 25м базену.

Табела 7.4.8 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја кинетичких предиктора на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливача у 25м базену (бр. ајтема = 12)

Варијабле	Beta	t	p
F _{max} (N)	2,99	2,49	0,021
F _{avg30sec} (N)	0,77	0,97	0,394
Indx _{ftg} F	-0,85	-2,81	0,050
avgF10 _{rel} (N/kg)	0,02	0,02	0,991
avgF30 _{rel} (N/kg)	1,31	3,75	0,025
avgImpF10 _{max} (N·s)	2,07	2,14	0,039
avgImpF20 _{max} (N·s)	2,10	2,22	0,042
avgImpF30 _{max} (N·s)	2,23	2,74	0,057
Indx _{ftg} ImpF	-0,13	-0,70	0,521
R = 0,88	R²_{adjust} = 0,72	F = 10,95	P = 0,001

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.4.8 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,88$), вредности коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,72$) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

У Табели 7.4.9 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,85$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,68$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 23,07) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

Табела 7.4.9 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливача у 25м базену (бр. ајтема = 12)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
F _{max} (N)	2,77	5,07	0,000
F _{avg30sec} (N)	2,89	2,96	0,027
Indx _{ftg} F	-13,51	-7,43	0,000
avgF30 _{rel} (N/kg)	12,01	6,06	0,000
avgImpF10 _{max} (N·s)	13,17	6,76	0,000
avgImpF20 _{max} (N·s)	11,34	5,89	0,014
avgImpF30 _{max} (N·s)	9,41	4,37	0,021
R = 0,85	R²_{adjust} = 0,68	Std.Err.Est. = 23,07	F = 10,95
			P = 0,001

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.4.10 приказани су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, кинетичких параметара на такмичарске резултате у дугопругашкој дисциплини (800м) код пливача у 25м базену. У Табели 7.4.11 дати су

резултати регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, вредности резултата у дугопругашкој тркци, и система предиктора, кинетичких параметара, код пливача у 25м базену.

Табела 7.4.10 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја кинетичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливача у 25м базену (бр. ајтема = 5)

Варијабле	Beta	t	p
Ind _{fig} F	-0,81	-10,07	0,011
avgF30 _{rel} (N/kg)	0,64	5,82	0,047
F _{avg30sec} (N)	0,97	13,71	0,022
Ind _{fig} ImpF	-0,83	-15,53	0,000
R = 0,81	R²_{adjust} = 0,60	F = 7,75	P = 0,003

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.4.9 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,81$), вредности коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,60$) и статистичке значајности ($P = 0,003$).

У Табели 7.4.11 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,83$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,66$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 18,97) и статистичке значајности ($P = 0,003$).

Табела 7.4.11 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливача у 25м базену (бр. ајтема = 5)

Варијабле	Unst.Beta	t	p	
Ind _{fig} F	-2,47	-13,71	0,007	
F _{avg30sec} (N)	-1,84	-10,11	0,000	
Ind _{fig} ImpF	-6,95	-19,37	0,000	
R = 0,83	R²_{adjust} = 0,66	Std.Err.Est. = 18,97	F = 9,62	P = 0,003

Легенда стр. 18-19.

7.5 Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливача у 50м базену

У Табели 7.5.1 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултат за узорак спринтера, пливача мушког пола, у Табели 7.5.2 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливача - средњепругаша и у Табели 7.5.3 дате су вредности дескриптивне статистике кинетичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливача – дугопругаша у 50м базену.

Табела 7.5.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливача - спринтера у 50м базену (Бр. ајтема = 8)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод50м	459,00	731,00	638,91	112,57	17,62
Бод100м	480,00	805,00	693,00	131,53	18,98
F _{max} (N)	277,16	376,00	319,74	35,94	11,24
F _{maxrel} (N/kg)	3,42	4,64	4,07	0,49	11,94
F _{avg30sec} (N)	203,72	285,50	241,49	31,97	13,24
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,52	3,71	3,08	0,50	16,17
Ind _{fig} F	10,36	49,83	23,13	14,22	61,49
avgF10 _{max} (N)	226,60	307,28	263,57	33,66	12,77
avgF20 _{max} (N)	208,16	287,50	243,43	31,84	13,08
avgF30 _{max} (N)	181,23	270,66	220,73	33,86	15,34
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,79	3,98	3,36	0,54	16,09
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,54	3,94	3,11	0,53	16,95
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,24	3,52	2,81	0,49	17,46
avgRFD10 (N/s)	718,32	877,54	817,23	70,03	8,57
avgRFD20 (N/s)	704,12	862,32	799,30	65,92	8,25
avgRFD30 (N/s)	698,32	848,32	784,30	63,87	8,14
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	8,65	12,02	10,42	1,30	12,45
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	8,48	11,81	10,19	1,22	11,95
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	8,41	11,62	10,00	1,17	11,74
Ind _{fig} RFD	0,00	6,83	3,03	2,34	77,17
avgImpF10 _{max} (N·s)	79,50	108,74	90,71	9,52	10,49
avgImpF20 _{max} (N·s)	78,20	103,23	88,61	8,59	9,70
avgImpF30 _{max} (N·s)	75,21	102,43	87,14	9,12	10,59
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,96	1,49	1,16	0,18	15,33
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,94	1,41	1,13	0,16	14,48
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,92	1,40	1,10	0,17	15,13
Ind _{fig} ImpF	1,86	6,39	4,79	1,63	33,94

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.5.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливача - средњепругаша у 50м базену (Бр. ајтема = 9)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод200м	570,00	803,00	707,00	81,19	11,48
Бод400м	572,00	824,00	712,64	89,32	12,53
F _{max} (N)	262,17	376,00	303,28	34,11	11,25
F _{maxrel} (N/kg)	3,15	4,64	3,85	0,49	12,86
F _{avg30sec} (N)	210,30	285,50	241,17	26,45	10,97
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,53	3,71	3,06	0,40	13,09
Ind _{xfig} F	1,53	49,83	21,82	15,45	70,79
avgF10 _{max} (N)	228,62	307,28	259,30	27,86	10,75
avgF20 _{max} (N)	210,86	287,50	242,05	27,63	11,42
avgF30 _{max} (N)	188,76	271,07	225,07	30,20	13,42
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,79	3,98	3,30	0,45	13,75
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,54	3,94	3,08	0,44	14,41
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,27	3,52	2,85	0,40	14,00
avgRFD10 (N/s)	718,32	877,54	801,11	58,26	7,57
avgRFD20 (N/s)	704,12	862,32	781,80	56,47	7,26
avgRFD30 (N/s)	698,32	848,32	771,35	52,38	7,04
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	8,65	12,02	10,29	1,13	10,99
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	8,48	11,81	10,12	1,04	10,30
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	8,41	11,62	9,97	0,99	9,90
Ind _{xfig} RFD	0,00	6,83	2,63	2,05	78,02
avgImpF10 _{max} (N·s)	75,32	108,74	89,58	9,27	10,35
avgImpF20 _{max} (N·s)	74,27	103,23	87,59	8,42	9,62
avgImpF30 _{max} (N·s)	73,97	102,43	85,85	8,64	10,07
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,96	1,49	1,14	0,16	14,16
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,94	1,41	1,11	0,15	13,41
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,92	1,40	1,09	0,15	13,51
Ind _{xfig} ImpF	1,54	6,39	4,12	2,02	48,96

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.5.3 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама и кинетичких параметара за узорак пливача - дугопругаша у 50м базену (Бр. ајтема = 6)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод800м	603,00	783,00	663,67	80,38	12,11
F _{max} (N)	244,50	294,53	270,60	19,38	7,16
F _{maxrel} (N/kg)	3,15	3,88	3,53	0,25	7,06
F _{avg30sec} (N)	203,63	239,17	224,44	15,46	6,89
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,61	3,12	2,92	0,17	5,93
Ind _{fig} F	2,33	38,70	19,54	14,93	76,40
avgF10 _{max} (N)	219,55	259,66	240,88	16,65	6,91
avgF20 _{max} (N)	211,34	246,12	223,71	14,18	6,34
avgF30 _{max} (N)	179,00	241,07	212,35	24,35	11,47
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,84	3,42	3,14	0,20	6,35
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,64	3,01	2,91	0,11	3,68
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,37	2,96	2,76	0,26	9,49
avgRFD10 (N/s)	727,87	805,12	798,15	27,69	3,51
avgRFD20 (N/s)	716,56	798,45	779,26	26,76	3,43
avgRFD30 (N/s)	708,45	792,20	770,01	27,12	3,52
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	9,47	10,69	10,27	0,45	4,38
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,39	10,63	10,15	0,47	4,61
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,19	10,44	10,05	0,47	4,66
Ind _{fig} RFD	1,34	2,97	2,17	0,51	23,52
avgImpF10 _{max} (N·s)	75,32	91,23	81,15	3,88	7,07
avgImpF20 _{max} (N·s)	73,45	89,34	79,15	3,75	8,22
avgImpF30 _{max} (N·s)	71,12	89,00	77,87	4,35	9,09
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,92	1,20	1,16	0,11	10,23
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,89	1,18	1,14	0,11	11,18
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,87	1,17	1,12	0,11	11,98
Ind _{fig} ImpF	1,79	8,98	5,29	2,70	51,01

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.5.4 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе односно разлике у вредностима кинетичких параметара између група пливача: спринтера, средњепругаша и дугопругаша у 50м базену. Из Табеле 7.5.4 се види да је у зависности од типа пливача спринтер, средњепругаш, дугопругаш и резултата у 50м базену у односу на кинетичке параметре изоловано две статистички значајне дискриминативне функције. Структуру прве дискриминативне функције чини десет варијабли ($avgImpF10_{max}$, $avgImpF20_{max}$, $avgImpF30_{max}$, $avgImpF10_{rel}$, $avgImpF20_{rel}$, $avgImpF30_{rel}$, $Indx_{fig}RFD$, F_{maxrel} , $avgF10_{rel}$, $avgF20_{rel}$) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,12) и статистичком значајности ($p = 0,000$). Структуру друге дискриминативне функције чини четири

варијабле (F_{\max} , avgRFD10 , avgRFD30 , avgRFD20) са вредностима Вилксове ламбде ($\text{Wilks Lambda} = 0,60$) и статистичком значајности ($p = 0,037$).

Табела 7.5.4 Резултати структуре дискриминативне функције кинетичких параметара група испитаника у односу на тип пливача спринтер, средњепругаш, дугопругаш за пливаче 50м базен (бр. ајтема = 23)

Варијабле	Структура дискриминативне функције	
avgImpF10_{\max} (N·s)	-0,58	-0,09
avgImpF20_{\max} (N·s)	-0,56	-0,09
avgImpF30_{\max} (N·s)	-0,51	-0,05
$\text{avgImpF10}_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	-0,49	-0,27
$\text{avgImpF20}_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	-0,48	-0,26
$\text{avgImpF30}_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	-0,46	-0,22
$\text{Indx}_{\text{figRFD}}$	-0,42	-0,18
$F_{\max\text{rel}}$ (N/kg)	-0,35	0,31
$\text{avgF10}_{\text{rel}}$ (N/kg)	-0,33	0,02
$\text{avgF20}_{\text{rel}}$ (N/kg)	-0,30	0,05
avgF10_{\max} (N)	-0,28	0,22
$F_{\text{avg}30\text{sec}_{\text{rel}}}$ (N/kg)	-0,25	0,03
avgF20_{\max} (N)	-0,24	0,21
$\text{avgF30}_{\text{rel}}$ (N/kg)	-0,20	-0,03
avgRFD10 (N/s)	-0,18	0,58
avgRFD30 (N/s)	-0,17	0,54
avgRFD20 (N/s)	-0,14	0,52
F_{\max} (N)	-0,27	0,52
$\text{avgRFD20}_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	-0,16	0,28
$\text{avgRFD30}_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	-0,18	0,26
$\text{avgRFD10}_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	-0,21	0,26
avgF30_{\max} (N)	-0,12	0,25
$F_{\text{avg}30\text{sec}}$ (N)	-0,19	0,21
$\text{Indx}_{\text{fig}F}$	0,03	0,14
$\text{Indx}_{\text{fig}ImpF}$	0,05	-0,13
Каноничка Корелација	0,91	0,63
Wilks Lambda	0,12	0,60
p	0,000	0,037
Група	Положаји Центроида Група	
Спринтер	-3,34	0,89
Средњепругаш	1,79	0,70
Дугопругаш	0,61	-1,01

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.5.5 дати су резултати униваријатне анализе варијансе (ANOVA) и t-теста (LSD - post hoc) за независне групе испитаника за варијабле које дефинишу дискриминативне функције.

Табела 7.5.5 Резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста (N = 23)

Варијабле	1.Спринт (N=8)			2.Средњ. (N=9)			3.Дугоп. (N=6)			F	p
	АС	СД	т	АС	СД	т	АС	СД	т		
avgImpF10 _{max} (N·s)	90,71	9,52	2 ^a , 3 ^a	89,58	9,27		81,15	3,88		4,13	0,021
avgImpF20 _{max} (N·s)	88,61	8,59	3 ^a	87,59	8,42	3 ^a	79,15	3,75		4,40	0,026
avgImpF30 _{max} (N·s)	87,14	9,12	3 ^a	85,85	8,64	3 ^a	77,87	4,35		4,53	0,030
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	1,16	0,18		1,14	0,16		1,16	0,11		2,55	0,127
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	1,13	0,16		1,11	0,15		1,14	0,11		2,54	0,093
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,10	0,17		1,09	0,15		1,12	0,11		2,87	0,115
Indx _{ftg} RFD	3,03	2,34		2,63	2,05		2,31	1,80		2,42	0,139
F _{maxrel} (N/kg)	4,07	0,49	2 ^a , 3 ^a	3,85	0,49		3,76	0,42		7,82	0,000
avgF10 _{rel} (N/kg)	3,36	0,54	2 ^a , 3 ^a	3,30	0,45		3,32	0,37		6,21	0,000
avgF20 _{rel} (N/kg)	3,14	0,53	2 ^a , 3 ^a	3,08	0,44		2,93	0,32		5,29	0,013
F _{max} (N)	319,74	35,94	2 ^a , 3 ^a	303,28	34,11		294,91	24,18		6,31	0,000
avgRFD10 (N/s)	817,23	70,03	2 ^a , 3 ^a	801,11	58,26		798,15	27,69		5,38	0,021
avgRFD20 (N/s)	799,30	65,92	2 ^a , 3 ^a	781,80	56,47		779,26	26,76		6,17	0,015
avgRFD20 (N/s)	784,30	63,87	2 ^a , 3 ^a	771,35	52,38		770,01	27,12		6,45	0,010

т – (post hoc test) значајне разлике између група испитаника (1- значајне разлике између прве групе и групе из колоне, 2-значајне разлике између друге групе и групе из колоне, 3 – значајне разлике између треће групе и групе из колоне); ^a – статистичка значајност ≤ 0,050.

У Табели 7.5.6 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, кинетичких параметара, на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама (50м и 100м) код пливача у 50м базену. У Табели 7.5.7 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције критеријске варибле, резултата на спринтерским тркама, и система

предиктора, кинетичких параметара код пливача у 50м базену. У Табели 7.5.6 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,98$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,83$) и статистичке значајности ($P = 0,000$).

Табела 7.5.6 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја кинетичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливача у 50м базену (бр. ајтема = 16)

Варијабле	Beta	t	p
F_{maxrel} (N/kg)	0,45	1,73	0,111
F_{avg30sec} (N)	0,37	0,79	0,324
$\text{Ind}_{\text{fig}}F$	-0,19	-0,80	0,267
$\text{avg}F_{20\text{max}}$ (N)	2,16	2,60	0,010
$\text{avg}RFD_{10\text{rel}}$ (N/s)	1,58	2,54	0,037
$\text{avg}RFD_{20}$ (N/s)	3,19	4,20	0,025
$\text{avg}RFD_{30}$ (N/s)	0,42	1,79	0,198
$\text{avg}RFD_{30\text{rel}}$ (N/s/kg)	0,29	2,02	0,261
$\text{Ind}_{\text{fig}}RFD$	-0,80	-1,94	0,031
$\text{avg}ImpF_{20\text{max}}$ (N·s)	0,45	1,16	0,417
$\text{Ind}_{\text{fig}}ImpF$	-0,83	-2,52	0,041
R = 0,98	R²_{adjust} = 0,83	F = 36,21	P = 0,000

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.5.7 Табела Мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливача у 50м базену (бр. ајтема = 16)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
F_{maxrel} (N/kg)	29,12	11,39	0,000
$\text{avg}RFD_{10}$ (N/s)	32,63	12,67	0,000
$\text{avg}RFD_{20}$ (N/s)	33,72	13,89	0,000
$\text{avg}RFD_{30}$ (N/s)	42,18	12,51	0,000
$\text{Ind}_{\text{fig}}RFD$	-13,24	-5,12	0,000
$\text{Ind}_{\text{fig}}ImpF$	-7,62	-2,34	0,000
R = 0,97	R²_{adjust} = 0,81	Std.Err.Est.= 11,23	F = 14,36
			P = 0,000

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.5.7 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,97$), вредности коригованог коефицијента

детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,81$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 11,23) и статистичке значајности ($P = 0,000$).

У Табели 7.5.8 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, кинетичких параметара на такмичарске резултате у средњеprungашким дисциплинама (200м и 400м) код пливача у 50м базену. У Табели 7.5.9 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције критеријске варибле, резултата у средњеprungашким тркама, и система предиктора, кинетичких параметара код пливача у 50м базену.

Табела 7.5.8 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја кинетичких предиктора на такмичарске резултате у средњеprungашким дисциплинама код пливача у 50м базену (бр. ајтема = 18)

Варијабле	Beta	t	p
F _{max} (N)	0,02	0,55	0,591
F _{avg30sec} (N)	2,33	4,40	0,017
Ind _{x_{fig}} F	-1,67	-2,40	0,047
avgF _{20max} (N)	2,38	1,55	0,023
avgF _{30max} (N)	8,55	4,12	0,009
avgF _{10rel} (N/kg)	3,01	4,60	0,011
avgRFD ₁₀ (N/s)	2,98	2,05	0,059
avgRFD _{30rel} (N/s/kg)	1,59	1,33	0,066
avgImpF _{20max} (N·s)	3,36	5,49	0,020
avgImpF _{10max} (N·s)	6,16	2,40	0,042
avgImpF _{30max} (N·s)	7,48	9,65	0,001
Ind _{x_{fig}} ImpF	-12,10	-4,38	0,011
R = 0,88	R²_{adjust} = 0,73	F = 14,42	P = 0,001

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.5.8 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,88$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,73$) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

Табела 7.5.9 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливача у 50м базену (бр.ајтема = 24)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
Ind _{fig} F	-12,15	-5,19	0,000
avgImpF30 _{max} (N·s)	18,43	8,28	0,000
avgImpF10 _{max} (N·s)	17,22	7,32	0,000
avgImpF20 _{max} (N·s)	15,54	6,13	0,000
Ind _{fig} ImpF	-13,37	-6,01	0,011
R = 0,87	R²_{adjust} = 0,78	Std.Err.Est. = 19,36	F = 15,32 P = 0,001

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.5.9 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,87$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,74$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 11,23) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

У Табели 7.5.10 приказани су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, кинетичких параметара на такмичарске резултате у дугопругашкој дисциплини (800м) код пливача у 50м базену. У Табели 7.5.11 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, вредности резултата у дугопругашкој трци, и система предиктора, кинетичких параметара, код пливача у 50м базену.

Табела 7.5.10 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја кинетичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливача у 50м базену (бр. ајтема = 6)

Варијабле	Beta	t	p
F _{max} (N)	0,07	4,64	0,011
Ind _{fig} F	-0,92	-7,47	0,005
avgF10 _{max} (N)	1,74	4,10	0,012
avgF20 _{max} (N)	1,93	5,41	0,010
avgF30 _{max} (N)	5,50	8,28	0,001
avgRFD30 (N/s)	4,27	7,98	0,001
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	3,64	6,27	0,004
Ind _{fig} RFD	-1,59	-8,61	0,002
avgImpF10 _{max} (N·s)	5,46	7,67	0,002
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	5,69	6,13	0,001
Ind _{fig} ImpF	-1,23	-6,46	0,001
R = 0,88	R²_{adjust} = 0,74	F = 14,42	P = 0,001

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.5.10 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,88$), вредности коефицијента детерминације ($R^2 = 0,74$) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

Табела 7.5.11 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних кинетичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливача у 50м базену (бр.ајтема = 6)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
Indx _{fig} F	-14,25	-5,56	0,000
avg ImpF30 _{max} (N·s)	23,27	9,11	0,000
avg ImpF10 _{max} (N·s)	14,89	8,24	0,000
avg ImpF20 _{max} (N·s)	17,14	7,23	0,000
Indx _{fig} ImpF	-16,27	-2,18	0,000
R = 0,85	R²_{adjust} = 0,71	Std.Err.Est. = 24,46	F = 8,32 P = 0,001

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.5.11 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,85$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,71$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 24,46) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

7.6 Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима у односу на пол пливача за резултате у 25м базену

Табела 7.6.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливача у 25м базену (Бр. ајтема = 18)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	554,00	778,00	699,94	56,10	8,01
бод100м	641,00	789,00	733,27	37,21	5,07
бод200м	615,00	804,00	758,33	48,92	6,45
бод400м	609,00	827,00	703,85	76,20	10,83
бод800м	625,00	800,00	709,00	63,91	9,01
F _{max} (N)	252,34	376,00	321,50	40,48	12,59
F _{maxrel} (N/kg)	3,01	4,70	3,99	0,51	12,78
F _{avg30sec} (N)	208,92	297,54	262,88	32,05	12,19
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,52	3,72	3,27	0,41	12,54
Ind _{fig} F	1,53	28,35	17,18	7,51	43,71
avgF10 _{max} (N)	209,00	307,28	278,48	30,15	10,83
avgF20 _{max} (N)	213,20	309,00	264,58	35,57	13,44
avgF30 _{max} (N)	192,67	294,00	254,27	36,33	14,29
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,73	3,98	3,47	0,39	11,24
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,52	3,86	3,29	0,45	13,68
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,37	3,68	3,18	0,40	12,58
avgRFD10 (N/s)	785,12	877,11	837,15	29,63	3,54
avgRFD20 (N/s)	782,45	854,20	820,95	22,04	2,68
avgRFD30 (N/s)	767,23	831,24	806,49	19,93	2,47
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	9,24	11,88	10,44	0,63	6,03
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,21	11,40	10,23	0,54	5,28
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,03	11,07	10,05	0,51	5,07
Ind _{fig} RFD	0,01	7,42	2,73	2,47	90,48
avgImpF10 _{max} (N·s)	83,12	98,74	92,46	4,11	4,45
avgImpF20 _{max} (N·s)	82,14	96,23	90,36	3,59	3,97
avgImpF30 _{max} (N·s)	78,78	92,43	88,29	3,88	4,39
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,99	1,35	1,15	0,07	6,09
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,97	1,32	1,12	0,07	6,25
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,93	1,27	1,10	0,06	5,45
Ind _{fig} ImpF	1,14	7,45	4,48	2,08	46,43

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.6.1 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливача у 25м базену. У Табели 7.6.2 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица у 25м базену.

Табела 7.6.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица у 25м базену (Бр. ајтема = 25)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	501,00	699,00	608,64	51,70	8,49
бод100м	516,00	730,00	635,36	50,45	7,94
бод200м	529,00	760,00	652,04	62,92	9,65
бод400м	554,00	776,00	681,09	65,89	9,68
бод800м	512,00	794,00	668,55	76,51	11,44
F_{\max} (N)	149,17	295,00	207,76	37,19	17,90
$F_{\max\text{rel}}$ (N/kg)	2,61	4,38	3,46	0,46	13,45
$F_{\text{avg}30\text{sec}}$ (N)	121,97	186,25	156,60	16,50	10,54
$F_{\text{avg}30\text{sec}\text{rel}}$ (N/kg)	2,14	3,44	2,65	0,35	13,53
$\text{Ind}x_{\text{fig}}F$	19,57	67,79	34,46	12,78	37,09
$\text{avg}F10_{\max}$ (N)	132,92	207,54	172,95	20,78	12,02
$\text{avg}F20_{\max}$ (N)	114,88	200,00	158,17	24,48	15,48
$\text{avg}F30_{\max}$ (N)	111,25	195,32	149,07	26,15	17,55
$\text{avg}F10_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,33	3,60	2,89	0,35	12,30
$\text{avg}F20_{\text{rel}}$ (N/kg)	1,73	3,41	2,65	0,43	16,31
$\text{avg}F30_{\text{rel}}$ (N/kg)	1,67	3,32	2,50	0,44	17,64
$\text{avg}RFD10$ (N/s)	663,23	753,23	710,56	28,68	4,04
$\text{avg}RFD20$ (N/s)	651,14	741,11	700,44	27,73	3,96
$\text{avg}RFD30$ (N/s)	643,23	738,34	691,15	26,43	3,82
$\text{avg}RFD10_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	10,03	14,64	11,97	1,35	11,29
$\text{avg}RFD20_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	9,85	14,36	11,81	1,40	11,91
$\text{avg}RFD30_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	9,59	13,97	11,65	1,37	11,81
$\text{Ind}x_{\text{fig}}RFD$	0,57	5,85	2,71	1,47	54,22
$\text{avg}ImpF10_{\max}$ (N·s)	67,13	78,23	74,10	3,66	4,95
$\text{avg}ImpF20_{\max}$ (N·s)	63,12	79,56	72,03	4,28	5,95
$\text{avg}ImpF30_{\max}$ (N·s)	62,12	77,56	69,97	4,59	6,57
$\text{avg}ImpF10_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	1,04	1,56	1,24	0,15	12,09
$\text{avg}ImpF20_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	0,98	1,48	1,21	0,15	12,55
$\text{avg}ImpF30_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	0,91	1,45	1,18	0,15	13,05
$\text{Ind}x_{\text{fig}}ImpF$	0,75	16,29	5,60	3,25	58,02

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.6.3 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе односно разлике у вредностима кинетичких параметара у односу на пол пливача (мушко - женско) у 25м базену. Из Табеле 7.6.3 се види да је у односу на пол пливача (мушко – женско) за резултате тестирања кинетичких параметара у 25м базену изолована једна статистички значајна дискриминативна функција. Структуру дискриминативне функције чине једанаест вариабли ($F_{\text{avg}30\text{sec}}$, $\text{avg}RFD10$, $\text{avg}F10_{\max}$, $\text{avg}F20_{\max}$, $\text{avg}RFD20$, $\text{avg}F30_{\max}$, $\text{avg}RFD30$, F_{\max} , $\text{avg}ImpF10_{\max}$, $\text{avg}ImpF20_{\max}$, $\text{avg}ImpF30_{\max}$) са вредностима Вилковске ламбде (Wilks $\Lambda = 0,06$) и статистичком значајности ($p = 0,000$).

Табела 7.6.3 Резултати структуре дискриминативне функције кинетичких параметара група испитаника у односу на пол пливача (мушко – женско) за резултате у 25м базен у (Бр. ајтема = 43)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
$F_{avg30sec}$ (N)	-0,59
$avgRFD10$ (N/s)	0,59
$avgF10_{max}$ (N)	-0,57
$avgF20_{max}$ (N)	-0,48
$avgRFD20$ (N/s)	-0,48
$avgF30_{max}$ (N)	-0,46
$avgRFD30$ (N/s)	-0,45
F_{max} (N)	-0,40
$avgImpF10_{max}$ (N·s)	-0,38
$avgImpF20_{max}$ (N·s)	-0,33
$avgImpF30_{max}$ (N·s)	-0,30
$avgRFD30_{rel}$ (N/s/kg)	0,25
$avgRFD20_{rel}$ (N/s/kg)	0,23
$F_{avg30sec_{rel}}$ (N/kg)	-0,22
$avgF30_{rel}$ (N/kg)	-0,21
$Indx_{fig}F$	-0,21
$avgImpF20_{rel}$ (N·s/kg)	-0,21
$avgImpF10_{rel}$ (N·s/kg)	-0,20
$avgImpF30_{rel}$ (N·s/kg)	-0,20
$avgF10_{rel}$ (N/kg)	0,20
$avgF20_{rel}$ (N/kg)	-0,19
$avgRFD10_{rel}$ (N/s/kg)	-0,18
$F_{max_{rel}}$ (N/kg)	-0,14
$Indx_{fig}ImpF$	-0,03
$Indx_{fig}RFD$	-0,02
Каноничка Корелација	0,96
Wilks Lambda	0,06
p	0,000
Група	Положаји Центроида Група
Мушко	-4,27
Женско	3,08

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.6.4 дати су резултати униваријатне анализе варијансе (ANOVA) за независне групе испитаника за варијабле које дефинишу дискриминативне функције.

Табела 7.6.4 Резултати униваријатне анализе варијансе (N = 43)

Варијабле	1.Мушки		2.Женски		F	p
	(N=18)		(N=25)			
	АС	СД	АС	СД		
$F_{avg30sec}$ (N)	262,88	32,05	156,60	16,50	21,81	0,000
$avgRFD10$ (N/s)	837,15	29,63	710,56	28,68	19,12	0,000
$avgF10_{max}$ (N)	278,48	30,15	172,95	20,78	18,54	0,000
$avgF20_{max}$ (N)	264,58	35,57	158,17	24,48	12,35	0,000
$avgRFD20$ (N/s)	820,95	22,04	700,44	27,73	23,32	0,000
$avgF30_{max}$ (N)	254,27	36,33	149,07	26,15	12,18	0,000
$avgRFD30$ (N/s)	806,49	19,93	691,15	26,43	24,21	0,000
F_{max} (N)	321,50	40,48	207,76	37,19	9,19	0,001
$avgImpF10_{max}$ (N·s)	92,46	4,11	74,10	3,66	23,53	0,000
$avgImpF20_{max}$ (N·s)	90,36	3,59	72,03	4,28	21,17	0,000
$avgImpF30_{max}$ (N·s)	88,29	3,88	69,97	4,59	18,54	0,000

Легенда стр. 18-19.

7.7 Резултати компаративне статистике релација кинетичких параметара са такмичарским резултатима у односу на пол пливача за резултате у 50м базену

У Табели 7.7.1 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак мушких пливача у 50м базену. У Табели 7.7.2 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица у 50м базену.

Табела 7.7.1 Резултати основних скриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливача у 50м базену (Бр. ајтема = 23)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	459,00	731,00	625,21	86,31	13,80
бод100м	480,00	805,00	676,47	102,33	15,13
бод200м	421,00	803,00	670,91	110,93	16,53
бод400м	469,00	824,00	688,47	104,57	15,19
бод800м	440,00	783,00	643,45	101,40	15,76
F _{max} (N)	244,50	376,00	296,20	36,21	12,22
F _{maxrel} (N/kg)	3,15	4,64	3,76	0,47	12,50
F _{avg30sec} (N)	203,63	285,50	236,07	27,07	11,47
F _{avg30sec-rel} (N/kg)	2,52	3,71	3,00	0,37	12,33
Ind _{fig} F	1,53	49,83	20,26	14,50	71,57
avgF10 _{max} (N)	219,55	307,28	254,42	28,02	11,01
avgF20 _{max} (N)	208,16	287,50	236,38	26,57	11,24
avgF30 _{max} (N)	179,00	271,07	220,64	31,68	14,36
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,79	3,98	3,23	0,40	12,38
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,54	3,94	3,00	0,38	12,67
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,24	3,52	2,80	0,39	13,93
avgRFD10 (N/s)	718,32	877,54	804,24	53,44	6,64
avgRFD20 (N/s)	704,12	862,32	791,71	50,11	6,33
avgRFD30 (N/s)	698,32	848,32	780,18	48,76	6,25
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	8,65	12,02	10,23	0,96	9,38
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	8,48	11,81	10,07	0,90	8,94
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	8,41	11,62	9,92	0,87	8,77
Ind _{fig} RFD	0,01	6,83	2,49	1,74	69,88
avgImpF10 _{max} (N·s)	75,32	108,74	87,24	8,61	9,87
avgImpF20 _{max} (N·s)	73,45	103,23	84,94	8,81	10,41
avgImpF30 _{max} (N·s)	71,12	102,43	83,07	8,85	10,65
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,92	1,49	1,10	0,14	12,61
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,89	1,41	1,07	0,13	12,15
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,87	1,40	1,05	0,13	12,38
Ind _{fig} ImpF	1,54	8,98	4,71	2,22	47,13

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.7.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица у 50м базену (Бр. ајтема = 18)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	494,00	702,00	561,88	46,17	8,22
бод100м	531,00	754,00	619,00	52,83	8,53
бод200м	562,00	798,00	664,61	66,86	10,06
бод400м	622,00	800,00	690,44	60,93	8,83
бод800м	588,00	795,00	684,00	71,88	10,51
F _{max} (N)	149,17	227,25	189,20	24,16	12,77
F _{maxrel} (N/kg)	2,61	3,85	3,27	0,39	11,99
F _{avg30sec} (N)	121,97	169,25	148,85	11,55	7,76
F _{avg30sec,rel} (N/kg)	2,14	3,31	2,58	0,30	11,69
Ind _{fig} F	12,57	52,43	30,96	11,49	37,14
avgF10 _{max} (N)	132,92	171,12	156,31	12,59	8,06
avgF20 _{max} (N)	114,88	168,23	148,04	13,46	9,10
avgF30 _{max} (N)	117,00	159,12	141,66	13,77	9,96
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,36	3,31	2,72	0,28	10,39
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,06	3,19	2,58	0,34	13,28
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,08	3,12	2,46	0,24	10,14
avgRFD10 (N/s)	672,23	756,23	700,00	20,53	2,93
avgRFD20 (N/s)	663,12	742,32	694,64	24,03	3,46
avgRFD30 (N/s)	656,14	736,12	687,74	18,01	2,62
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	10,01	14,64	12,24	1,39	11,37
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,90	14,36	12,15	1,42	11,74
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,94	14,12	12,02	1,29	10,81
Ind _{fig} RFD	0,14	4,58	1,77	1,22	69,25
avgImpF10 _{max} (N·s)	67,13	79,89	71,69	4,14	5,79
avgImpF20 _{max} (N·s)	63,12	78,23	69,35	4,21	6,07
avgImpF30 _{max} (N·s)	64,21	76,34	68,28	3,86	5,66
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,97	1,56	1,25	0,16	13,09
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,94	1,48	1,20	0,16	13,81
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,03	1,47	1,22	0,11	9,58
Ind _{fig} ImpF	0,14	9,80	4,69	3,21	68,63

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.7.3 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе односно разлике у вредностима кинетичких параметара у односу на пол пливача (мушко - женско) у 50м базену.

Табела 7.7.3 Резултати структуре дискриминативне функције кинетичких параметара група испитаника у односу на пол пливача (мушко – женско) за резултате у 50м базену (бр. ајтема = 41)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
avgF10 _{max} (N)	0,62
avgF20 _{max} (N)	0,58
F _{avg30sec} (N)	0,58
F _{max} (N)	0,49
avgRFD10 (N/s)	0,45
avgF30 _{max} (N)	0,44
avgRFD20 (N/s)	0,40
avgImpF20 _{max} (N·s)	0,39
avgImpF10 _{max} (N·s)	0,38
avgRFD30 (N/s)	0,36
avgImpF30 _{max} (N·s)	0,35
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	-0,23
avgF10 _{rel} (N/kg)	0,20
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	-0,19
F _{avg30secrel} (N/kg)	0,17
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	-0,17
avgF20 _{rel} (N/kg)	0,16
F _{maxrel} (N/kg)	0,16
avgF30 _{rel} (N/kg)	0,14
Indx _{fig} F	-0,11
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	-0,07
Indx _{fig} RFD	0,06
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	-0,05
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	-0,02
Indx _{fig} ImpF	-0,01
Каноничка Корелација	0,96
Wilks Lambda	0,07
p	0,000
Група	Положаји Центроида Група
Мушко	3,03
Женско	-3,88

Легенда стр. 18-19.

Из Табеле 7.7.3 се види да је у односу на пол пливача (мушко – женско) за резултате тестирања кинетичких параметара у 50м базену изолована једна статистички значајна дискриминативна функција. Структуру дискриминативне функције чине једанаест вариабли (avgF10_{max}, avgF20_{max}, F_{avg30sec}, F_{max}, avgRFD10, avgF30_{max}, avgRFD20, avgImpF20_{max}, avgImpF10_{max}, avgRFD30, avgImpF30_{max}) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,07) и статистичком значајности (p = 0,000).

У Табели 7.7.4 дати су резултати униваријатне анализе варијансе (ANOVA) за независне групе испитаника за варијабле које дефинишу дискриминативне функције.

Табела 7.7.4 Резултати униваријатне анализе варијансе (N = 41)

Варијабле	1.Мушки (N=23)		2.Женски (N=18)		F	p
	АС	СД	АС	СД		
avgF10 _{max} (N)	254,42	28,02	156,31	12,59	18,97	0,000
avgF20 _{max} (N)	236,38	26,57	148,04	13,46	16,56	0,000
F _{avg30sec} (N)	236,07	27,07	148,85	11,55	16,23	0,000
F _{max} (N)	296,20	36,21	189,20	24,16	11,62	0,000
avgRFD10 (N/s)	804,24	53,44	700,00	20,53	6,79	0,007
avgF30 _{max} (N)	220,64	31,68	141,66	13,77	9,71	0,000
avgRFD20 (N/s)	791,71	50,11	694,64	24,03	5,70	0,009
avgImpF20 _{max} (N·s)	84,94	8,81	69,35	4,21	5,13	0,009
avgImpF10 _{max} (N·s)	87,24	8,61	71,69	4,14	4,95	0,013
avgRFD30 (N/s)	780,18	48,76	687,74	18,01	5,81	0,007
avgImpF30 _{max} (N·s)	83,07	8,85	68,28	3,86	4,38	0,019

Легенда стр. 18-19.

7.8 Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливачица у 25м базену

У Табели 7.8.1 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултат за узорак пливачица спринтера, у Табели 7.8.2 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливачица - средњепругаша и у Табели 7.8.3 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливачица – дугопругаша у 25м базену.

Табела 7.8.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливачица - спринтера у 25м базену (Бр. ајтема = 8)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	588,00	658,00	615,64	30,95	1,96
бод100м	613,00	667,00	630,36	20,75	2,22
V _{2aet} (m/s)	1,22	1,28	1,26	0,02	2,34
V _{4obla} (m/s)	1,30	1,37	1,34	0,02	12,00
V _{indant} (m/s)	1,42	1,51	1,47	0,03	2,52
La _{indant} (mmol)	10,20	15,13	12,87	1,87	3,28
V _{8VO2max} (m/s)	1,38	1,47	1,43	0,03	3,01
V _{12anpowZ} (m/s)	1,41	1,53	1,48	0,04	14,56
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,47	1,57	1,52	0,04	12,95
La _{peak} (mmol)	10,40	15,30	12,87	1,83	13,14
index La _{indant} / La _{peak}	0,72	0,98	0,88	0,11	5,03
index INDANT	6,65	9,14	7,62	1,00	3,29

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.8.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливачица - средњепругаша у 25м базену (Бр. ајтема = 10)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод200м	615,00	760,00	682,46	53,64	7,86
Бод400м	632,00	757,00	695,15	39,46	5,68
V _{2aet} (m/s)	1,26	1,38	1,30	0,04	3,18
V _{4obla} (m/s)	1,36	1,44	1,39	0,03	1,82
V _{indant} (m/s)	1,49	1,56	1,52	0,03	1,85
La _{indant} (mmol)	7,34	16,52	10,93	3,35	30,61
V _{8VO2max} (m/s)	1,43	1,53	1,49	0,03	2,02
V _{12anpowZ} (m/s)	1,46	1,62	1,55	0,04	2,84
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,49	1,68	1,60	0,06	3,51
La _{peak} (mmol)	6,90	14,90	11,90	2,56	21,53
index La _{indant} / La _{peak}	0,57	2,06	0,97	0,41	42,11
index INDANT	4,86	10,59	7,18	2,13	29,68

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.8.3 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливачица - дугопругаша у 25м базену (Бр. ајтема = 7)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод800m	642,00	794,00	708,77	52,89	7,34
V _{2aet} (m/s)	1,25	1,35	1,29	0,03	2,69
V _{4obla} (m/s)	1,36	1,47	1,40	0,04	2,91
V _{indant} (m/s)	1,47	1,60	1,52	0,05	2,96
La _{indant} (mmol)	4,92	15,76	9,02	3,04	33,71
V _{8VO2max} (m/s)	1,43	1,66	1,52	0,07	4,86
V _{12anpowZ} (m/s)	1,46	1,79	1,60	0,10	6,16
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,49	1,82	1,65	0,10	6,13
La _{peak} (mmol)	6,40	12,10	9,16	1,86	20,37
index La _{indant} / La _{peak}	0,58	1,30	0,99	0,24	24,65
index INDANT	3,29	10,59	5,95	2,08	34,89

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.8.4 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе односно разлике у вредностима метаболичких параметара између спринтера, средњепругаша и дугопругаша пливачица у 25м базену.

Табела 7.8.4 Резултати структуре дискриминативне функције метаболичких параметара између група испитаника у односу на тип пливача спринтер – средњепругаш – дугопругаш за пливачице 25м базен (бр. ајтема = 25)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
V_{2aet} (m/s)	0,51
$V_{12anpowZ}$ (m/s)	0,47
$V_{16anmaxZ}$ (m/s)	0,46
V_{4obla} (m/s)	0,39
La_{peak} (mmol)	-0,34
$V_{8VO2max}$ (m/s)	0,23
V_{indant} (m/s)	0,23
La_{indant} (mmol)	-0,19
$index_{INDANT}$	-0,24
$index_{La_{indant}/La_{peak}}$	0,02
Каноничка Корелација	0,93
Wilks Lambda	0,06
p	0,000
Група	Положаји Центроида Група
Спринтер	-2,73
Средњепругаш	0,16
Дугопругаш	4,91

Легенда стр. 20-21.

Из Табеле 7.8.4 се види да у односу на тип пливача спринтер, средњепругаш, дугопругаш женског пола и резултата у 25м базену изолована је једна статистички значајна дискриминативна функција са вредностима Вилксове Ламбде ($Wilks\ Lambda = 0,06$) и статистичком значајности ($p = 0,000$). Структуру дискриминативне функције чине пет варијабли (V_{2aet} , $V_{12anpowZ}$, $V_{16anmaxZ}$, V_{4obla} , La_{peak}).

У Табели 7.8.5 дати су резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста за независне групе испитаника, значајне разлике између група испитаника у варијаблима које представљају метаболичке параметре.

Табела 7.8.5 Резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста (N = 25)

Варијабле	1.Спринт (N=8)			2.Средњеп. (N=10)			3.Дугопр. (N=7)			F	p
	АС	СД	t	АС	СД	t	АС	СД	t		
V2 _{act} (m/s)	1,26	0,02		1,30	0,04		1,29	0,03		2,36	0,117
V12 _{анповZ} (m/s)	1,48	0,04		1,55	0,04	1 ^a ,	1,60	0,10	2 ^a , 3 ^a	17,14	0,000
V16 _{анmaxZ} (m/s)	1,52	0,04		1,60	0,06	1 ^a ,	1,65	0,10	2 ^a , 3 ^a	17,13	0,000
V4 _{обла} (m/s)	1,34	0,02		1,39	0,03	1 ^a ,	1,40	0,04	1 ^a	12,61	0,000
La _{peak} (mmol)	12,87	1,83	3 ^a 2 ^a	11,90	2,56	3 ^a	9,16	1,86		7,23	0,007

t – (post hoc test) значајне разлике између група испитаника (1- значајне разлике између прве групе и групе из колоне, 2-значајне разлике између друге групе и групе из колоне, 3 – значајне разлике између треће групе и групе из колоне); ^a – статистичка значајност ≤ 0,050.

У Табели 7.8.6 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама (50м и 100м) код пливачица у 25м базену. У Табели 7.2.7 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. најједноставнији модел предикције критеријске варибле, резултата на спринтерским тркама, и система предиктора, метаболичких параметара, код пливачица у 25м базену.

Табела 7.8.6 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливачица у 25м базену (бр. ајтема = 16)

Варијабле	Beta	t	p
V _{2aet} (m/s)	5,84	7,62	0,007
V _{4obla} (m/s)	4,84	1,30	0,254
V _{indant} (m/s)	2,71	0,96	0,382
V _{12anpowZ} (m/s)	0,30	0,69	0,529
V _{16anmaxZ} (m/s)	3,87	1,64	0,161
La _{peak} (mmol)	4,76	7,72	0,007
index La _{indant} / La _{peak}	1,02	4,45	0,015
index INDANT	-1,67	-1,26	0,262
R = 0,88	R²_{adjust} = 0,73	F = 40,63	P = 0,001

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.8.6 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,88$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{adjust} = 0,73$) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

Табела 7.8.7 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама (бр. ајтема = 16)

Варијабле	Unst.Beta	t	p	
V _{2aet} (m/s)	85,92	8,18	0,000	
V _{4obla} (m/s)	111,97	8,66	0,000	
V _{16anmaxZ} (m/s)	401,50	11,01	0,000	
La _{peak} (mmol)	227,61	11,39	0,000	
index La _{indant} / La _{peak}	103,64	4,93	0,017	
R = 0,89	R²_{adjust} = 0,86	Std.Err.Est. = 7,89	F = 70,92	P = 0,001

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.8.7 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,89$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{adjust} = 0,86$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 7,89) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

У Табели 7.8.8 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама (200м и 400м) код пливачица у 25м базену. У Табели 7.8.9 дати су резултати регресионе анализе (Backward method), најједноставнији модел предикције критеријске варибле, резултата у средњепругашким тркама, и система предиктора, метаболичких параметара код пливачица у 25м базену.

Табела 7.8.8 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливачица у 25м базену (бр. ајтема = 20)

Варијабле	Beta	t	p
V2 _{aet} (m/s)	15,94	2,52	0,047
V4 _{obla} (m/s)	12,01	1,54	0,206
V _{indant} (m/s)	1,24	0,29	0,782
V8 _{VO2max} (m/s)	6,59	1,40	0,243
V16 _{anmaxZ} (m/s)	16,02	3,11	0,041
La _{peak} (mmol)	0,49	0,77	0,482
index La _{indant} / La _{peak}	0,80	2,19	0,047
index INDANT	0,16	0,05	0,961
R = 0,98	R²_{adjust} = 0,92	F = 13,14	P = 0,001

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.8.8 су приказані резултат мултипла регресионе анализе (Enther method) са вредностима коефицијента корелације (R = 0,98), вредности коригованог коефицијента детерминације (R² = 0,92) и статистичке значајности (P = 0,001).

Табела 7.8.9 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливачица у 25м базену (бр. ајтема = 20)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
V2 _{aet} (m/s)	198,78	6,91	0,000
V4 _{obla} (m/s)	298,71	6,82	0,000
V _{indant} (m/s)	120,30	6,04	0,001
V16 _{anmaxZ} (m/s)	90,79	7,23	0,000
index La _{indant} / La _{peak}	31,96	2,24	0,064
R = 0,97	R²_{adjust} = 0,90	Std.Err.Est. = 12,24	F = 23,54 P = 0,000

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.8.9 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,97$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,90$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 12,24) и статистичке значајности ($P = 0,000$).

У Табели 7.8.10 приказани су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у дугопругашкој дисциплини (800м) код пливачица у 25м базену. У Табели 7.8.11 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, вредности резултата у дугопругашкој трци, и система предиктора, метаболичких параметара, код пливачица у 25м базену.

Табела 7.8.10 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаји метаболичких параметара на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливачица у 25м базену (бр. ајтема = 7)

Варијабле	Beta	t	p
$V_{2_{\text{aet}}}$ (m/s)	8,97	2,23	0,071
$V_{4_{\text{obla}}}$ (m/s)	13,32	2,22	0,079
V_{indant} (m/s)	2,41	2,88	0,034
$V_{8_{\text{VO2max}}}$ (m/s)	2,96	0,42	0,691
$V_{12_{\text{anpowZ}}}$ (m/s)	11,47	2,07	0,085
$V_{16_{\text{anmaxZ}}}$ (m/s)	1,55	0,80	0,451
La_{peak} (mmol)	-2,07	-1,79	0,122
index $La_{\text{indant}}/ La_{\text{peak}}$	2,29	1,83	0,121
index INDANT	2,76	2,17	0,072
R = 0,96	$R^2_{\text{adjust}} = 0,86$	F = 8,15	P = 0,000

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.8.10 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,96$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,86$) и статистичке значајности ($P = 0,000$).

Табела 7.8.11 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаји значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливачица у 25м базену (бр. ајтема = 7)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
V _{2aet} (m/s)	106,59	2,67	0,039
V _{4obla} (m/s)	201,62	3,26	0,017
V _{indant} (m/s)	33,17	3,81	0,011
La _{peak} (mmol)	-3,90	-2,69	0,039
index La _{indant} / La _{peak}	4,02	2,47	0,031
index INDANT	58,21	2,71	0,034
R = 0,95 R²_{adjust} = 0,84 Std.Err.Est. = 19,46 F = 12,44 P = 0,001			

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.8.11 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,95$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,84$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 19,44) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

7.9 Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливачица у 50м базену

У Табели 7.9.1 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултат за узорак пливачица спринтера, у Табели 7.9.2 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливачица - средњепругаша и у Табели 7.9.3 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливачица – дугопругаша у 50м базену.

Табела 7.9.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливачица - спринтера у 50м базену (Бр. ајтема = 6)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод50м	562,00	702,00	618,88	62,89	10,16
Бод100м	625,00	754,00	678,11	59,67	8,80
V _{2aet} (m/s)	1,30	1,33	1,31	0,01	0,97
V _{4obla} (m/s)	1,35	1,39	1,37	0,01	0,98
V _{indant} (m/s)	1,44	1,52	1,47	0,03	2,16
La _{indant} (mmol)	9,47	16,58	12,70	1,97	15,50
V _{8VO2max} (m/s)	1,41	1,50	1,43	0,03	2,02
V _{12anpowZ} (m/s)	1,44	1,56	1,47	0,04	2,69
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,46	1,61	1,50	0,05	3,07
La _{peak} (mmol)	7,30	18,10	14,37	3,50	24,35
index La _{indant} / La _{peak}	0,67	1,37	0,93	0,26	28,33
index INDANT	6,22	11,07	8,62	1,29	14,96

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.9.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливачица - средњепругаша у 50м базену (Бр. ајтема = 7)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод200м	593,00	798,00	662,22	58,52	8,84
Бод400м	630,00	800,00	678,78	51,24	7,55
V _{2aet} (m/s)	1,30	1,35	1,32	0,02	1,25
V _{4obla} (m/s)	1,37	1,42	1,39	0,02	1,29
V _{indant} (m/s)	1,46	1,56	1,51	0,03	2,30
La _{indant} (mmol)	9,47	16,58	11,86	2,74	23,09
V _{8VO2max} (m/s)	1,43	1,53	1,47	0,04	2,57
V _{12anpowZ} (m/s)	1,47	1,60	1,52	0,05	3,53
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,49	1,64	1,56	0,06	4,11
La _{peak} (mmol)	7,30	13,60	10,79	2,31	21,42
index La _{indant} / La _{peak}	0,91	1,37	1,11	0,17	15,13
index INDANT	6,22	11,07	7,86	1,85	23,54

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.9.3 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливачица - дугопругаша у 50м базену (Бр. ајтема = 5)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод800м	595,00	795,00	722,09	79,41	11,00
V _{2aet} (m/s)	1,25	1,36	1,32	0,04	2,89
V _{4obla} (m/s)	1,32	1,47	1,40	0,05	3,84
V _{indant} (m/s)	1,45	1,60	1,52	0,06	3,88
La _{indant} (mmol)	7,52	16,58	12,81	3,15	24,59
V _{8VO2max} (m/s)	1,40	1,62	1,48	0,08	5,41
V _{12anpowZ} (m/s)	1,44	1,71	1,53	0,10	6,43
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,48	1,77	1,57	0,11	7,12
La _{peak} (mmol)	5,70	18,10	11,62	3,44	29,63
index La _{indant} / La _{peak}	0,67	1,37	1,14	0,23	19,74
index INDANT	4,69	11,07	8,46	2,22	26,18

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.9.4 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе односно разлике у вредностима метаболичких параметара између спринтера, средњепругаша и дугопругаша пливачица у 50м базену.

Табела 7.9.4 Резултати структуре дискриминативне функције метаболличких параметара између група испитаника у односу на тип пливача спринтер – средњепругаш – дугопругаш за пливачице 50м базен (бр. ајтема = 18)

Варијабле	Структура дискриминативне функције	
$index\ La_{indant}/ La_{peak}$	-0,38	0,36
La_{peak} (mmol)	0,35	-0,16
V_{indant} (m/s)	-0,25	0,35
$V_{8VO2max}$ (m/s)	-0,19	0,35
V_{4obla} (m/s)	-0,15	0,33
$V_{12анповZ}$ (m/s)	-0,21	0,23
$V_{16анmaxZ}$ (m/s)	-0,19	0,23
La_{indant} (mmol)	0,01	0,09
V_{2aet} (m/s)	-0,04	0,06
$index\ INDANT$	0,04	0,05
Каноничка Корелација	0,93	0,73
Wilks Lambda	0,06	0,46
p	0,000	0,035
Група	Положаји Центроида Група	
Спринтер	4,14	-0,34
Средњепругаш	-1,94	-1,01
Дугопругаш	-0,81	1,24

Легенда стр. 20-21.

Из Табеле 7.9.4 се види да је у односу на метаболличке параметре пливача женског пола спринтер, средњепругаш, дугопругаш и резултата у 50м базену изоловане су две статистички значајна дискриминативна функција. Структуру прве дискриминативне функције чине две варијабле ($index\ La_{indant}/La_{peak}$ и La_{peak}) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,06) и статистичком значајности ($p = 0,000$). Структуру друге дискриминативне функције чини три варијабле са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,46) и статистичком значајности ($p = 0,035$). У Табели 7.9.5 дати су резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста за независне групе испитаника, значајне разлике између група испитаника у варијаблама које представљају метаболличке параметре.

Табела 7.9.5 Резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста (N = 18)

Варијабле	1.Спринт (N=6)			2.Средњеп. (N=7)			3.Дугопр. (N=5)			F	p
	АС	СД	t	АС	СД	t	АС	СД	t		
index La _{indant} / La _{peak}	0,93	0,26		1,11	0,17	1 ^a	1,14	0,23	1 ^a	12,37	0,000
La _{peak} (mmol)	14,37	3,50	2 ^a , 3 ^a	10,79	2,31		11,62	3,44		9,32	0,000
V _{indant} (m/s)	1,47	0,03		1,51	0,03	1 ^a	1,52	0,06	1 ^a	6,02	0,000
V8 _{VO2max} (m/s)	1,43	0,03		1,47	0,04	1 ^a	1,48	0,08	1 ^a	4,64	0,041
V4 _{obla} (m/s)	1,37	0,01		1,39	0,02		1,40	0,05	1 ^a	2,74	0,078

t – (post hoc test) значајне разлике између група испитаника (1- значајне разлике између прве групе и групе из колоне, 2-значајне разлике између друге групе и групе из колоне, 3 – значајне разлике између треће групе и групе из колоне); ^a – статистичка значајност ≤ 0,050.

У Табели 7.9.6 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама (50м и 100м) код пливачица у 50м базену. У Табели 7.9.7 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. најједноставнији модел предикције критеријске варибле, резултата на спринтерским тркама, и система предиктора, метаболичких параметара, код пливачица у 50м базену.

Табела 7.9.6 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр. ајтема = 12)

Варијабле	Beta	t	p
V2 _{aet} (m/s)	0,27	1,36	0,221
V4 _{obla} (m/s)	1,25	1,10	0,143
V _{indant} (m/s)	2,12	8,71	0,000
V8 _{VO2max} (m/s)	5,99	4,76	0,000
V16 _{anmaxZ} (m/s)	6,47	0,51	0,639
La _{peak} (mmol)	6,01	16,04	0,000
index La _{indant} / La _{peak}	2,14	14,63	0,000
index INDANT	-3,02	-4,95	0,047
R = 0,87	R²_{adjust} = 0,71	F = 31,15	P = 0,001

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.9.6 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,87$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,71$) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

Табела 7.9.7 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр. ајтема = 12)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
$V_{16_{\text{anmaxZ}}}$ (m/s)	45,15	19,03	0,000
V_{indant} (m/s)	23,64	9,95	0,000
$V_{8_{\text{VO2max}}}$ (m/s)	28,78	10,15	0,000
La_{peak} (mmol)	45,04	20,18	0,000
index $La_{\text{indant}}/ La_{\text{peak}}$	5,15	7,89	0,000
R = 0,89	$R^2_{\text{adjust}} = 0,78$	Std.Err.Est. = 16,26	F = 19,71 P = 0,001

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.9.7 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,89$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,78$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 16,26) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

У Табели 7.9.8 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у средњеprungашким дисциплинама (200м и 400м) код пливачица у 50м базену. У Табели 7.9.8 дати су резултати регресионе анализе (Backward method), најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, резултата у средњеprungашким тркама, и система предиктора, метаболичких параметара код пливачица у 50м базену.

Табела 7.9.8 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр. ајтема = 14)

Варијабле	Beta	t	p
V _{2aet} (m/s)	0,67	1,84	0,081
V _{4obla} (m/s)	5,87	4,51	0,000
V _{indant} (m/s)	0,55	1,49	0,161
V _{8VO2max} (m/s)	18,70	6,37	0,000
V _{16anmaxZ} (m/s)	13,96	6,79	0,000
La _{peak} (mmol)	0,97	2,37	0,034
index La _{indant} / La _{peak}	1,15	3,20	0,017
index INDANT	0,46	1,04	0,312
R = 0,97	R²_{adjust} = 0,90	F = 33,89	P = 0,000

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.9.8 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,97$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{adjust} = 0,90$) и статистичке значајности ($P = 0,000$).

Табела 7.9.9 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр. ајтема = 14)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
V _{2aet} (m/s)	117,72	6,73	0,000
V _{4obla} (m/s)	197,68	8,95	0,000
V _{8VO2max} (m/s)	203,22	9,26	0,000
V _{16anmaxZ} (m/s)	41,39	5,93	0,000
La _{peak} (mmol)	23,24	4,75	0,000
index La _{indant} / La _{peak}	6,60	2,97	0,021
R = 0,96	R²_{adjust} = 0,91	Std.Err.Est. = 9,73	F = 44,14 P = 0,000

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.9.9 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,96$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{adjust} = 0,91$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 9,73) и статистичке значајности ($P = 0,000$).

У Табели 7.9.10 приказани су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у дугопругашкој дисциплини (800м) код пливачица у 50м базену. У Табели 7.9.10 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, вредности резултата у дугопругашкој трци, и система предиктора, метаболичких параметара, код пливачица у 50м базену.

Табела 7.9.10 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр. ајтема = 5)

Варијабле	Beta	t	p
V2 _{aet} (m/s)	0,38	2,82	0,019
V4 _{obla} (m/s)	4,34	8,92	0,000
V _{indant} (m/s)	0,08	0,58	0,574
V8 _{VO2max} (m/s)	8,90	8,12	0,000
index La _{indant} / La _{peak}	0,77	5,71	0,000
index INDANT	0,42	2,49	0,039
R = 0,97	R²_{adjust} = 0,91	F = 54,06	P = 0,000

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.9.10 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,97$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,94$) и статистичке значајности ($P = 0,000$).

Табела 7.9.11 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливачица у 50м базену (бр. ајтема = 5)

Варијабле	Unst.Beta	t	p	
V2 _{aet} (m/s)	100,39	8,65	0,000	
V4 _{obla} (m/s)	105,63	10,24	0,000	
V8 _{VO2max} (m/s)	113,63	10,94	0,000	
index La _{indant} / La _{peak}	22,34	13,61	0,000	
index INDANT	24,59	9,28	0,000	
R = 0,96	R²_{adjust} = 0,92	Std.Err.Est. = 7,79	F = 60,50	P = 0,000

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.9.11 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,96$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,92$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 7,79) и статистичке значајности ($P = 0,00$).

7.10 Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливача у 25м базену

У Табели 7.10.1 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултат за узорак пливача спринтера, у Табели 7.10.2 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливача - средњепругаша и у Табели 7.10.3 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливача – дугопругаша у 25м базену.

Табела 7.10.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливача - спринтера у 25м базену (Бр. ајтема = 7)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	631,00	778,00	710,67	57,53	8,09
бод100м	684,00	789,00	751,56	32,25	4,29
V _{2aet} (m/s)	1,21	1,40	1,28	0,07	5,32
V _{4obla} (m/s)	1,36	1,49	1,42	0,05	3,60
V _{indant} (m/s)	1,44	1,63	1,52	0,07	4,66
La _{indant} (mmol)	5,38	10,32	6,60	2,05	31,08
V _{8VO2max} (m/s)	1,52	1,67	1,59	0,05	3,10
V _{12anpowZ} (m/s)	1,63	1,79	1,70	0,06	3,55
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,69	1,89	1,78	0,07	4,22
La _{peak} (mmol)	12,70	16,80	13,93	1,30	9,32
index La _{indant} / La _{peak}	0,34	0,78	0,48	0,17	35,58
index INDANT	3,51	6,34	4,31	1,14	26,41

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.10.2 Резултати основних дескриптивних карактеристике вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливача- средњепругаша у 25м базену (Бр. ајтема = 6)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод200м	615,00	804,00	762,45	54,34	7,13
Бод400м	614,00	795,00	725,67	60,20	8,30
V _{2aet} (m/s)	1,30	1,50	1,39	0,07	5,02
V _{4obla} (m/s)	1,47	1,57	1,51	0,04	2,65
V _{indant} (m/s)	1,55	1,71	1,64	0,06	3,59
La _{indant} (mmol)	5,45	14,31	9,02	3,03	33,57
V _{8VO2max} (m/s)	1,59	1,69	1,64	0,03	1,64
V _{12anpowZ} (m/s)	1,66	1,79	1,73	0,05	2,62
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,71	1,89	1,78	0,07	3,67
La _{peak} (mmol)	9,40	17,00	14,13	1,84	13,06
index La _{indant} / La _{peak}	0,39	0,94	0,64	0,21	32,25
index INDANT	3,51	8,35	5,46	1,66	30,35

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.10.3 Резултати основних дескриптивне карактеристике вредности такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливача - дугопругаша у 25м базену (Бр. ајтема = 5)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод800m	725,00	800,00	742,50	32,61	10,34
V _{2aet} (m/s)	1,36	1,50	1,42	0,05	3,26
V _{4obla} (m/s)	1,48	1,57	1,54	0,02	1,55
V _{indant} (m/s)	1,61	1,71	1,68	0,03	1,75
La _{indant} (mmol)	7,25	14,31	9,41	3,07	32,60
V _{8VO2max} (m/s)	1,61	1,69	1,67	0,03	1,95
V _{12anpowZ} (m/s)	1,68	1,79	1,75	0,05	2,97
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,71	1,86	1,81	0,07	3,77
La _{peak} (mmol)	9,40	15,30	11,78	2,84	24,15
index La _{indant} / La _{peak}	0,58	0,94	0,79	0,10	12,93
index INDANT	4,34	8,35	5,60	1,75	31,20

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.10.4 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе односно разлике у вредностима метаболичких параметара између спринтера, средњепругаша и дугопругаша пливача у 25м базену.

Табела 7.10.4 Резултати структуре дискриминативне функције метаболличких параметара између група испитаника у односу на тип пливача спринтер, средњепругаш, дугопругаш за пливаче 25м базен (бр. ајтема = 18)

Варијабле	Структура дискриминативне функције	
$V4_{\text{obla}}$ (m/s)	0,80	-0,21
V_{indant} (m/s)	0,80	-0,26
$V8_{\text{VO2max}}$ (m/s)	0,68	0,24
$V2_{\text{aet}}$ (m/s)	0,64	-0,29
$\text{index } La_{\text{indant}}/ La_{\text{peak}}$	0,49	-0,02
$V12_{\text{anpowZ}}$ (m/s)	0,39	0,19
La_{peak} (mmol)	-0,45	-0,57
$V16_{\text{anmaxZ}}$ (m/s)	0,23	0,40
$\text{index } \text{INDANT}$	0,19	-0,39
La_{indant} (mmol)	0,23	-0,39
Каноничка Корелација	0,86	0,82
Wilks Lambda	0,06	0,26
p	0,000	0,009
Група	Положаји Центроида Група	
Спринтер	-1,78	0,70
Средњепругаш	0,51	-2,23
Дугопругаш	2,06	-1,55

Легенда стр. 20-21.

Из Табеле 7.10.4 се види да у односу на тип пливача спринтер, средњепругаш, дугопругаш мушког пола и резултата у 25м базену изоловане су две статистички значајна дискриминативне функције. Структуру прве дискриминативне функције чини шест варијабли ($V4_{\text{obla}}$, V_{indant} , $V8_{\text{VO2max}}$, $V2_{\text{aet}}$, $\text{index } La_{\text{indant}}/ La_{\text{peak}}$, $V12_{\text{anpowZ}}$) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,06) и статистичком значајности ($p = 0,000$). Структуру друге дискриминативне функције чини четири варијабле (La_{peak} , $V16_{\text{anmaxZ}}$, $\text{index } \text{INDANT}$, La_{indant}) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,26) и статистичком значајности ($p = 0,009$).

У Табели 7.10.5 дати су резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста за независне групе испитаника, значајне разлике између група испитаника у варијаблима које представљају метаболличке параметре.

Табела 7.10.5 Резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста (N = 18)

Варијабле	1.Спринт (N=7)			2.Средњеп. (N=6)			3.Дугопр. (N=5)			F	p
	АС	СД	t	АС	СД	t	АС	СД	t		
V4 _{obla} (m/s)	1,42	0,05		1,51	0,04	1 ^a	1,54	0,02	2 ^a , 3 ^a	14,37	0,000
V _{indant} (m/s)	1,52	0,07		1,64	0,06	1 ^a	1,68	0,03	2 ^a , 3 ^a	16,21	0,000
V8 _{VO2max} (m/s)	1,59	0,05		1,64	0,03	1 ^a	1,67	0,03	2 ^a , 3 ^a	13,21	0,000
V2 _{aet} (m/s)	1,28	0,07		1,39	0,07	1 ^a	1,42	0,05	2 ^a , 3 ^a	8,42	0,000
index La _{indant} / La _{peak}	0,48	0,17		0,64	0,21	1 ^a	0,79	0,10	2 ^a , 3 ^a	17,38	0,000
V12 _{anpowZ} (m/s)	1,70	0,06		1,73	0,05		1,75	0,05	2 ^a , 3 ^a	5,46	0,027
La _{peak} (mmol)	13,9 3	1,30	3 ^a	14,13	1,84	3 ^a	11,78	2,84		7,24	0,000
V16 _{anmaxZ} (m/s)	1,78	0,07		1,78	0,07		1,81	0,07		2,31	0,135
index INDANT	4,31	1,14		5,46	1,66	1 ^a	5,60	1,75	2 ^a , 3 ^a	6,15	0,011
La _{indant} (mmol)	6,60	2,05		9,02	3,03	1 ^a	9,41	3,07	1 ^a	14,37	0,000

t – (post hoc test) значајне разлике између група испитаника (1- значајне разлике између прве групе и групе из колоне, 2-значајне разлике између друге групе и групе из колоне, 3 – значајне разлике између треће групе и групе из колоне); ^a – статистичка значајност $\leq 0,050$.

У Табели 7.10.6 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама (50м и 100м) код пливача у 25м базену. У Табели 7.10.7 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, резултата на спринтерским тркама, и система предиктора, метаболичких параметара, код пливача у 25м базену.

Табела 7.10.6 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливача у 25м базену (бр. ајтема = 14)

Варијабле	Beta	t	p
V2 _{aet} (m/s)	4,57	0,42	0,691
V4 _{obla} (m/s)	5,72	0,66	0,535
V _{indant} (m/s)	1,45	0,37	0,729
V8 _{VO2max} (m/s)	5,08	1,19	0,271
V12 _{anpowZ} (m/s)	4,84	1,16	0,282
V16 _{anmaxZ} (m/s)	8,74	6,30	0,011
La _{peak} (mmol)	4,42	3,90	0,026
index La _{indant} / La _{peak}	8,13	1,92	0,101
index INDANT	-3,45	-1,13	0,175
R = 0,88	R²_{adjust} = 0,73	F = 6,78	P = 0,001

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.10.6 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,88$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,73$) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

Табела 7.10.7 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливача у 25м базену (бр. ајтема = 14)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
V16 _{anmaxZ} (m/s)	231,11	12,41	0,007
La _{peak} (mmol)	98,40	8,07	0,011
index La _{indant} / La _{peak}	80,57	4,71	0,016
R = 0,78	R²_{adjust} = 0,52	Std.Err.Est. = 31,04	F = 6,32 P = 0,019

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.10.7 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,78$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,52$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 31,04) и статистичке значајности ($P = 0,019$).

У Табели 7.10.8 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама (200м и 400м) код пливача у 25м базену. У Табели 7.10.9

дати су резултати регресионе анализе (Backward method), најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, резултата у средњепругашким тркама, и система предиктора, метаболичких параметара код пливача у 25м базену.

Табела 7.10.8 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливача у 25м базену (бр. ајтема = 12)

Варијабле	Beta	t	p
V4 _{obla} (m/s)	11,95	1,55	0,005
V _{indant} (m/s)	6,29	1,54	0,033
La _{indant} (mmol)	21,91	1,56	0,055
V8 _{VO2max} (m/s)	1,75	0,49	0,042
V12 _{anpowZ} (m/s)	1,85	0,40	0,718
V16 _{anmaxZ} (m/s)	2,10	0,78	0,475
La _{peak} (mmol)	0,36	0,67	0,531
index INDANT	18,51	1,50	0,197
R = 0,94	R²_{adjust} = 0,83	F = 4,89	P = 0,004

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.10.9 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације (R = 0,94), вредности коригованог коефицијента детерминације (R²_{adjust} = 0,83) и статистичке значајности (P = 0,004).

Табела 7.10.9 Резултати мултипла регресионе (Backward method) анализе утицаја значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливача у 25м базену (бр. ајтема = 12)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
V4 _{obla} (m/s)	386,13	7,11	0,000
V _{indant} (m/s)	169,59	6,41	0,000
La _{indant} (mmol)	19,17	1,71	0,017
V8 _{VO2max} (m/s)	132,09	4,39	0,009
R = 0,92	R²_{adjust} = 0,79	Std.Err.Est. = 16,72	F = 13,94 P = 0,005

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.10.9 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације (R = 0,92), вредности коригованог коефицијента

детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,79$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 16,72) и статистичке значајности ($P = 0,005$).

У Табели 7.10.10 приказани су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у дугопругашкој дисциплини (800м) код пливача у 25м базену. У Табели 7.10.11 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) односно наједноставнији модел предикције критеријске варијабле, вредности резултата у дугопругашкој трци, и система предиктора, метаболичких параметара, код пливача у 25м базену.

Табела 7.10.10 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливача у 25м базену (бр. ајтема = 5)

Варијабле	Beta	t	p
V _{4obla} (m/s)	12,83	1,49	0,000
V _{indant} (m/s)	10,34	2,82	0,000
V _{8VO2max} (m/s)	5,39	1,28	0,000
La _{indant} (mmol)	1,27	1,10	0,000
index _{INDANT}	3,30	1,91	0,000
R = 0,97	R²_{adjust} = 0,91	F = 46,12	P = 0,000

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.10.9 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,97$), вредности коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,91$) и статистичке значајности ($P = 0,000$).

Табела 7.10.11 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливача у 25м базену (бр. ајтема = 5)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
V _{4obla} (m/s)	153,13	3,88	0,000
V _{indant} (m/s)	123,59	3,67	0,000
V _{8VO2max} (m/s)	114,17	3,62	0,000
R = 0,94	R²_{adjust} = 0,83	Std.Err.Est. = 8,12	F = 27,94 P = 0,001

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.10.11 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,94$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,83$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 8,12) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

7.11 Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима спринтера, средњепругаша и дугопругаша за узорак пливача у 50м базену

У Табели 7.11.1 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултат за узорак пливача спринтера, у Табели 7.11.2 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливача - средњепругаша и у Табели 7.11.3 дате су вредности дескриптивне статистике метаболичких параметара и вредности такмичарских резултата за узорак пливача – дугопругаша у 50м базену.

Табела 7.11.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливача - спринтера у 50м базену (бр. ајтема = 8)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод50м	459,00	731,00	638,91	112,57	17,62
Бод100м	480,00	805,00	693,00	131,53	18,98
V _{2aet} (m/s)	1,13	1,36	1,26	0,10	7,79
V _{4obla} (m/s)	1,22	1,48	1,37	0,11	7,77
V _{indant} (m/s)	1,34	1,61	1,49	0,11	7,70
La _{indant} (mmol)	6,74	9,88	8,36	1,17	14,00
V _{8VO2max} (m/s)	1,32	1,61	1,49	0,12	7,80
V _{12anpowZ} (m/s)	1,37	1,70	1,56	0,12	7,98
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,42	1,76	1,62	0,13	8,15
La _{peak} (mmol)	11,10	16,70	13,80	2,19	15,91
index La _{indant} / La _{peak}	0,46	0,83	0,62	0,15	23,36
index INDANT	4,37	6,93	5,65	0,88	15,60

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.11.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливача - средњепругаша у 50м базену (бр. ајтема = 9)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод200м	570,00	803,00	707,00	81,19	11,48
Бод400м	572,00	824,00	712,64	89,32	12,53
V _{2aet} (m/s)	1,14	1,47	1,32	0,10	7,46
V _{4obla} (m/s)	1,25	1,53	1,42	0,09	6,07
V _{indant} (m/s)	1,36	1,67	1,55	0,10	6,16
La _{indant} (mmol)	6,74	16,93	9,71	3,29	33,89
V _{8VO2max} (m/s)	1,37	1,61	1,53	0,08	5,00
V _{12anpowZ} (m/s)	1,45	1,70	1,60	0,08	4,71
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,51	1,76	1,66	0,08	4,69
La _{peak} (mmol)	12,10	17,90	14,38	2,14	14,87
index La _{indant} / La _{peak}	0,46	0,95	0,67	0,16	23,43
index INDANT	4,37	10,14	6,22	1,79	28,80

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.11.3 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама и метаболичких параметара за узорак пливача - дугопругаша у 50м базену (бр. ајтема = 6)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
Бод800м	603,00	783,00	663,67	80,38	12,11
V _{2aet} (m/s)	1,27	1,48	1,37	0,08	5,56
V _{4obla} (m/s)	1,38	1,58	1,46	0,08	5,19
V _{indant} (m/s)	1,50	1,74	1,60	0,08	5,29
La _{indant} (mmol)	8,38	10,52	9,98	0,77	7,69
V _{8VO2max} (m/s)	1,50	1,69	1,57	0,08	4,91
V _{12anpowZ} (m/s)	1,57	1,76	1,63	0,08	4,75
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,63	1,81	1,68	0,08	4,67
La _{peak} (mmol)	8,60	14,10	10,26	1,70	16,59
index La _{indant} / La _{peak}	0,69	1,20	0,89	0,19	19,25
index INDANT	5,57	6,67	6,23	0,41	6,56

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.11.4 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе односно разлике у вредностима метаболичких параметара између спринтера, средњепругаша и дугопругаша пливача у 50м базену.

Табела 7.11.4 Резултати структуре дискриминативне функције метаболичких параметара између група испитаника у односу на тип пливача спринтер, средњепругаш, дугопругаш за пливаче 50м базен (бр. ајтема = 23)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
$index\ La_{indant}/ La_{peak}$	-0,77
La_{peak} (mmol)	0,71
V_{indant} (m/s)	-0,39
$V4_{obla}$ (m/s)	-0,36
$V8_{VO2max}$ (m/s)	-0,21
$V12_{анповZ}$ (m/s)	-0,18
$V16_{анmaxZ}$ (m/s)	-0,15
La_{indant} (mmol)	-0,12
$index\ INDANT$	-0,11
$V2_{aet}$ (m/s)	-0,23
Каноничка Корелација	0,88
Wilks Lambda	0,18
p	0,005
Група	Положаји Центроида Група
Спринтер	1,29
Средњепругаш	1,13
Дугопругаш	-2,26

Легенда стр. 20-21.

Из Табеле 7.11.4 се види да у односу на тип пливача спринтер, средњепругаш, дугопругаш мушког пола и резултата у 50м базену изолована је једна статистички значајна дискриминативна функција. Структуру изоловане дискриминативне функције чини четири варијабле ($index\ La_{indant}/ La_{peak}$, La_{peak} , V_{indant} , $V4_{obla}$, $V8_{VO2max}$) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,18) и статистичком значајности ($p = 0,005$).

У Табели 7.11.5 дати су резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста за независне групе испитаника, значајне разлике између група испитаника у варијаблама које представљају метаболичке параметре.

Табела 7.11.5 Резултати униваријатне анализе варијансе и t-теста (N = 23)

Варијабле	1.Спринт (N=8)			2.Средњеп. (N=9)			3.Дугопр. (N=6)			F	p
	АС	СД	t	АС	СД	t	АС	СД	t		
index La _{indant} / La _{peak}	0,62	0,15		0,67	0,16	1 ^a	0,89	0,19	1 ^a , 2 ^a	19,23	0,000
La _{peak} (mmol)	13,80	2,19	3 ^a	14,38	2,14	3 ^a	10,26	1,70		17,34	0,000
V _{indant} (m/s)	1,49	0,11		1,55	0,10	1 ^a	1,60	0,08	1 ^a , 2 ^a	14,52	0,000
V _{4obla} (m/s)	1,37	0,11		1,42	0,09	1 ^a	1,46	0,08	1 ^a , 2 ^a	13,78	0,000

t – (post hoc test) значајне разлике између група испитаника (1- значајне разлике између прве групе и групе из колоне, 2-значајне разлике између друге групе и групе из колоне, 3 – значајне разлике између треће групе и групе из колоне); ^a – статистичка значајност ≤ 0,050.

У Табели 7.11.6 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама (50м и 100м) код пливача у 50м базену. У Табели 7.11.7 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) тј. најједноставнији модел предикције критеријске варибле, резултата на спринтерским тркама, и система предиктора, метаболичких параметара, код пливача у 50м базену.

Табела 7.11.6 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливача у 50м базену (бр. ајтема = 16)

Варијабле	Beta	t	p
V16 _{anmaxZ} (m/s)	3,48	2,99	0,019
La _{peak} (mmol)	6,77	2,47	0,025
V8 _{VO2max} (m/s)	1,49	1,72	0,101
V _{indant} (m/s)	0,45	1,28	0,027
index La _{indant} / La _{peak}	0,47	1,11	0,281
index INDANT	-6,10	-2,48	0,025
R = 0,85		R²_{adjust} = 0,69	F = 21,74
			P = 0,017

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.11.6 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,85$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,69$) и статистичке значајности ($P = 0,017$).

Табела 7.11.7 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаји значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код пливача у 50м базену (бр. ајтема = 16)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
La_{indant} (mmol)	27,704	6,549	0,000
La_{peak} (mmol)	59,039	8,765	0,000
$V16_{\text{anmaxZ}}$ (m/s)	53,544	9,431	0,000
V_{indant} (m/s)	14,044	5,346	0,021
R = 0,84	$R^2_{\text{adjust}} = 0,68$	Std.Err.Est. = 33,72	F = 11,14
			P = 0,019

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.11.7 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,84$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,68$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 33,72) и статистичке значајности ($P = 0,019$).

У Табели 7.11.8 дати су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама (200м и 400м) код пливача у 50м базену. У Табели 7.11.9 дати су резултати регресионе анализе (Backward method), најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, резултата у средњепругашким тркама, и система предиктора, метаболичких параметара код пливача у 50м базену.

Табела 7.11.8 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливача у 50м базену (бр. ајтема = 18)

Варијабле	Beta	t	p
V _{indant} (m/s)	11,49	8,32	0,007
La _{indant} (mmol)	8,02	5,12	0,041
V _{8VO2max} (m/s)	3,16	1,30	0,073
La _{peak} (mmol)	4,49	2,31	0,039
index La _{indant} / La _{peak}	2,31	2,23	0,031
index INDANT	1,60	1,08	0,296
V _{4obla} (m/s)	5,45	3,93	0,031
R = 0,91	R²_{adjust} = 0,79	F = 63,21	P = 0,001

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.11.8 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,91$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{adjust} = 0,79$) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

Табела 7.11.9 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код пливача у 50м базену (бр. ајтема = 18)

Варијабле	Unst.Beta	t	p
V _{indant} (m/s)	167,60	22,19	0,000
La _{indant} (mmol)	121,04	17,21	0,000
La _{peak} (mmol)	47,09	7,33	0,000
index La _{indant} / La _{peak}	148,44	11,54	0,000
V _{4obla} (m/s)	153,21	12,37	0,000
V _{8VO2max} (m/s)	86,45	8,93	0,000
R = 0,93	R²_{adjust} = 0,86	Std.Err.Est. = 21,34	F = 89,14
			P = 0,00

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.11.9 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са вредностима коефицијента корелације ($R = 0,93$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{adjust} = 0,86$), вредности стандардне грешке предикције (Std. Err. Est. = 21,34) и статистичке значајности ($P = 0,00$).

У Табели 7.11.10 приказани су резултати регресионе анализе (Enter method) утицаја система предикторских варијабли, метаболичких параметара на такмичарске резултате у

дугопругашкој дисциплини (800м) код пливача у 50м базену. У Табели 7.11.11 дати су резултати регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције критеријске варијабле, вредности резултата у дугопругашкој трци, и система предиктора, метаболичких параметара, код пливача у 50м базену.

Табела 7.11.10 Резултати мултипла регресионе анализе (Enter method) утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливача у 50м базену (бр. ајтема = 6)

Варијабле	Beta	t	p
V _{indant} (m/s)	1,13	2,48	0,027
La _{indant} (mmol)	3,64	2,11	0,050
V _{8VO2max} (m/s)	2,03	1,95	0,047
La _{peak} (mmol)	-0,28	1,31	0,213
index La _{indant} / La _{peak}	0,14	0,56	0,585
V _{4obla} (m/s)	3,24	2,11	0,041
R = 0,91	R²_{adjust} = 0,80	F = 102,71	P = 0,001

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.11.10 су приказани резултат мултипла регресионе анализе (Enter method) са вредностима коефицијента корелације (R = 0,91), вредности коригованог коефицијента детерминације (R²_{adjust} = 0,80) и статистичке значајности (P = 0,001).

Табела 7.11.11 Резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) утицаја значајних метаболичких предиктора на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама код пливача у 50м базену (бр. ајтема = 6)

Варијабле	Unst.Beta	t	p	
V _{indant} (m/s)	18,40	5,48	0,017	
La _{indant} (mmol)	12,83	3,52	0,027	
V _{8VO2max} (m/s)	11,65	2,94	0,025	
La _{peak} (mmol)	-7,86	3,34	0,000	
V _{4obla} (m/s)	26,80	6,42	0,011	
R = 0,93	R²_{adjust} = 0,86	Std.Err.Est. = 21,34	F = 89,14	P = 0,001

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.11.11 су приказани резултати мултипла регресионе анализе (Backward method) односно најједноставнији модел предикције резултата критеријске варијабле са

вредностима коефицијента корелације ($R = 0,93$), вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,86$), вредности стандардне грешке предикције ($\text{Std. Err. Est.} = 21,34$) и статистичке значајности ($P = 0,001$).

7.12 Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима у односу на пол пливача за резултате у 25м базену

У Табели 7.12.1 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак мушких пливача у 25м базену. У Табели 7.12.2 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица у 25м базену.

Табела 7.12.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливача у 25м базену (бр. ајтема = 18)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	554,00	778,00	699,94	56,10	8,01
бод100м	641,00	789,00	733,27	37,21	5,07
бод200м	615,00	804,00	758,33	48,92	6,45
бод400м	609,00	827,00	703,85	76,20	10,83
бод800м	625,00	800,00	709,00	63,91	9,01
V _{2aet} (m/s)	1,21	1,50	1,34	0,09	6,72
V _{4obla} (m/s)	1,36	1,57	1,47	0,06	4,08
V _{indant} (m/s)	1,44	1,71	1,59	0,09	5,66
La _{indant} (mmol)	7,38	14,31	10,37	3,08	36,80
V _{8VO2max} (m/s)	1,52	1,69	1,61	0,04	2,48
V _{12anpowZ} (m/s)	1,63	1,79	1,70	0,04	2,35
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,69	1,89	1,76	0,05	2,84
La _{peak} (mmol)	9,40	17,00	14,16	1,68	11,86
index La _{indant} / La _{peak}	0,34	0,84	0,59	0,21	35,59
index INDANT	3,51	8,35	5,18	1,64	31,66

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.12.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица у 25м базену (бр. ајтема = 25)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	501,00	699,00	608,64	51,70	8,49
бод100м	516,00	730,00	635,36	50,45	7,94
бод200м	529,00	760,00	652,04	62,92	9,65
бод400м	554,00	776,00	681,09	65,89	9,68
бод800м	512,00	794,00	668,55	76,51	11,44
V _{2aet} (m/s)	1,22	1,37	1,28	0,40	3,16
V _{4obla} (m/s)	1,30	1,46	1,38	0,04	3,00
V _{indant} (m/s)	1,42	1,60	1,50	0,04	2,85
La _{indant} (mmol)	4,91	13,15	8,41	2,93	28,21
V _{8VO2max} (m/s)	1,38	1,65	1,48	0,06	4,20
V _{12anpowZ} (m/s)	1,41	1,79	1,54	0,08	5,35
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,47	1,82	1,59	0,08	5,41
La _{peak} (mmol)	6,40	15,30	11,56	2,73	23,65
index La _{indant} / La _{peak}	0,57	1,05	0,73	0,21	33,66
index INDANT	3,29	10,59	6,91	1,94	28,09

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.12.3 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе односно разлике у вредностима метаболичких параметара у односу на пол пливача (мушко - женско) у 25м базену. Из Табеле 7.12.3 се види да је у односу на пол пливача (мушко – женско) за резултате тестирања метаболичких параметара у 25м базену изолована једна статистички значајна дискриминативна функција. Структуру дискриминативне функције чини осам варијабли (V_{8VO2max}, V_{16anmaxZ}, V_{12anpowZ}, V_{4obla}, index La_{indant}/ La_{peak}, V_{indant}, La_{peak}, La_{indant}) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,16) и статистичком значајности (p = 0,001).

Табела 7.12.3 Резултати структуре дискриминативне функције метаболичких параметара група испитаника у односу на пол пливача (мушко – женско) за резултате у 25м базен у (бр. ајтема = 43)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
V8 _{VO2max} (m/s)	0,52
V16 _{anmaxZ} (m/s)	0,50
V12 _{anpowZ} (m/s)	0,49
V4 _{obla} (m/s)	0,37
index La _{indant} / La _{peak}	-0,37
V _{indant} (m/s)	0,37
La _{indant} (mmol/l)	0,36
La _{peak} (mmol/l)	0,34
index INDANT	-0,22
V2 _{aet} (m/s)	0,19
Каноничка Корелација	0,91
Wilks Lambda	0,16
p	0,001
Група	Положаји Центроида Група
Мушки	2.58
Женски	-1,86

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.12.4 дати су резултати униваријатне анализе варијансе (ANOVA) за независне групе испитаника за варијабле које дефинишу дискриминативну функцију.

Табела 7.12.4 Резултати униваријатне анализе варијансе (N = 43)

Варијабле	1.Мушки		2.Женски		F	p
	(N=18)		(N=25)			
	АС	СД	АС	СД		
V8 _{VO2max} (m/s)	1,61	0,04	1,48	0,06	26,23	0,000
V16 _{anmaxZ} (m/s)	1,76	0,05	1,59	0,08	23,34	0,000
V12 _{anpowZ} (m/s)	1,70	0,04	1,54	0,08	20,71	0,000
V4 _{obla} (m/s)	1,47	0,06	1,38	0,04	12,65	0,000
index La _{indant} / La _{peak}	0,59	0,21	0,73	0,21	19,89	0,000
La _{indant} (mmol/l)	10,37	3,08	8,41	2,93	6,21	0,031
V _{indant} (m/s)	1,59	0,09	1,50	0,04	7,89	0,007
La _{peak} (mmol/l)	14,16	1,68	11,56	2,73	6,32	0,027

Легенда стр. 18-19.

7.13 Резултати компаративне статистике релација метаболичких параметара са такмичарским резултатима у односу на пол пливача за резултате у 50м базену

У Табели 7.13.1 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак мушких пливача у 50м базену. У Табели 7.13.2 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица у 50м базену. У Табели 7.13.3 дати су резултати каноничке дискриминативне анализе односно разлике у вредностима метаболичких параметара у односу на пол пливача (мушко - женско) у 50м базену.

Табела 7.13.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливача у 50м базену (Бр. ајтема = 23)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	459,00	731,00	625,21	86,31	13,80
бод100м	480,00	805,00	676,47	102,33	15,13
бод200м	421,00	803,00	670,91	110,93	16,53
бод400м	469,00	824,00	688,47	104,57	15,19
бод800м	440,00	783,00	643,45	101,40	15,76
V _{2aet} (m/s)	1,13	1,48	1,31	0,10	7,63
V _{4obla} (m/s)	1,22	1,58	1,45	0,12	8,51
V _{indant} (m/s)	1,34	1,74	1,57	0,11	7,14
La _{indant} (mmol)	8,74	16,93	12,78	2,56	26,18
V _{8VO2max} (m/s)	1,32	1,69	1,52	0,10	6,58
V _{12anpowZ} (m/s)	1,37	1,76	1,59	0,13	8,18
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,42	1,81	1,64	0,10	6,10
La _{peak} (mmol)	9,60	17,90	13,89	2,91	22,58
index La _{indant} / La _{peak}	0,46	1,00	0,58	0,23	29,49
index INDANT	4,37	10,14	6,28	1,40	22,29

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.13.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица у 50м базену (Бр. ајтема = 18)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	494,00	702,00	561,88	46,17	8,22
бод100м	531,00	754,00	619,00	52,83	8,53
бод200м	562,00	798,00	664,61	66,86	10,06
бод400м	622,00	800,00	690,44	60,93	8,83
бод800м	588,00	795,00	684,00	71,88	10,51
V _{2aet} (m/s)	1,25	1,35	1,31	0,03	2,31
V _{4obla} (m/s)	1,32	1,47	1,39	0,04	3,08
V _{indant} (m/s)	1,44	1,60	1,51	0,05	3,50
La _{indant} (mmol)	7,52	14,58	10,88	2,69	22,70
V _{8VO2max} (m/s)	1,39	1,61	1,46	0,06	4,53
V _{12anpowZ} (m/s)	1,44	1,70	1,52	0,08	5,51
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,46	1,77	1,56	0,09	6,16
La _{peak} (mmol)	5,70	16,10	11,20	3,14	28,03
index La _{indant} / La _{peak}	0,57	1,07	0,69	0,29	17,82
index INDANT	4,69	11,08	7,88	1,88	23,86

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.13.3 Резултати структуре дискриминативне функције метаболичких параметара група испитаника у односу на пол пливача (мушко – женско) за резултате у 50м базен (бр. ајтема = 41)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
index La _{indant} / La _{peak}	0,45
index INDANT	0,42
V _{16anmaxZ} (m/s)	-0,38
La _{indant} (mmol)	-0,36
V _{12anpowZ} (m/s)	-0,35
La _{peak} (mmol)	-0,33
V _{8VO2max} (m/s)	-0,33
V _{indant} (m/s)	-0,32
V _{4obla} (m/s)	-0,32
V _{2aet} (m/s)	-0,07
Каноничка Корелација	0,84
Wilks Lambda	0,29
p	0,007
Група	Положаји Центроида Група
Мушки	-1,34
Женски	1,72

Легенда стр. 20-21.

Из Табеле 7.13.3 се види да је у односу на пол пливача (мушко – женско) за резултате тестирања метаболичких параметара у 50м базену изолована једна статистички значајна дискриминативна функција. Структуру дискриминативне функције чини девет варијабли ($index\ La_{indant}/La_{peak}$, $index\ INDANT$, $V16_{anmaxZ}$, $V8_{VO2max}$, La_{indant} , $V12_{anpowZ}$, La_{peak} , V_{indant} , $V4_{obla}$) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,29) и статистичком значајности ($p = 0,007$). У Табели 7.13.4 дати су резултати униваријатне анализе варијансе (ANOVA) за независне групе испитаника за варијабле које дефинишу дискриминативну функцију.

Табела 7.13.4 Резултати униваријатне анализе варијансе (N = 41)

Варијабле	1.Група		2.Група		F	p
	(N=23)		(N=18)			
	АС	СД	АС	СД		
$index\ La_{indant}/La_{peak}$	0,58	0,23	0,69	0,29	12,21	0,000
$index\ INDANT$	6,28	1,40	7,88	1,88	21,98	0,000
$V16_{anmaxZ}$ (m/s)	1,64	0,10	1,56	0,09	18,34	0,000
La_{indant} (mmol)	12,78	2,56	10,88	2,69	15,51	0,000
$V12_{anpowZ}$ (m/s)	1,59	0,13	1,52	0,08	7,45	0,007
V_{indant} (m/s)	1,57	0,11	1,51	0,05	6,76	0,009
La_{peak} (mmol)	13,89	2,91	11,20	3,14	5,84	0,017
$V4_{obla}$ (m/s)	1,45	0,12	1,39	0,04	5,32	0,021
$V8_{VO2max}$ (m/s)	1,55	0,10	1,46	0,06	6,32	0,011

Легенда стр. 18-19. (1.Група – Пливачи, 2.Група – Пливачице).

7.14 Разлике у вредностима кинетичких и метаболичких параметара у односу на узраст пливачица за резултате у 25м базену

У Табели 7.14.1 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица сениорске узрастне категорије у 25м базену. У Табели 7.14.2 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица јуниорске узрастне категорије у 25м базену.

Табела 7.14.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица сениорског узраста у 25м базену (Бр. ајтема = 11)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	555,00	699,00	641,36	44,83	6,99
бод100м	614,00	730,00	665,45	44,00	6,61
бод200м	598,00	760,00	675,18	66,19	9,80
бод400м	599,00	757,00	691,33	59,93	8,67
бод800м	590,00	724,00	681,88	58,33	8,55
F_{\max} (N)	178,61	284,00	225,73	34,38	15,23
$F_{\max\text{rel}}$ (N/kg)	2,63	4,28	3,44	0,55	16,08
$F_{\text{avg}30\text{sec}}$ (N)	135,79	186,25	163,69	18,87	11,53
$F_{\text{avg}30\text{sec}\text{rel}}$ (N/kg)	2,16	2,62	2,48	0,16	6,46
$\text{Ind}_{\text{fig}}F$	20,43	57,66	35,17	13,82	39,29
$\text{avg}F10_{\max}$ (N)	155,18	207,54	181,39	21,12	11,65
$\text{avg}F20_{\max}$ (N)	126,00	200,00	168,39	26,83	15,93
$\text{avg}F30_{\max}$ (N)	111,25	195,32	158,08	32,00	20,24
$\text{avg}F10_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,34	3,06	2,75	0,29	10,36
$\text{avg}F20_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,13	2,96	2,55	0,34	13,30
$\text{avg}F30_{\text{rel}}$ (N/kg)	1,89	2,87	2,39	0,40	16,75
$\text{avg}RFD10$ (N/s)	663,23	753,23	721,90	36,72	5,09
$\text{avg}RFD20$ (N/s)	651,14	741,11	705,78	35,36	5,01
$\text{avg}RFD30$ (N/s)	643,23	738,34	696,45	35,71	5,13
$\text{avg}RFD10_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	10,20	11,44	10,96	0,44	3,97
$\text{avg}RFD20_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	9,84	11,24	10,72	0,54	5,01
$\text{avg}RFD30_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	9,60	11,12	10,58	0,58	5,44
$\text{Ind}_{\text{fig}}RFD$	1,98	5,85	3,51	1,62	46,24
$\text{avg}ImpF10_{\max}$ (N·s)	67,23	78,21	75,23	3,25	4,32
$\text{avg}ImpF20_{\max}$ (N·s)	66,32	76,14	73,11	3,72	5,08
$\text{avg}ImpF30_{\max}$ (N·s)	63,21	75,32	71,00	4,33	6,10
$\text{avg}ImpF10_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	1,07	1,26	1,14	0,06	4,95
$\text{avg}ImpF20_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	1,05	1,18	1,11	0,04	3,45
$\text{avg}ImpF30_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	1,01	1,14	1,08	0,04	3,63
$\text{Ind}_{\text{fig}}ImpF$	3,70	11,90	5,67	2,53	44,64

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.14.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица јуниорског узраста у 25м базену (Бр. ајтема = 14)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	501,00	637,00	582,93	42,08	7,22
бод100м	516,00	684,00	611,71	42,91	7,01
бод200м	529,00	725,00	633,86	55,95	8,83
бод400м	554,00	776,00	673,42	71,65	10,64
бод800м	512,00	794,00	659,67	87,92	13,33
F _{max} (N)	149,17	295,00	193,64	34,01	17,56
F _{maxrel} (N/kg)	2,62	4,34	3,49	0,41	11,64
F _{avg30sec} (N)	121,97	165,31	151,04	12,39	8,20
F _{avg30sec,rel} (N/kg)	2,14	3,44	2,79	0,41	14,89
Ind _{fig} F	19,57	67,79	33,91	12,41	36,60
avgF10 _{max} (N)	132,92	192,25	166,32	18,62	11,20
avgF20 _{max} (N)	114,88	181,12	150,15	19,90	13,25
avgF30 _{max} (N)	114,00	176,23	142,00	18,78	13,23
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,42	3,60	3,02	0,37	12,39
avgF20 _{rel} (N/kg)	1,74	3,42	2,74	0,49	17,91
avgF30 _{rel} (N/kg)	1,68	3,33	2,59	0,47	17,95
avgRFD10 (N/s)	681,10	732,12	701,65	16,98	2,42
avgRFD20 (N/s)	663,20	725,12	696,25	20,38	2,93
avgRFD30 (N/s)	666,12	712,12	686,99	16,33	2,38
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	10,03	14,64	12,77	1,30	10,16
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,98	14,36	12,67	1,28	10,10
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,80	13,97	12,50	1,23	9,80
Ind _{fig} RFD	0,57	4,58	2,08	1,00	47,95
avgImpF10 _{max} (N·s)	67,13	78,23	73,23	3,85	5,26
avgImpF20 _{max} (N·s)	63,12	79,56	71,19	4,64	6,52
avgImpF30 _{max} (N·s)	62,12	77,56	69,16	4,79	6,93
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	1,05	1,56	1,33	0,15	11,28
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,99	1,49	1,30	0,16	12,26
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,91	1,46	1,26	0,16	12,97
Ind _{fig} ImpF	0,75	16,29	5,56	3,82	68,77

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.14.3 дати су резултати каноничке дискриминативне анализа, структура дискриминативне функције у односу на узраст (сениор – јуниор) код пливачица у 25м базену.

Табела 7.14.3 Резултати структуре дискриминативне функције кинетичких параметара група испитаника у односу на узраст пливачица (сениор – јуниор) за резултате у 25м базену (Бр. ајтема = 25)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	0,15
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	0,15
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	0,13
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,11
Ind _{fig} RFD	-0,10
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,09
F _{avg30sec} _{rel} (N/kg)	0,09
F _{max} (N)	-0,09
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,09
avgImpF20 _{max} (N·s)	-0,07
F _{avg30sec} (N)	-0,07
avgF20 _{max} (N)	-0,07
avgF10 _{rel} (N/kg)	0,07
avgF10 _{max} (N)	-0,07
avgRFD10 (N/s)	-0,07
avgImpF30 _{max} (N·s)	-0,06
avgF30 _{max} (N)	0,05
Ind _{fig} ImpF	-0,05
avgImpF10 _{max} (N·s)	0,04
avgF30 _{rel} (N/kg)	0,03
avgF20 _{rel} (N/kg)	-0,03
avgRFD30 (N/s)	-0,03
avgRFD20 (N/s)	-0,03
F _{maxrel} (N/kg)	-0,01
Ind _{fig} F	-0,01
Каноничка Корелација	0,68
Wilks Lambda	0,34
p	0,097
Група	Положаји Центроида Група
Сениор	-5,79
Јуниор	4,54

Легенда стр. 18-19.

Из Табеле 7.14.3 се види да је у односу на узраст пливачица (сениор – јуниор) за резултате тестирања кинетичких параметара у 25м базену изолована једна дискриминативна функција. Дискриминативна функција није показала статистичку значајност са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,34) и статистичком значајности (p = 0,097).

У Табели 7.14.4 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица сениорске узрастне категорије у 25м базену. У Табели 7.14.5 дати су резултати дескриптивне

статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица јуниорске узрастне категорије у 25м базену.

Табела 7.14.4 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица сениорског узраста у 25м базену (Бр. ајтема = 11)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	555,00	699,00	641,36	44,83	6,99
бод100м	614,00	730,00	665,45	44,00	6,61
бод200м	598,00	760,00	675,18	66,19	9,80
бод400м	599,00	757,00	691,33	59,93	8,67
бод800м	590,00	724,00	681,88	58,33	8,55
V _{2aet} (m/s)	1,22	1,34	1,27	0,03	2,45
V _{4obla} (m/s)	1,30	1,41	1,36	0,04	2,67
V _{indant} (m/s)	1,43	1,54	1,49	0,04	2,51
La _{indant} (mmol)	7,34	14,19	10,23	2,51	24,52
V _{8VO2max} (m/s)	1,39	1,53	1,46	0,05	3,69
V _{12anpowZ} (m/s)	1,41	1,62	1,52	0,07	4,85
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,48	1,68	1,57	0,08	5,05
La _{peak} (mmol)	6,90	15,30	12,22	2,83	23,17
index La _{indant} / La _{peak}	0,57	2,06	0,91	0,43	47,59
index INDANT	4,86	9,23	6,89	1,73	25,16

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.14.5 Резултати основних дескриптивних карактеристике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица јуниорског узраста у 25м базену (бр. ајтема = 14)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	501,00	637,00	582,93	42,08	7,22
бод100м	516,00	684,00	611,71	42,91	7,01
бод200м	529,00	725,00	633,86	55,95	8,83
бод400м	554,00	776,00	673,42	71,65	10,64
бод800м	512,00	794,00	659,67	87,92	13,33
V _{2aet} (m/s)	1,25	1,38	1,31	0,04	3,16
V _{4obla} (m/s)	1,36	1,47	1,40	0,04	2,73
V _{indant} (m/s)	1,47	1,60	1,52	0,04	2,69
La _{indant} (mmol)	4,92	16,52	10,57	3,32	31,45
V _{8VO2max} (m/s)	1,43	1,66	1,51	0,06	4,27
V _{12anpowZ} (m/s)	1,46	1,79	1,57	0,09	5,50
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,49	1,82	1,61	0,09	5,60
La _{peak} (mmol)	6,40	14,90	11,04	2,64	23,91
index La _{indant} / La _{peak}	0,58	1,30	0,96	0,20	20,46
index INDANT	3,29	10,59	6,93	2,16	31,11

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.14.6 дати су резултати каноничке дискриминативне анализа, структура дискриминативне функције, разлике у метаболичким параметрима у односу на узраст (сениор – јуниор) код пливачица у 25м базену.

Табела 7.14.6 Резултати структуре дискриминативне функције метаболичких параметара група испитаника у односу на узраст пливачица (јуниор – сениор) за резултате у 25м базен у (бр. ајтема = 25)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
V4 _{obla} (m/s)	-0,27
V2 _{aet} (m/s)	-0,24
V _{indant} (m/s)	-0,23
V8 _{VO2max} (m/s)	-0,21
V12 _{anpowZ} (m/s)	-0,16
V16 _{anmaxZ} (m/s)	-0,13
La _{peak} (mmol)	0,09
index La _{indant} / La _{peak}	-0,07
La _{indant} (mmol)	-0,05
index INDANT	-0,09
Каноничка Корелација	0,64
Wilks Lambda	0,53
p	0,085
Група	Положаји Центроида Група
Сениор	-1,21
Јуниор	-0,95

Легенда стр 20-21.

Из Табеле 7.14.6 се види да је у односу на узраст пливачица (јуниор - сениор) за резултате тестирања метаболичких параметара у 25м базену није изолована статистички значајна дискриминативна функција. Дискриминативна Функција није показала статистичку значајност са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,53) и статистичком значајности (p = 0,085).

7.15 Разлике у вредностима кинетичких и метаболичких параметара у односу на узраст пливачица за резултатеу у 50м базену

У Табели 7.15.1 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица сениорске узрастне категорије у 50м базену. У Табели 7.15.2 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица јуниорске узрастне категорије у 50м базену.

Табела 7.15.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица сениорског узраста у 50м базену (Бр. ајтема = 8)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	562,00	702,00	598,17	52,45	8,77
бод100м	625,00	754,00	659,17	51,88	7,87
бод200м	658,00	798,00	704,00	56,13	7,97
бод400м	644,00	800,00	718,17	53,91	7,51
бод800м	595,00	788,00	708,67	62,82	8,86
F _{max} (N)	189,54	227,25	210,00	15,19	7,23
F _{maxrel} (N/kg)	3,11	3,85	3,49	0,38	10,96
F _{avg30sec} (N)	148,88	165,32	155,63	6,42	4,13
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,34	2,95	2,58	0,22	8,51
Ind _{fig} F	12,57	52,43	32,02	17,35	54,18
avgF10 _{max} (N)	153,98	171,12	164,77	6,43	3,90
avgF20 _{max} (N)	142,35	168,23	155,64	8,85	5,69
avgF30 _{max} (N)	123,25	158,83	149,93	13,21	8,81
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,37	2,91	2,73	0,22	8,00
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,19	2,85	2,58	0,25	9,83
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,09	2,77	2,48	0,23	9,34
avgRFD10 (N/s)	672,23	756,23	698,17	30,49	4,37
avgRFD20 (N/s)	663,12	742,32	688,27	29,33	4,26
avgRFD30 (N/s)	656,14	736,12	685,50	26,76	3,90
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	10,48	13,50	11,58	1,07	9,20
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	10,23	13,26	11,42	1,04	9,13
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	10,39	13,15	11,37	0,96	8,40
Ind _{fig} RFD	0,14	3,00	1,80	1,11	61,81
avgImpF10 _{max} (N·s)	67,34	79,89	73,15	4,56	6,23
avgImpF20 _{max} (N·s)	65,14	77,25	69,41	4,53	6,52
avgImpF30 _{max} (N·s)	66,43	75,32	68,92	3,33	4,83
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,98	1,43	1,20	0,16	13,43
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,94	1,38	1,14	0,16	13,66
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,03	1,35	1,16	0,11	9,12
Ind _{fig} ImpF	0,16	8,88	5,67	3,28	57,78

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.15.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливачица јуниорског узраста у 50м базену (бр. ајтема = 10)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	494,00	579,00	543,75	31,11	5,72
бод100м	531,00	686,00	599,92	42,60	7,10
бод200м	562,00	798,00	644,92	64,87	10,06
бод400м	622,00	800,00	676,58	61,55	9,10
бод800м	588,00	795,00	672,08	75,54	11,24
F _{max} (N)	149,17	211,64	178,81	21,07	11,78
F _{maxrel} (N/kg)	2,62	3,83	3,17	0,37	11,59
F _{avg30sec} (N)	121,97	169,25	145,47	12,25	8,42
F _{avg30sec,rel} (N/kg)	2,14	3,32	2,59	0,35	13,34
Ind _{fig} F	19,15	43,77	30,43	8,16	26,83
avgF10 _{max} (N)	132,92	169,21	152,09	12,96	8,52
avgF20 _{max} (N)	114,88	163,00	144,25	14,05	9,74
avgF30 _{max} (N)	117,00	159,12	137,53	12,49	9,08
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,38	3,32	2,72	0,32	11,75
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,06	3,20	2,59	0,39	15,12
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,13	3,12	2,45	0,27	10,91
avgRFD10 (N/s)	686,34	732,12	701,34	15,01	2,14
avgRFD20 (N/s)	663,20	723,12	697,85	21,65	3,10
avgRFD30 (N/s)	668,45	708,15	688,87	13,12	1,90
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	10,02	14,64	12,58	1,46	11,58
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,90	14,36	12,52	1,49	11,89
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,94	14,12	12,35	1,36	11,00
Ind _{fig} RFD	0,46	4,58	1,76	1,33	75,49
avgImpF10 _{max} (N·s)	67,13	78,23	70,97	3,92	5,53
avgImpF20 _{max} (N·s)	63,12	78,23	69,33	4,26	6,14
avgImpF30 _{max} (N·s)	64,21	76,34	67,97	4,21	6,20
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	1,00	1,56	1,28	0,17	12,98
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,96	1,49	1,24	0,17	13,45
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,13	1,48	1,25	0,11	9,14
Ind _{fig} ImpF	-0,15	9,80	4,20	3,22	76,58

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.15.3 дати су резултати каноничке дискриминативне анализа, структура дискриминативне функције у односу на узраст (сениор – јуниор) код пливачица у 50м базену.

Табела 7.15.3 Резултати структуре дискриминативне функције кинетичких параметара група испитаника у односу на узраст пливачица (сениор – јуниор) за резултате у 50м базен у (Бр. ајтема = 18)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
Ind _{x_{fig}} ImpF	-0,28
Ind _{x_{fig}} RFD	-0,24
avg ImpF30 _{max} (N·s)	0,24
avg ImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,20
avg F10 _{max} (N)	-0,20
F _{max} (N)	-0,18
avg RFD30 (N/s)	0,18
avg RFD30 _{rel} (N/s/kg)	0,17
F _{avg30sec} (N)	-0,15
avg ImpF20 _{max} (N·s)	0,14
avg F30 _{rel} (N/kg)	0,14
F _{maxrel} (N/kg)	-0,14
avg F20 _{max} (N)	-0,13
avg RFD20 _{rel} (N/s/kg)	0,13
avg ImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,11
avg RFD10 _{rel} (N/s/kg)	0,11
avg F10 _{rel} (N/kg)	-0,09
avg ImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,08
avg ImpF10 _{max} (N·s)	0,08
avg RFD20 (N/s)	0,06
avg F30 _{max} (N)	0,03
Ind _{x_{fig}} F	-0,02
F _{avg30secrel} (N/kg)	0,04
avg F20 _{rel} (N/kg)	0,02
avg RFD10 (N/s)	0,02
Каноничка Корелација	0,64
Wilks Lambda	0,09
p	0,127
Група	Положаји Центроида Група
Сениор	-4,03
Јуниор	-2,01

Легенда стр. 18-19.

Из Табеле 7.15.3 се види да је у односу на узраст пливачица (сениор – јуниор) за резултате тестирања кинетичких параметара у 50м базену изолована једна дискриминативна функција која није показала статистичку значајност са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,09) и статистичком значајности (p = 0,127).

У Табели 7.15.5 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица сениорске

узрастне категорије у 50м базену. У Табели 7.15.6 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица јуниорске узрастне категорије у 50м базену.

Табела 7.15.5 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица сениорског узраста у 50м базену (Бр. ајтема = 8)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	562,00	702,00	598,17	52,45	8,77
бод100м	625,00	754,00	659,17	51,88	7,87
бод200м	658,00	798,00	704,00	56,13	7,97
бод400м	644,00	800,00	718,17	53,91	7,51
бод800м	595,00	788,00	708,67	62,82	8,86
V _{2aet} (m/s)	1,30	1,36	1,32	0,03	2,07
V _{4obla} (m/s)	1,37	1,43	1,40	0,03	1,96
V _{indant} (m/s)	1,46	1,57	1,52	0,04	2,57
La _{indant} (mmol)	9,47	16,58	12,25	2,65	21,65
V _{8VO2max} (m/s)	1,42	1,51	1,48	0,04	2,65
V _{12anpowZ} (m/s)	1,45	1,56	1,53	0,05	3,31
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,49	1,61	1,56	0,06	3,61
La _{peak} (mmol)	7,30	18,10	11,80	4,08	34,56
index La _{indant} / La _{peak}	0,67	1,37	1,10	0,27	24,22
index INDANT	6,22	11,07	8,05	1,79	22,17

Легенда стр 20-21.

Табела 7.15.6 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливачица јуниорског узраста у 50м базену (бр. ајтема = 10)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	494,00	579,00	543,75	31,11	5,72
бод100м	531,00	686,00	599,92	42,60	7,10
бод200м	562,00	798,00	644,92	64,87	10,06
бод400м	622,00	800,00	676,58	61,55	9,10
бод800м	588,00	795,00	672,08	75,54	11,24
V _{2aet} (m/s)	1,25	1,35	1,31	0,03	2,47
V _{4obla} (m/s)	1,32	1,47	1,39	0,05	3,58
V _{indant} (m/s)	1,44	1,60	1,51	0,06	3,96
La _{indant} (mmol)	7,52	16,58	11,70	2,82	24,08
V _{8VO2max} (m/s)	1,40	1,62	1,47	0,08	5,34
V _{12anpowZ} (m/s)	1,44	1,71	1,53	0,10	6,47
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,46	1,77	1,56	0,11	7,26
La _{peak} (mmol)	5,70	14,00	10,91	2,72	24,93
index La _{indant} / La _{peak}	0,88	1,37	1,09	0,16	14,90
index INDANT	4,69	11,07	7,81	2,00	25,63

Легенда стр. 20-21.

У Табели 7.15.7 дати су резултати каноничке дискриминативне анализа, структура дискриминативне функције, разлике у метаболичким параметрима у односу на узраст (сениор – јуниор) код пливачица у 50м базену.

Табела 7.15.7 Резултати структуре дискриминативне функције метаболичких параметара група испитаника у односу на узраст пливачица (јуниор – сениор) за резултате у 50м базен у (бр. ајтема = 18)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
$V_{4_{\text{obla}}}$ (m/s)	0,19
$V_{2_{\text{aet}}}$ (m/s)	-0,12
V_{indant} (m/s)	-0,09
$V_{8_{\text{VO}_2\text{max}}}$ (m/s)	-0,08
$V_{12_{\text{anpowZ}}}$ (m/s)	-0,06
$V_{16_{\text{anmaxZ}}}$ (m/s)	-0,05
La_{peak} (mmol)	-0,05
index $La_{\text{indant}}/ La_{\text{peak}}$	-0,03
La_{indant} (mmol)	-0,02
index INDANT	-0,01
Каноничка Корелација	0,59
Wilks Lambda	0,65
p	0,475
Група	Положаји Центроида Група
Сениор	-0,97
Јуниор	0,48

Легенда стр. 20-21.

Из Табеле 7.15.6 се види да је у односу на узраст пливачица (јуниор - сениор) за резултате тестирања метаболичких параметара у 50м базену није изолована статистички значајна дискриминативна функција. Дискриминативна Функција није показала статистичку значајност са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,65) и статистичком значајности ($p = 0,475$). На основу добијених резултата каноничке дискриминативне анализе може се констатовати да не постоје значајне структурне разлике у вредностима метаболичких параметара у односу на узраст пливачица.

7.16 Разлике у вредностима кинетичких и метаболичких параметара у односу на узраст пливача за резултате у 25м базену

У Табели 7.16.1 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливача сениорске узрастне категорије у 25м базену. У Табели 7.16.2 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливача јуниорске узрастне категорије у 25м базену.

Табела 7.16.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливача сениорског узраста у 25м базену (бр. ајтема = 10)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	631,00	778,00	705,31	48,80	6,92
бод100м	684,00	789,00	742,85	31,90	4,29
бод200м	695,00	804,00	771,85	37,92	4,91
бод400м	609,00	827,00	716,45	80,19	11,19
бод800м	625,00	800,00	718,17	64,78	9,02
F _{max} (N)	256,12	376,00	328,78	37,67	11,46
F _{maxrel} (N/kg)	3,01	4,64	4,00	0,52	12,98
F _{avg30sec} (N)	213,97	297,54	273,64	29,72	10,86
F _{avg30secrel} (N/kg)	2,52	3,72	3,35	0,45	13,28
Ind _{fig} F	1,53	28,35	16,51	8,29	50,24
avgF10 _{max} (N)	231,81	307,28	287,38	24,89	8,66
avgF20 _{max} (N)	214,27	309,00	277,94	30,66	11,03
avgF30 _{max} (N)	192,67	294,00	268,16	33,02	12,31
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,73	3,82	3,52	0,39	10,97
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,52	3,86	3,40	0,46	13,40
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,37	3,68	3,31	0,41	12,41
avgRFD10 (N/s)	785,12	877,11	839,68	28,29	3,37
avgRFD20 (N/s)	782,45	854,20	823,32	22,59	2,74
avgRFD30 (N/s)	767,23	831,24	806,78	21,02	2,61
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	9,24	10,83	10,26	0,59	5,73
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	9,21	10,57	10,06	0,49	4,84
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	9,03	10,26	9,86	0,43	4,41
Ind _{fig} RFD	0,00	7,42	2,67	2,54	95,32
avgImpF10 _{max} (N·s)	84,12	98,74	92,92	3,55	3,82
avgImpF20 _{max} (N·s)	82,14	95,43	90,78	3,31	3,64
avgImpF30 _{max} (N·s)	78,78	91,80	88,71	3,81	4,30
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	0,99	1,23	1,14	0,07	6,06
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	0,97	1,19	1,11	0,07	5,95
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	0,93	1,15	1,08	0,07	6,02
Ind _{fig} ImpF	1,54	7,16	4,54	1,96	43,22

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.16.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливача јуниорског узраста у 25м базену (Бр. ајтема = 8)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	554,00	749,00	686,00	76,78	11,19
бод100м	641,00	748,00	708,40	41,99	5,93
бод200м	615,00	760,00	723,20	61,01	8,44
бод400м	614,00	689,00	657,67	38,99	5,93
бод800м	654,00	684,00	669,00	21,21	3,17
F _{max} (N)	252,34	371,50	302,58	45,69	15,10
F _{maxrel} (N/kg)	3,41	4,70	3,97	0,56	14,11
F _{avg30sec} (N)	208,92	258,75	234,91	19,09	8,12
F _{avg30sec,rel} (N/kg)	2,82	3,54	3,09	0,29	9,45
Ind _{fig} F	13,25	24,14	18,95	5,32	28,07
avgF10 _{max} (N)	209,00	290,88	255,33	32,83	12,86
avgF20 _{max} (N)	213,20	267,50	229,87	21,69	9,44
avgF30 _{max} (N)	204,00	225,25	218,16	9,08	4,16
avgF10 _{rel} (N/kg)	2,82	3,98	3,35	0,46	13,61
avgF20 _{rel} (N/kg)	2,79	3,66	3,02	0,36	11,93
avgF30 _{rel} (N/kg)	2,71	3,05	2,87	0,14	4,97
avgRFD10 (N/s)	785,12	867,54	830,57	35,45	4,27
avgRFD20 (N/s)	788,17	832,32	814,81	21,67	2,66
avgRFD30 (N/s)	781,11	826,00	805,76	19,01	2,36
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	10,56	11,88	10,91	0,56	5,15
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	10,45	11,40	10,70	0,40	3,73
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	10,39	11,07	10,58	0,28	2,66
Ind _{fig} RFD	0,51	6,83	2,91	2,55	87,54
avgImpF10 _{max} (N·s)	83,12	98,74	91,26	5,64	6,17
avgImpF20 _{max} (N·s)	85,19	96,23	89,27	4,48	5,02
avgImpF30 _{max} (N·s)	82,17	92,43	87,23	4,31	4,94
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	1,12	1,35	1,20	0,09	7,59
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	1,07	1,32	1,17	0,09	7,76
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	1,06	1,27	1,15	0,08	6,87
Ind _{fig} ImpF	1,14	7,45	4,34	2,63	60,61

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.16.3 дати су резултати каноничке дискриминативне анализа, структура дискриминативне функције у односу на узраст (сениор – јуниор) код пливачица у 25м базену.

Табела 7.16.3 Резултати структуре дискриминативне функције кинетичких параметара група испитаника у односу на узраст пливача (сениор – јуниор) за резултате у 25м базену (Бр. ајтема = 18)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
$avgImpF30_{max}$ (N·s)	-0,43
$Indx_{fig}RFD$	-0,39
$avgImpF20_{max}$ (N·s)	-0,38
$avgImpF10_{max}$ (N·s)	-0,37
$avgImpF30_{rel}$ (N·s/kg)	-0,19
$avgF30_{max}$ (N)	-0,16
$avgRFD30_{rel}$ (N/s/kg)	0,16
$avgF20_{max}$ (N)	-0,16
$avgImpF10_{rel}$ (N·s/kg)	-0,16
$avgRFD20_{rel}$ (N/s/kg)	0,14
$avgImpF20_{rel}$ (N·s/kg)	-0,14
$F_{avg30sec}$ (N)	-0,13
$Indx_{fig}ImpF$	0,12
$avgF30_{rel}$ (N/kg)	-0,11
$avgF10_{max}$ (N)	-0,11
$avgRFD10_{rel}$ (N/s/kg)	0,08
$avgF20_{rel}$ (N/kg)	-0,08
F_{max} (N)	-0,06
$F_{avg30sec_{rel}}$ (N/kg)	-0,04
$avgF10_{rel}$ (N/kg)	-0,03
$Indx_{fig}F$	-0,02
$avgRFD10$ (N/s)	-0,02
$avgRFD20$ (N/s)	0,01
$F_{max_{rel}}$ (N/kg)	0,01
$avgRFD30$ (N/s)	-0,01
Каноничка Корелација	0,98
Wilks Lambda	0,04
p	0,000
Група	Положаји Центроида Група
Сениор	-2,87
Јуниор	7,47

Легенда стр. 18-19.

Из Табеле 7.16.3 се види да је у односу на узраст пливача мушког пола (сениор – јуниор) за резултате тестирања кинетичких параметара у 25м базену изолована једна статистички значајна дискриминативна функција. Структуру дискриминативне функције чине четири варијабле ($avgImpF30_{max}$, $Indx_{fig}RFD$, $avgImpF20_{max}$, $avgImpF10_{max}$) са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,04) и статистичком значајности (p = 0,000).

У Табели 7.16.4 дати су резултати униваријатне анализе варијансе (ANOVA) за независне групе испитаника за варијабле које дефинишу дискриминативну функцију кинетичких параметара.

Табела 7.16.4 Резултати униваријатне анализе варијансе (N = 18)

Варијабле	1.Група		2.Група		F	p
	(N=10)		(N=8)			
	АС	СД	АС	СД		
avgImpF30 _{max} (N·s)	88,71	3,81	87,23	4,31	2,13	0,147
Indx _{ftg} RFD	2,67	2,54	2,91	2,55	2,78	0,103
avgImpF20 _{max} (N·s)	90,78	3,31	89,27	4,48	1,16	0,431
avgImpF10 _{max} (N·s)	92,92	3,55	91,26	5,64	1,78	0,217

Легенда стр. 18-19. (1.Група – Сениори, 2.Група – Јуниори)

У Табели 7.16.5 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливача сениорске узрастне категорије у 25м базену. У Табели 7.16.6 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливача јуниорске узрастне категорије у 25м базену. У Табели 7.16.7 се налазе резултати каноничке дискриминативне анализе, структура дискриминативне функције метаболичких карактеристика у односу на узраст пливача (сениор – јуниор) у 25м базену.

Табела 7.16.5 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливача сениорског узраста у 25м базену (бр. ајтема = 10)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	631,00	778,00	705,31	48,80	6,92
бод100м	684,00	789,00	742,85	31,90	4,29
бод200м	695,00	804,00	771,85	37,92	4,91
бод400м	609,00	827,00	716,45	80,19	11,19
бод800м	625,00	800,00	718,17	64,78	9,02
V _{2aet} (m/s)	1,21	1,50	1,34	0,11	8,40
V _{4obla} (m/s)	1,36	1,57	1,47	0,08	5,35
V _{indant} (m/s)	1,44	1,71	1,58	0,11	6,82
La _{indant} (mmol)	5,38	14,31	8,64	3,63	41,99
V _{8VO2max} (m/s)	1,52	1,67	1,61	0,05	3,03
V _{12anpowZ} (m/s)	1,63	1,79	1,70	0,05	2,93
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,69	1,89	1,76	0,07	3,69
La _{peak} (mmol)	12,70	16,80	14,22	1,17	8,25
index La _{indant} / La _{peak}	0,34	0,94	0,61	0,24	39,90
index INDANT	3,51	8,35	5,37	1,92	35,67

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.16.6 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливача јуниорског узраста у 25м базену (Бр. ајтема = 8)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	554,00	749,00	686,00	76,78	11,19
бод100м	641,00	748,00	708,40	41,99	5,93
бод200м	615,00	760,00	723,20	61,01	8,44
бод400м	614,00	689,00	657,67	38,99	5,93
бод800м	654,00	684,00	669,00	21,21	3,17
V _{2aet} (m/s)	1,36	1,40	1,37	0,02	1,26
V _{4obla} (m/s)	1,48	1,54	1,50	0,02	1,56
V _{indant} (m/s)	1,61	1,67	1,63	0,02	1,48
La _{indant} (mmol)	7,25	8,08	7,66	0,35	4,61
V _{8VO2max} (m/s)	1,61	1,69	1,64	0,03	1,87
V _{12anpowZ} (m/s)	1,70	1,79	1,73	0,04	2,13
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,75	1,86	1,78	0,05	2,58
La _{peak} (mmol)	9,40	17,00	14,00	2,81	20,08
index La _{indant} / La _{peak}	0,46	0,77	0,57	0,12	21,53
index INDANT	4,34	5,01	4,70	0,26	5,51

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.16.7 Резултати структуре дискриминативне функције метаболичких параметара група испитаника у односу на узраст пливача (јуниор – сениор) за резултате у 25м базену (бр. ајтема = 18)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
V _{8VO2max} (m/s)	-0,20
V _{12анповZ} (m/s)	-0,17
V _{indant} (m/s)	-0,13
V _{4obla} (m/s)	-0,12
V _{16анmaxZ} (m/s)	-0,07
V _{2aet} (m/s)	-0,07
La _{peak} (mmol)	-0,07
index _{INDANT}	-0,06
La _{indant} (mmol)	-0,03
index _{La_{indant}/ La_{peak}}	-0,01
Каноничка Корелација	0,61
Wilks Lambda	0,43
p	0,084
Група	Положаји Центроида Група
Сениор	1,15
Јуниор	-3,00

Легенда стр. 20-21.

Из табеле 7.16.7 се види да је у односу на узраст пливача мушког пола (јуниор - сениор) за резултате тестирања метаболичких параметара у 25м базену није изолована статистички значајна дискриминативна функција. Дискриминативна Функција није показала статистичку значајност са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,61) и статистичком значајности (p = 0,084) што нам указује да не постоје статистички значајне структурне разлике у вредностима резултата метаболичких параметара између узраста пливача на тестираном узорку испитаника.

7.17 Разлике у вредностима кинетичких и метаболичких параметара у односу на узраст пливача за резултате у 50м базену

У Табели 7.17.1 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливача сениорске узрастне категорије у 50м базену. У Табели 7.17.2 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливача јуниорске узрастне категорије у 50м базену.

Табела 7.17.1 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливача сениорског узраста у 50м базену (Бр. ајтема = 10)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	647,00	731,00	685,00	33,10	4,83
бод100м	702,00	805,00	751,14	39,25	5,23
бод200м	732,00	803,00	774,57	24,76	3,20
бод400м	750,00	824,00	793,00	31,52	3,98
бод800м	695,00	783,00	733,57	31,04	4,23
F_{\max} (N)	268,12	376,00	309,41	47,26	15,27
$F_{\max\text{rel}}$ (N/kg)	3,15	4,64	3,71	0,65	17,60
$F_{\text{avg}30\text{sec}}$ (N)	221,97	285,50	256,06	27,95	10,91
$F_{\text{avg}30\text{sec}\text{rel}}$ (N/kg)	2,61	3,52	3,06	0,38	12,39
$\text{Ind}_{\text{fig}}F$	1,53	28,35	12,28	11,88	96,78
$\text{avg}F10_{\max}$ (N)	241,81	307,28	271,43	28,17	10,38
$\text{avg}F20_{\max}$ (N)	224,27	276,42	253,68	22,51	8,87
$\text{avg}F30_{\max}$ (N)	201,67	271,07	246,84	32,72	13,25
$\text{avg}F10_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,84	3,79	3,25	0,40	12,30
$\text{avg}F20_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,64	3,41	3,04	0,32	10,45
$\text{avg}F30_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,37	3,34	2,95	0,42	14,20
$\text{avg}RFD10$ (N/s)	801,34	877,11	829,78	33,29	4,01
$\text{avg}RFD20$ (N/s)	788,30	854,20	818,60	26,66	3,26
$\text{avg}RFD30$ (N/s)	781,23	831,24	805,33	23,22	2,88
$\text{avg}RFD10_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	9,47	10,83	9,92	0,63	6,30
$\text{avg}RFD20_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	9,39	10,55	9,79	0,52	5,34
$\text{avg}RFD30_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	9,19	10,26	9,63	0,45	4,72
$\text{Ind}_{\text{fig}}RFD$	0,00	2,97	1,41	1,33	94,70
$\text{avg}ImpF10_{\max}$ (N·s)	79,24	93,24	88,60	5,94	6,70
$\text{avg}ImpF20_{\max}$ (N·s)	76,14	91,14	86,31	6,11	7,08
$\text{avg}ImpF30_{\max}$ (N·s)	74,80	91,80	84,69	7,03	8,30
$\text{avg}ImpF10_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	0,92	1,15	1,05	0,09	8,31
$\text{avg}ImpF20_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	0,89	1,12	1,03	0,09	8,63
$\text{avg}ImpF30_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	0,87	1,09	1,01	0,09	9,37
$\text{Ind}_{\text{fig}}ImpF$	1,54	6,35	4,49	2,08	46,41

Легенда стр. 18-19.

Табела 7.17.2 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и кинетичких параметара за узорак пливача јуниорског узраста у 50м базену (Бр. ајтема = 13)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	459,00	726,00	599,06	89,94	15,01
бод100м	480,00	793,00	643,81	104,89	16,29
бод200м	421,00	755,00	625,56	102,94	16,46
бод400м	469,00	791,00	642,75	91,18	14,19
бод800м	440,00	783,00	601,40	95,17	15,82
F_{\max} (N)	244,50	334,00	290,43	30,21	10,40
$F_{\max\text{rel}}$ (N/kg)	3,35	4,58	3,79	0,39	10,38
$F_{\text{avg}30\text{sec}}$ (N)	203,63	270,75	227,33	22,24	9,78
$F_{\text{avg}30\text{sec}\text{rel}}$ (N/kg)	2,52	3,71	2,97	0,38	12,75
$\text{Ind}_{\text{fig}}F$	2,33	49,83	23,76	14,47	60,89
$\text{avg}F10_{\max}$ (N)	219,55	290,88	246,98	25,30	10,24
$\text{avg}F20_{\max}$ (N)	208,16	287,50	228,83	25,15	10,99
$\text{avg}F30_{\max}$ (N)	179,00	256,83	209,18	24,17	11,55
$\text{avg}F10_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,79	3,98	3,23	0,43	13,19
$\text{avg}F20_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,54	3,94	2,99	0,42	13,97
$\text{avg}F30_{\text{rel}}$ (N/kg)	2,24	3,52	2,73	0,38	13,82
$\text{avg}RFD10$ (N/s)	718,32	877,54	793,07	57,52	7,25
$\text{avg}RFD20$ (N/s)	704,12	862,32	779,95	53,98	6,92
$\text{avg}RFD30$ (N/s)	698,32	848,32	769,18	53,36	6,94
$\text{avg}RFD10_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	8,65	12,02	10,37	1,07	10,31
$\text{avg}RFD20_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	8,48	11,81	10,19	1,01	9,95
$\text{avg}RFD30_{\text{rel}}$ (N/s/kg)	8,41	11,62	10,05	0,99	9,81
$\text{Ind}_{\text{fig}}RFD$	1,34	6,83	2,98	1,72	57,88
$\text{avgImp}F10_{\max}$ (N·s)	75,32	108,74	86,66	9,66	11,15
$\text{avgImp}F20_{\max}$ (N·s)	73,45	103,23	84,34	9,42	11,17
$\text{avgImp}F30_{\max}$ (N·s)	71,12	102,43	82,36	9,67	11,74
$\text{avgImp}F10_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	0,92	1,49	1,13	0,16	14,32
$\text{avgImp}F20_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	0,89	1,41	1,10	0,16	14,13
$\text{avgImp}F30_{\text{rel}}$ (N·s/kg)	0,87	1,40	1,07	0,16	14,65
$\text{Ind}_{\text{fig}}\text{Imp}F$	1,79	8,98	4,82	2,34	48,65

Легенда стр. 18-19.

У Табели 7.17.3 дати су резултати каноничке дискриминативне анализа, структура дискриминативне функције кинетичких параметара у односу на узраст (сениор – јуниор) код пливачица у 25м базену.

Табела 7.17.3 Резултати структуре дискриминативне функције кинетичких параметара група испитаника у односу на узраст пливача (сениор – јуниор) за резултате у 50м базену (Бр. ајтема = 23)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
avgF30 _{max} (N)	0,46
F _{avg30sec} (N)	0,41
avgF20 _{max} (N)	0,45
avgF10 _{max} (N)	0,43
Indx _{ftg} ImpF	-0,32
Indx _{ftg} F	-0,31
avgRFD30 (N/s)	0,19
avgImpF10 _{rel} (N·s/kg)	-0,15
avgRFD20 (N/s)	0,15
avgImpF20 _{rel} (N·s/kg)	-0,14
avgRFD10 (N/s)	0,14
avgF30 _{rel} (N/kg)	-0,13
avgRFD20 _{rel} (N/s/kg)	0,13
F _{max} (N)	-0,12
avgRFD10 _{rel} (N/s/kg)	-0,11
avgRFD30 _{rel} (N/s/kg)	0,10
avgImpF30 _{max} (N·s)	-0,10
avgImpF30 _{rel} (N·s/kg)	-0,08
Indx _{ftg} RFD	0,06
avgImpF20 _{max} (N·s)	0,06
F _{avg30sec,rel} (N/kg)	0,06
avgImpF10 _{max} (N·s)	0,05
F _{max,rel} (N/kg)	-0,04
avgF20 _{rel} (N/kg)	0,02
avgF10 _{rel} (N/kg)	0,02
Каноничка Корелација	0,88
Wilks Lambda	0,21
р	0,005
Група	Положаји Центроида Група
Сениор	2,76
Јуниор	-1,20

Легенда стр. 18-19.

Из Табеле 7.17.3 се види да је у односу на узраст пливача мушког пола (сениор – јуниор) за резултате тестирања кинетичких параметара у 50м базену изолована једна статистички значајна дискриминативна функција. Структуру дискриминативне функције чине шест варијабли (avgF30_{max}, F_{avg30sec}, avgF20_{max}, avgF10_{max}, Indx_{ftg}ImpF, Indx_{ftg}F) са вредностима Вилковске ламбде (Wilks Lambda = 0,21) и статистичком значајности (р = 0,005).

У Табели 7.17.4 дати су резултати униваријатне анализе варијансе (ANOVA) за независне групе испитаника за варијабле које дефинишу дискриминативну функцију кинетичких карактеристика.

Табела 7.17.4 Резултати униваријатне анализе варијансе (N = 23)

Варијабле	1.Група		2.Група		F	p
	(N=10)		(N=16)			
	АС	СД	АС	СД		
avgF30 _{max} (N)	246,84	32,72	209,18	24,17	31,45	0,000
F _{avg30sec} (N)	256,06	27,95	227,33	22,24	27,31	0,000
avgF20 _{max} (N)	253,68	22,51	228,83	25,15	21,89	0,000
avgF10 _{max} (N)	271,43	28,17	246,98	25,30	17,65	0,000
Indx _{ftg} ImpF	4,49	2,08	4,82	2,34	15,34	0,000
Indx _{ftg} F	12,28	11,88	23,76	14,47	5,43	0,035

Легенда стр. 18-19. (1.Група – Сениор, 2.Група – Јуниор).

У Табели 7.17.5 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливача сениорске узрастне категорије у 50м базену. У Табели 7.17.6 дати су резултати дескриптивне статистике вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливача јуниорске узрастне категорије у 50м базену. У Табели 7.17.7 се налазе резултати каноничке дискриминативне анализе, структура дискриминативне функције метаболичких карактеристика у односу на узраст пливача (сениор – јуниор) у 50м базену.

Табела 7.17.5 Резултати основних дескриптивних карактеристикљ вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливача сениорског узраста у 50м базену (Бр. ајтема = 10)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	647,00	731,00	685,00	33,10	4,83
бод100м	702,00	805,00	751,14	39,25	5,23
бод200м	732,00	803,00	774,57	24,76	3,20
бод400м	750,00	824,00	793,00	31,52	3,98
бод800м	695,00	783,00	733,57	31,04	4,23
V _{2aet} (m/s)	1,32	1,48	1,40	0,08	5,37
V _{4obla} (m/s)	1,43	1,58	1,49	0,06	4,21
V _{indant} (m/s)	1,56	1,74	1,62	0,07	4,23
La _{indant} (mmol)	8,68	16,93	11,73	3,63	30,91
V _{8VO2max} (m/s)	1,54	1,69	1,58	0,05	3,44
V _{12anpowZ} (m/s)	1,61	1,76	1,64	0,05	3,28
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,66	1,81	1,69	0,06	3,30
La _{peak} (mmol)	8,60	17,90	15,14	3,29	21,74
index La _{indant} / La _{peak}	0,52	1,20	0,80	0,25	31,15
index INDANT	5,58	10,14	7,19	2,05	28,50

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.17.6 Резултати основних дескриптивних карактеристика вредности такмичарских резултата и метаболичких параметара за узорак пливача јуниорског узраста у 50м базену (Бр. ајтема = 13)

Варијабле	Мин.	Макс.	АС.	СД.	КВ (%)
бод50м	459,00	726,00	599,06	89,94	15,01
бод100м	480,00	793,00	643,81	104,89	16,29
бод200м	421,00	755,00	625,56	102,94	16,46
бод400м	469,00	791,00	642,75	91,18	14,19
бод800м	440,00	783,00	601,40	95,17	15,82
V _{2aet} (m/s)	1,13	1,48	1,29	0,10	7,89
V _{4obla} (m/s)	1,22	1,58	1,39	0,10	7,47
V _{indant} (m/s)	1,34	1,74	1,52	0,11	7,56
La _{indant} (mmol)	6,74	10,52	8,93	1,35	15,11
V _{8VO2max} (m/s)	1,32	1,69	1,50	0,11	7,16
V _{12anpowZ} (m/s)	1,37	1,76	1,58	0,11	7,15
V _{16anmaxZ} (m/s)	1,42	1,81	1,63	0,12	7,18
La _{peak} (mmol)	8,60	16,00	11,91	2,17	18,21
index La _{indant} / La _{peak}	0,46	1,20	0,79	0,24	30,05
index INDANT	4,37	6,93	5,89	0,83	14,01

Легенда стр. 20-21.

Табела 7.17.7 Резултати структуре дискриминативне функције метаболичких параметара група испитаника у односу на узраст пливача (јуниор – сениор) за резултате у 50м базену (бр. ајтема = 23)

Варијабле	Структура дискриминативне функције
La_{indant} (mmol)	-0,23
La_{peak} (mmol)	-0,18
$V2_{aet}$ (m/s)	-0,15
V_{indant} (m/s)	-0,13
$V4_{obla}$ (m/s)	-0,09
$index_{INDANT}$	-0,08
$V8_{VO2max}$ (m/s)	-0,07
$V12_{anpowZ}$ (m/s)	-0,07
$V16_{anmaxZ}$ (m/s)	-0,04
$index_{La_{indant}/La_{peak}}$	-0,01
Каноничка Корелација	0,61
Wilks Lambda	0,52
p	0,113
Група	Положаји Центроида Група
Сениор	1,81
Јуниор	-0,79

Легенда стр. 20-21.

Из Табеле 7.17.7 се види да је у односу на узраст пливача (јуниор - сениор) за резултате тестирања метаболичких параметара у 50м базену није изолована статистички значајна дискриминативна функција. Дискриминативна Функција није показала статистичку значајност са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,52) и статистичком значајности ($p = 0,113$). На основу резултата каноничке дискриминативне анализе може се констатовати да не постоје статистички значајне разлике у структури вредности резултата метаболичких параметара између група испитаника тј. пливача јуниорског и сениорског узраста.

8. ДИСКУСИЈА

Познавање утицаја одређених кинематичких и метаболичких параметара даје важне информације спортским стручњацима за креирање прецизног тренажног програма, омогућавајући такође тренерима да поставе реалне циљеве и остваре побољшање одређених тренажних компоненти које су детерминанте успеха на датој дистанци у такмичарском пливању. Утицај одређених кинетичких параметара представљен кроз различите параметре силе на апсолутном и релативном нивоу (максималне вредности силе, градијента прираста силе, импулса силе) доприносе квалитету такмичарских резултата на различитим пливачким дисциплинама (Dopsaj, 2000). По одређеним ауторима (Zoretić et al., 2010) варијабле кинетичких параметара су биле значајно повезане са резултатима у односу на технику краул (Zoretić et al., 2010). Величина утицаја метаболичких параметера може бити различита у зависности од дужине такмичарске деонице, тако да брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l показала се као значајан предиктор за успех на пливачким дисциплинама 400м, 800м, 1500м краул техником али не и као предиктор на 50м и 100м краул техником (Wakayoshi et al., 1992; Smith et al., 1993; Toussaint et al., 1994; Whip et al., 2000).

8.1 Повезаности кинетичких и метаболичких параметара са такмичарским резултатима

Први део овог истраживања је био усмерен на испитивање повезаности кинетичких и метаболичких параметара са такмичарским резултатима укупног узорка испитаника. На основу добијених резултата Пирсоновог (Pearson) коефицијента корелације на укупном узорку ајтема утврђено је да повезаност различитих кинетичких параметара са такмичарским резултатима (Табела 7.1.5) зависи од дужине пливачке деонице. Максималне, релативне и просечне вредности силе подводног дела пливачког завеслаја, мерене тестом 30s пливања у месту максималним интензитетом, показале су значајну повезаност са такмичарским резултатима на дистанцама 50м ($r = 0,56$, $p = 0,001$), 100м ($r = 0,56$, $p = 0,000$), 200м ($r = 0,41$, $p = 0,009$) али нису на дистанцама од 400м ($r = 0,08$, $p = 0,701$) и 800м ($r = 0,03$, $p = 0,457$). У истраживању Вилас-Боаса и сар. (2012) утврђене су знајне повезаности максималних вредности силе завеслаја добијених тестом 30 секунди

пливање у месту максималним интензитетом и такмичарских резултата на 50м краул ($r = 0,78$, $p = 0,000$), просечних вредности силе завеслаја током трајања теста (30 секунди) и такмичарских резултата 50м краул ($r = 0,72$, $p = 0,000$), максималних вредности силе завеслаја и такмичарских резултата на 100м краул ($r = 0,63$, $p = 0,000$) као и просечних вредности силе завеслаја током трајања теста (30 секунди) и такмичарских резултата на 100м краул ($r = 0,61$, $p = 0,000$) (Vilas-Boas et al., 2012). У истраживању Мороко и сар. (2012) су испитивали повезаности параметара силе завеслаја постигнуте на тесту 30 секунди пливање у месту максималним интензитетом са брзином пливања на деоници 50м у техници краул. Утврђене су повезаности између: брзине пливања на 50м краул техником и максималним забележеним вредностима силе провлака ($r = 0,81$, $p = 0,000$); брзине пливања на 50м краул са просечним вредностима силе провлака забележеним током 30 секунди ($r = 0,93$, $p = 0,000$); брзине пливања на 50м краул са минималним забележеним вредностима силе провлака током 30 секунди ($r = 0,47$, $p = 0,041$). У истом истраживању аутори су такође испитивали повезаности са параметара силе завеслаја постигнуте на тесту 30 секунди пливање у месту максималним интензитетом са брзином пливања на дистанци 200м у техници краул. Аутори су утврдили повезаности: брзине пливања на 200м краул техником и максималним забележеним вредностима силе провлака ($r = 0,93$, $p = 0,000$); брзине пливања на 200м краул и просечним вредностима силе провлака забележеним током 30 секунди ($r = 0,93$, $p = 0,000$); брзине пливања на 200м краул са минималним забележеним вредностима силе провлака током 30 секунди ($r = 0,82$, $p = 0,000$) (Mogouso et al., 2012). Исти аутори су закључила да просечне забележене вредности силе провлака су високо повезане са такмичарским резултатима на 50м и 200м као и да добијени резултати указују на то да забележене просечне вредности силе провлака током теста 30 секунди пливање у месту могу утицати на вредности такмичарских резултата на спринтерским и средњеprungашким дисциплинама. У истраживању Ди-Аквистоа и сар. (1998) утврђене су високе повезаности између забележених просечних и максималних вредности силе са такмичарским резултатима на 100м и 400м краул (DiAcquisto et al. 1998). Вредности градијента прираста силе на апсолутном нивоу (Табела 7.1.5) су показали значајну повезаност са резултатима на дисциплинама 50м, 100м, 200м, 400м, док нису показали повезаност са са такмичарским резултатима на дисциплини 800м (Табела 7.1.5). Вредности градијента прираста силе на релативном нивоу нису показали значајну повезаност са вредностима такмичарских резултата на дисциплинама од 50м до 800м (Табела 7.1.5). Вредности импулса сила на апсолутном нивоу показали су значајну

повезаност са резултатима на дисциплинама 50м, 100м, 200м (Табела 7.1.5), али нису показали значајну повезаност са резултатима на дисциплинама 400м и 800м (Табела 7.1.5). Релативне вредности импулса силе нису показале значајну повезаност са резултатима на дисциплинама од 50м до 800м (Табела 7.1.5). Индексне вредности промена интензитета силе су показале значајне повезаности са резултатима на дисциплинама 50м ($r = -0,49$ $p = 0,006$), 100м ($r = -0,52$ $p = 0,001$), 200м ($r = -0,45$ $p = 0,007$), 400м ($r = -0,28$ $p = 0,019$), док нису показале значајност са резултатима на дисциплини 800м ($r = -0,15$ $p = 0,221$). У истраживању Мороко и сар. (2012) утврдили су повезаности између: брзине пливања на 50м краул са варијаблом која представља разлике између максималне забележене вредности силе провлака и минималне забележене вредности силе провлака ($r = 0,69$, $p = 0,036$) као и повезаности брзине пливања на 200м краул са варијаблом која представља разлике између максималне забележене вредности силе провлака и минималне забележене вредности силе провлака ($r = 0,94$, $p = 0,000$) (Mogouso et al., 2012). Индексна вредност промена градијента прираста силе као и индексна вредност промена импулса силе нису показале значајну повезаност са резултатима на дисциплинама од 50м до 800м за укупан узорак ајтема у овом истраживању (Табела 7.1.5). У истраживању Морока и сар. (2011) спроведеном на 32 пливача (20 мушких и 12 женских) аутори су закључили да апсолутне вредности параметара силе остварене током теста пливања у месту (30s) су више повезане са такмичарским резултатима на дистанцама 50м и 100м ($r = 0,77 - 0,79$) него на 200м ($r = 0,71$) као и то да су апсолутне вредности параметара силе више повезане са такмичарским резултатима на дистанцама од 50м до 200м него релативне вредности (нормализоване у односу на телесну масу) ($r = 0,34 - 0,47$) (Mogouso et al., 2011) што је показано и у овој студији на основу добијених вредности коефицијената корелација (Табела 7.1.5). Костил и сар. 1996 су показали да вредности брзине пливања на кратким дистанцама (25м и 50м) су високо повезане са силом завеслаја коју пливач продукује (Costill et al., 1996). Аутори су предложили да процене ових података - вредности могу бити од користи и за индивидуални приступ и евалуације анаеробних способности пливача и као такви корисна средства за тренере ради правилног креирања тренажног програма.

Значајне корелације кинетичких параметара добијених методом пливања у месту 30 секунди максималним интензитетом са такмичарским резултатима пливача могу указивати на чињеницу да се применом тренажних серија чији садржај представљају вежбе за побољшања вредности кинетичких параметара подводне фазе пливачког провлака (пропулзивне фазе) може утицати на побољшање такмичарских резултата. Ово

побољшање се, бар на основу добијених резултата у овој студији, највише односи на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама.

Резултатима пирсоновог (Pearson) коефицијента корелације на укупном узорку ајтема утврђено је да величина повезаности различитих метаболичких параметара са такмичарским резултатима такође зависи од дужине пливачке дистанце (Табела 7.1.5). Највеће повезаности брзине пливања на интензитету 2 mmol/l утврђене су са вредностима резултата на дисциплинама 400м ($r = 0,68$, $p = 0,000$) и 800м ($r = 0,63$, $p = 0,000$) док су најмање повезаности исте брзине пливања уочене са резултатима на 50м ($r = 0,30$, $p = 0,009$) и 100м ($r = 0,34$, $p = 0,007$). Величине повезаности брзине пливања на интензитету од 4 mmol/l су постигле највеће вредности са резултатима на 400м ($r = 0,72$, $p = 0,000$) и 800м ($r = 0,75$, $p = 0,000$) док су са резултатима на 50м ($r = 0,47$, $p = 0,007$) и 100м ($r = 0,50$, $p = 0,003$) износиле знатно ниже вредности. Добијене величине повезаности су и у складу са резултатима претходних студија (Wakayoshi et al., 1992; Smith et al., 1993; Toussaint et al., 1994; Whip et al., 2000). Посматрано са биохемијског аспекта, основни енергетски процеси на којима почива аеробна издржљивост пливача на средњепругашким и дугопругашким дисциплинама су гликолиза (аеробна) и липолиза (разградња масти). Аеробна гликолиза доминира у раду високог интензитета који може да траје од 5 минута до 30 минута кад се достиже највећа енергетска продукција, сходно наведеном било је и очекивано да се постигну веће повезаности брзина пливања на 2 и 4 mmol/l са 400м и 800м краул у односу на дисциплине у којима доминира анаеробна гликолиза (Maglisho, 2003) тј. 50м и 100м краул. Брзина пливања на интензитету који одговара индивидуалном анаеробном прагу показала је највећу повезаност са такмичарским резултатима на дисциплини 400м ($r = 0,70$, $p = 0,000$), нешто ниже са резултатима на 800м ($r = 0,69$, $p = 0,000$), са резултатима на 200м ($r = 0,58$, $p = 0,003$), док је најнижа повезаност била са резултатима на 50м ($r = 0,40$, $p = 0,006$) и 100м ($r = 0,42$, $p = 0,005$). Добијени резултати у више различитих студија указују на то да су брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l и брзина пливања на индивидуалном анаеробном прагу показале највеће повезаности са резултатима на 400м ($r = 0,65$, $p = 0,000$), и 800м ($r = 0,80$, $p = 0,000$), док су мале повезаности уочене са резултатима на 50м ($r = 0,31$, $p = 0,047$), и 100м краул техником ($r = 0,70$, $p = 0,042$) (Wakayoshi et al., 1992; Smith et al., 1993; Toussaint et al., 1994; Whip et al., 2000) што је случај и у овом истраживању. Брзине пливања на интензитету од 8 mmol/l су показале највеће повезаности са резултатима на 400м ($r = 0,65$, $p = 0,000$) и 800м ($r = 0,70$, $p = 0,000$) док су са резултатима нешто ниже али статистички

значајне повезаности добијена са резултатима на 200м ($r = 0,67$, $p = 0,000$), са резултатима на 50м ($r = 0,56$, $p = 0,003$) и са резултатима на 100м ($r = 0,57$, $p = 0,001$) (Табела 7.1.5). Анализом величина повезаности брзине пливања на 12 mmol/l и такмичарским резултатима од 50м до 800м уочене су најмање разлике у величинама повезаности. Величина повезаности са резултатима на 50м износила је ($r = 0,57$, $p = 0,001$), са резултатима 100м ($r = 0,59$, $p = 0,001$), са резултатима 200м ($r = 0,64$, $p = 0,000$), са резултатима на 400м ($r = 0,57$, $p = 0,001$) и са резултатима на 800м ($r = 0,45$, $p = 0,009$), што указује на то да гледано са аспекта енергетске потрошње висока је повезаност карактеристика брзине пливања на 12 mmol/l са квалитетом резултата како на спринтерским тако и на средњепругашким и дугопругашким дисциплинама на анализираном узорку ајтема, стим што вредности корелација су очекивано највеће на 100м и 200м што и у складу са очекивањима јер анаеробна гликолитичка активност је у највећем степену заступљена на такмичарским деоницама од 100м и 200м (Olbrecht, 2000; Maglisho, 2003). Вредности максималне измерене концентрације лактата након последњег понављања Степ-Теста показале су значајну повезаност са резултатима у дисциплинама 50м ($r = 0,38$, $p = 0,032$), 100м ($r = 0,54$, $p = 0,003$) и 200м ($r = 0,59$, $p = 0,001$) док значајне повезаности нису утврђена са резултатима у дисциплинама 400м ($r = 0,08$, $p = 0,467$) и 800м ($r = 0,13$, $p = 0,287$) (Табела 7.1.5). Са физиолошког аспекта у спринтерским дисциплинама највећи допринос за ресинтезу аденозинтрифосфата (АТФ) омогућава анаеробно-алактатни систем и анаеробни гликолитички систем из разлога јер се ова два система одликују могућношћу продуковања велике количине енергије у кратком времену која је неопходна за постизање великих брзина пливања (Maglisho, 2003). И ако се аеробни систем такође укључује, производња енергије се одвија сувише споро да испуни захтеве у спринтерским дисциплинама. Допринос аеробних способности се повећава како се пливачка деоница повећава или ако пливач плива спорије па је и у складу са очекивањима да су добијене највеће вредности коефицијента корелације максималне концентрације лактата са резултатима на тркама 100м и 200м краул.

На укупном узорку од 100 пливача (50 мушких и 50 женских) Вескови и сар. (2010) су утврдили да су пливачи који су се такмичили на деоницама 100м и 200м краул имали веће концентрације лактата него пливачи на деоницама 50м и 1500м као и да су пливачи који су имали веће концентрације лактата, имали и квалитетније такмичарске резултате на деоницама од 100м до 200м него пливачи са мањом концентрацијом лактата (Vescovi et al., 2010). У овом истраживању величине повезаности вредности максималне концентрације

лактата са такмичарским резултатима биле су највеће са резултатима на дисциплини 200м ($r = 0,59$) затим нешто ниже са резултатима на дисциплини 100м ($r = 0,54$) и најниже са резултатима на дисциплини 50м ($r = 0,39$), а све повезаности су имале статистичку значајност ($p \leq 0,050$). Добијени резултати су и у складу са очекивањима јер је у претходним студијама показано да је ниво анаеробне гликолитичке активности већи на деоницама 200м у односу на деонице од 50м и 100м (Nomura et al., 1996; Olbrecht, 2000; Maglisho, 2003). Резултатима овог истраживања је такође утврђено, на основу анализе величине коефицијената корелација на укупном узорку, да су највеће повезаности максималне концентрације лактата и вредности такмичарских резултата постигнуте на деоници од 200м. Генерално посматрано допринос гликолизе приликом извођења вежбе максималним интензитетом у трајању од 20 секунди до 120 секунди резултује високим нивоем акумулацијом лактата и у мишићима и у крви. Максималне концентрације лактата измерене након завршетка пливања деоница (100м и 200м) максималним интензитетом позитивно су повезане са квалитетом такмичарских резултата у пливању ($r = 0,76 - 0,91$) (Avlonitou, 1996; Bonifazi et al., 1993; Vescovi et al., 2010). Утврђивање максималне концентрације лактата након пливачке трке, по већини аутора, омогућава важне информације о величини физиолошког стреса за сваког спортисту посебно и за сваку такмичарску дистанцу. Утврђивање максималне концентрације лактата код спортиста који наступају у дисциплинама где је заступљен висок ниво анаеробне гликолизе (пливачке деоницама 50м – 200м) је од изузетне важности за прецизно креирања адекватног тренажног садржаја.

8.2 Утицаји кинетичких параметара на такмичарске резултате код различитих типова пливача

Други део овог истраживања је био усмерен на утврђивање величине утицај одређених кинетичких параметара који највише утичу на квалитет такмичарских резултата као и разлика у вредностима кинетичких параметара у односу на тип пливача спринтер-средњеprungаш-дугоprungаш. У анализу су били укључени модели са највећим коригованим коефицијентом детерминације (R^2_{adjust}) и најмањом грешком предикције (Std. Err. Est) тј. модели који у највећој мери објашњавају повезаности зависне варијабле и система предиктора (независних варијабли).

У односу на тип пливачица спринтер – средњепругаш – дугопругаш и резултате тестирања добијене у 25м базенима утврђено је да се три групе испитаница разликују у само у две варијабле (Табела 7.2.5). Спринтерке су имале значајно веће вредности импулса силе провлака реализованог у 30 секунди у односу на средњепругашице ($73,47 \pm 2,48 \text{ N}\cdot\text{s}$ наспрам $68,49 \pm 4,30 \text{ N}\cdot\text{s}$, $p = 0,012$) и у односу на дугопругашице ($73,47 \pm 2,48 \text{ N}\cdot\text{s}$ наспрам $66,73 \pm 4,09$, $p = 0,012$), док значајне разлике нису утврђене између дугопругашица и средњепругашица ($p > 0,05$). Спринтерке су такође имале веће вредности импулса силе провлака у 20 секунди и у односу на средњепругашице ($75,40 \pm 2,63 \text{ N}\cdot\text{s}$ наспрам $70,59 \pm 4,13 \text{ N}\cdot\text{s}$, $p = 0,017$) и у односу на дугопругашице ($75,40 \pm 2,63 \text{ N}\cdot\text{s}$ наспрам $69,12 \pm 3,04 \text{ N}\cdot\text{s}$, $p = 0,017$) док значајне разлике нису утврђене између дугопругашица и средњепругашица ($p > 0,050$) (Табела 7.2.5). Добијене разлике указују на то да су у односу на тестирани узорак пливачица спринтерке биле способнији да одрже виши ниво импулса сила током трајања теста тј. у 20 и 30 секунди у односу на средњепругашице и дугопругашице. Веће вредности импулса силе у 20 и 30 секунди указују на то да се спринтерке одликују већом способношћу реализације подводне фазе провлака (пропулзивне фазе) у односу на средњепругашице и дугопругашице тј. већим радним потенцијалом реализује приликом теста пливање у месту у трајању 30 секунди.

Претходна истраживања су се бавила утицајима различитих кинетичких карактеристика као што су апсолутни параметри силе завеслаја који су представљени као изузетно важни фактор успеха у пливању (Keskinen et al., 1989; Barbosa et al., 2010), а утицај ових параметара се смањује како се повећава дужина пливачке дистанце (Mogouso et al., 2011). Такође, различите студије су показале да се повезаност параметара силе провлака добијених пливањем у месту и брзине пливања (Keskinen et al., 1989; Dopsaj et al., 2000) могу разлковати у односу на узраст (Taylor et al., 2001), такмичарски ниво (Sidney et al., 1996) и дужину пливачке дистанце (Mogouso et al., 2011). У овом истраживању високе вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,90$) су указале на то да се велики део варијансе вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама у за тестирани узорак пливачица (са вредностима резултата 50м $615,64 \pm 30,95$ ФИНА бода и 100м $630,36 \pm 20,75$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу (Табела 7.2.7). По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) могу се уочити утицаји варијабли на квалитет пливачких резултата у спринтерским дисциплинама код пливачица. Највећи утицај на такмичарске резултате показале су варијабле: просечне вредности градијента прираста силе

реализоване у перидома 20 и 30 секунди. Ово указује да високе вредности градијента прираста силе којег пливачица може да примени у току временског трајања подводне фазе провлака у 20 и 30 секунди омогућавају и постизање квалитетнијих резултата на спринтерским дисциплинама у овом истраживању. Утицај контрактилне карактеристике градијента прираста силе на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама у овом истраживању је и у складу са очекивањима јер експлозивна мишићна сила представља један од најважнијих физиолошких параметара за постизање врхунских резултата у великом броју спортова а нарочито у онима у којима доминирају компоненте експлозивности и брзине (Aagard et al., 2003). Истраживањима је показано да пропульзивна тј. подводна фаза пливачког завеслаја у техници краул траје у просеку 400 мс (Kolmogorov et al., 1999; Dopsaj et al., 2000) и то представља временски интервал током којег пливач реализује-испољава сопствену силу провлака (Kolmogorov et al., 1999; Dopsaj et al., 2000) онда се може извести закључак да што је већи ниво градијента прираста силе који пливач може да примени у току временског трајања подводне фазе провлака, брже ће се кретати кроз воду што је показано и у овом истраживању на узорку пливачица спринтера у 25м базену. Регресионим моделом су такође обухваћене и варијабле релативна вредност забележена максималне силе провлака нормализована у односу на телесну масу и варијабла релативна вредност просечних вредности пикова силе провлака реализованих током 30 секунди пливања максималним интензитетом. Добијене вредности указују на то да пливачице које су постигле веће максималне вредности силе провлака у односу на своју телесну масу и биле способније да задрже висок ниво релативне силе провлака током 30сек, имале су и квалитетније резултате на спринтерским дисциплинама. Негативан предзнак варијабле индекс промена интензитета силе провлака указује на то да пливачице које током теста имају мање осцилације тј. мањи пад забележених вредности силе завеслаја имају и боље резултате у такмичарским тј. спринтерским дисциплинама. Негативни предзнаци варијабле индекса промена градијента прираста силе и индекса промена импулса силе указују на то да спринтерке које поседују способности одржавања високог ниво градијента прираста силе и импулса силе током 30 секунди теста постижу и боље резултате на спринтерским дисциплинама. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 15,74) може се констатовати да се резултати у спринтерским дисциплинама могу предвидети наведеним предикторским системом варијабле са грешком у предикцији 15,74 ФИНА бода.

Код пливачица – средњепругашица вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,88$) указују на то да се 88% варијансе вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама за тестирани узорак пливачица (са вредностима резултата 200м $682,64 \pm 53,95$ ФИНА бода и 400м $636,21 \pm 20,54$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу (Табела 7.2.9). По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) могу се уочити утицаји варијабли на квалитет пливачких резултат на средњепругашким дисциплинама код пливачица у 25м базену. Највећи утицај (Табела 7.2.9) показале су кинетичке карактеристика импулса силе завеслаја у 10 и 20 секунди као и индекса промене импулса силе завеслаја. Добијени резултати указују на то да пливачице у овом истраживању које су имале способност испољавања веће количине тј. ефикасности реализоване фазе провлака у 10 и 20 секунди и при том имале мање варијације тј. опадања импулса силе од почетка до краја теста, постизале су и квалитетније резултате у средњепругашким дисциплинама. Нешто мањи утицај (Табела 7.2.9) забележен је код просечних вредности градијента прираста силе у 10 и 20 секунди и индекса промена градијента прираста силе. На основу анализираних утицаја може се констатовати да пливачице у овом истраживању које манифестују веће вредности градијента прираста силе током временског трајања подводне фазе провлака у 10 и 20 секунди теста као и то да имају мање осцилације тј. промене у вредностима градијента прираста силе од почетка до краја теста постижу и квалитетније резултате у такмичарским дисциплинама 200м и 400м. Просечне вредности пикова силе појединичних завелсја у 10, 20 и 30 секунди нормализоване у односу на телесну масу пливачице као и релативне вредности забележене максималне силе провлака и релативне вредности просечних вредности пикова силе провлака реализованих током 30 показале су такође утицај на такмичарске резултате код пливачица. На основу добијеног може се констатовати да пливачице које поседују веће вредности интензитета силе завеслаја у 10, 20, 30 секунди као и максималне и просечне вредности нормализоване у односу на телесну масу, постижу и квалитетније резултате на средњепругашким дисциплинама. Низак утицај на квалитет такмичарског резултата показала је варијабла релативна вредност забележене максималне силе провлака реализована у 30 секунди. Ово указује да је за постизање квалитетнијих резултата у средњепругашким дисциплинама у овом истраживању битније да се манифестује већи ниво релативне силе провлака (нормализован у односу на телесну масу) него саме вредности силе провлака на апсолутном нивоу. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 16,08) може се

констатовати да се резултати у средњепругашким дисциплинама могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 16,08 ФИНА бода.

Код пливачица – дугопругашица вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,73$) указују на то да се 73% варијансе вредности такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама за тестирани узорак пливачица (са вредностима резултата 800м $708,64 \pm 52,89$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу (Табела 7.2.11). На основу вредности нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) могу се уочити величине утицаја независних варијабли на квалитет пливачких резултат на дугопругашкој дисциплини код пливачица у 25м базену (Табела 7.2.11). Највећи утицај показале су варијабле просечних вредности импулса силе провлака у 10, 20 и 30 секунди. Добијени резултати указују на то да вредности импулса силе, као физичке карактеристика која дефинише извршену количину покрета, имају висок утицај на такмичарске резултате у дугопругашким дисциплинама тј. да пливачице које поседују висок ниво реализације пропулзивне фазе (подводне фазе провлака) у 10, 20 и 30 секунди постижу и квалитетније резултате у дугопругашким дисциплинама. Утицај на такмичарске резултате показале су и варијабле просечне вредности пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10, 20 и 30 секунди нормализованих у односу на телесну масу пливачице. Пливачице које су имале веће вредности пикова силе у 10, 20 и 30 секунди у односу на килограм телесне масе постигле су и боље резултате у дугопругашкој дисциплини. Величине утицаја варијабли које представљају апсолутне вредности силе (просечна вредност забележених пикова силе провлака реализованих током 30 секунди пливања максималним интензитетом и просечне вредности пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10 секунди) су биле знатно ниже у односу на поменуте утицаје просечних пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10, 20 и 30 секунди нормализованих у односу на телесну масу пливачице као и релативне вредности забележене максималне силе реализоване у 30 секунди, што указује да су за постизање квалитетнијих резултата у дугопругашким дисциплинама од веће важности релативни параметри у односу на апсолутне параметре силе провлака тј. да су пливачице које су се одликовале већим вредностима силе у односу на килограм телесне масе постизале и квалитетније резултате. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 18,08) може се констатовати да се резултати у дугопругашким дисциплинама могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 18,08

ФИНА бода. Ако се погледа структура добијена три модела, може се видети да је утицај контрактилне карактеристике градијента прираста силе током теста 30 секунди показао највећи утицај на такмичарске резултате у спринтерски дисциплинама, затим нешто нижи утицај у средњепругашким дисциплинама а код дугопругашица ове контрактилне карактеристике нису обухваћене регресионим моделом. Добијени резултати потврђују да контрактилни градијент прираста силе има већу улогу у дисциплинама где доминирају мишићна брзина и експлозивност у односу на дисциплине где доминира мишићна издржљивост (Aagard et al., 2003). Међусобним упоређивањем вредности коригованих коефицијената детерминације може се уочити да је предикторски систем кинетичких варијабли код пливачица спринтера објаснио укупно 90% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама 50м и 100м краул у 25м базену, код средњепругашица је предикторски систем кинетичких варијабли објаснио укупно 88% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама 200м и 400м краул а у случају дугопругашица предикторски систем кинетичких варијабли објаснио укупно 73% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у дугопругашкој дисциплини 800м краул код пливачица у 25м базену.

У односу на тип пливачица спринтерке – средњепругашице – дугопругашице и резултате тестирања добијене у 50м базенима, пливачице се значајно разликују у следећим варијаблама (Табела 7.3.5): у просечним вредностима градијента прираста силе појединачног завеслаја нормализованог у односу на телесну масу пливачица реализованих у 10 секунди спринтерке су имале значајно веће вредности у односу на дугопругашице ($13,03 \pm 0,64$ N/s/kg наспрам $11,65 \pm 1,42$ N/s/kg, $p = 0,017$), средњепругашице су имале значајно веће вредности у односу на дугопругашице ($12,86 \pm 1,19$ N/s/kg наспрам $11,65 \pm 1,42$ N/s/kg, $p = 0,017$) док нису утврђене значајне разлике између спринтерки и средњепругашица ($p > 0,050$) (Табела 7.3.5); у просечним вредностима градијента прираста силе појединачног завеслаја нормализованог у односу на телесну масу пливачица реализованих у 20 секунди спринтерке су имале значајно веће вредности у односу на дугопругашице ($12,92 \pm 0,65$ N/s/kg наспрам $11,62 \pm 1,52$ N/s/kg, $p = 0,009$), средњепругашице су имале значајно веће вредности у односу на дугопругашице ($12,66 \pm 1,20$ N/s/kg наспрам $11,62 \pm 1,52$ N/s/kg, $p = 0,009$) док нису утврђене значајне разлике између спринтерки и средњепругашица ($p > 0,050$) (Табела 7.3.5). У варијабли индексних вредности промена градијента прираста силе, утврђена је значајна разлика између спринтерки и дугопругашица ($1,90 \pm 0,89$ наспрам $1,03 \pm 0,80$, $p = 0,009$) као и

средњепругашица и дугопругашица ($2,59 \pm 1,06$ наспрам $1,03 \pm 0,80$, $p = 0,009$) док се спринтерке и средњепругашице нису значајно разликовале ($p > 0,050$) (Табела 7.3.5); у варијабли просечне вредности градијента прираста силе појединачног завеслаја реализованог у 10 секунди, где су спринтерке имале значајно веће вредности од средњепругашица ($724,47 \pm 24,92$ N/s наспрам $700,49 \pm 18,93$ N/s, $p = 0,000$) и значајно веће вредности од дугопругашица ($724,47 \pm 24,92$ N/s наспрам $697,98 \pm 21,50$ N/s, $p = 0,000$), у 20 секунди, где су спринтерке имале значајно веће вредности од средњепругашица ($718,50 \pm 25,63$ N/s наспрам $689,54 \pm 22,39$ N/s, $p = 0,000$) и значајно веће вредности од дугопругашица ($718,50 \pm 25,63$ N/s наспрам $695,49 \pm 23,29$ N/s, $p = 0,000$), и у 30 секунди, где су спринтерке имале значајно веће вредности од средњепругашица ($710,57 \pm 22,09$ N/s наспрам $682,26 \pm 16,77$ N/s, $p = 0,000$) и значајно веће вредности од дугопругашица ($710,57 \pm 22,09$ N/s наспрам $690,69 \pm 16,63$ N/s, $p = 0,000$), док није утврђена значајна разлика између средњепругашица и дугопругашица у ове три варијабле ($p > 0,050$) (Табела 7.3.5). Добијене разлике у вредностима параметара градијента прираста силе су у складу са очекивањима јер анализом различитих истраживања утврђено је да спринтери поседују већу способност продукције силе у што краћем времену у односу на средње и дугопругаше (Kuitunen et al., 2002; Aagard et al., 2003): у варијабли просечне вредности импулса силе провлака реализованог пливањем у месту у 10 секунди пливачице спринтерке су постигле веће вредности у односу на дугопругашице ($76,78 \pm 3,59$ N·s наспрам $70,65 \pm 3,95$ N·s, $p = 0,000$), и средњепругашице су постигле веће вредности у односу на дугопругашице ($72,25 \pm 3,94$ N·s наспрам $70,65 \pm 3,95$ N·s, $p = 0,000$), док значајне разлике нису утврђене између спринтерки и средњепругашица ($p > 0,050$) (Табела 7.3.5); у варијабли вредности импулса силе провлака реализованог пливањем у месту у 20 секунди где су пливачице спринтерке имале значајно боље резулте од пливачица средњепругашица ($75,05 \pm 4,67$ N·s наспрам $69,15 \pm 3,72$ N·s, $p = 0,000$) и дугопругашица ($75,05 \pm 4,67$ N·s наспрам $68,60 \pm 3,74$ N·s, $p = 0,000$) а нису утврђене значајне разлике између средњепругашица и дугопругашица ($p > 0,050$) (Табела 7.3.5). Ако анализирамо добијене разлике у вредностима импулса силе завеслаја можемо утврдити да су пливачице спринтерке биле способније да изврше већу количину покрета током целокупног трајања фазе провлака у односу на средњепругашице и дугопругашице у 10 и 20 секунди док значајне разлике нису утврђене у 30 секунди што имплицира како се повећавало време трајања теста вредности импулса силе нису се значајно разликовале између три групе испитаница. Претпостављамо да су ове разлике изазване самим

разликама у типу пливачица и можемо их објаснити са аспекта нивоа заступљености различитих енергетских система, будући да су покрети максималног интензитета који трају 10 до 20 секунди искључиво детерминисани активацијом анаеробних механизма у овом случају више фосфокреатинског, па се може предпоставити да су значајне разлике добијене као последица поседовања веће концентрације фосфогена код спринтерки у односу на остале две групе јер као основна промена у структури мишићног влакна тренираног у циљу повећања брзине (као једног од основних тренажних модалитета у раду са спринтерима) запажа се повећање концентрације фосфагена (Zatciorsky, 1995).

У односу на резултате у 50м базену, високе вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,97$) указују на то да се велики део варијансе вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама за тестирани узорак пливачица (са вредностима резултата 50м $618,89 \pm 62,89$ ФИНА бода и 100м $678,11 \pm 59,67$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу (Табела 7.3.7). По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити утицаји на квалитет пливачких резултата на спринтерским дисциплинама код пливачица у 50м базену. Највећи утицај на такмичарске резултате показале су варијабле просечних вредности градијента прираста силе појединачних завеслаја реализованих у временском интервалу од 10, 20 и 30 секунди. Добијене величине утицаја можемо објаснити анализом детерминанти контрактилног градијент прираста силе који као механичка мишићна карактеристика зависи од више различитих параметара (Aagard et al., 2003) као што су повећане пропорција брзих мишићних влакана (као и саме величина попречног пресека мишића) који представљају основне анатомске одлике спринтера. Што је већи ниво градијента прираста силе које пливач – спринтер може да примени у току временског трајања подводне фазе провлака у 10, 20 и 30 секунди квалитетнији резултати ће бити на спринтерским дисциплинама у овом истраживању. Висок утицај на такмичарске резултате показала је и варијабле индекс промена градијента прираста силе где нагитивни предзнак ове варијабле указује на то да су пливачице - спринтери које поседују способност одржавања високог нивоа градијента прираста силе током свих 30 секунди трајања теста постигле и боље резултате у односу на спринтере који имају већи ниво опадања ове контрактилне карактеристике од почетка до краја теста. Регресионим моделом су такође обухваћене и варијабле које представљају просечне вредности импулса силе у 10, 20, 30 секунди као и индексне вредности промена импулса силе. Ови параметри који представљају меру ефикасности подводне фазе провлака (импулс силе) као и промена тј.

смањења вредности ове карактеристике током тарајања теста (индекс промена импулса силе) указују на то да као прво спринтери који поседују виши ниво испољавања ове карактеристике у интервалима од 10, 20 и 30 секунди постижу и боље резултате на такмичарским деоницама од 50м и 100м краул и као друго да одржавање високог нивоа импулса силе током трајања теста ће омогућити постизање квалитетнијих резултата на такмичарским дистанцама 50м и 100м краул такође. Добијени резултати су и у складу очекивања јер способност пливача да ефикасно реализује подводни фазу провлака показало се као значајна способност за постизање квалитетних такмичарских резултата (Dopsaj et al., 2000; Marinho et al., 2011). Просечне вредности пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10, 20 и 30 секунди као максимална сила тј. највећа забележена вредност силе провлака, показале су значајан утицај на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама. Пливачице које су поседовале веће просечне вредности пикова силе завеслаја у 10, 20 и 30 секунди теста као и веће максималне вредности силе завеслаја (у једном специфичном тренутку) постигле су и квалитетније резултате на спринтерским дисциплинама. У истраживањима апсолутни параметри силе завеслаја представљени су као изузетно важни фактор успеха у пливању на кратким дистанцама (Keskinen et al., 1989; Barbosa et al., 2010) што је показано и добијеним резултатима у овом истраживању на узорку пливачица спринтера. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 8,16) може се констатовати да се резултати у спринтерским дисциплинама могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 8,16 ФИНА бода.

Код пливачица – средњепругашица вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,76$) указују на то да се 76% варијансе вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама за тестирани узорак пливачица (са вредностима резултата 200м $662 \pm 58,52$ ФИНА бода и 400м $678,78 \pm 51,24$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу (Табела 7.3.9). По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) могу се уочити утицаји предикторског система на критеријску варијаблу тј. квалитет пливачких резултат на средњепругашким дисциплинама код пливачица у 50м базену. Највећи утицај на такмичарске резултате су показале варијабле просечних вредности пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10, 20 и 30 секунди као и просечне вредности пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10, 20, 30 секунди нормализованих у односу на телесну масу пливача. Пливачице средњепругашице код којих су забележене

веће вредности пикова силе на апсолутном и релативном нивоу имале су квалитетније резултате на дугопругашким дисциплинама у овом истраживању. Мороко и сар. 2011 су у свом истраживању указали на значајност апсолутних и релативних параметара силе завеслаја на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама. Исти аутори су констатовали да су пливачице које су имале веће вредности силе завеслаја као и веће релативне вредности (нормализоване у односу на телесну масу) постизале и квалитетније резултате (Magouco et al., 2011). Способност манифестације високих вредности силе завеслаја у односу на телесну масу показало се да утиче позитивно на такмичарске резултате на средњепругашким дисциплинама у овом истраживању и код пливачица у 25м и код пливачица у 50м базену. Варијабла индекс вредности промена интензитета силе такође је обухваћена регресионим моделом. Њен утицај је на нешто нижем нивоу у односу на просечне вредности пикова и релативне вредности. У односу на негативан предзнак ове варијабле можемо закључити да висок ниво силе коју пливачица може да одржи током целокупног трајања теста утиче на квалитет такмичарских резултата на средњепругашким дисциплинама. Наиме пливачице код којих су забележене мање разлике у вредностима силе провлака у првих 10 и последњих 5 секунди теста су постигле и квалитетније такмичарске резултате. Ако би се анализирале величине утицаје апсолутних, релативних и индексних параметара силе можемо претпоставити да способности као што су манифестација снаге и издржљивости у снази утичу на квалитет резултата у средњепругашким дисциплинама код пливачица. На основу добијених резултата показано је да пливачице које су испољавале већи ниво мишићне силе (на апсолутном и релативном нивоу) без смањења радне ефикасности (индекс промена интензитета силе) постигле су и квалитетније резултате. Регресионим моделом су обухваћене и просечне вредности импулса силе провлака реализованог пливањем у месту у 10 секунди, просечне вредности импулса силе провлака реализованог пливањем у месту у 10 и 30 секунди нормализоване у односу на телесну масу пливача и индексне вредности промена импулса силе. На основу ових резултата може се закључити да пливачице које имају способност испољавања већег нивоа ефикасности реализоване подводне фазе провлака током трајања теста (параметри импулса силе) имају и већи радни потенцијал. Овај већи радни потенцијал се у овом случају манифестује приликом савладавања такмичарских дистанци од 200м и 400м краул у 50м базенима. На основу вредности грешке предикције ($Std. Err. Est = 18,29$) може се констатовати да се резултати у средњепругашким дисциплинама могу предвидети

наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 18,29 ФИНА бода.

Код пливачица – дугопругашица вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,66$) указују на то да се 66% варијансе вредности такмичарских резултата у дугопругашкој дисциплини за тестирани узорак пливачица (са вредностима резултата 800м $722,09 \pm 79,41$ ФИНА бод) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу (Табела 7.3.11). Регресионим моделом су обухваћене варијабле: највећа вредност силе провлака реализованих у 30 секунди, индексна вредност промене интензитета силе, просечне вредност пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10, 20 и 30 секунди, просечне вредности пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10, 20 и 30 секунди нормализованих у односу на телесну масу пливача. Као што је утврђено код пливачица на средњепругашким дисциплинама, параметри силе провлака на апсолутном и релативном нивоу показали су висок утицај и на такмичарске резултате у дугопругашкој дисциплини такође. Пливачице које поседују већи ниво пикова силе повлака на апсолутном и релативном нивоу а притом су способне да тај висок интензитет одрже током свих 30 секунди трајања теста постижу и квалитетније резултате на деоници 800м краул. Ове резултате неопходно је размотрити под претпоставком утицаја силе и издржљивости у снази код пливачица дугопругаша, који у овом случају се огледа кроз утицај параметара максималне силе, пикова силе појединачних завеслаја (на апсолутном и релативном нивоу) на савладавање отпора воде у дужем временском периоду (800м). Истраживања су показала да савладавањем истог или сличног отпора, веће вредности издржљивости у снази имају спортисти који су у стању да развију и већу силу (Keskinen et al., 1989; Taylor et al., 2001; Barbosa et al., 2010; Morouco et al., 2011). Ово имплицира да се повећањем јачине мишића повећава и могућност продужетка рада тј. савладавања отпора без пада ефикасности што је показано и у овом истраживању где су пливачице које су имале веће вредности максималне силе, пикова силе провлака (апсолутном и релативном нивоу) и имале ниже вредности индекса промена интензитета силе постигле и квалитетније резултате на 800м краул. Просечне вредности импулса силе провлака реализованог пливањем у месту у 10 секунди, просечне вредности импулса силе провлака реализованог пливањем у месту у 10 и у 30 секунди нормализоване у односу на телесну масу пливача и индексне вредности промена импулса силе су показале значајан утицај на такмичарске резултате код дугопругашица такође. Утицајем параметара импулса силе показано је да као и код пливачица средњепругашица, већа ефикасност реализације

подводне фазе провлака на тесту омогућава постизање и квалитетнијих резултате на дугопругашким дисциплинама. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 23,17) може се констатовати да се резултати у дугопругашким дисциплинама могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 23,17 ФИНА бода.

Анализирајући научну литературу уочени су утицаји, као што је већ наведено, различитих контрактилних карактеристика добијених пливањем у месту као што су просечне вредности силе (Marouco et al., 2011), просечне вредности пикова силе појединачног завеслаја (Yeater et al., 1981), максималне вредности силе (Keskinen et al., 1989), импулс силе (Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2003) и индекс промене интензитета силе провлака (Marouco et al., 2012) што је довело до сумње који параметри силе су више повезани са такмичарским резултатима и брзином пливања на различитим пливачким дистанцама. Ако се анализирају структуре предикторских система варијабли на такмичарске резултате у овом истраживању код спринтерки, средње и дугопругашица можемо уочити да се свака структура у већој или мањој мери разликује у односу на групу. Код спринтерки најдоминантнији је утицај контрактилне карактеристике градијента прираста силе (Табела 7.3.7) док код средње (Табела 7.3.9) и дугопругашица (Табела 7.3.11) утицај ове контрактилне карактеристике није толико велик (вредност Бета коефицијената) или није заступљен у моделу што је случај код дугопругашица. Добијени резултати су и у складу са очекивањима јер генерално гледано градијент прираста силе представља способност локомоторног апарата да за што краће време развије максималну силу или одређени ниво мишићне силе и као такав се узима као комплексни показатељ снажно-брзинских способности који је од велике важности за постизање врхунских резултата у дисциплинама у којима доминирају брзина и експлозивност. Са друге стране способност одржавања високог ниво силе провлака током теста као и импулса силе као мере ефикасности реализоване подводне фазе провлака су се показали као значајан предиктор на дугопругашким и средњепругашким дисциплинама у овом истраживању. Међусобним упоређивањем вредности коригованих коефицијената детерминације можемо уочити да је предикторски систем кинетичких варијабли код пливачица спринтера објаснио укупно 97% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама 50м и 100м краул у 50м базену са најмањим вредностима грешке предикције од 8,16 ФИНА бода, код средњепругашица је предикторски систем кинетичких варијабли објаснио укупно 76% критеријске варијабле тј. такмичарских

результата у средњепругашким дисциплинама 200м и 400м краул са грешком предикције од 18,29 ФИНА бода а у случају дугопругашица предикторски систем кинетичких варијабли објаснио укупно 66% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у дугопругашкој дисциплини 800м краул код пливачица са највећом грешком предикције у односу на спринтере и средњепругашице и то 23,17 Фина бода.

Код пливача, у односу на тип спринтер – средњепругаш – дугопругаш и резултате тестирања добијене у 25м базенима, уочене су значајне разлике између поменутих група испитаника у укупно осам кинетичких варијабли (Табела 7.4.5). Код просечне вредност пикова силе провлака реализованих током 30 секунди пливања максималним интензитетом спринтери су постигли значајно боље резултате и у односу на средњепругаше ($283,29 \pm 10,53$ N наспрам $248,21 \pm 26,52$ N, $p = 0,000$), и у односу на дугопругаше ($283,29 \pm 10,53$ N наспрам $223,83 \pm 21,52$ N, $p = 0,000$), док нису уочене значајне разлике између средњепругаша и дугопругаша ($p > 0,050$) (Табела 7.4.5). Код спринтера су забележене значајно веће релативне вредности просечних пикова силе провлака реализованих током 30 секунди пливања максималним интензитетом и од средњепругаша ($3,62 \pm 0,08$ N/kg наспрам $3,14 \pm 0,35$ N/kg, $p = 0,000$), и од дугопругаша ($3,62 \pm 0,08$ N/kg наспрам $3,00 \pm 0,32$ N/kg $p = 0,000$), док нису уочене значајне разлике између средњепругаша и дугопругаша ($p > 0,050$) (Табела 7.4.5). Значајне разлике су утврђене и код просечних вредност пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10 секунди где су спринтери постигли значајно веће вредности у односу на средњепругаше ($301,31 \pm 5,38$ N наспрам $271,90 \pm 32,20$ N, $p = 0,000$) и на дугопругаше ($301,31 \pm 5,38$ N наспрам $259,79 \pm 17,00$ N, $p = 0,000$) док нису уочене разлике између средњепругаша и дугопругаша ($p > 0,050$) (Табела 7.4.5). Значајне разлике су утврђене и код просечних вредност пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 20 секунди где су спринтери постигли значајно веће вредности у односу на средњепругаше ($294,01 \pm 14,27$ N наспрам $248,21 \pm 26,52$ N, $p = 0,000$) и на дугопругаше ($294,01 \pm 14,27$ N наспрам $230,20 \pm 20,37$ N, $p = 0,000$) а средњепругаши су постигли значајно веће вредности у односу на дугопругаше ($248,21 \pm 26,52$ N наспрам $230,20 \pm 20,37$ N, $p = 0,000$). У варијабли просечне вредности пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 30 секунди су забележене су значајно веће вредности код спринтера у односу на средњепругаше ($283,29 \pm 10,53$ N наспрам $240,60 \pm 29,89$ N, $p = 0,000$) и на дугопругаше ($283,29 \pm 10,53$ N наспрам $223,83 \pm 201,52$ N, $p = 0,000$) док значајне разлике нису утврђене између средњепругаша и дугопругаша ($p > 0,050$) (Табела 7.4.5). Код просечне вредности пикова силе појединачних завеслаја

реализованих у 10 секунди нормализованих у односу на телесну масу пливача, спринтери су имали значајно боље резултате у односу на средњеprungаше ($3,75 \pm 0,05$ N/kg наспрам $3,40 \pm 0,41$ N/kg, $p = 0,002$) и дугоprungаше ($3,75 \pm 0,05$ N/kg наспрам $3,32 \pm 0,37$ N/kg, $p = 0,002$) док значајне разлике нису уочене између дугоprungаша и средњеprungаша ($p > 0,050$) (Табела 7.4.5). У варијабли просечне вредности пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 20 секунди нормализованих у односу на телесну масу пливача, спринтери су постигли веће вредности и у односу на средњеprungаше ($3,66 \pm 0,20$ N/kg наспрам $3,10 \pm 0,33$ N/kg, $p = 0,000$) и у односу на дугоprungаше ($3,66 \pm 0,20$ N/kg наспрам $2,93 \pm 0,32$ N/kg, $p = 0,000$) док се средњеprungаша и дугоprungаша нису значајно разликовали ($p > 0,050$) (Табела 7.4.5). Добијена вредности максималних и релативних вредности силе провлака су више у односу на вредности претходно приказане у постојећој научној литератури. Ове разлике се могу приписати различитом узорку испитаника (узрасту и такмичарском нивоу) као и различим методама тестирања пливања у месту (Adams et al., 1993; Keskinen, 1997; Hooper et al., 1998). Добијене разлике у корист спринтера су и у складу са очекивањима. Саму чињеницу да су пливачи постигли веће вредности апсолутних и релативних параметара силе провлака можемо објаснити чињеницом да се спринтери како је у претходним истраживањима показано одликују већим нивоима способности неуромишићне активације која се огледа кроз повећану мишићну фацилитацију примарних покретача и повећану коактивацију мишића синергиста у односу на средњеprungаше и дугоprungаше (Inbar et al., 1986; Bar-Or et al., 1987). Истраживања су показала да параметри силе на апсолутном и релативном нивоу представљају изузетно важан фактор успеха у пливању (Keskinen et al., 1989; Barbosa et al., 2010), а утицај ових параметара се смањује како се повећава дужина пливачке дистанце (Mogouso et al., 2011). Тестирањем методом изокинетичке динамометрије на узорку високо тренираних атлетичара Торланд и сар. (1990) су утврдили да спринтери имају веће вредности момента сила у односу на средњеprungаше (157 ± 40 N/m наспрам 139 ± 38 N/m) као и релативне вредности момента сила ($2,7 \pm 0,5$ N/m/kg наспрам $2,5 \pm 0,4$ N/m/kg) (Thorland et al. 1990). Реди (1984) је у свом истраживању на високо тренираним атлетичарима утврдио методом изокинетичке динамометрије разлике између спринтере и средњеprungаша и то спринтери су били супериорнију у односу на средњеprungаше како у вредностима момента силе (226 ± 33 N/m наспрам 205 ± 19 N/m) тако и у вредностима момента силе нормализованог у односу на телесну масу ($3,2 \pm 0,4$ N/m/kg наспрам $3,0 \pm 0,5$ N/m/kg) (Ready, 1984).

Добијене вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,74$) указују на то да се 74% варијансе вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама у 25м базену за тестирани узорак пливача (са вредностима резултата 50м $710,67 \pm 57,53$ ФИНА бода и 100м $751,56 \pm 32,25$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу (Табела 7.4.7). По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити да највећи утицај на квалитет пливачких резултат на спринтерским дисциплинама су показале варијабле: просечних вредности градијента прираста силе у 10, 20 и 30 секунди као и индекса промена градијента прираста силе. Ово нам указује да пливачи који су могли да манифестују висок ниво експлозивности завеслаја у 10, 20, 30 секунди и да имају мање вредности промене градијента прираста силе, постигли квалитетније резултате на спринтерским дисциплинама (50м и 100м). Будући да се већина покрета код спринтера базира на максималној брзини извођења уз савладавање извесног отпора, оправдано је да се брзина пливача спринтера посматра као способност да се за што краће време развије потребна сила која ће деловати против спољашњег отпора, што је и показано величином утицаја параметара градијента прираста силе у овом истраживању тј. способност за манифестацију високих вредности силе у што краћем времену су показали да утичу на резултате у спринтерским дисциплинама у овом истраживању. У истраживању Допсаја и сар. (2000) утврђено је да су кинетичке карактеристике градијента прираста силе објасниле велики део варијансе резултата у дисциплини 50м краул код елитних спринтера (96,4%). Релативна вредност максималне силе реализоване током 30 секунди су показале велик утицај на такмичарске резултате код спринтера такође. Пливачи који су били способни да одрже висок ниво силе провлака током 30 секунди теста у односу на своју телесну масу постигли су и квалитетније резултате на спринтерским дисциплинама. Истраживања су показала да вредности брзине пливања на кратким дистанцама (25м и 50м) су високо условљене величином релативне силе завеслаја (у односу на телесну масу) коју је пливач способан да продукује (Costill et al., 1996). Моделом је била обухваћена и варијабла индексних вредности промена импулса силе. На основу утицаја и негативног предзака ове варијабле можемо констатовати да пливачи који су имали мање вредности индекса промене силе постигли су и боље резултате на спринтерским дисциплинама. Ако знамо да импулс силе представља физичку карактеристику која дефинише извршену количину покрета онда можемо констатовати да пливачи који задржавају висок ниво реализације подводне фазе провлака током 30 секунди постижу квалитетније резултате на

спринтерским дисциплинама у овом истраживању. Допсај и сар. (2000) као закључак у свом истраживању су изнели да су индикатори импулса силе и градијента прираста силе код врхунских пливача изузетно важне механичке карактеристике које најбоље објашњавају резултате критеријске варијабле код елитних спринтера (96,4%) (Dopsaj et al., 2000). На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 22,16) може се констатовати да се резултати у спринтерским дисциплинама у овом истраживању могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 22,16 ФИНА бода.

Код пливача – средњепругаша вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,68$) (Табела 7.4.9) указују на то да се 68% варијансе вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу за тестирани узорак пливача (са вредностима резултата 200м $762,45 \pm 54,35$ ФИНА бода и 400м $725,67 \pm 60,20$ ФИНА бода). По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити да највећи утицај на квалитет пливачких резултат на средњепругашким дисциплинама код пливача у 25м базену је показала варијабла индекс промена интензитета силе провлака. Пливачи, средњепругаша у овом истраживању који су имале мањи ниво опадања интензитета силе провлака током 30 секунди постигли су и квалитетније резултате на такмичарским дистанцама 200м и 400м. Сама чињеница да су пливачи код којих си забележене најмање индексне вредности промена интензитета (негативан предзнак варијабле) силе провлака постигли и квалитетније резултате, нам указује да је за постизање квалитетнијих резултата на средњепругашким дисциплинама важно испољавање високог нивоа силе без пада радне ефикасности. Наведена чињеница нас може довести до претпоставке да је за успех у средњепругашким дисциплинама важна развијености моторичке способности издржљивости у снази која се дефинише способношћу одржавања високог нивоа силе/снаге дужи временски период без пада радне ефикасности. Просечне вредности импулса силе провлака реализованог у 10, 20, 30 секунди су такође обухваћене добијеним моделом предикције. Ако се дефинише импулс силе као физичка карактеристику која представља извршену количину покрета онда можемо констатовати да што су пливачи били способнији да примене већу количину покрета у интервалима од 10, 20, 30 секунди квалитетније резултате су постизали на такмичарским дистанцама од 200м и 400м. Ако се анализира величине утицаја импулса силе (10, 20, 30секунди) са величинама утицаја максималних вредности силе провлака (која је такође ушла у модел) може се констатовати

да је за резултате у средњепругашким дисциплинама у овом истраживању од веће важности способност постизања високих вредности пропулзије током целокупног трајања подводне фазе завеслаја него постизања максималних вредности силе провлака у једном специфичном тренутку што је такође утврђено и истраживању (Marinho et al., 2011). На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 23,07) може се констатовати да се резултати у спринтерским дисциплинама могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 23,07 ФИНА бода.

Добијене вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,66$) (Табела 7.4.11) указују на то да се велики део варијансе вредности такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама у 25м базену за тестирани узорак пливача (са вредностима резултата 800м $742,50 \pm 32,61$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 18,97) може се констатовати да се резултати у дугопругашким дисциплинама могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 18,97 ФИНА бода. Највећи утицај на такмичарске резултате је показала варијабла индексних вредности промена импулса силе. Пливачи који су имали мање разлике у вредностима импулса силе у првих 10 и задњих 5 секунди теста били су и способнији да постигну квалитетније резултате на такмичарској дистанци од 800м краул. Ово указује на саму важност кинетичких параметара импулса силе и као код пливача средњепругаша потврђује да је способност одржавања високе ефикасности реализоване подводне фазе провлака током теста од великог значаја за савладавање дистанце од 800м краул. Индексна вредност промена интензитета силе је такође показала утицај на такмичарске резултате у дугопругашкој дисциплини. Што су способнији пливачи били да одрже константан ниво силе провлака тј. да имају мање разлике силе провлака у првих 10 и задњих 5 секунди то су били способнији да постигну и квалитетније резултате. Варијабла просечних вредности забележених пикова силе провлака реализованих током 30 секунди пливања максималним интензитетом је такође ушла у модел. Пливачи који су постизали веће вредности пикова силе провлака појединачних завеслаја током 30 секунди постизали су и боље вредности на такмичарској дистанци. На основу добијеног регресионог модела може се закључити да за постизање квалитетнијих резултата на дугопругашким дисциплинама у овом истраживању од велике је важности да пливач поседује способност продукције већег интензитета силе провлака током 30 секунди без пада радне ефикасности као и да задржи висок ниво ефикасности реализоване подводне фазе провлака током целокупног трајања теста.

Анализом структура регресионих модела пливача на средњепругашким и дугопругашким дисциплинама види се доста сличности. За постизање квалитетних резултата на средњепругашким и дугопругашким дисциплинама показана је важност да пливачи поседују висок контрактилни капацитет развоја силе провлака без пада радне ефикасности. Само констатација да се ради о спортистима, којима моторичка способност – издржљивост представља детерминанту успеха, може се предпоставити да повећање нивоа наведених контрактилних карактеристика доприноси побољшању ове способности, наиме резултати истраживања су показали да су бенефити повећања нивоа испољавања силе и снаге у спортским покретима утицали и на побољшање допремања крви до периферних мишића, повећање активације мишићних влакана и повећање економичности кретања код спортиста средње и дугопругаша (Stone et al., 2003; Stone et al., 2004). Подизање нивоа мишићне силе и снаге је резултирало малим али значајним повећањима VO_{2max} што је доприносило повећању издржљивости (Stone et al., 1983). Иако повећање силе и снаге има минималне ефекте на побољшање VO_{2max} , показало се да су снажнији спортисти ефикаснији тј. економичнији у извођењу покрета које се огледало преко мање енергетске потрошње приликом савладавања истих тренажних задатака (Wisloff et al., 1998). Добијени резултати студија показују да способност манифестације високих вредности силе и снаге може позитивно утицати на побољшање моторне контроле што за последицу има повећање економичности кретања. Ово подразумева да ће спортиста користити мање енергије за савладавање исте дистанце што потврђује да је добра техника пливања такође значајан фактор у постизању врхунских резултата (Costill et al., 1980; Sharp et al., 1982; Petersen et al., 1984; Hawley et al., 1991). Промене у ефикасности покрета могу бити од великог утицаја на побољшање такмичарског резултата код високо тренираних спортиста а настали као последица побољшања нивоа испољавања силе и снаге (Paavolainen et al., 1999). У истраживању Ноукса, 1988 утврђено је да атлетичари дугопругаша са већим вредностима параметара силе и снаге доњих екстремитета постижу квалитетније такмичарске резултате (Noakes, 1988). Резултати наведених истраживања указују да високи ниво манифестоване силе и снаге позитивно утичу на такмичарске резултате у спортовима где доминира мишићна издржљивост. Повећан ниво параметара силе и снаге је допринео побољшању параметара издржљивости код високо тренираних спортиста, атлетичара на деоници од 10 км (Hickson et al., 1980). У истом истраживању Хиксон и сар. 1980 су утврдили да побољшање нивоа манифестације силе и снаге доњих екстремитета током десетонедељног третмана за побољшања снаге продужавају време „до

отказа“ трчања на тредмилу (интензитетом од 80-85% од VO_{2max}) што је резултирало побољшањем резултата на дистанци од 10 км са $42:27 \pm 1:59$ на $41:43 \pm 1:45$ (мин:сек). Повећање нивоа силе и снаге често је праћено и повећањем моћи и градијента прираста силе (Aagard et al., 2003). Код спринтера у 25м базену у овом истраживању варијабле градијента прираста силе су показале највећи утицај на квалитет такмичарских резултата. Ако се зна да је експлозивна мишићна сила један од најважнијих физиолошких параметара за постизање врхунских резултата у великом броју спортова где доминирају брзина и експлозивност (Kolmogorov et al., 1999; Dopsaj et al., 2000; Kuitunen et al., 2002; Aagard et al., 2003) онда се може и констатовати да су добијени резултати и у складу са очекивањима. Код спринтера је такође утврђен већи утицај градијента прираста силе у односу на утицаја релативне вредност максималне силе реализоване током 30 секунди што нам указује да контрактилни градијент прираста силе игра већу улогу него ниво максималне вољне контракције у дисциплинама где доминирају брзина и експлозивност и потврђује резултате истраживања (Aagard et al., 2003). Међусобним упоређивањем вредности коригованих коефицијената детерминације може се уочити да је предикторски систем кинетичких варијабли код пливача спринтера објаснио укупно 74% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама 50м и 100м краул у 50м базену са вредностима грешке предикције од 22,16 ФИНА бода, код средњепругаша је предикторски систем кинетичких варијабли објаснио укупно 68% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама 200м и 400м краул са грешком предикције од 23,07 ФИНА бода а у случају дугопругашица предикторски систем кинетичких варијабли објаснио укупно 65% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у дугопругашкој дисциплини 800м краул код пливача са грешком предикције 18,27 Фина бода.

У односу на тип пливача спринтер – средњепругаш – дугопругаш и резултате тестирања добијене у 50м базенима, уочене су значајне разлике између група испитаника у укупно десет кинетичких варијабли (Табела 7.5.5): у варијабли просечне вредности импулса силе провлака реализованог пливањем у месту у 10 секунди, спринтери су постигли веће вредности и у односу на средњепругаше ($90,71 \pm 9,52 \text{ N}\cdot\text{s}$ наспрам $89,58 \pm 9,27 \text{ N}\cdot\text{s}$, $p = 0,021$) и у односу на дугопругаше ($90,71 \pm 9,52 \text{ N}\cdot\text{s}$ наспрам $81,15 \pm 3,88 \text{ N}\cdot\text{s}$, $p = 0,021$) док су средњепругаши имали веће вредности у односу на дугопругаше ($89,58 \pm 9,27 \text{ N}\cdot\text{s}$ наспрам $81,15 \pm 3,88 \text{ N}\cdot\text{s}$, $p = 0,021$) (Табела 7.5.5); у варијабли просечне вредности импулса силе провлака реализованог пливањем у месту у 20 секунди утврђене су значајне

разлике између спринтера и дугопругаша, где су спринтери имали значајно веће вредности ($88,61 \pm 8,59$ N·s наспрам $79,15 \pm 3,75$ N·s, $p = 0,026$) и значајна разлика је утврђена између средњепругаша и дугопругаша где су средњепругаши постигли веће вредности у односу на дугопругаше ($87,59 \pm 8,42$ N·s наспрам $79,15 \pm 3,75$ N·s, $p = 0,026$) док нису утврђене значајне разлике између спринтера и средњепругаша ($p > 0,050$) (Табела 7.5.5); у варијабли просечне вредности импулса силе провлака реализованог пливањем у месту у 30 секунди утврђене су значајне разлике између спринтера и дугопругаша, где су спринтери имали значајно веће вредности ($87,14 \pm 9,12$ N·s наспрам $77,87 \pm 4,35$ N·s, $p = 0,030$) и значајна разлика је утврђена између средњепругаша и дугопругаша где су средњепругаши постигли веће вредности у односу на дугопругаше ($85,85 \pm 8,64$ N·s наспрам $77,87 \pm 4,35$ N·s, $p = 0,030$) док нису утврђене значајне разлике између спринтера и средњепругаша ($p > 0,050$) (Табела 7.5.5); Добијене разлике у варијаблама које представљају параметре импулса силе указују на то да су спринтери и средњепругаши били способнији да изврше већу ефикасност реализације подводне фазе провлака у односу на дугопругаше.

Спринтери су имали веће вредности резултата и у варијабли релативне вредности максималне силе провлака реализоване у 30 секунди и од средњепругаша ($4,07 \pm 0,49$ N/kg наспрам $3,85 \pm 0,49$ N/kg, $p = 0,000$) и од дугопругаша ($4,07 \pm 0,49$ N/kg наспрам $3,76 \pm 0,42$ N/kg, $p = 0,000$), док нису утврђене значајне разлике између дугопругаша и средњепругаша ($p > 0,050$); спринтери су постигле веће просечне вредности пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10 секунди, нормализованих у односу на телесну масу пливача, и од средњепругаша ($3,36 \pm 0,54$ N/kg наспрам $3,30 \pm 0,45$ N/kg, $p = 0,000$) и од дугопругаша ($3,36 \pm 0,54$ N/kg наспрам $3,32 \pm 0,37$ N/kg, $p = 0,000$) док се средњепругаши и дугопругаши нису значајно разликовали ($p > 0,050$); у варијабли просечне вредности пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 20 секунди нормализованих у односу на телесну масу пливача, спринтери су постигли веће вредности у односу на средњепругаше ($3,14 \pm 0,53$ N/kg наспрам $3,08 \pm 0,44$ N/kg, $p = 0,013$) и у односу на дугопругаше ($3,14 \pm 0,53$ N/kg наспрам $2,93 \pm 0,32$ N/kg, $p = 0,013$), док се средњепругаши и дугопругаши нису значајно разликовали ($p > 0,050$) (Табела 7.5.5); Значајне разлике су уочене и у варијабли максималних вредности силе провлака реализованих у 30 секунди где су спринтери имали веће вредности и од средњепругаша ($319,74 \pm 35,94$ N наспрам $303,28 \pm 34,11$ N, $p = 0,000$) и од дугопругаша ($319,74 \pm 35,94$ N наспрам $303,28 \pm 34,11$ N, $p = 0,000$) док се средњепругаши и дугопругаши нису значајно

разликовали ($p > 0,050$) (Табела 7.5.5). У варијабли просечне вредности градијента прираста силе у 10 секунди, спринтери су постигли значајно веће вредности у односу на средњепругаше ($817,23 \pm 70,03$ N/s наспрам $801,11 \pm 58,26$ N/s, $p = 0,021$) и у односу на дугопругаше ($817,23 \pm 70,03$ N/s наспрам $798,15 \pm 27,69$ N/s, $p = 0,021$) док нису уочене значајне разлике између средње и дугопругаша ($p > 0,050$) (Табела 7.5.5); У варијабли просечне вредности градијента прираста силе у 20 секунди, спринтери су постигли значајно веће вредности у односу на средњепругаше ($799,30 \pm 65,92$ N/s наспрам $781,80 \pm 56,47$ N/s, $p = 0,021$) и у односу на дугопругаше ($799,30 \pm 65,92$ N/s наспрам $779,26 \pm 26,76$ N/s, $p = 0,021$) док нису уочене значајне разлике између средње и дугопругаша ($p > 0,050$) (Табела 7.5.5); Спринтери су такође постигли значајно веће вредности и у варијабли просечних вредности градијента прираста силе у 30 секунди и у односу на средњепругаше средњепругаше ($784,30 \pm 63,87$ N/s наспрам $771,35 \pm 52,38$ N/s, $p = 0,010$) и у односу на дугопругаше ($784,30 \pm 63,87$ N/s наспрам $770,01 \pm 27,12$ N/s, $p = 0,010$) док нису уочене значајне разлике између средње и дугопругаша ($p > 0,050$). Добијене веће вредности градијента прираста силе код спринтера су и у складу са очекивањима јер су истраживања показала да спринтери имају већу заступљеност у тренажном процесу вежби за побољшање експлозивности и максималне снаге док ниже вредности градијента прираста силе су уочене код спортиста средње и дугопругаша чији се тренажни садржаји углавном заснивају на вежбама издржљивости (Hakkinen et al., 1989). Другим речима разлике указују да су спринтери у овом истраживању били способнији да манифестују већи ниво експлозивности провлака односно већи ниво интензитета силе провлака на апсолутном и релативном нивоу као и веће вредности импулса силе тј. реализације подводне фазе провлака у односу на друге две групе пливача.

Вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,81$) (Табела 7.5.7) указују на то да се велики део варијансе вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама за тестирани узорак пливача (са вредностима резултата 50м $638,91 \pm 112,57$ ФИНА бода и 100м $693,00 \pm 131,53$ ФИНА бода) у 50м базену могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити да највећи утицај (Табела 7.5.7) на квалитет пливачких резултата на спринтерским дисциплинама су показале варијабле просечних вредности градијента прираста силе појединачног завеслаја реализованог у 10, 20 и 30 секунди као индексне вредности промена градијента прираста силе. Веома високи утицаји који су утврђене између контрактилних карактеристика градијента прираста силе

и такмичарских резултата на спринтерским дисциплинама указују да параметри експлозивности провлака имају велик утицај на такмичарске резултате. Способност за манифестацију високих вредности силе у кратком временском интервалу се показало да утиче позитивно на квалитет резултата у спринтерским дисциплинама и код пливача у 50м базену у овом истраживању. Добијени резултати утицаја су и у складу са очекивањима јер се пливање спринтерских дисциплина базира на максималној брзини извођења покрета (завеслаја) уз савладавање извесног отпора воде па је неопходно да спринтер поседује способност да се за што краће време развије потребну силу која ће деловати против отпора воде (Minahan, 2007). Регресионим моделом је обухваћена и варијабла релативна вредност максималне силе провлака реализованих у 30 секунди што указује да спринтери који су постигли веће вредности силе провлака (у једном специфичном тренутку) у односу на килограм телесне масе постигли су и квалитетније такмичарске резултате. У истраживању Вилас-Боаса и сар. (2012) између осталог утврђени су знајни утицаји релативних вредности максималне силе провлака реализованих у 30 секунди на такмичарске резултате у дисциплини 50м краул. Аутори су између осталог навели да за постизање квалитетних резултата на спринтерској дисциплини 50м краул је од велике важности да пливач поседује способност манифестације високих вредности силе провлака у односу на килограм телесне масе што је потврђене и у нашем истраживању. Индексне вредности промена импулса силе су такође показале утицај на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама у 50м базену. Наиме пливачи који су постигли најмање разлике у ефикасности реализације подводне фазе провлака између првих 10 и задњих 5 секунди теста постигли су и боље резултате на спринтерским дисциплинама. У истраживању Морока и сар. (2014) на узорку 34 пливача са врхунским резултатима утврђене су високе вредности коефицијента корелације између импулса силе провлака са вредностима такмичарских резултата на 50м краул ($r = 0,91$, $p = 0,001$). Исти аутори су пријавили да су варијабле импулс силе провлака и фреквенција завеслаја објасниле укупно 84% такмичарских резултата на 50м краул (Mogouso et al., 2014). Употребом мултипла регресионе анализе Допсај и сар. (2000) су утврдили значајан утицај система предикторских варијабли импулса силе ($ImpF$) у 5, 10 и 20 секунди трајања теста као и градијента прираста силе (RFD) у 20 секунди који су објаснили резултате критерске варијабле тј. квалитета резултата код спринтера у 50м базену са 96.4% ($F = 259.76$, $p = 0.000$) (Dopsaj et al., 2000) док је у овој студији утврђено да је систем предикторских варијабли објаснио 81% критеријума ($F = 14,36$, $P = 0.000$). У истраживању Допсаја и сар.

(1999) испитиване су релације између брзине пливања у краул техници и контрактилних карактеристика различитих мишићних група. Брзине пливања су биле представљене на основу пливања 25м краул техником максималним интензитетом. Контрактилне карактеристике су се одређивале за мишиће опружаче колена, прегибаче и опружаче трупа, прегибаче шаке и прегибаче рамена. Истраживањем је утврђено да су контрактилне карактеристике прегибача рамена и прегибача трупа значајно објаснили критеријску варијаблу. Контрактилне карактеристике мишићних група које су показали значајни утицај на брзину пливања били су градијент прираста сила мишића прегибача рамена и прегибача трупа ($\text{Adjusted } R^2 = .455$; $F = 3.509$, $p < 0.043$). Аутори су закључили да способност мишића да продукује што веће вредности силе у што краћем времену значајно утиче на брзину пливања код пливача краул техником (Dopsaj et al., 1999). На узорку од 29 пливача узраста од 14 до 22 године Џонсон и сар. (1993) су испитивали повезаности снаге на сувом у специфичном покрету (тестирањем на пливачком тренажеру), снаге у води (тестирањем пливања у месту на „Power Rack“ машини) и снаге на сувом (применом теста потисак са клупе) са такмичарским резултатима на дисциплини 50м краул. Значајне повезаности су уочене између измерених максималних вредности снаге на „Power Rack“ машини ($r = 0,87$, $p = 0,000$), између измерених максималних вредности снаге са отпором од 1,5 кг на „Power Rack“ машини ($r = 0,88$, $p = 0,000$) и између измерених максималних вредности снаге са отпором од 7,8 кг на „Power Rack“ машини ($r = 0,84$, $p = 0,000$). Употребом мултипла регресионе анализе (Backward method) моделом који најбоље објашњава критеријску варијаблу (резултате на 50м краул) биле су обухваћене варијабле максимална вредности снаге на „Power Rack“ машини, максимална вредност снаге са отпором од 1,5кг на „Power Rack“ машини и максималне вредности снаге са отпором од 7,8 кг на „Power Rack“ машини модел је објаснио 91% варијансе критеријске варијабле са грешком предикције 0,28 секунди (Johnson et al., 1993). Хопер и сар. (1983) су утврдили значајне повезаности брзине пливања на 50м краул са максималним вредностима силе завеслаја у односу на телесну масу пливача на тесту пливање у месту ($r = 0,80$, $p = 0,000$) (Hopper et al., 1983). На основу вредности грешке предикције ($\text{Std. Err. Est} = 11,23$) може се констатовати да се резултати у спринтерским дисциплинама у 50м базену у овом истраживању могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 11,23 ФИНА бода.

Код пливача – средњепругаша вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,78$) (Табела 7.5.9) указују на то да се нешто нижи проценат варијансе у односу на

спринтере у средњепругашким дисциплинама за тестирани узорак пливача (са вредностима резултата 200м $707,00 \pm 81,19$ ФИНА бода и 400м $712,64 \pm 89,32$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити да највећи утицај (Табела 7.5.9) на квалитет пливачких резултат на средњепругашким дисциплинама код пливача у 50м базену су показале варијабле индексних вредности промена импулса силе као и варијабле просечних вредности импулса силе провлака реализованих пливањем у месту у 10, 20, 30 секунди. Наиме пливачи који су били способни да манифестују већу ефикасност реализације подводне фазе провлака у 10, 20 и 30 секунди као и да имају мање разлике између количине покрета примењеног у првих 10 и последњих 5 секунди теста постигли су и квалитетније резултате у средњепругашким дисциплинама. Другим речима, што су способнији пливачи да примене висок потенцијал кретања тј. да манифестују велику количину покрета у интервалима 10, 20 и 30 секунди, веће брзине пливања могу остварити на такмичарским дистанцама 200м и 400м краул. Модел је такође садржао варијаблу индексних вредности промена интензитета силе. Пливачи који су имали мање разлике између вредности силе провлака у првих 10 секунди и последњих 5 секунди теста постизали су и квалитетније резултате на средњепругашким дисциплинама. Ако се упореде величине утицаја кинетичких параметара импулса силе са параметрима индексне вредности промена интензитета силе види се да су параметри импулса силе више допринели у објашњавању такмичарских резултата на средњепругашким дисциплинама у овом истраживању што нас наводи до претпоставке да је за постизање квалитетнијих резултата на средњепругашким дисциплинама важнија способност постизања већих вредности пропулзије током целокупног трајања завеслаја него постизања вредности пропулзије у једном специфичном тренутку. У истраживању Мариња и сар. 2011 је утврђено да способности пливача да пропулзију остварују током целокупног трајања подводне фазе завеслаја, има већи значај за постизање квалитетних резултата, од способности остваривања високих вредности у једном специфичном тренутку тј. да мања количина примењене силе провлака током дужег временског трајања завеслаја може обезбедити даље унапређивање квалитета пливача што указује на саму важност параметара импулса силе у пливању (Marinho et al., 2011). На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 19,36) може се констатовати да се резултати у средњепругашким дисциплинама у 50м базену могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 19,36 ФИНА бода.

Вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,71$) (Табела 7.5.11) указују на то да су кинетички параметри објаснили мањи проценат варијансе такмичарских резултата код дугопругаша са вредностима резултата (800м 663,67 ± 80,38 ФИНА бода) у односу на спринтере (Табела 7.5.7) и средњепругаше (Табела 7.5.9) у 50м базену. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 24,46) може се констатовати да се резултати у дугопругашкој дисциплини у 50м базену могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 24,46 ФИНА бода. Ако се упореде структуре добијених регресионих модела између средње и дугопругаша видећемо да нема разлика у садржају варијабли. Параметри импулса силе који су представљени као просечне вредности импулса силе провлака реализовог у 10, 20 и 30 секунди као и индексне вредности промена импулса силе показали су највећи утицај на такмичарске резултате на дугопругашким дисциплинама у 50м базену. На саму сличност структуре варијабли (Табела 7.5.9 и Табела 7.5.10) претпоставља се да је утицала сама специфичност узорка испитаника у овом истраживању.

Велики број истраживања је показао да постоји неколико фактора који утичу на резултате у пливању као што су: пливачка техника, снага и физиолошке карактеристике. Међу њима, апсолутни параметри силе завеслаја представљени су као изузетно важни фактор успеха у пливању (Keskinen et al., 1989; Barbosa et al., 2010), а утицај ових параметара се смањује како се повећава дужина пливачке дистанце (Morouco et al., 2011). Такође различите студије су показале да се повезаност параметара силе провлака добијених пливањем у месту и брзине пливања (Keskinen et al., 1989; Dopsaj et al., 2000) могу разликовати у односу на узраст (Taylor et al., 2001), такмичарски ниво (Sidney et al., 1996) и дужину пливачке дистанце (Morouco et al., 2011). Претпоставља се да је сила која се манифестује на овом тесту слична сили која је неопходна да се савладају отпори воде током пливања техником краул (Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2003). Као што је претходно наведено различити кинетички параметри су покази утицаје на такмичарске резултате код пливача: просечне вредности силе (Morouco et al., 2011), просечне вредности пикова силе појединачног завеслаја (Yeater et al., 1981), максималне вредности силе (Keskinen et al., 1989), импулс силе (Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2003) и индекс промене интензитета силе провлака (Morouco et al., 2012). Резултати претходних студија (Yeater et al., 1981; Keskinen et al., 1989; Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2003; Morouco et al., 2011; Morouco et al., 2012) доводе до питања који параметри силе су више повезани са такмичарским резултатима и брзином пливања на различитим пливачким дистанцама?

Тејлор и сар. 2001 су у свом истраживању утврдили да су само просечне вредности силе провлака на тесту 30 секунди пливања у месту поуздани параметри који се могу повезати са брзином пливања код пливача. Са друге стране Допсај и сар., 2000 и Мороко и сар. 2014 су у својим истраживањима утврдили да импулс силе има већу повезаност са такмичарским резултатима и брзином пливања као то да градијент прираста силе утиче такође на пливачке перформансе (Dopsaj et al., 2000) . Ова разилажења у резултатима нас наводе на питање да ли величине утицаја и повезаности различитих параметара силе добијених на тесту 30 секунди пливања у месту зависе од такмичарског нивоа пливача, пливачке дистанце или недостатка евалуација импулса силе (Teylor et al., 2001). Ако су узме у обзир да се пропулзија остварују током целокупног трајања подводне фазе завеслаја (Marinho et al., 2011) а не у једном специфичном тренутку (максимална сила завеслаја) онда мања количина примењене силе током дужег временског трајања завеслаја може обезбедити даље унапређивање пливача тада треба разматрати о важности импулса силе. Генерално гледано за објашњавање такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама код пливача у 50м базенима у нашем истраживању највећи допринос су показале варијабле које представљају контрактилне карактеристике градијента прираста силе провлака док код средње и дугопругаша највећи допринос су показале контрактилне карактеристике импулса силе. Саме разлике у структурама регресионих модела као и величина утицаја различитих варијабли претпоставља се да су последица различитих карактеристика тренинга као и разлике у морфофизиолошким карактеристикама јер пливачи који се такмиче у спринтерским дисциплинама имају веће вредности телесне масе, веће вредности чисте мишићне масе као и боље морфолошке карактеристике (распон руку) у односу на пливаче који наступају на средњепругашким и дугопругашким дисциплинама (Keskinen et al., 1989; Chatard et al., 1990; Strazala et al., 2005; Jurimae et al., 2007). Међусобним упоређивањем вредности коригованих коефицијената детерминације можемо уочити да је предикторски систем кинетичких варијабли код пливача спринтера објаснио укупно 81% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама 50м и 100м краул у 50м базену са најмањим вредностима грешке предикције од 11,23 ФИНА бода, код средњепругаша је предикторски систем кинетичких варијабли објаснио укупно 78% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама 200м и 400м краул са грешком предикције од 19,36 ФИНА бода а у случају дугопругаша предикторски систем кинетичких варијабли објаснио укупно 71% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у дугопругашкој

дисциплини 800м краул код пливача са највећом грешком предикције у односу на спринтере и средњепругаше и то 24,46 Фина бода.

8.3 Релације вредности кинетичких параметара у односу на пол пливача

Истраживања су утврдила да су одређене специфичности организма спортисткиње као што су: различит хормонски састав, мање концентрације тестостерона, мање вредности величине попречног пресека мишића, мање количине мишићне масе, мања вредности лонгитидиналних димензија трупа и екстремитета условиле и нижи потенцијал контрактилних карактеристика мишића а нарочито са аспекта максималних вредности силе и експлозивности у односу на мушке спортисте (Malina, 2000). У нашем истраживању анализе вредности контрактилних карактеристика у односу на пол пливача (мушко – женско) и резулте тестирања у 25м базену уочене су значајне разлике у укупно једанест варијабли (7.6.4). У варијабли која представља највеће вредност силе провлака реализованих у 30 секунди, пливачи су постигли значајно боље резултате у односу на пливачице ($321,50 \pm 40,48$ N наспрам $207,76 \pm 37,19$ N, $p = 0,000$) као и у варијабли просечна вредност пикова силе провлака реализованих током 30 секунди пливања максималним интензитетом ($262,88 \pm 32,05$ N наспрам $156,60 \pm 16,50$, $p = 0,000$) (Табела 7.6.4). Пливачи су такође постигли боље резултате и у варијаблама просечне вредност пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10 секунди ($278,48 \pm 30,15$ N наспрам $172,95 \pm 20,78$ N, $p = 0,000$) у 20 секунди ($264,58 \pm 35,57$ N наспрам $158,17 \pm 24,48$ N, $p = 0,000$) и у 30 секунди ($254,27 \pm 36,33$ N наспрам $149,07 \pm 26,15$ N, $p = 0,000$) (Табела 7.6.4). У варијаблама просечних вредности градијента прираста силе појединачног завеслаја, пливачи су постигли значајно боље резултате и то у 10 секунди ($837,15 \pm 29,63$ N/s наспрам $710,56 \pm 28,68$ N/s, $p = 0,000$) у 20 секунди ($820,95 \pm 22,04$ N/s наспрам $700,44 \pm 27,73$ N/s, $p = 0,000$) и у 30 секунди ($806,49 \pm 19,93$ N/s наспрам $691,15 \pm 26,43$ N/s, $p = 0,000$). У варијаблама које представљају просечне вредности импулса силе провлака, код пливача су забележене значајно веће вредности резултата у односу на пливачице и у 10секунди ($92,46 \pm 4,11$ N·s наспрам $74,10 \pm 3,66$ N·s, $p = 0,000$) у 20 секунди ($90,36 \pm 3,59$ N·s наспрам $72,03 \pm 4,28$ N·s, $p = 0,000$) и у 30 секунди ($88,29 \pm 3,88$ N·s наспрам $69,97 \pm 4,59$ N·s, $p = 0,000$). На основу добијених разлика може се утврдити да су пливачи постизали боље резултате у апсолутним вредностима силе провлака, градијента прираста силе провлака и импулса силе провлака, док нису утврђене значајне разлике у релативним вредностима поменутих кинетичких карактеристика тј. вредностима нормализованих у односу на телесну масу пливача/пливачице што нам указује да се ипитаници у овом истраживању значајно не разликују у релативним вредностима механаничких

карактеристика силе провлака. На узорку одбојкаша Шнајдер и сар. (2004) су испитивали разлике између полова у величини манифестације силе и снаге мишића прегибача подлактице и опружача потколенице. Нису нађене разлике у манифестацији силе мерене у изометријским условима као ни снаге мерене помоћу изокинетичког динамометра између полова код испитаника предпубертетског узраста и пубертетског узраста. Значајне разлике, утврђене у параметрима снаге мишића прегибача подлактице и опружача надлактице на брзинама 60°s^{-1} и 90°s^{-1} и манифестацији силе мишића прегибача подлактице и опружача надлактице под угловима 60° и 90° , биле на страни одбојкаша постпубертетског тј. адолесцентског узраста. Аутори су констатовали да су добијене разлике између полова само последица веће количине мишићне масе код одбојкаша адолесцентског узраста у односу на одбојкашице јер су обе групе тренирале по истом програму (исти обим, тренажни садржај) тренинга за развој снаге (Schneider et al., 2004). У овом истраживању узраст испитаника је био у просеку $19,04 \pm 2,89$ година за пливаче и $17,73 \pm 1,63$ година за пливачице па се претпоставља да су добијене разлике у контрактилним карактеристикама између полова последица физиолошких разлика у структури тела између полова које су утврђене у истраживањима (Malina, 2000; Tarnopolsky et al., 2001; Schneider et al., 2004). Истраживања су такође показала да сила коју мишић може да продукује највише зависи од површине физиолошког пресека а брзина скраћења мишића од његове дужине (Tarnopolsky et al., 2001). Логично је онда претпоставити да су добијене разлике између полова у контрактилним карактеристикама настале као последица већих вредности мишићне масе као и дужине и ширине мишићних јединица. Ако анализирамо величине утицаја кинетичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама 50м и 100м краул у 25м базену можемо видети да су код мушкараца одређене механичке карактеристике објасниле укупно 74% варијансе критеријске варијабле са грешком предикције 22,16 Фина бода док код пливачица у спринтерским дисциплинама систем кинетичких карактеристика је објаснио укупно 90% варијансе критеријске варијабле са грешком предикције 15,74 Фина бода. У случају компарације величине утицаја кинетичких карактеристика на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама код мушких пливача систем предикторских варијабли је објаснио укупно 68% варијансе критеријске варијабле са грешком предикције 23,07 Фина бода док код пливачица предикторски систем је објаснио укупно 88% варијансе критеријума са грешком предикције од 16,08 Фина бодова. Код дугопругаша, предикторски систем варијабли је у случају мушких пливача објаснио 66% варијансе

результата у дисциплини 800м краул са грешком предикције од 19,97 Фина бода док је код женских пливача предикторски систем кинетичких варијабли објаснио укупно 73% варијансе резултата на 800м краул са грешком предикције од 18,08 Фина бодова. Истраживањима је утврђено да спортисткиње имају дуже време издржљивости у снази у односу на спортисте кад су мишићна оптерећења ниског и средњег интензитета (Kahn et al., 1986; West et al., 1995). Време издржљивости код спортисткиња је било знатно дуже у односу на спортисте кад су оптерећења била на 20% од максималног али не и на 50% и 80% од максималног. Спортисткиње су биле способне да изведу већи број понављања кад активацијом мишића прегибача подлактице кад су подизале тежине 50%, 60% и 70% али не и 80% и 90% од максималних вредности (Maughan et al., 1986). У односу на пол пливача (мушко – женско) и резулте тестирања у 50м базену уочене су значајне разлике у вредностима кинетичких параметара у укупно једанест варијабли (Табела 7.7.4). У варијабли која представља највеће вредност силе провлака реализованих у 30 секунди, пливачи мушког пола су постигли значајно боље резултате у односу на пливачице ($296,20 \pm 36,21$ N наспрам $189,20 \pm 24,16$ N, $p = 0,000$) и у варијабли просечна вредност пикова силе провлака реализованих током 30 секунди пливања максималним интензитетом ($220,64 \pm 31,68$ N наспрам $141,66 \pm 13,77$, $p = 0,000$). Пливачи су такође постигли боље резултате и у варијаблама просечне вредност пикова силе појединачних завеслаја реализованих у 10 секунди ($254 \pm 28,02$ N наспрам $156,31 \pm 12,59$ N, $p = 0,000$) у 20 секунди ($236,38 \pm 26,57$ N наспрам $148,04 \pm 13,46$ N, $p = 0,000$) и у 30 секунди ($220,46 \pm 31,68$ N наспрам $141,66 \pm 13,77$ N, $p = 0,000$). У варијаблама просечних вредности градијента прираста силе појединачног завеслаја, пливачи су постигли значајно боље резултате и то у 10 секунди ($804,24 \pm 53,44$ N/s наспрам $700,00 \pm 20,53$ N/s, $p = 0,007$) у 20 секунди ($791,71 \pm 50,11$ N/s наспрам $694,64 \pm 24,03$ N/s, $p = 0,009$) и у 30 секунди ($780,18 \pm 48,76$ N/s наспрам $687,74 \pm 18,01$ N/s, $p = 0,007$) (Табела 7.7.4). У варијаблама које представљају просечне вредности импулса силе провлака, пливачи су постигли значајно боље резултате у односу на пливачице и у 10 секунди ($87,24 \pm 8,61$ N·s наспрам $71,69 \pm 4,14$ N·s, $p = 0,013$) у 20 секунди ($84,94 \pm 8,81$ N·s наспрам $69,35 \pm 4,21$ N·s, $p = 0,009$) и у 30 секунди ($83,07 \pm 8,85$ N·s наспрам $68,28 \pm 3,86$ N·s, $p = 0,019$). Добијене разлике у вредностима апсолутних параметара силе провлака потврђују резултатима истраживања (Maughan et al., 1986) јер током теста 30 секунди пливање у месту пливачи су постигли максималне вредности силе провлака $296,20 \pm 36,21$ N наспрам пливачица $189,20 \pm 24,16$ N а при том вредности забележене током 10сек, 20сек и 30сек су биле у просеку 85%, 80% и 74% вредности

максималне силе, што потврђује да су разлике у параметрима силе изражене кад се ради на интензитетима око 80% вредности од максималних. Анализирајући величине утицаја кинетичких параметара на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама 50м и 100м краул у 50м базену може се видети да су код мушкарараца одређене механичке карактеристике објасниле укупно 81% варијансе критеријске варијабле са грешком предикције 11,23 Фина бода док код пливачица у спринтерским дисциплинама систем механичких карактеристика је објаснио укупно 97% варијансе критеријске варијабле са грешком предикције 8,16 Фина бода. У случају компарације величине утицаја кинетичких карактеристика на такмичарске резултате у средњепругачким дисциплинама код мушких пливача систем предикторских варијабли је објаснио укупно 78% варијансе критеријске варијабле са грешком предикције 19,36 Фина бода док код пливачица предикторски систем је објаснио укупно 76% варијансе критеријума са грешком предикције од 18, 29 Фина бодова. Код дугопругаша, предикторски систем варијабли је у случају мушких пливача објаснио 71% варијансе резултата у дисциплини 800м краул са грешком предикције од 24,46 Фина бода док је код женских пливача предикторски систем кинетичких варијабли објаснио укупно 66% варијансе резултата на 800м краул са грешком предикције од 23,77 Фина бодова. Добијене разлике у контрактилним карактеристикама апсолутних параметара силе у овом истраживању су и у складу са очекивањима. Резултати истраживања су показали да су основне разлике између мушких и женских спортиста у манифестације силе и снаге последица разлика у количини чисте мишићне масе као и величине попречног пресека мишића (Tarnopolsky et al., 2001). Ако је утврђено да контрактилни градијент прираста силе представља механичку мишићну карактеристика која зависи између осталог и од величине попречног пресека мишића (Aagard et al., 2003) онда се може констатовати да су добијене разлике у варијаблама градијента прираста силе између пливача и пливачица у складу са очекивањима. Претпоставка је да су разлике између полова у вредностима апсолутних параметара силе (провлака) (Табела 7.6.4, Табела 7.7.4) допринеле и разликама у експлозивности јер градијент прираста силе представља контрактилну способност мишића за развијање што веће силе у што краћем времену (Zatsiorsky, 1995). Разлике у параметрима импулса силе указују на то да су пливачи показали веће способности да ефикасније реализују подводну фазу завеслаја на тесту у односу на пливачице. Утврђене значајне разлике у параметрима силе завеслаја на апсолутном нивоу између пливача и пливачица претпоставља се да су допринеле и добијању значајних разлика у параметрима импулса силе. Ова претпоставка произилази из

дефиниције импулса сила који представља количину покрета тј. величину интензитета силе у одређеном временском трајању ($F \cdot t$) (подводној фази провлака) и теоријски гледано сама величина интензитета силе (F) може утицати на повећање вредности ове карактеристике.

8.4 Утицај метаболичких параметара на такмичарске резултате код различитих типова пливача

Трећи део овог истраживања је био усмерен на утврђивање величине утицај одређених метаболичких параметара који највише утичу на квалитет такмичарских резултата као и разлика у вредностима метаболичких параметара у односу на тип пливача спринтер-средњеprungаш-дугоprungаш. Анализиран је модели са највећим коригованим коефицијентом детерминације (R^2_{adjust}) и најмањом грешком предикције (Std. Err. Est) тј. модел који у највећој мери објашњава повезаност зависне варијабле и система предиктора (независних варијабли). Истраживања су показала да физиолошке карактеристике као што су способност продукције и толеранције високих концентрација лактата највише доприносе спортистима на спринтерским дисциплинама (Avlonitou, 1996; Neck et al., 2002; Kjendlie et al., 2004). Метаболичке карактеристике као што су величине развијености аеробног и анаеробног прага као и максималне потрошње кисеоника показале су да више доприносе квалитету такмичарских резултата на средњеprungашким и дугоprungашким дисциплинама (Yoshida et al., 1990; Costill et al., 1991; Weyang et al., 1994; Dekerle et al., 2002; Baron et al., 2003; Sperlich et al., 2010). У односу на тип пливача спринтер – средњеprungаш – дугоprungаш и резултате тестирања добијене у 25м базенима код пливачица утврђено је да се ове три групе пливачица значајно разликују у резултатима укупно четири варијабли (Табела 7.8.5). У варијабли брзина пливања на концентрацији лактата од 12 mmol/l средњеprungашнице су имале значајно боље резултате у односу на спринтерке ($1,55 \pm 0,04$ m/s наспрам $1,48 \pm 0,04$ m/s, $p = 0,000$), а дугоprungашнице су постигле значајно боље резултате и у односу на спринтерке ($1,60 \pm 0,10$ m/s наспрам $1,48 \pm 0,04$ m/s, $p = 0,000$) и на средњеprungашнице ($1,60 \pm 0,10$ m/s наспрам $1,55 \pm 0,04$ m/s, $p = 0,000$) (Табела 7.8.5). У варијабли брзина пливања на 16 mmol/l уочене су значајне разлике између спринтерки и средњеprungашнице, средњеprungашнице су имале значајно боље резултате ($1,60 \pm 0,06$ m/s наспрам $1,52 \pm 0,04$ m/s, $p = 0,000$), дугоprungашнице су имале значајно боље резултате и у односу на спринтерке ($1,65 \pm 0,10$ m/s наспрам $1,52 \pm 0,04$, $p = 0,000$) и у односу на средњеprungашнице ($1,65 \pm 0,10$ m/s наспрам $1,60 \pm 0,06$ m/s, $p = 0,000$) (Табела 7.8.5). У варијабли брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l утврђене су значајне разлике између средњеprungашнице и спринтерки, где су средњеprungашнице имале значајно веће резултате ($1,39 \pm 0,03$ m/s наспрам $1,34 \pm 0,02$ m/s, $p = 0,000$) а дугоprungашнице су имале значајно боље резултате у односу на спринтерке ($1,40$

$\pm 0,04$ m/s наспрам $1,34 \pm 0,02$, $p = 0,000$) док нису утврђене значајне разлике између средњепругашица и дугопругашица ($p > 0,050$). У варијабли максимална концентрација латата измерена након завршетка теста, спринтерке су имале значајно веће вредности и у односу на дугопругашице ($12,87 \pm 1,83$ mmol наспрам $9,16 \pm 1,86$ mmol, $p = 0,007$) и у односу на средњепругашице ($12,87 \pm 1,83$ mmol наспрам $11,90 \pm 2,56$ mmol, $p = 0,007$) средњепругашице су имале значајно веће вредности у односу на дугопругашице ($11,90 \pm 2,56$ mmol наспрам $9,16 \pm 1,86$ mmol, $p = 0,007$). На основу добијених резултата истраживања може се утврдити да су пливачице спринтерке у 25м биле способне да продукују значајно веће концентрације лактата у односу на средњепругашице и дугопругашице, док су дугопругашице имале значајно веће брзине пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l. Анализом лактатне криве утврђене су разлике у брзинама пливања на концентрацији лактата од 12 mmol/l и 16 mmol/l између спринтерки и средњепругашица, средњепругашица и дугопругашица, приликом дискусије ових разлика мора се навести да су ове разлике добијене на основу вредности хипотетичког модела криве и разумевања да што је боље развијен аеробни капацитет (веће брзине пливања на концентрацијама 2 mmol/l, 4 mmol/l и 8 mmol/l) то ће се крива померати у више у десно (Olbrecht, 2000). На тај начин ће на основу модела тј. генералним обликом експоненцијалне функције $y = ab^x$ крива ће показате веће вредности брзина пливања на концентрацији лактата од 12 mmol/l и 16 mmol/l. Супериорност средњепругашица и дугопругашица на брзинама 12 mmol/l и 16 mmol/l треба да се узму само као хипотетичке тврдње јер ако се упореде максималне вредности лактата видеће се да су средњепругашице постигле максималне концентрације од $11,90 \pm 2,56$ mmol/l а дугопругашице $9,16 \pm 1,86$ mmol/l у односу на спринтерке $12,87 \pm 1,83$ mmol/l што нам указује да средњепругашице и дугопругашице имају мањи – нижи апсолутни ниво метаболичке ацидозе.

Вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,86$) (Табела 7.8.7) указују на то да се велики део варијансе вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама за тестирани узорак пливачица (са вредностима резултата 50м $615,64 \pm 30,95$ ФИНА бода и 100м $630,36 \pm 20,75$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. Највећи утицај на такмичарске резултата у спринтерским дисциплинама показале је варијабла брзина пливања на концентрацији од 16 mmol/l. Ово указује да су пливачице који су имале веће брзине пливања у зони максималне лактатне продукције биле способније да постигну и боље резултате. Нешто

нижи утицај је показала и варијабла максималне измерене концентрације лактата након теста што указују да су пливачице које су биле способније да продукују веће концентрације лактата на тесту постизале и квалитетније резултате на спринтерским дисциплинама. Добијене величине утицаја су и у складу са очекивањима. Показано је да дужина анаеробног рада, није само лимитирана количином депонованог гликогена у активним мишићима, већ и повећањем концентрације (нагомилавањем) млечне киселине, њених соли (лактата) и јонима водоника чиме се значајно успорава и некад и зауставља анаеробна гликолиза (Olbrecht, 2000). На основу наведеног, пливачи који продукује веће концентрације лактата а при том постижу и веће брзине пливања на високим концентрацијама лактата способнији су за постизање квалитетнијих резултата у спринтерским дисциплинама (Olbrecht, 2000) што је утврђено и у овој студији. Регресионим моделом су биле обухваћене варијабле које представљају показатеље развијености аеробних способности али су оне показале значајно нижи утицај у односу на варијабле „анаеробних способности“. Резултатима је показано да су пливачице које су имале веће вредности брзине пливања на концентрацијама лактата од 2 и 4 mmol/l постизале и квалитетније резултате у спринтерским дисциплинама. Добијени резултати указују и на важност утицаја аеробних способности за постизање квалитетних резултата у спринтерским дисциплинама на примењеном узорку испитаница. Ако знамо да се тренинг за повећање анаеробне издржљивости не базира само на повећању количине фосфагена и гликогена у мишићима већ и од механизма за брзу оксидацију и елиминацију лактата (Gastin, 2001) онда се може констатовати да су добијени утицаји варијабле „аеробних карактеристика“ и у складу са очекивањима јер су пливачице које су постигле веће брзине пливања на концентрацији 2 mmol/l, брзина пливања на концентрацији 4 mmol/l постигле и квалитетније резултате на спринтерским дисциплинама у 25м базену. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 7,89) може се констатовати да се резултати у спринтерским дисциплинама могу предвидети наведеним предикторским системом варијабле са грешком у предикцији 7,89 ФИНА бода. У истраживању Весковија и сар. (2010) на укупном узорку 50 пливачица чланица Канадске пливачке федерације аутори су испитивали утицаје максималне концентрације лактата постигнуте након различитих трка на квалитет такмичарских перформанси, пливачице који су постигли веће максималне концентрације лактата након 100м краул су имале и боље резултате од пливачица које су имале ниже вредности (Vescovi et al., 2010). У овом истраживању на основу добијеног регресионог модела може се утврдити да су спринтерке које су имале веће вредности

брзине пливања на аеробном прагу, веће вредности брзине пливања на интензитету почетка повећане акумулације лактата у крви (OBLA) постигле боље резултате у спринтерским дисциплинама 50м и 100м краул. Гледано са физиолошког аспекта високо развијен аеробни капацитет може омогућити пливачицама спринтерима бржи опоравак између високо интензивних тренажних интервала. Ова способност доприноси највише кад је тренажни садржај сачињен од тренажних интервала високог интензитета као и на такмичењима у којима треба да се наступи на 2-3 трка у периоду од 30 до 60мин (Sperlich et al., 2010). Истраживања су показала да тренинг на интензитету индивидуалног анаеробног прага, интензитету који је виши од интензитета OBLA може утицати позитивно на повећање како аеробних тако и анаеробних капацитета (Dekerle et al., 2002; Baron et al., 2003). Такође, спринтерке код којих су утврђене веће вредности брзине пливања у зони максималне лактатне продукције, веће вредности максималне концентрације лактата биле су способне да постигну боље резултате у спринтерским дисциплинама 50м и 100м краул у 25м базенима, чиме се потврђује да развијеност анаеробних способности игра велику улогу у постизању врхунских резултата у спринтерским дисциплинама што је такође потврђено у претходним истраживањима (Sperlich et al., 2010; Vescovi et al., 2010).

Код пливачица – средњепругаша вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,90$) (Табела 7.8.9) указују на то да се велики део варијансе вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама за тестирани узорак пливачица (са вредностима резултата 200м $682,64 \pm 53,95$ ФИНА бода и 400м $636,21 \pm 20,54$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити да највећи утицај на квалитет пливачких резултат на средњепругашким дисциплинама код пливачица у 25м базену је показала варијабла брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l. Пливачице које су постигле веће вредности брзине пливања на нивоу почетка повећане акумулације лактата (OBLA) су постигле квалитетније резултате на средњепругашким дисциплинама. Брзина пливања на интензитету 2 mmol/l је такође ушла у регресиони модел што указује да пливачице које су постизале веће брзине пливања на интензитету аеробног прага су постизале и квалитетније резултате на средњепругашким дисциплинама. Брзина пливања на интензитету индивидуалног анаеробног прага као и индексна вредност односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста су такође показале значајан

утицај на такмичарске резултате код дугопругашица у овој студији. Најмањи утицај на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама показала је варијабла брзина пливања на концентрацији лактата од 16 mmol/l. Ако се анализира структура регресионог модела највећи утицај на квалитет такмичарских резултат код пливачица на 200м и 400м краул у 25м базену имала варијабла брзина пливања на интензитету 4 mmol/l што нам указује да је успешност у овим дисциплини високо условљена вредностима брзине пливања на интензитету почетка повећане акумулације лактата у крви (OBLA) тј. 4 mmol/l. На основу анализираних научне литературе успешност на средње-пругашким дисциплинама 200м - 400м условљена је са више фактора: високим нивоом максималне VO_{2MAX} ; од могућности одржавања високог интензитета рада на високим % од максималне VO_{2MAX} ; као и од висине нивоа индивидуалног анаеробног прага и брзине пливања на почетку повећања акумулације лактата (4 mmol/l) (La Fontaine et al., 1981; Barlow et al., 1985, McLellan et al., 1985) што је показано и у овој студији. Величина утицаја брзина пливања на 16 mmol/l јесте на нижем нивоу од варијабле које представљају аеробне способности али није занемарљива. Добијени утицај ове варијабле указује на то да за постизање квалитетнијег резултата у средњепругашким дисциплинама је неопходно да пливачица поседује и висок ниво способности максималне продукције лактата што са физиолошког аспекта је и у складу са очекивањима јер је ниво анаеробне гликолизе у одређеној мери заступљен и на средњепругашким дисциплинама и ти параметри варирају од 40% на 200м и до 35% на 400м (Maglisho, 2003). На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 12,24) може се констатовати да се резултати у средњепругашким дисциплинама у 25м могу предвидети наведеним предикторским системом варијабле са грешком у предикцији 12,24 ФИНА бода.

Код дугопругашица (са вредностима резултата 800м $722,09 \pm 79,41$ ФИНА бод) преко вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{adjust} = 0,84$) (Табела 7.8.11) може се видети да је 84% варијансе вредности такмичарских резултата могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити да највеће утицаје на квалитет пливачких резултата на дугопругашким дисциплинама исто као код пливачица на средњепругашким дисциплинама показале варијабле: брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l, брзина пливања на концентрацији лактата од 2 mmol/l и брзина пливања на интензитету индивидуалног анаеробног прага (Табела 7.8.11). Добијени утицаји су и у складу са очекивањима јер посматрано са биохемијског аспекта, основни енергетски процеси на

којима почива аеробна издржљивост пливача дугопругаша су гликолиза (аеробна) и липолиза (разградња масти) и допринос ова два процеса на 800м краул је 73% и 2% (Maglisho, 2003). Негативан предзнак варијабле која представља максималне концентрација лактата измерена након завршетка теста указује на то да су пливачице са већом максималном продукцијом лактата постизале слабије резултате на дугопругашким дисциплинама. Са физиолошког аспекта ово нам показује да за разлику од спринтерских дисциплина где је ова способност била једна од најутицајнијих детерминанти, код тестираног узорка пливачица дугопругшица у нашем истраживању поседовање високог нивоа анаеробне гликолизе није допринело побољшању резултата на дугопругашким дисциплинама, што је такође показано и величином утицаја индексне вредности односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста у регресионом моделу. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 19,46) може се констатовати да се резултати у дугопругашким дисциплинама у 25м могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 19,46 ФИНА бода. Ако се анализирају структуре регресионих модела код пливачица у 25м базену можемо видети да за успех у спринтерским дисциплинама, варијабле које су репрезенти анаеробних гликолитичких способности, су показале највећи утицај док су варијабле које су репрезенти аеробних гликолитичких способности највише допринеле квалитету резултата на средње и дугопругашким дисциплинама. Такође је интересантно навести да је брзина пливања на нивоу максималне лактатне продукције обухваћена моделом предикције код средњепругашица што указује да је за постизање квалитетних резултата у средњепругашких дисциплинама неопходан и висок ниво анаеробног гликолитичког система што је показано већ у пракси (Maglisho, 2003). Претпоставља се да су за варијаблу брзина пливања на 16 mmol/l, која је обухваћена моделом предикције код средњепругашица највише допринеле физиолошке особине тј. карактеристике пливачица на 200м краул, што отвара простор и могућности за даља истраживања. Међусобним упоређивањем вредности коригованих коефицијената детерминације може се уочити да је предикторски систем метаболичких варијабли код пливачица спринтера објаснио укупно 86% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама 50м и 100м краул у 25м базену, код средњепругашица је предикторски систем метаболичких варијабли објаснио укупно 90% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама 200м и 400м краул а у случају дугопругашица предикторски систем метаболичких варијабли

објаснио укупно 84% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у дугопругашкој дисциплини 800м краул код пливачица у 25м базену.

У односу на тип пливачица (спринтерке – средњепругашице – дугопругашице) и резултате тестирања добијене у 50м базенима утврђене су значајне разлике у резултатима укупно четири варијабле (Табела 7.9.5). У варијабли која представља индексну вредност односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста значајне разлике утврђене су између средњепругашица и спринтерки ($1,11 \pm 0,17 \text{ m/s}$ наспрам $0,93 \pm 0,26 \text{ m/s}$, $p = 0,000$), значајне разлике између дугопругашица и спринтерки ($1,14 \pm 0,23 \text{ m/s}$ наспрам $0,93 \pm 0,26 \text{ m/s}$, $p = 0,000$) а значајне разлике нису утврђене између пливачица средњепругашица и дугопругашица ($p > 0,050$) (Табела 7.9.5). У варијабли која представља максималну концентрација латата измерену након завршетка теста, утврђене су значајне разлике између спринтерки и средњепругашице ($14,37 \pm 3,50 \text{ mmol/l}$ наспрам $10,79 \pm 2,31 \text{ mmol/l}$, $p = 0,000$) и спринтерки и дугопругашица ($14,37 \pm 3,50 \text{ mmol/l}$ наспрам $11,62 \pm 3,44 \text{ mmol/l}$ $p = 0,000$) док нису утврђене значајне разлике између средњепругашица и дугопругашица ($p > 0,050$). Спринтерке су односу на друге две групе пливачица постигле знатно веће максималне концентрације лактата након теста. У истраживању Весковија и сар. (2010) на узорку врхунских пливачица, аутори су пријавили максималне концентрације лактата које су постигнуте након завршетка сваке дистанце, после 50м краул те вредности су се кретале у просеку $9,1 \pm 1,9$ након 100м краул $13,9 \pm 1,9$ након 200м краул $14,0 \pm 1,7$ након 400м краул $12,9 \pm 2,9$ и након 800м краул $10,2 \pm 2,1$. Аутори су пријавили да су вредности након 100м, 200м, 400м краул биле доста сличне и нису се статистички значајно разликовале али су биле значајно веће у односу на 50м и 800м краул (Vescovi et al., 2010). Значајне разлике су утврђене у варијабли брзина пливања на интензитету индивидуалног аеробног прага где су средњепругашице имале значајно веће вредности од спринтерки ($1,51 \pm 0,03 \text{ m/s}$ наспрам $1,47 \pm 0,03 \text{ m/s}$, $p = 0,000$), дугопругашице су имале значајно веће резултате у односу на спринтерке ($1,52 \pm 0,06 \text{ m/s}$ наспрам $1,47 \pm 0,03 \text{ m/s}$, $p = 0,000$), док значајне разлике нису утврђене између средњепругашица и дугопругашица ($p > 0,050$) (Табела 7.9.5). Добијене разлике у вредностима индивидуалног аеробног прага су и у складу са очекивањима јер у претходним студијама је показано да успешност на средњепругашким дисциплинама 200м - 400м условљена је са више фактора између осталог од нивоа индивидуалног анаеробног прага и брзине пливања на почетку повећања акумулације лактата (4 mmol/l) (La Fontaine et al., 1981; Barlow et al., 1985, McLellan et al.,

1985). У варијабли која представља брзина пливања на концентрацији лактата од 8 mmol/l, уочене су значајне разлике између средњепругашица и спринтерки ($1,47 \pm 0,04$ m/s наспрам $1,43 \pm 0,03$ m/s, $p = 0,041$) као и значајне разлике између дугопругашице и спринтерки ($1,48 \pm 0,08$ m/s наспрам $1,43 \pm 0,03$ m/s, $p = 0,041$), док нису уочене значајне разлике између средњепругашица и дугопругашица ($p > 0,050$) (Табела 7.9.5). На основу добијених резултата може се констатовати да су у овој студији код пливачица спринтерки уочене значајно веће вредности максималне концентрације лактата у односу на дугопругашице и средњепругашице али су и уочене значајно мање брзине пливања у максималној аеробној зони (8 mmol), као и брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу код спринтерку у односу на друге две групе пливачица. Добијене разлике могу се објаснити примењеном методологијом тестирања (Степ-Тест 5 x 200м) као и анализом нивоа доприноса различитих енергетских капацитета организма, наиме показано је да анаеробне гликолитичке способности доприносе више код спринтера док код средњепругаша и дугопругаша аеробне гликолитичке способности дају већи допринос на квалитет такмичарских резултата (Costill et al., 1985; Nomura et al., 1996; Gatin, 2001; West et al., 2005).

Код спринтерки вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,78$) (Табела 7.9.7) указују на то да се 78% вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама за тестирани узорак пливачица (са вредностима резултата 50м $618,89 \pm 62,89$ ФИНА бода и 100м $678,11 \pm 59,67$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити да највећи утицај на квалитет пливачких резултат на спринтерским дисциплинама код пливачица у 50м базену су показале варијабле брзина пливања на концентрацији лактата од 16 mmol/l и максимална концентрација лактата измерена након завршетка теста. Наиме пливачице које су брже пливале на концентрацијама од 16 mmol/l и код којих су измерене веће вредности максималне концентрације лактата оствариле су квалитетније такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама. Добијеним резултатима се потврдила важност развијености анаеробних гликолитичких способности која су показала позитиван утицај на такмичарске резултате пливачица спринтера у овом истраживању како у 25м тако и 50м базену и потврдиле резултате истраживања (Perez-Gomez et al., 2007; Iaia et al., 2010). Са физиолошког аспекта пливачке дисциплине на 50м и 100м краул су дисциплине које су засићене анаеробним метаболичким процесима и детерминисане су енергетским

чиниоцима, пре свега енергетском моћи мишића тј. способности да се створи што већа количина енергије у јединици времена што се показала кроз величину утицаја максималне измерене концентрације лактата на такмичарске резултате (Toussaint, et al., 1994). Анаеробна енергетска продукција доста зависи и од пуферских система који регулишу ацидо-базну равнотежу у мишићима (Astrand et al., 2003). Нагомилавање лактата снижава Ph-вредности тј. води у ацидозу. Повећана киселост у мишићној ћелији успорава гликолитичке процесе и у раду максималног и субмаксималног интензитета доводи до прекида активности много пре него што се исцрпи сав гликоген (Astrand et al., 2003) па је у складу са наведеним теоријама и било очекивано да пливачице које имају веће брзине пливања у зони максималне лактатне продукције тј. способност да толеришу веће концентрације лактата, постижу и квалитетније резултате у спринтерским дисциплинама. Варијабле брзина пливања на интензитету индивидуалног аеробног прага, брзина пливања на концентрацији лактата од 8 mmol/l, индексна вредност односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста, су такође биле обухваћене регресионим моделом. Ово указује на то да су за постизање квалитетнијих резултата на спринтерским дисциплинама код пливачица у 50м потребне и солидно развијене аеробни способности али у нижој мери од анаеробних (Табела 7.9.7). Маглишо (2003) је у својој монографији приказао утицај енергетских механизма у спринтерским деоницама 50м и 100м краул. Процент аеробне гликолизе износи око 20% на дисциплини 50м а 35% на дисциплини 100м краул (Maglisho, 2003) па је и очекивано да регресиони модел укључује и варијабле које су показатељи аеробних способности. Сходно наведеном можемо констатовати да за постизање резултата у вредности (50м 618,89 ± 62,89 ФИНА бода и 100м 678,11 ± 59,67 ФИНА бода) неопходно је да спринтерке у 50м брже пливају у зони максималне лактатне продукције (16 mmol/l), веће брзине пливања у зони максималне аеробне моћи (8 mmol/l), веће брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу, веће вредности измерене максималне концентрације лактата, веће вредности односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 16,26) може се констатовати да се резултати у спринтерским дисциплинама за дати узорак испитаница 50м базену могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 16,26 ФИНА бода.

Код пливачица – средњепругаша вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,91$) (Табела 7.9.9) указују на то да се 91% варијансе вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама за тестирани узорак пливачица (са вредностима резултата 200м $662 \pm 58,52$ ФИНА бода и 400м $678,78 \pm 51,24$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) (Табела 7.9.9) може се уочити да највећи утицај на квалитет пливачких резултат на средњепругашким дисциплинама код пливачица у 50м базену су показале варијабле брзина пливања на концентрацији лактата од 8 mmol/l и брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l (OBLA). Наиме пливачице које су постигле највеће вредности брзине пливања у максималној аеробној зони и брзине пливања на интензитету повећане акумулације лактата постигле су и квалитетније резултате на такмичарским дисциплинама 200м и 400м краул. Брзина пливања на концентрацији лактата од 2 mmol/l је такође обухваћена регресионим моделом. Добијени резултати указују на то да квалитет резултата на средњепругашким дисциплинама за овај узорак испитаника је условљен највише аеробним способностима и то највише брзином пливања у максималној аеробној зони и способношћу пливачица да се постигне већа брзина пливања под нижим оптерећењем аеробног система (2 и 4 mmol/l). У свом истраживању на 25 елитних колеџ пливачица (Ryan et al., 1990) закључили су да се брзина на концентрацијама 4 mmol/l (OBLA) показала као значајан предиктор успешности на 200м и 400м краул код врхунских пливачица (Ryan et al., 1990). Пливачице могу подићи економичност пливања смањењем енергетске потрошње на одређеним брзинама пливања (Brooks et al., 1985). Чињеница да су брзине пливања на интензитету 2, 4 и 8 mmol/l показале највећи утицај на такмичарске резултате на датом узорку испитаница указује на то да ће се преко тренинга у наведеним зонама највише утицати на побољшање квалитета резултата у средњепругашким дисциплинама за дати узорак. Регресионим моделом су биле обухваћене и варијабле које представљају ниво развијености анаеробних способности тј. варијабле брзина пливања на концентрацији лактата од 16 mmol/l, као максимална концентрација лактата измерена након завршетка теста које су показале значајна утицај на квалитет такмичарских резултата. Утицај анаеробних карактеристика је био на нижем нивоу у односу на репрезенте аеробних карактеристика (Табела 7.9.9) али сама чињеница да су се анаеробне карактеристике обухваћене моделом указује да је за квалитет такмичарских резултата на средњепругашким дисциплинама неопходна и солидна развијеност ових способности што је и потврђено у научној литератури (Sjodin et al., 1981;

Tanaka et al., 1984; Costill et al., 1985; Troup et al., 1986; Olbrecht, 1995; Olbrecht, 2000; Maglisho, 2003). Способност толеранције већих концентрација лактата се показала као важан фактор за успех у дисциплинама које трају 4 до 5 минута (Troup et al., 1986) што је показано и у овом истраживању. Саме величине утицаја аеробних и анаеробних карактеристика (Табела 7.9.9) делимично потврђују теорију да су током пливачке трке на 200м анаеробни гликолитички механизми заступљени око 55% а аеробни гликолитички механизми 35%, код 400м краул, анаеробни гликолитички механизми су заступљени 35% а аеробни гликолитички механизми 66% (Maglisho, 2003), претпоставља се да су нешто већи утицаји аеробних способности показаних на овом узорку испитаница последица синтезе резултата на 200м и 400м, док је Маглишо (2003) анализирао утицаје за сваку од средњепругашких дисциплину посебно. На основу вредности грешке предикције ($Std. Err. Est = 9,73$) може се констатовати да се резултати у средњепругашким дисциплинама за дати узорак испитаница 50м базену могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 9,73 ФИНА бода.

На узорку дугопругашица вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{adjust} = 0,92$) (Табела 7.9.11) указују на то да се 92% варијансе вредности такмичарских резултата у дугопругашкој дисциплини за тестирани узорак пливачица (са вредностима резултата 800м $722,09 \pm 79,41$ ФИНА бод) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. На основу величине вредности нестандардизованих Бета коефицијената ($Unst. Beta$) може се уочити да највећи утицај на квалитет пливачких резултат на дугопругашким дисциплинама код пливачица у 50м базену су показале три варијабле (које представљају репрезенте аеробних способности) брзина пливања на концентрацији лактата од 8 mmol/l као репрезент максималне аеробне зоне (VO_{2max}), затим брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l као репрезент почетка повећане акумулације лактата (OBLA) и нешто нижи утицај брзина пливања на концентрацији лактата од 2 mmol/l као репрезент нивоа величине аеробног прага. Истраживања су показала да успех у дугопругашким дисциплинама код пливача, бициклиста и атлетичара зависи од ниво развијености максималне потрошње кисоника (VO_{2max}), процента максималне потрошње кисоника који се користи током дистанце ($\%VO_{2max}$), као и висине аеробног прага (Sjodin et al., 1981; Tanaka et al., 1984; Costill et al., 1985). Олбрехт и сар. (1985) су утврдили високе повезаности брзине пливања на почетку повећања акумулације лактата 4 mmol/l (OBLA) са дужином испливане дистанце на тесту 30 минута пливања субмаксималним интензитетом (Olbrecht et al., 1985). Дисциплина 800м краул преставља дисциплину где

аеробни гликолитички систем највише доприноси постизању врхунских резултата (Ribeiro et al., 1990) по Маглишу око 73% представља допринос аеробног гликолитичког система, па је и у складу са очекивањима добијена структура модела тј. величине утицаја аеробних карактеристика. Индексна вредност односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста и индексне вредности односа концентрације лактата на брзини пливања која одговара индивидуалном аеробном прагу и брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу су такође обухваћене регресионим моделом али је утицај наведених индексних варијабли био на знатно нижем нивоу од утицаја вредности брзине пливања на 2, 4 и 8 mmol/l (Табела 7.9.11). Саму чињеницу да су регресионим моделом обухваћене индексне варијабле може се објаснити констатацијом да је постизање квалитетнијих резултата на дугопругашкој дисциплини неопходно да ниво концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу код пливачице буде што приближнији вредностима максималне концентрације лактата, што са физиолошког аспекта подразумева изузетно висок ниво аеробних способности што је и у складу са карактеристикама дугопругашица (Sjodin et al., 1981; Tanaka et al., 1984; Costill et al., 1985), као и то да пливачице дугопругашице морају поседовати висок ниво метаболичке ефикасности тј. високе вредности брзине пливања на нивоу индивидуалног анаеробног прага. Добијени резултати су и у складу са резултатима (Barlow et al., 1985, McLellan et al., 1985; Nomura et al., 1996; Thanopoulos, 2010). На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 7,79) може се констатовати да се резултати у дугопругашким дисциплинама за дати узорак испитаница 50м базену могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 7,79 ФИНА бода. Из величина коригованих коефицијената детерминација можемо видети да су метаболичке карактеристике највише допринеле квалитету такмичарских резултата на дугопругашким дисциплинама 92%, нешто мање на средњепругашким дисциплинама 91% док најмање 78% у спринтерским дисциплинама што је и у складу са очекивањима тј. хипотезама овог истраживања. Анализом структуре регресионих модела ове три групе пливачица утврђено је да су варијабле које су репрезенти анаеробних гликолитичких способности највише допринеле квалитету резултата у спринтерским дисциплинама, док је утицај ових способности био на нижем нивоу на средњепругашким дисциплинама а исте варијабле нису ни ушле у модел предикције на дугопругашким дисциплинама. Резултатима овог истраживања је такође показано да како се повећава дужина такмичарске деонице тако се повећавају и утицаји варијабли који су репрезенти аеробних способности што се слаже са

результатима истраживања (Costill et al., 1985; Nomura et al., 1996; Troup et al., 1986; Olbrecht, 1995; Olbrecht, 2000; Maglisho, 2003; Stager et al., 2005).

У односу на тип пливача спринтер – средњепругаш – дугопругаш и резултате тестирања добијене у 25м базенима код пливача утврђено је да се ове три групе пливача значајно разликују у резултатима укупно девет варијабли (Табела 7.10.5). У варијабли брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l (OBLA) уочене су значајне разлике између спринтера и средњепругаша где су средњепругаши имали значајно веће вредности брзине пливања ($1,51 \pm 0,04$ m/s наспрам $1,42 \pm 0,05$ m/s, $p = 0,000$), између дугопругаша и спринтера, где су дугопругаши имали значајно веће вредности брзине пливања ($1,54 \pm 0,02$ наспрам $1,42 \pm 0,05$ m/s, $p = 0,000$) и значајне разлике између дугопругаша и средњепругаша где су дугопругаши имали значајно веће вредности брзине пливања ($1,54 \pm 0,02$ наспрам $1,51 \pm 0,04$ m/s, $p = 0,000$) (Табела 7.10.5). Значајне разлике између група испитаника су уочене у варијабли брзина пливања на индивидуалном анаеробном прагу, где су средњепругаши имали значајно веће брзине пливања од спринтера ($1,64 \pm 0,06$ m/s наспрам $1,52 \pm 0,07$ m/s, $p = 0,000$), дугопругаши су имали значајно веће брзине пливања од спринтера ($1,68 \pm 0,03$ m/s наспрам $1,52 \pm 0,07$ m/s, $p = 0,000$) и значајно веће брзине од средњепругаша ($1,68 \pm 0,03$ m/s наспрам $1,64 \pm 0,06$ m/s, $p = 0,000$). Добијене разлике између група испитаника у варијаблима брзине пливања на интензитету 4 mmol/l (OBLA) као и на индивидуалном аеробном прагу указују на то да су пливачи дугопругаши способнији да постигну веће брзине пливања у односу на остале две групе испитаника. Значајне разлике су уочене и у варијабли концентрација лактата на индивидуалном анаеробном прагу, где су дугопругаши имали значајно веће вредности у односу на спринтере ($9,41 \pm 3,07$ mmol/l наспрам $6,60 \pm 2,05$ mmol/l, $p = 0,000$) и дугопругаши су имали значајно веће вредности у односу на спринтере ($9,02 \pm 3,03$ mmol/l наспрам $6,60 \pm 2,05$ mmol/l, $p = 0,000$) док нису уочене значајне разлике између средњепругаша и дугопругаша ($p > 0,050$) (Табела 7.10.5). Брзине пливања на интензитету 4 mmol/l и брзине пливања на интензитету анаеробног прага су показала да највише доприносе квалитету пливачких резултата у средњепругашким (Costill et al., 1985) и дугопругашким дисциплинама (Olbrecht et al., 1985) у односу на спринтерске дисциплине (Brooks et al., 1985), тако да су и добијене разлике у складу са очекивањима јер се генерално средњепругаши и дугопругаши одликују већом способношћу да постигну веће брзине пливања под истим оптерећењима аеробног система у односу на спринтере (Olbrecht, 2000). У варијабли брзина пливања на концентрацији лактата од 8 mmol/l уочене су

значајне разлике између спринтера и средњепругаша, где су средњепругаши брже пливали ($1,64 \pm 0,03$ m/s наспрам $1,59 \pm 0,05$ m/s, $p = 0,000$), између спринтера и дугопругаша, где су дугопругаши брже пливали ($1,67 \pm 0,03$ наспрам $1,59 \pm 0,05$ m/s, $p = 0,000$), између дугопругаша и средњепругаша, где су дугопругаши имали значајно брже пливали ($1,67 \pm 0,03$ m/s наспрам $1,64 \pm 0,03$ m/s, $p = 0,000$) (Табела 7.10.5). Добијене разлике указују на то да су дугопругаши били способнији да брже пливају у максималној аеробној зони у односу на средњепругаше и у односу на спринтере. Допринос аеробних гликолитичких процеса како је утврђено, се разликује код спринтера, средњепругаша и дугопругаша (Olbrecht, 2000, Maglisho, 2003). Пливачи могу тренингом подићи ниво максималне потрошње кисеоника (VO_{2max}), на тај начин одређена брзина пливања ће имати нижи релативни интензитет који резултује и мањом концентрацијом лактата у овом случају 4 mmol/l, 8 mmol/l, па се добијене разлике у параметрима аеробних способности (брзини пливања на 4 mmol/l, 8 mmol/l, индивидуалном анаеробном прагу) могу приписати самој специфичности тренажног процеса ове три групе пливача. Значајне разлике између група испитаника уочене су у варијабли брзина пливања на концентрацији лактата 2 mmol/l, где су дугопругаши имали значајно брже пливали и од спринтера ($1,42 \pm 0,05$ m/s наспра $1,28 \pm 0,07$ m/s, $p = 0,000$) и од средњепругаша ($1,42 \pm 0,05$ m/s наспрам $1,39 \pm 0,07$ m/s, $p = 0,000$) а такође средњепругаши су значајно брже пливају од спринтера ($1,39 \pm 0,07$ m/s наспрам $1,28 \pm 0,07$ m/s, $p = 0,000$) (Табела 7.10.5). Ако се зна да је примена тренажних серија високог обима и ниског интензитета један од најзаступљенијих тренажних метода код спортиста на дугопругашким дисциплинама (Bulbubian et al., 1986; Tanaka, 1993), онда се може констатовати да су добијене разлике у брзинама пливања на интензитету 2 mmol/l и у складу са очекивањима. У варијабли индексна вредности односа концентрације лактата на индивидуалном аеробном прагу и максималне концентрације лактата измерене након завршетка теста уочене су значајне разлике између група испитаника. Дугопругаши су имали значајно веће индексне вредности и од спринтера ($0,79 \pm 0,10$ наспрам $0,48 \pm 0,17$, $p = 0,000$) и од средњепругаша ($0,79 \pm 0,10$ наспрам $0,64 \pm 0,21$, $p = 0,000$), а средњепругаши су имали значајно веће индексне вредности од спринтера ($0,64 \pm 0,21$ наспрам $0,48 \pm 0,17$, $p = 0,000$) (Табела 7.10.5). Добијене разлике указују да се дугопругаши одликују најмањим разликама између измерене максималне концентрације лактата и концентрације на индивидуалном аеробном прагу што доводи до два различита закључка. Први у којем се може констатовати да пливачи дугопругаши имају најбоље развијене аеробне способности и други да су изузетно ниско развијене анаеробне

способности допринеле добијеним разликама у индексној варијабли јер су истраживања показала да низак ниво развијености анаеробног система може да створи погрешну слику развијености аеробног система (Olbrecht et al., 1985; Olbrecht, 2000). У случају испитаника у овом истраживању може се претпоставити да су ове разлике последица и боље развијености аеробних способности јер су пливачи дугопругаши брже пливали од остале две групе и на 2, 4, 8 mmol/l као и на нивоу индивидуалног анаеробног прага а такође и на слабију развијеност анаеробног капацитета дугопругаша у односу на друге две групе јер су уочене значајне разлике у варијабли максимална измерене концентрација лактата, где су код спринтера уочене значајно веће концентрације ($13,93 \pm 1,30$ mmol/l наспрам $11,78 \pm 2,84$ mmol/l, $p = 0,000$) у односу на дугопругаше као и то да је код средњепругаша уочена значајно већа концентрација у односу на дугопругаше ($14,13 \pm 1,84$ наспрам $11,78 \pm 2,84$ mmol/l, $p = 0,000$) (Табела 7.10.5). Ако се још анализирају добијени резултати индексних вредности може се уочити да су у односу на све интензитете које дефинишу лактатну криву код спринтера 48% представљају интензитети испод индивидуалног анаеробног прага (аеробна зона), код средњепругаша 64% представљају интензитети испод индивидуалног прага а код дугопругаша чак 79% представљају интензитети испод вредности индивидуалног анаеробног прага. На основу ових вредности може се уочити да је код спринтера 52% дефинисања лактатне криве је на интензитетима изнад индивидуалног анаеробног прага тј. анаеробној зони док су те вредности код средњепругаша 36% а код дугопругаша свега 21%. Ово указује да у односу на спринтере, средњепругаши имају 18% мању радну способност (пливање) у анаеробној зони у односу на спринтере а дугопругаши чак 31% мању радну способност у анаеробној зони у односу на спринтере. Значајне разлике су уочене у варијабли брзина пливања на концентрацији лактата од 12 mmol/l где су дугопругаши имали веће вредности у односу и на спринтере ($1,75 \pm 0,05$ m/s наспрам $1,70 \pm 0,06$ m/s, $p = 0,027$) и средњепругаше ($1,75 \pm 0,05$ m/s наспрам $1,73 \pm 0,05$ m/s, $p = 0,027$) (Табела 7.10.5). Хипотетичке вредности брзине пливања на концентрацији лактата од 12 mmol/l, код дугопругаша су израчунате на основу вредности параметара који су дефинисали лактатну криву. Свакако ове вредности су израчунате математичким путем и представљају хипотетичку брзину пливања кад би анаеробни гликолитички систем код тих пливача достигао концентрацију од 12 mmol/l, где се види из приложених резултата (максималне концентрације лактата) да те вредности достижу у просеку 11,78 mmol/l па самим тим и разлике између група испитаника у варијабли брзина пливања на 12 mmol/l треба прихватити као хипотезе. Разлике између

група испитаника уочене су и у варијабли која представља индексне вредности односа концентрације лактата на брзини пливања која одговара индивидуалном прагу и брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу. Значајне разлике су уочене између спринтера и дугопругаша ($4,31 \pm 1,14$ наспрам $5,46 \pm 1,66$, $p = 0,011$), између спринтера и дугопругаша ($4,31 \pm 1,14$ наспрам $5,60 \pm 1,75$, $p = 0,011$), као и између дугопругаша и средњепругаша ($5,60 \pm 1,75$ наспрам $5,46 \pm 1,66$, $p = 0,011$) (Табела 7.10.5). Добијени резултати у варијабли индексне вредности односа концентрације лактата на брзини пливања која одговара индивидуалном прагу и брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу и у варијабли концентрација лактата на индивидуалном анаеробном прагу нам указују на то да дугопругаша пливају на највећим брзинама на индивидуалном анаеробном прагу ($1,68 \pm 0,03$ m/s) у односу на спринтере ($1,52 \pm 0,07$ m/s) и средњепругаше ($1,64 \pm 0,06$) и притом имају веће концентрације лактата на брзини индивидуалног анаеробног прага ($9,41 \pm 3,07$ mmol/l) у односу на средњепругаше ($9,02 \pm 3,03$ mmol/l) и спринтере ($6,60 \pm 2,05$ mmol/l).

Код спринтера вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,52$) (Табела 7.10.7) указују на то да се 52% варијансе вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама за тестирани узорак пливача (са вредностима резултата 50м $710,67 \pm 57,53$ ФИНА бода и 100м $751,56 \pm 32,25$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. Највећи утицај у моделу показале су варијабле која представљају анаеробне карактеристике тј. брзину пливања на интензитету од 16 mmol/l као и максималне измерене концентрације лактата након теста. Способност спринтера да брже пливају у зони максималне лактатне продукције као и способност продукције веће максималне концентрације лактата се показало да највише утиче на квалитет такмичарских резултата. На основу резултата истраживања, у спринтерским дисциплинама брзина пливања је приближна максималној, а самим тим енергетска подршка се остварује у високој мери активацијом гликолитичких механизмима, нарочито оним лактатног карактера у којима се продукују високе концентрације млечне киселине (Gastin, 2001; Stager et al., 2005). Са аспекта енергетске потрошње активација анаеробног гликолитичког система овде има највећи утицај (Maglisho, 2003) па је и очекивано да ће варијабле које репрезентују ниво развијености анаеробних способности показати и највећи утицај на резултате у овом истраживању. У прилог овој констатацији иде и то да је за успех у спринтерским дисциплинама изузетно важна способност телесне мускулатуре да створи што већу количину енергије у јединици времена која резултује

повећаном концентрацијом лактата (Ring et al., 1996) јер је утврђено да спринтери са већим вредностима максималне концентрације лактата постижу и квалитетније такмичарске резултате (Vescovi et al., 2010). Варијабла индексне вредности односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста је ушла у модел предикције али је њен утицај био знатно нижи у односу на поменуте две варијабле. Спринтери код којих су уочене мање разлике у вредностима максималне концентрације лактата са концентрацијама на нивоу индивидуалног анаеробног прага, постигжу квалитетније резултате на такмичарским деоницама што указује на то да је за успех у спринтерским дисциплинама у овом истраживању важна и развијеност аеробних способности што је у складу са претходним истраживањима (Troup et al., 1986; Olbrecht, 2000; Maglisho, 2003). Чињеница да су брзина пливања на интензитету 16 mmol/l и способност продукције што веће концентрације лактата добри предиктори квалитета резултата на спринтерским дисциплинама, указује на то, бар за узорак испитаника у овој студији, да ће се даљим радом на побољшању ових способности позитивно утицати на квалитет резултата у спринтерским дисциплинама. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 31,04) може се констатовати да се резултати у спринтерским дисциплинама за дати узорак пливача у 25м базену могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 31,04 ФИНА бода.

Код средњепругаша вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,79$) (Табела 7.10.9) указују на то да се 79% варијансе вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама за тестирани узорак пливача (са вредностима резултата 200м $762,45 \pm 54,35$ ФИНА бода и 400м $725,67 \pm 60,20$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити да највећи утицај на квалитет пливачких резултат на средњепругашким дисциплинама код пливача у 25м базену су показале варијабле: брзина пливања на концентрацији 4 mmol/l као репрезент брзине пливања на интензитету почетка повећане акумулације лактата у крви (OBLA), брзина пливања на интензитету индивидуалног анаеробног прага, концентрација лактата на интензитету пливања на индивидуалном аеробном прагу као и брзина пливања на концентрацији 8 mmol/l. Анализирајући величине и предзнаке нестандардизованих Бета коефицијената може се констатовати да су пливачи у овом истраживању који су постигли веће брзинама пливања на концентрацијама од 4 и 8 mmol/l, већим брзинама пливања на интензитету

анаеробног прага, већим концентрацијама лактата на брзини пливања која одговара индивидуалном аеробном прагу постигли квалитетније такмичарске резултате на дисциплинама 200м и 400м краул у 25м базенима. У претходним студијама показано је да је успешност на средње-пругашким дисциплинама 200м - 400м високо условљена брзином пливања на нивоима анаеробног прага (4 mmol/l) (La Fontaine et al., 1981; Barlow et al., 1985, McLellan et al., 1985) и нивоима индивидуалног лактатног прага (Thanopoulos, 2010) што је потврђено и у овој студији на узорку пливача средњепругаша. Ако се анализирају величине утицаја може се видети да брзине пливања на интензитету 4 mmol/l и брзина пливања на индивидуалном анаеробном прагу су се показали као снажнији предиктори у односу на брзину пливања на интензитету 8 mmol/l (Табела 7.10.9). Добијени резултати указују (за овај узорак испитаника) да квалитет резултата на средњепругашким дисциплинама није највише условљен висином максималне аеробне моћи (VO_{2max}) и брзином пливања на истој, него способношћу да се постигну веће брзине пливања под нижим оптерећењем аеробног система. Рибеиро и сар. (1990) су на узорку пливача који постижу врхунске резултате, испитивали повезаност различитих метаболичких карактеристика на квалитет такмичарских резултата на 400м краул у 50м базену. Употребом Мултипла-регресионе анализе утврђено је да брзина пливања која одговара 85% од VO_{2max} представља најзначајнији појединачни предиктор објаснивши укупно 81% проценат варијансе резултата на 400м краул ($R^2 = 0,81$, $p = 0,000$). Исти аутори су утврдили да се брзина пливања на интензитету почетка повећања концентрације лактата 4 mmol/l (OBLA) показала као значајан појединачни предиктор објаснивши укупно 79% варијансе такмичарских резултата на 400м краул ($R^2 = 0,79$, $p = 0,000$). Као закључак аутори су навели да је за успех на 400м краул важно да пливачи поседују способност постизања већих брзина пливања на нижим концентрацијама лактата (Ribeiro et al., 1990) што је потврђено и у овој студији. Ако се анализира структура модела може се уочити да варијабле које су репрезенти анаеробних карактеристика нису ушле у модел. У истраживању Троупа и сар. (1986) способности толеранције већих концентрација лактата су се показале као важан фактор за успех на пливачким дисциплинама које трају 4 до 5 минута (Троуп et al., 1986). Са друге стране у истраживању Рибеира и сар. (1985) нису утврђене значајни утицаји максималне концентрације лактата на брзину пливања на 400м краул. Сама чињеница да у студији Рибеира и сар (1985) и у овој студији нису утврђени значајни утицаји може се објаснити већом хомогености квалитета резултата као и чињеницом да су тестирани пливачи били на знатно вишем такмичарском нивоу у односу

на ово истраживање (Troup et al., 1986). На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 16,72) може се констатовати да се резултати у средњепругашким дисциплинама за дати узорак пливача у 25м базену могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 16,72 ФИНА бода.

Код пливача дугопругаша предикторски систем варијабли је објаснио ($R^2_{\text{adjust}} = 0,83$) (Табела 7.10.11) резултата у критеријској варијабли тј. 83% варијансе вредности такмичарских резултата у дугопругашкој дисциплини за тестирани узорак пливача (са вредностима резултата 800м $742,50 \pm 32,61$ ФИНА бода). По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити да су највећи утицај на квалитет пливачких резултат на дугопругашким дисциплинама код пливача у 25м базену показале варијабле: брзина пливања на концентрацији 4 mmol/l као репрезент брзине пливања на интензитету почетка повећане акумулације лактата у крви (OBLa), брзина пливања на интензитету индивидуалног анаеробног прага и брзина пливања на концентрацији од 8 mmol/l као репрезент максималне аеробне зоне. У претходним студијама спроведеним на пливачима који постижу врхунске резултате брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l показала се као значајан предиктор за успех на пливачким тркама 800м и 1500м (Wakayoshi et al., 1992; Smith et al., 1993; Toussaint et al., 1994; Whip et al., 2000) што је случај и у овом истраживању. Успех у дугопругашким дисциплинама код пливача, бициклиста и атлетичара зависи од ниво развијености максималне потрошње кисоника ($VO_{2\text{max}}$), процента максималне потрошње кисоника који се користи током дистанце ($\%VO_{2\text{max}}$), као и висине анаеробног прага (Sjodin et al., 1981; Tanaka et al., 1984; Costill et al., 1985). У овом истраживању брзина пливања на концентрацији 4 mmol/l се показала као јачи предиктор у односу на брзину пливања 8 mmol/l која је репрезент максималне аеробне зоне ($VO_{2\text{max}}$) (Табела 7.10.11). Добијени резултати указују да квалитет такмичарских резултата као и што је показано и код средњепругаша (Табела 7.10.9) није строго условљен максималном аеробном моћи него способности да се постигне већа брзина пливања под нижим оптерећењем аеробног система што се слаже са истраживањима (Yoshida et al., 1990). У истраживању Олбрехта и сар. (1985) показало се да је најјачи утицај био варијабле брзине пливања на интензитету 4 mmol/l (OBLa) на вредности дужине испливане пливачке дистанце за 30 минута. Исти аутори су истраживали утицај метаболичких параметара на дистанци која траје дуже од 10 минута док је у нашем истраживању време трајања било краће, тако да можемо да констатујемо да брзина пливања на интензитету 4 mmol/l (OBLa) утиче и на такмичарске

результате у знатно краћим деоницама у односу на истраживање Олбрехта и сар. (1985). Добијени резултати су такође у складу са резултатима студија (Wakayoshi et al., 1992; Smith et al., 1993; Toussaint et al., 1994; Whip et al., 2000). Анализирајући величине и предзнаке нестандардизованих Бета коефицијената може се констатовати да су пливачи у овом истраживању који су постигли веће брзине пливања на концентрацији од 4 mmol/l, веће брзине пливања на интензитету индивидуалног анаеробног прага, веће брзине пливања на концентрацијама 8 mmol/l, били способни да постигну квалитетније резултате на дугопругашкој дисциплини 800м краул у 25м базену. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 8,12) може се констатовати да се резултати у дугопругашкој дисциплини 800м краул за дати узорак пливача у 25м базену могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 8,12 ФИНА бода. На основу структуре добијених регресионих модела код пливача спринтера (Табела 7.10.7), средњепругаша (7.10.9) и дугопругаша (Табела 7.10.11) утврђено је да су варијабле, репрезенти анаеробних гликолитичких способности највише допринеле квалитету резултата у спринтерским дисциплинама, при том исте варијабле нису обухваћене моделом предикције на средњепругашким и дугопругашким дисциплинама. Добијеним резултатима је такође утврђено и код средњепругаша и дугопругаша да је најјачи предиктор квалитета такмичарских резултата варијабла брзина пливања на интензитету 4 mmol/l, другим речима варијабла која је репрезент брзине пливања на интензитету почетка повећане акумулације лактата у крви (OBLA) највише је допринела објашњавању резултата у средње и дугопругашким дисциплинама што је потврђено и резултатима претходних истраживања на истим типовима пливача (Ribeiro et al., 1990; Olbrecht, 1995; Olbrecht, 2000).

Међусобним упоређивањем вредности коригованих коефицијената детерминације може се уочити да је предикторски систем метаболичких варијабли код пливача спринтера објаснио укупно 50% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама 50м и 100м краул у 25м базену, код средњепругаша је предикторски систем метаболичких варијабли објаснио укупно 79% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама 200м и 400м краул а у случају дугопругаша предикторски систем метаболичких варијабли објаснио укупно 83% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у дугопругашкој дисциплини 800м краул код пливача у 25м базену.

У односу на тип пливача спринтер – средњепругаш – дугопругаш и резултате тестирања добијене у 50м базенима код пливача утврђено је да се ове три групе пливача значајно разликују у резултатима укупно четири варијабле (Табела 7.11.5). У варијабли која представља индексне вредности концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста, дугопругаши су имали значајно веће индексне вредности и од спринтера ($0,89 \pm 0,19$ наспрам $0,62 \pm 0,15$, $p = 0,000$) и од средњепругаша ($0,89 \pm 0,19$ наспрам $0,67 \pm 0,16$, $p = 0,000$), а средњепругаши су имали значајно веће индексне вредности од спринтера ($0,67 \pm 0,16$ наспрам $0,62 \pm 0,15$, $p = 0,000$) (Табела 7.11.5). Ако се анализирају добијени резултати, за дати узорак испитаника, индексних вредности може се уочити да су у односу на све интензитете које дефинишу лактатну криву код спринтера 62% представљају интензитети испод индивидуалног анаеробног прага (аеробна зона), код средњепругаша 67% представљају интензитети испод индивидуалног прага а код дугопругаша чак 89% представљају интензитети испод вредности индивидуалног анаеробног прага. На основу ових вредности може се уочити да је код спринтера у 50м базенима 38% дефинисања лактатне криве је на интензитетима изнад индивидуалног лактатног прага тј. анаеробној зони док су те вредности код средњепругаша 33% а код дугопругаша свега 11%. Резултати указују да у односу на спринтере, средњепругаши имају 5% мању радну способност (пливање) у анаеробној зони у односу на спринтере а дугопругаши 27% мању радну способност у анаеробној зони у односу на спринтере. Добијени резултати у овој студији се подударају са резултатима претходних студија где је указано да услед антропометријских разлика, физиолошких разлика, разлика у контрактилним карактеристикама, спринтери су способнији да реализују веће интензитете у анаеробној зони у односу на средње и дугопругаше (Avlonitou, 1996; Astrand et al., 2003). Значајне разлике утврђене су у варијабли максимална концентрација лактата измерена након завршетка теста, где су спринтери имали значајно веће вредности концентрације лактата у односу на дугопругаше ($13,80 \pm 2,19$ mmol наспрам $10,26 \pm 1,70$ mmol, $p = 0,000$), средњепругаши су имали значајно веће концентрације у односу на дугопругаше ($14,38 \pm 2,14$ mmol наспрам $10,26 \pm 1,70$ mmol, $p = 0,000$) док нису утврђене значајне разлике између спринтера и средњепругаша ($p > 0,050$) (Табела 7.11.5). Добијене разлике у вредностима максималне концентрације лактата претпоставља се да су настале као последица специфичности самих пливачких дисциплина тј. различитих величина доприноса енергетских система за дате дистанце у којима је улога и допринос анаеробног гликолитичког система у снабдевању

енергијом на већем нивоу код спринтера и средњепругаша у односу на дугопругаше (Olbrecht, 2000; Maglisho, 2003). Ринг и сар. (1997) су покушали да измере доприносе анаеробних и аеробних извора енергија у трци 50м краул преко мерење максималне потрошње кисеоника измерене одмах након завршетка трке и максималних концентрација лактата измерених након трке. Да би добили ове податке аутори су се користили програмом симулације који је креира Мадер (1984). Овај модел подразумева да динамика промена стања у фосфатном систему, промене нивоа у анаеробном гликолитичком систему и промене у оксидативном систему могу израчунати различитим системима једначина. Разлике у вредностима потрошње кисеоника између пливача спринтера на 50м и пливача средњепругаша на 400м биле су у корист средњепругаша (45,1 ml/kg/min наспрам 43,5 ml/kg/min) док су измерене максималне концентрација лактата биле у корист спринтера (12,3 mmol/l наспрам 10,5 mmol/l). Резултати истраживања на врхунским аустралијским пливачима - средњепругашима (Pune et al., 2001), добијени протоколом тестирања 7 x 200м краул у 50м, показују да максималне концентрације лактата код ових пливача достижу вредности $11,20 \pm 1,2$ mmol/l и да притом брзине пливања достижу $1,78 \pm 0,08$ m/s. Резултати истраживања на узорку елитних грчких пливача (Thanopoulos, 2010) добијени протоколом тестирања 5 x 200м краул у 50м показују да су максималне концентрације лактата измерене након последњег понављања достижу вредности $11,49 \pm 3,17$ mmol-a на просечним брзинама пливања $1,68 \pm 0,29$ m/s. У односу на резултате истраживања (Pune et al., 2001; Thanopoulos, 2010), пливачи средњепругаша су постигли вредности концентрације лактата $14,38 \pm 2,14$ mmol/l а вредности брзине пливања на концентрацијама од 12 mmol/l су биле $1,60 \pm 0,08$ m/s што нам указује да врхунски аустралијски пливачи постижу већу метаболичку ефикасност пливања у односу на пливаче из ове студије јер на мањим концентрацијама лактата 0,8 mmol/l постижу у просеку 0,18 m/s већу брзину пливања. У односу на грчке пливаче пливачи у овој студији такође постижу мању метаболичку ефикасност пливања јер на 0,51 mmol/l већим концентрацијама лактата постижу у просеку 0,08 m/s мање брзине пливања. Ове разлике могу се приписати евентуалним разликама у квалитету и условима спровођења тренажног процеса што отвара могућности креирања нових хипотеза за предстојеће истраживања у овој области.

У варијабли брзина пливања на индивидуалном анаеробном прагу уочене су значајне разлике између средњепругаша и спринтера, где су средњепругаша постигли значајно веће вредности ($1,55 \pm 0,10$ m/s наспрам $1,49 \pm 0,11$ m/s, $p = 0,000$), дугопругаша и

спринтера, где су дугопругаши постигли значајно веће вредности ($1,60 \pm 0,08$ m/s наспрам $1,49 \pm 0,11$ m/s, $p = 0,000$) и дугопругаша и средњепругаша, где су дугопругаши постигли значајно веће вредности ($1,60 \pm 0,08$ m/s наспрам $1,55 \pm 0,10$ m/s, $p = 0,000$). Значајне разлике између група испитаника уочене су и у варијабли брзина пливања на концентрацији лактата од 4 mmol као репрезент брзине пливања на интензитету почетка повећане акумулације лактата у крви (OBLA) и то између средњепругаша и спринтера, где су средњепругаши постигли значајно веће вредности брзине пливања ($1,42 \pm 0,09$ m/s наспрам $1,37 \pm 0,11$ m/s, $p = 0,000$), између дугопругаша и спринтера, где су дугопругаши постигли значајно веће брзине пливања ($1,46 \pm 0,08$ наспрам $1,37 \pm 0,11$ m/s, $p = 0,000$), између дугопругаша и средњепругаша, где су дугопругаши постигли значајно веће вредности брзине пливања ($1,46 \pm 0,08$ наспрам $1,42 \pm 0,09$ m/s, $p = 0,000$) (Табела 7.11.5). Добијене разлике указују на то да у овој студији дугопругаши поседују највећу метаболичку ефикасност пливања у аеробној зони јер приликом пливања на концентрацијама од 4 mmol/l и на нивоу индивидуалног прага постижу значајно веће брзине пливања и у односу на спринтере и у односу на средњепругаше. Резултати у студији (Rupe et al., 2000) су показали да у поређењу са пливачима из ове студије, врхунски аустралијски пливачи имају вредности брзине пливања на концентрацији лактата од 4 mmol/l $1,59 \pm 0,07$ m/s док су пријављене вредности квалитета резултата узорка пливача на 200м и 400м износиле $791,54 \pm 8,45$ и $811 \pm 15,43$ ФИНА бодова док у овој студији вредности квалитета резултата пливача на 200м и 400м краул износиле $707,00 \pm 81,19$ и $712,64 \pm 89,32$ ФИНА бодова. На основу ових резултата може се констатовати да пливачи са квалитетнијим резултатима на 200м и 400м краул у 50м базенима брже пливају на интензитету 4 mmol/l што је такође потврђено резултатима осталих студија (La Fontaine et al., 1981; Barlow et al., 1985, McLellan et al., 1985).

Вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,68$) (Табела 7.11.7) указују на то да се 68% варијансе вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама за тестирани узорак пливача (са вредностима резултата 50м $638,91 \pm 112,57$ ФИНА бода и 100м $693,00 \pm 131,53$ ФИНА бода) у 50м базену могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. На основу вредности нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити да највећи утицај на квалитет пливачких резултат на спринтерским дисциплинама код пливача у 50м базену су показале варијабле које су репрезенти анаеробних способности, брзина пливања на 16 mmol/l и максимална измерене концентрације лактата (Табела 7.11.7). Са енергетског

аспекта у спринтерским дисциплинама најзаступљенија је енергетска подршка анаеробног гликолитичког система уз присуство високих концентрација лактата (Reilly et al., 1998; Laursen et al., 2002). Спринтерске дисциплине такође се убрајају у групу дисциплина где је доминантна способност брзинске издржљивости (Reilly et al., 1998; Laursen et al., 2002). Способност за испољавање брзинске издржљивости, са једне стране је везано за количину расположивог гликогена, а са друге стране за пуферске системе усмерене ка очувању ацидо-базне равнотеже (Astrand et al., 2003). Код пливача са врхунским резултатима, енергетски фактори ретко кад лимитирају брзинску издржљивост, већ је она првенствено ограничена инхибиторним дејством нагомиланих метаболита у крви и активној мускулатури. Због наведених биохемијских детерминанти, брзинска издржљивост показује високу коресподентности са висином анаеробног капацитета као и максимално измереним концентрацијама лактата (Perez-Gomez et al., 2007; Iaia et al., 2010). Са физиолошког аспекта, спринтери који брже пливају у зони максималне лактатне продукције као и то да поседују способност веће максималне продукције лакта биће способнији да постигну и квалитетније такмичарске резултате, што је показано у овом истраживању на основу добијеног регресионог модела (Табела 7.11.7). Моделом су такође обухваћене и варијабле које представљају аеробне карактеристике. Брзина пливања, као и концентрација лактата на индивидуалном анаеробном прагу су показале значајан утицај на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама. Утицај аеробних способности на такмичарске резултате указује на важност развијености и аеробних карактеристика код спринтера што је и у складу са очивањима ако знамо да је способност да се дуго издржи рад максималног и субмаксималног интензитета детерминисана капацитетом енергетских сустрата којима располажу активни мишићи тј. количине фосфогена и гликогена али и способношћу мишића за брзу оксидацију и елиминацију лактата (Wakayoshi et al., 1993). Дисциплине 50м и 100м краул представљају такмичарске дистанце у којој анаеробни гликолитички (Ring et al., 1996; Mader et al., 1984; Maglisho, 2003) и у мањој мери аеробни гликолитички процеси (Ring et al., 1996; Mader et al., 1984; Maglisho, 2003) доприносе постизању врхунских резултата што је и показано у овом истраживању (Табела 7.11.7). На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 33,72) може се констатовати да се резултати у спринтерским дисциплинама за дати узорак пливача у 50м базену могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 33,72 ФИНА бода.

Код пливача – средњепругаша вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,86$) (Табела 7.11.9) указују на то да се 86% варијансе вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама дисциплинама за тестирани узорак пливача (са вредностима резултата 200м $707,00 \pm 81,19$ ФИНА бода и 400м $712,64 \pm 89,32$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем моделу. По вредностима нестандардизованих Бета коефицијената (Unst. Beta) може се уочити да највећи утицај на квалитет пливачких резултат на средњепругашким дисциплинама код пливача у 50м базену су показале варијабле брзина пливања на интензитету индивидуалног анаеробног прага, вредности концентрација лактата на индивидуалном анаеробном прагу као и брзина пливања на концентрацији 4 mmol/l (Табела 7.11.9). Рибеиро и сар. (1990) су на узорку пливача који постижу врхунске резултате испитивали повезаност различитих метаболичких карактеристика на квалитет такмичарских резултата на 400м краул у 50м базену. Употребом Мултипла-регресионе анализе утврђено је да брзина пливања која одговара 85% од $VO_{2\text{max}}$ представља најзначајнији појединачни предиктор објаснивши укупно 81% проценат варијансе резултата на 400м краул ($R^2 = 0,81$, $p = 0,000$). Исти аутори су утврдили да се брзина пливања на интензитету почетка повећања концентрације лактата 4 mmol/l (OBLA) показала као значајан појединачни предиктор објаснивши укупно 79% варијансе такмичарских резултата на 400м краул ($R^2 = 0,79$, $p = 0,000$). Као закључак аутори су навели да је за успех на 400м краул важно да пливачи поседују способност постизања већих брзина пливања на нижим концентрацијама лактата (Ribeiro et al., 1990). У нашем истраживању варијабле брзина пливања на 4 mmol/l и брзина пливања на индивидуалном анаеробном прагу су показале већи утицај у односу на брзину пливања на интензитету 8 mmol/l што указује да је успех на средњепругашким дисциплинама за дати узорак испитаника није условљен директно брзином пливања на 8 mmol/l која одговара максималној аеробној зони ($VO_{2\text{max}}$) него способношћу средњепругаша да постигне веће брзине пливања под нижем оптерећењу аеробног система што је утврђено и у истраживању (Ribeiro et al., 1990). Индексна вредност односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата је такође обухваћена регресионим моделом. На основу предзнака ове варијабле може се констатовати да су пливачи који су имали мање разлике између максималне концентрације лактата и концентрацији лактата на индивидуалном анаеробном прагу постигли и квалитетније резултата што указује да је за успех у средњепругашким дисциплинама неопходно да аеробне способности буду развијене на високом нивоу што

показују и резултати истраживања Јошиде и сар. (1990) где је уврђено да код спортиста који постижу врхунске резултате на средњепругашким деоницама ниво индивидуалног анаеробног прага је на 90% од VO_{2max} (Yoshida et al., 1990).

Варијабла максималних вредности концентрације лактата је такође показала значајан утицај на такмичарске резултате у средњепругашким дисциплинама али величина утицаја ове варијабле је био на знатно нижем нивоу у односу на варијабле аеробних карактеристика. Наиме пливачи који су имали веће измерене вредности максималне концентрације лактата постигли су и квалитетније резултате у овим дисциплинама. Такмичарске дисциплине на 200м и 400м краул су дисциплине у којима је енергетски допринос анаеробне и аеробне гликолизе изузетно изражен (Nomura et al., 1996; Olbrecht, 2000; Maglisho, 2003). Номура и сар. 1996 су утврдили да је допринос анаеробне гликолизе најизраженији у првом делу трку на 400м краул као и током последњих 50м трке на 400м краул. Код пливача код којих су забележене највеће концентрације лактата након трке 400м краул уочене су и највеће брзине пливања у задњих 50м трке као и најквалитетнији резултате на 400м краул (Nomura et al., 1996). У истраживању Весковија и сар. (2011) на врхунским канадским пливачима утврђено је да су пливачи који су постигли веће вредности концентрације лактата постигли и квалитетније такмичарске резултате на дисциплини 200м (Vescovi et al., 2011). У истраживању (Thanopoulos, 2010) аутор је у делу своје студије упоређивао резултате врхунских грчких пливача са врхунским аустралијским пливачима и утврдио да су аустралијски пливачи брже пливали на индивидуалном анаеробном прагу и имали веће индексне вредности односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста у односу на грчке пливаче, притом су уочене разлике на такмичарској дистанци од 200м краул 1,80 m/s наспрам 1,74 m/s (Thanopoulos, 2010) што указује да су пливачи који су имали веће вредности наведених метаболичких карактеристика брже пливали на 200м краул. На основу добијеног регресионог модела (Табела 7.11.9) може се видети да су највећи допринос на квалитет такмичарских резултате показале варијале аеробних карактеристика али и да није занемарљив ни допринос анаеробних гликолитичких способности тј. способности продукције максималних концентрација лактата што се подудара са претходно публикованим студијама (Troup et al., 1986; Nomura et al., 1996; Olbrecht, 2000; Maglisho, 2003; Vescovi et al., 2011). На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 21,34) може се констатовати да се резултати у средњепругашким дисциплинама за дати узорак пливача у

50м базену могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 21,34 ФИНА бода.

Код пливача дугопругаша вредности коригованог коефицијента детерминације ($R^2_{\text{adjust}} = 0,86$) (Табела 7.11.11) указују на то да се 86% варијансе вредности такмичарских резултата за тестирани узорак пливача (са вредностима резултата 800м $663,67 \pm 80,38$ ФИНА бода) могао објаснити независним варијаблама у одговарајућем регресионом моделу. Највећи утицај у добијеном моделу је показала варијабла брзина пливања на интензитету 4 mmol/l. Пливачи који су постигли веће брзине пливања на интензитету почетка повећања акумулације лактата су и брже пливали. Са физиолошког аспекта, изједначавање кисеоничке потребе и кисеоничке потрошње, односно постизања стабилног стања, могуће је само у раду умереног и ниског интензитета који дуго траје. Истраживања су показала да су дуготрајне серије умереног и ниског интензитета најзаступљеније у карактеристике у раду са дугопругашима (Olbrecht et al., 1985; Olbrecht, 2000). Брзина пливања на индивидуалном аеробном прагу као и концентрација лактата на прагу су се показали као значајни предиктори на дугорпугашкој дисциплини такође. Наиме способност да се постигну веће брзине пливања на интензитету индивидуалног анаеробног прага а при том продукују веће концентрације лактата указују на то да је успех у овој дисциплини детерминисан високим нивоом аеробног капацитета јер што су више концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу то је већа развијеност аеробног капацитета (Thanopoulos, 2010). На основу структуре регресионог модела може се видети и да је брзина пливања на интензитету 8 mmol/l такође утицала на квалитет такмичарских резултата. Упоређивањем утицаја може се видети да су добијени утицаји брзине пливања на интензитету 4 mmol/l и брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу на већем нивоу од величине утицаја брзине пливања на 8 mmol/l и као што је у случају пливача средњепругаша констатовати да квалитет резултата на дугопругашкој дисциплини није највише условљен брзином пливања која је репрезент максималне аеробне зоне ($VO_{2\text{max}}$) него способности да се постигну веће брзине пливања под нижем оптерећењу аеробног система. Резултати ове студије показују, за дати узорак испитаника, да је економичност пливања од веће важности него максимална аеробна моћ за успех у дугопругашким дисциплинама што је и показано у истраживањима (Olbrecht et al., 1985; Knetchle et al., 2010). Такође је регресионим моделом обухваћена и варијабла која представља вредности максималне концентрације лактата. На основу предзнака може се констатовати да су пливачи који су имали веће вредности максималне концентрације лактата постигли

слабије резултате на такмичарској дистанци 800м. Величина анаеробног капацитета је за дати узорак испитаника показала негативан утицај. У свом истраживању Олбрехт (2000) је објавио да што је дужа такмичарска дистанца то мање вредности максималне концентрације лактата (нижи анаеробни капацитет) треба да буду. Како аутор наводи висок анаеробни капацитет код пливача – дугопругаша довешће сувише рано до улажења у стање ацидозе и на тај начин онемогућиће се потпуно укључивање аеробног капацитета (Olbrecht, 2000). Анализирајући вредности нестандардизованих Бета коефицијената као и вредности предзнака истих може се закључити да су пливачи дугопругаша у овој студији који су имали веће брзине пливања на интензитету индивидуалног анаеробног прага, веће концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу, веће вредности брзине пливања на почетку повећања акумулације лактата (4 mmol/l) и у максималној аеробној зони (8 mmol/l), као и ниже вредности максималне концентрације лактата били способни да постигну квалитетније резултате у дугопругашкој дисциплини 800м краул у 50м базену. На основу вредности грешке предикције (Std. Err. Est = 21,34) може се констатовати да се резултати у дугопругашкој дисциплини 800м краул за дати узорак пливача у 50м базену могу предвидети наведеним предикторским системом варијабли са грешком у предикцији 21,34 ФИНА бода. Упоредивањем структуре добијених регресионих модела између три типа пливача утврђено је да су варијабле, репрезенти анаеробних гликолитичких способности тј. брзине пливања на интензитету 16 mmol/l и способности максималне продукције лактата највише утицале на квалитет резултата у спринтерским дисциплинама, способност максималне продукције лактата је показала далеко мањи утицај на квалитет резултата у средњепругашким дисциплинама док је код дугопругаша показала негативан утицај. На основу структуре регресионих модела средњепругаша и дугопругаша и вредности нестандардизованих бета коефицијената висок утицај је показала варијабла брзина пливања на интензитету 4 mmol/l тј. варијабла која је репрезент брзине пливања на интензитету почетка повећане акумулације лактата у крви (OBLA) заједно са варијаблом брзине пливања на нивоу индивидуалног анаеробног прага највише допринесе објашњавању резултата у средњепругашким што је утврђено и у истраживању (Ribeiro et al., 1990) и дугопругашким дисциплинама што је потврђено и резултатима истраживања (Olbrecht et al., 1985). Упоредивањем вредности коригованих коефицијената детерминације може се уочити да је предикторски систем метаболичких варијабли код пливача спринтера објаснио укупно 68% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама 50м и 100м краул у 50м базену,

код средњепругаша је предикторски систем метаболичких варијабли објаснио укупно 86% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама 200м и 400м краул а у случају дугопругаша предикторски систем метаболичких варијабли објаснио такође укупно 86% критеријске варијабле тј. такмичарских резултата у дугопругашкој дисциплини 800м краул код пливача у 50м базену.

Пливачке дисциплине су често окарактерисане као аеробне или анаеробне, што даје погрешан утисак да ове физиолошке способности делују одвојено и за редом што подразумева кад једна фаза престане друга започне. Све три енергетске фазе су укључене истовремено како се крене са активношћу (Olbrecht, 2000). Разлике су само у доприносима сваке фазе (Maglisho, 2003). У спринтерским дисциплинама највећи допринос за ресинтезу аденозинтрифосфата (АТФ) омогућава анаеробно-алактатни систем и анаеробни гликолитички систем из разлога јер се ова два система одликују могућношћу продуковања велике количине енергије у кратком времену која је неопходна за постизање великих брзина пливања (Maglisho, 2003). И ако се аеробни систем такође укључује, производња енергије се одвија сувише споро да испуни захтеве у спринтерским дисциплинама. Допринос аеробних способности се повећава како се пливачка дистанца повећава или ако пливач плива на мањим брзинама (Wakayoshi et al., 1993). Истраживања су показала да анаеробни алактатни систем и анаеробни гликолитички систем обезбеђују већину енергије на 50м дисциплинама (до 30 секунди). Анаеробни лактатни (гликолитички) систем највише доприноси на тркама 100м и 200м (трајања 45 секунди до 2 минута), стим да аеробни гликолитички механизам такође доприноси на дистанци и од 100м и од 200м. Оба механизма и анаеробни гликолитички и аеробни гликолитички механизам доприносе снабдевању енергије на дисциплинама 400м (4 до 5 минута активности) (Costill et al., 1985, Nomura et al., 1996; Maglisho, 2003). Аеробни механизам је главни извор енергије на дугопругашким дисциплинама али анаеробни гликолитички систем омогућава око једну трећину енергије на овим дисциплинама (Nomura et al., 1996). Предикције брзине пливања (такмичарских резултата) на основу карактеристика лактатне криве у пливачкој пракси показало се као валидан метод (Sharp et al., 1984; Olbrecht, 2000; Pyne et al., 2001; Thompson et al., 2003). Истраживањем на елитним пливачима су утврђене значајне повезаности између субмаксималних брзина пливања на неколико фиксних тачака лактатне криве са такмичарским резултатима на дистанцама од 100м и 200м (Thompson et al., 2003). На основу структура добијених регресионих модела у нашем истраживању утврђено је које карактеристике којом мером утичу на квалитет такмичарских резултата у

спринтерским, средњепругашким и дугопругашким дисциплинама на узорку високо тренираних пливача и пливачица у 25м и 50м базенима у овом истраживању. Добијени резултати тј. модели могу бити од великог значаја и користан алат тренерима за креирање максимално прецизног тренажног садржаја као и моделовања тренажног процеса са циљем подизања квалитета резултата за дати такмичарски ниво на спринтерским, средњепругашким и дугопругашким дисциплинама код пливача и пливачица.

8.5 Релације вредности метаболичких параметара у односу на пол пливача

Истраживања су показала да су по питању енергетске потрошње пливачице знатно економичније од пливача (Montpetit et al., 1983; Costill et al., 1985; Van Handel et al., 1988). Међутим различити су фактори који утичу на ове разлике између полова. У истраживањима (Montpetit et al., 1983; Van Handel et al., 1988) ове разлике нису утврђене између полова кад је урађене нормализација у односу на телесну масу и такмичарски ниво док у истраживању (Pendergast et al., 1977) ове разлике су утврђене кад се извршила нормализација у односу на целу површину тела. Разлике у потрошњи енергије између полова су се показале да не зависи од брзине пливања кад су вредности брзине пливања у распону од (0,8 m/s до 1,2 m/s) (Pendergast et al., 1977) а са друге стране разлике у потрошњи енергије између полова су утврђене на брзинама у распону (1,1 m/s до 1,4 m/s) (Montpetit et al., 1983; Van Handel et al., 1988; Chatard et al., 1990). У односу на пол пливача (мушко – женско) и резулте тестирања у 25м базену уочене су значајне разлике у вредностима метаболичких параметара у укупно осам варијабли. У варијабли брзина пливања на концентрацији лактата од 8 mmol/l утврђене су значајне разлике између пливача и пливачица. Пливачи су постигли значајно веће вредности брзине пливања на 8 mmol/l у односу на пливачице ($1,61 \pm 0,04$ m/s наспрам $1,48 \pm 0,06$ m/s, $p = 0,000$) (Табела 7.12.4). Значајне разлике су уочене у варијабли брзина пливања на концентрацији лактата од 16 mmol/l, где су пливачи имали значајно веће вредности у односу на пливачице ($1,76 \pm 0,05$ m/s наспрам $1,59 \pm 0,08$ m/s, $p = 0,000$). У варијабли брзина пливања на концентрацији лактата од 12 mmol/l пливачи су постигли значајно веће вредности брзине пливања у односу на пливачице ($1,70 \pm 0,04$ m/s наспрам $1,54 \pm 0,08$ m/s, $p = 0,000$) (Табела 7.12.4). На брзинама пливања од 4 mmol/l пливачи су постигли значајно веће вредности у односу на пливачице ($1,47 \pm 0,06$ m/s наспрам $1,38 \pm 0,04$ m/s, $p = 0,000$). У варијабли индексна вредност односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста, пливачице су постигле значајно веће вредности у односу на пливаче ($0,73 \pm 0,21$ наспрам $0,59 \pm 0,21$, $p = 0,000$). Пливачи су значајно брже пливали на интензитету индивидуалног анаеробног прага у односу на пливачице ($1,59 \pm 0,09$ m/s наспрам $1,50 \pm 0,04$ m/s, $p = 0,000$). Значајне разлике у корист пливача уочене су још у варијаблама максималних вредности концентрације лактата ($14,16 \pm 1,68$ наспрам $11,56 \pm 2,73$ mmol/l, $p = 0,027$) као код концентрације

лактата на индивидуалном анаеробном прагу ($10,37 \pm 3,08$ наспрам $8,41 \pm 2,93$ mmol/l, $p = 0,031$). На основу анализе резултата у 25м базенима можемо уочити да се пливачи у овој студији у односу на пол разликују као што је наведено у шест варијабли. Пливачи су брже пливали на индивидуалном анаеробном прагу, у зони максималне лактатне продукције (16 mmol/l), зони анаеробне моћи (12 mmol/l), максималној аеробној зони (8 mmol/l), на интензитету почетка повећане акумулације лактата у крви (OBLA) тј. 4 mmol/l, такође су постигли значајно веће концентрације лактата на интензитету индивидуалног анаеробног прага као и максималне вредности концентрације лактата након завршеног теста. У истраживању Холфелдера и сар. (2013) утврђено је да су вредности лактата на интензитету индивидуалног анаеробног прага у просеку 0,65 mmol/l ниже код пливачица у односу на пливаче. Такође максималне вредности концентрације лактата су ниже у просеку 2 mmol/l код пливачица у односу на пливаче (Holfelder et al., 2013). Такође у истраживању (Vescovi et al., 2011) утврђене су значајне разлике измерених максималних концентрација лактата између пливача и пливачице где су пливачи имали значајне веће вредности лактата након завршетка трка на 100m и 200m краул. Одређене студије су показале да су код пливачица утврђене ниже вредности концентрације лактата на интензитету индивидуалног анаеробног прага (Holfelder et al., 2013) као и ниже максималне концентрације лактата након завршетка трка 100m и 200m (Vescovi et al., 2011) што имплицира на бољу развијеност аеробних способности код пливачица у односу на пливаче (Chatterjes et al., 1995; Stanula et al., 2012) али у анализу ових разлике треба укључити и чињеницу да пливачи имају веће вредности мишићне масе и снаге (Malina, 2000; Tarnopolsky et al., 2001; Schneider et al., 2004) које омогућавају и већи интензитет у датом анаеробно-гликолитичком режиму што као последицу има и већу производњу тј. више концентрације лактата у крви (Maglisho, 2003). У овом истраживању пливачице су имале веће вредности којим се процењује величина метаболичког односа између аеробних и анаеробних компоненти интензитета пливања реализованих на тесту. На основу вредности резултата женске пливачице у овој студији су 73% резултата који дефинишу лактатну криву постигле испод вредности индивидуалног анаеробног прага док су мушки пливачи 59% резултата који дефинишу лактатну криву постигли у зони испод индивидуалног анаеробног прага што указује на то да у овом истраживању и резултатима тестирања у 25м базену мушки пливачи су 41% резултата који дефинишу лактатну криву постигли у тзв. анаеробној зони у односу на женске пливачице са 27% што може да указује на генерално бољу развијеност аеробних способности код пливачица у односу

на пливаче која је такође утврђена у претходним студијама (Chatterjes et al., 1995; Stanula et al., 2012) као и на слабију развијеност анаеробних способности (Табела 7.12.4) што утиче да је већи део лактатне криве дефинисан параметрима које представљају аеробне способности, јер је показано да на померање лактатне криве у десно не утиче само добро развијен аеробни капацитет већ и слабије развијен анаеробни капацитет (Olbrecht, 2000; Machado et al., 2006).

У односу на пол пливача (мушко – женско) и резулте тестирања у 50м базену уочене су значајне разлике у вредностима метаболичких параметара у укупно осам варијабли. У варијабли индексна вредност односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста, пливачице су постигле значајно веће резултате у односу на пливаче ($0,69 \pm 0,29$ наспрам $0,58 \pm 0,23$, $p = 0,000$) (Табела 7.13.4). У истраживању Танопоулоса (2010) које је спроведено на врхунским грчким пливачима у 50м базену, уочене су значјне разлике између полова испитаника у наведеној варијабли и то пливачице су постигле значајно веће резултате у односу на пливаче ($0,66 \pm 0,15$ наспрам $0,49 \pm 0,13$, $p = 0,000$). Како аутор тврди грчке пливачице су 66.3% интензитета који дефинише лактану криву провеле испод вредности индивидуалног анаеробног прага док су мушки пливачи 50,8% интензитета који дефинишу лактатну криву провеле у тзв. аеробној зони, односно женске пливачице су 36,7% интензитета које описују лактатну криву имале у анаеробној зони у поређењу са 49,2% код мушких пливача (Thanopoulos, 2010). У овој студији пливачице су 69% интензитета које дефинише лактатну криву провеле у интензитетима у аеробној зони а 31% анаеробној зони док су пливачи 58% интензитета провели у аеробној зони и 42% анаеробној зони. Ови резултати истраживања показују да пливачице имају нижи ниво анаеробних способности. Добијени резултати се такође слажу са резултатима претходних студија које су показале да због разлика у телесној композицији, количини мишићне масе, метаболичким факторима, мушки пливачи су способнији за постизање већих радних интензитета у анаеробној зони (Weltman, 1995; Van Hall, 2010) док се пливачице одликују боље развијеним аеробним способностима (Chatterjes et al., 1995; Stanula et al., 2012). Значајне разлике су уочене у варијабли индексне вредности односа концентрације лактата на брзини пливања која одговара индивидуалном аеробном прагу и брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу, где су пливачице постигле веће вредности резултата у односу на пливаче ($7,88 \pm 1,88$ наспрам $6,28 \pm 1,40$, $p = 0,000$) (Табела 7.13.4). У истраживању (Thanopoulos, 2010) нису уочене значајне разлике индексних вредности

односа концентрације лактата на брзини пливања која одговара индивидуалном аеробном прагу и брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу између пливача и пливачица ($3,55 \pm 0,89$ наспрам $3,74 \pm 1,00$, $p = 0,011$). У овом истраживању пливачице су у односу на интензитете који дефинишу лактатну криву 78% пливале испод анаеробног прага у односу на пливаче који су 62% пливали испод анаеробног прага. Значајне разлике су утврђене у варијабли брзине пливања на интензитету 16 mmol/l, где су мпливачи постигли веће брзине у односу на пливачице ($1,64 \pm 0,10$ m/s наспрам $1,56 \pm 0,09$ m/s, $p = 0,000$) тј. пливачи су постигли веће вредности брзине пливања у зони максималне продукције лактата. У истраживању (Thanopoulos, 2010) врхунски грчки пливачи су постизали брзине пливања на интензитету од 16 mmol/l ($1,79 \pm 0,12$ m/s) у односу на женске пливачице ($1,73 \pm 0,10$ m/s) али аутор није пријавио статистичку значајност тих разлика. Значајне разлике уочене су у варијабли концентрација лактата на индивидуалном прагу где су пливачице постигле значајно веће вредности у односу на мушке пливаче ($11,88 \pm 2,69$ mmol/l наспрам $9,78 \pm 2,56$ mmol/l, $p = 0,000$) (Табела 7.13.4). Добијене разлике у овој варијабли заједно са резултатима у варијабли индексна вредност односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста и варијабли индексне вредности односа концентрације лактата на брзини пливања која одговара индивидуалном аеробном прагу и брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу указују на то да код пливачица у овом истраживању дефинисање целокупне лактатне криве је засновано на већој активацији аеробних способности у односу на пливаче. Што се тиче показатеља развијености анаеробних способности пливачи су имали значајно веће вредности максималне концентрације лактата у односу на пливачице ($13,89 \pm 2,91$ наспрам $11,20 \pm 3,14$ mmol/l, $p = 0,017$) што се слаже са резултатима истраживања (Vescovi et al., 2011; Holfelder et al., 2013) где су пливачи постигли значајно веће максималне вредности лактата у односу на пливачице. Код варијабле брзина пливања на интензитету од 12 mmol/l уочене су значајне разлике између пливача и пливачица, где су пливачи имали веће вредности брзине пливања у максималној аеробној зони ($1,59 \pm 0,13$ m/s наспрам $1,52 \pm 0,08$ m/s, $p = 0,007$) (Табела 7.13.4). У варијабли брзина пливања на индивидуалном анаеробном прагу, пливачи су постигли значајно веће брзине пливања у односу на пливачице ($1,57 \pm 0,11$ m/s наспрам $1,51 \pm 0,05$ m/s, $p = 0,009$) при том су пливачи имали веће вредности концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу ($12,78 \pm 2,56$ наспрам $11,20 \pm 3,14$, $p = 0,000$) такође што је такође потврђено резултатима истраживања (Holfelder et al., 2013). У

варијабли брзина пливања на концентрацији лактата 4 mmol/l, пливачи су брже пливали у односу на пливачице ($1,45 \pm 0,12$ m/s наспрам $1,39 \pm 0,04$ m/s, $p \leq 0,05$) као и у варијабли брзина пливања на концентрацији лактата 8 mmol/l где су пливачи значајно брже пливали у односу на пливачице ($1,55 \pm 0,10$ m/s наспрам $1,46 \pm 0,06$ m/s, $p = 0,011$) (Табела 7.13.4). Добијени резултати разлика пливача и пливачица се слажу са резултатима студије (Thanopoulos, 2010) у којој су пливачи брже пливали на интензитету од 12 mmol/l у односу на пливачице ($1,72 \pm 0,10$ m/s наспрам $1,66 \pm 0,08$ m/s, $p = 0,021$), брже пливали у односу на пливачице на интензитету који одговара индивидуалном анаеробном прагу ($1,53 \pm 0,06$ m/s наспрам $1,45 \pm 0,08$ m/s, $p = 0,015$), брже пливали на интензитету 4 mmol/l ($1,49 \pm 0,06$ m/s наспрам $1,41 \pm 0,05$ m/s, $p \leq 0,05$) и брже пливали на концентрацији лактата од 8 mmol-a ($1,63 \pm 0,08$ m/s наспрам $1,56 \pm 0,06$ m/s, $p = 0,031$) (Thanopoulos, 2010). Компарацијом резултата у овом истраживању уочено је да су пливачи брже пливали у зони максималне лактатне продукције, зони анаеробне моћи, у зони која репрезентује брзину пливања на интензитету почетка повећане акумулације лактата у крви (OBLA) као и у максималној аеробној зони у односу на пливачице. Добијене разлике, су потврђене и резултатима претходних студија (Vescovi et al., 2011; Holfelder et al., 2013), јер како је наведено услед антропометријских, контрактилних и функционалних разлика мушки пливачи остварују веће брзине пливања у различитим зонама интензитета у односу на женске пливачице. (Weltman, 1995; Olbrecht, 2000; Van Hall, 2010). Истраживањима је такође показано да су разлике у квалитету такмичарских резултата између пливача и пливачица условљене најчешће антропометријским, хормоналним и генетским различитостима између полова (Thibault et al., 2010). У неколико студија показано је да је техника пливања далеко економичнија код пливачица у односу на пливаче (Barbosa et al., 2006; Barbosa et al., 2008) што је и лимитирајући фактор ове студије јер у истраживање нису укључене кинематичке карактеристике попут дужине завеслаја, фреквенције завеслаја као ни индекса ефикасности завеслаја.

Разлике у економичности пливања између полова могу се још објаснити на основу разлика у густини тела, нижем хидродинамичком моменту и бољем хоризонталном положају тела пливачица у односу на пливаче (Onodera et al., 1999; Barbosa et al., 2006). Утврђено је да нешто већи проценат поткожног масног ткива код пливачица утиче позитивно на дужину клижења у положају „streamline“ (Barbosa et al., 2012). Логично би и било претпоставити да ће боља економичност технике пливања узроковати и ниже концентрације лактата код пливачица у односу на пливаче на истим дистанцама и истим физиолошким параметрима

што је потврђено и студији где су пливачице имале значајно ниже вредности концентрације лактата на интензитету индивидуалног анаеробног прага (Табела 7.12.4 и Табела 7.13.4). Претходне студије су показале да пливачи постижу веће максималне концентрације лактата у односу на пливачице на истим дистанцама (Crewther et al., 2006) што је такође показано резултатима у нашем истраживању. Исти аутори наводе да ове разлике имају за узрок веће вредности (количине) мишићне масе код пливача у односу на пливачице (Crewther et al., 2006). Резултати истраживања (Stanula et al., 2012) указују да је аеробни енергетски систем код пливачица боље развијен у односу на пливаче а анаеробни енергетски систем код пливача боље развијен у односу на пливачице (Stanula et al., 2012). Већа количина мишићне масе и боље развијен анаеробни енергетски систем утицали су на разлике и у резултатима и у максималним вредностима концентрације лактата између пливача и пливачица на спринтерским дистанцама (Stanula et al., 2012) што је потврђено и у овој студији на укупном узорку испитаника и у 25м и 50м базену. Лимитирајући фактор ове студије је такође не укључивање антропометријских варијабли у истраживање. Антропометријске варијабле као што су телесна висина, распон руку, седећа висина, количина мишићне масе могу допринети у прецизнијем дефинисању разлика између пливача и пливачица што је и потврђено у претходним студијама (Crewther et al., 2006; Thibault et al., 2010; Stanula et al., 2012).

8.6 Разлике у вредностима метаболичких и кинетичких параметара у односу на узраст пливача

У односу на компарацију вредности резултата кинетичких карактеристика у зависности од узраста пливачица (сениор – јуниор) и резултате тестирања у 25м базену на укупном узорку од 25 ајтема, 11 за сениорску узрасну категорију и 14 за јуниорску узрасну категорију нису пронађене статистички значајне системске разлике између група испитаница. Употребом каноничке дискриминативне анализе, изолована је једна дискриминативна функција која није показала статистичку значајност ($Wilks\ Lambda' = 0,09, p = 0,097$) (Табела 7.14.3).

У односу на компарацију вредности резултата кинетичких карактеристика у односу на узраст пливачица (сениор – јуниор) и резултате тестирања у 50м базену на укупном узорку од 20 ајтема, 8 за сениорску узрасну категорију и 12 за јуниорску узрасну категорију нису пронађене статистички значајне разлике између група испитаница. Употребом каноничке дискриминативне анализе, изолована је једна дискриминативна функција која није показала статистичку значајност ($Wilks\ Lambda' = 0,09, p = 0,127$) (Табела 7.15.3).

У случају пливачица и резултата тестирања и у 25м и у 50м базену, значајне разлике нису утврђене између пливачица јуниорске и сениорске узрасне категорије кад су у питању кинетичке карактеристике провлака тј. параметри максималне силе, градијента прираста силе и импулса силе на релативном и апсолутном нивоу.

У односу на разлике у вредностима метаболичких параметара између пливачица јуниорског и сениорског узраста и резултате тестирања у 25м базену, тј. 25 ајтема, 11 за сениорску узрасну категорију и 14 за јуниорску узрасну категорије нису пронађене статистички значајне системске разлике између ове две групе испитаница. Применом каноничке дискриминативне анализе изолована је једна дискриминативна функција али дискриминативна функција није показала статистичку значајност са вредностима Вилксове ламбде ($Wilks\ Lambda = 0,53$) и вредностима статистичке значајности ($p = 0,085$) (Табела 7.14.6).

У односу на разлике у вредностима метаболичких параметара између пливачица јуниорског и сениорског узраста и резултате тестирања у 50м базену употребом каноничке дискриминативне анализе нису утврђене значајне разлике у систему метаболичких варијабли између група испитаница, изолована дискриминативна функција

није показала статистичку значајност са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,65) и статистичком значајности ($p = 0,475$) (Табела 7.15.7).

Шафер (2011) је испитивао у својој дисертацији разлике између физиолошких карактеристика триатлонаца женског пола јуниорског и сениорског узраста. На основу лабораторијског тестирања на бицикл-ергометру добијени резултати физиолошких карактеристика су показали следеће: вредности максималне потрошње кисеоника нису се значајно разликовале ($3,55 \pm 0,23$ l·min наспрам $3,67 \pm 0,42$ l·min); значајне разлике нису пронађене ни у варијабли максимална потрошња кисеоника нормализована у односу на килограм телесне масе између јуниорки и сениорки ($60,1 \pm 1,8$ ml·kg·min наспрам $61,0 \pm 5,0$ $p = 0,037$), као ни у вредностима вентилационог прага ($79,05 \pm 11,1$ наспрам $80,5 \pm 7,9$ $p = 0,041$). На основу лабораторијског тестирања на покретној траци „treadmil“ добијени резултати су показали следеће: нису утврђене значајне разлике у количини укупно потрошене енергије у одморном стању између јуниорки и сениорки ($174,7 \pm 16,4$ ml·kg·km наспрам $176,4 \pm 20,4$ ml·kg·km, $p = 0,013$); нису уочене значајне разлике у укупној потрошњи енергије у стању повећаног замора ($174,06 \pm 20,4$ ml·kg·km наспрам $173,7 \pm 23,31$ ml·kg·km $p = 0,037$) као ни код просечне брзине трчања ($14,9 \pm 0,4$ km·h наспрам $15,3 \pm 0,6$ km·h, $p = 0,031$) (Shafer, 2011).

У односу на компарацију вредности резултата кинетичких карактеристика у зависности од узраста пливача (сениор – јуниор) и резултата тестирања у 25м базену на укупном узорку од 23 ајтема, 12 за сениорску узрастну категорија и 11 за јуниорску узрастну категорију применом каноничке дискриминативне анализе изолована је једна статистички значајна дискриминативна функција, са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda = 0,04) и статистичком значајности ($p = 0,000$) (Табела 7.16.3). Даљом применом статистичке методе анализе варијансе и компарацијом група у свакој појединачној варијабли механичких карактеристика пливачког провлака, значајне разлике између група испитаника нису утврђене ($p > 0,05$) (Табела 7.16.4). У односу на компарацију вредности резултата кинетичких карактеристика у зависности од узраста пливача мушког пола (сениор – јуниор) и резултате тестирања у 50м базену на укупном узорку од 26 ајтема, 10 за сениорску узрастну категорије и 16 за јуниорску узрастне категорије применом каноничке дискриминативне анализе изолована једна статистички значајна дискриминативна функција са вредностима Вилксове ламбде (Wilks Lambda' = 0,21) и статистичком значајности ($p = 0,005$) (Табела 7.17.3). Анализом варијансе утврђене су значајне појединачне разлике између пливача јуниорског и сениорског узраста у укупно шест

варијабли. Значајне разлике су уочене у варијаблама које представљају просечне вредност пикова силе појединачних завеслаја и то у 10 секунди, сениори су постигли значајно веће вредности у односу на јуниоре ($271,43 \pm 28,17$ N наспрам $246,98 \pm 25,30$ N, $p = 0,000$), у 20 секунди сениори су постигли значајно веће вредности у односу на јуниоре ($253,68 \pm 28,17$ N наспрам $228,23 \pm 25,15$ N, $p = 0,000$) и у 30 секунди, сениори су постигли значајно веће вредности у односу на јуниоре ($246,84 \pm 32,72$ N наспрам $209,18 \pm 24,17$ N, $p = 0,000$) (Табела 7.17.4). У варијабли која представља просечна вредност пикова силе провлака реализованих током 30 секунди пливања максималним интензитетом, сениори су постигли значајно веће вредности у односу на јуниоре ($256,06 \pm 27,95$ N наспрам $227,33 \pm 22,24$ N, $p = 0,000$) (Табела 7.17.4). Пливачи сениорске категорије су имали значајно ниже вредности индекса замора силе провлака у односу на јуниоре ($12,28 \pm 11,88$ наспрам $23,76 \pm 14,47$ $p = 0,035$) и такође ниже вредности индекса замора импулса силе провлака у односу на јуниоре ($4,49 \pm 2,08$ наспрам $4,82 \pm 2,34$ $p = 0,000$) (Табела 7.17.4). У односу на резултате тестирања у 50м базену, код пливача сениорског узраста су уочене значајно веће вредности пикова силе појединачних завеслаја у односу на јуниоре. Сениори су имали су веће вредности пикова и у 10 и у 20 и у 30 секунди трајања теста а притом су имали значајно мање осцилације тј. промене у вредности силе провлака у односу на првих 10 секунди и задњих 5 секунди теста у односу на јуниоре. Сениори су такође имали значајно мање разлике у односу на пливаче јуниорске категорије у вредностима импулса силе реализованих у првих 10 секунди у односу на задњих 5 секунди. Добијене разлике између група пливача указују на то да старији пливачи поседују већи могућност продукције снаге током теста пливања у месту 30 секунди максималним интензитетом. Мороко и сар. (2012) су испитивали повезаности параметара силе завеслаја постигнуте на тесту 30 секунди пливања у месту максималним интензитетом са брзином пливања у техници краул као и разлике у поменутих параметрима у односу на узраст пливача. Испитаници су били подељени у две групе. Прву групу су чинили пливачи узраста 18 – 21 годину, другу групу су чинили пливачи узраста 14 – 17 година. Значајне разлике у кинетичким параметрима утврђене су између група испитаника и то: у варијабли просечне вредности силе подводне фазе провлака током 30 секунди где су пливачи прве групе постигли веће вредности у односу на пливаче друге групе ($121,7 \pm 13,7$ N наспрам $61,4 \pm 22,8$ N, $p = 0,000$); у варијабли максималне вредности силе провлака старији пливачи су постигли значано веће вредности ($257,4 \pm 33,9$ N наспрам $194,8 \pm 66,2$ N, $p = 0,000$); у варијабли минималне вредности силе провлака код старијих пливача су уочене значајно веће вредности у

односу на млађе пливаче ($159,2 \pm 26,8$ N наспрам $110,6 \pm 38,1$ N, $p = 0,000$); у варијабли која представља разлике између максималне забележене вредности силе провлака и минималне забележене вредности силе провлака старији пливачи су такође постигли веће вредности ($98,2 \pm 22,1$ N наспрам $84,1 \pm 32,1$ N, $p = 0,000$) (Morouco et al., 2012).

Године старости (узрастне категорије) су показале високу повезаност са физичким карактеристикама као што су вредности момента силе и максималне мишићна моћи, добијених методом изокинетичке динамометрије (Holmes et al., 1984; Housh et al., 1984; Housh et al., 1989) код спортиста у различитим спортовима. У истраживању на врхунским атлетичарима који су наступали у спринтерским и средњепругашким дисциплинама, Торланд и сар. (1990) су применом методе тестирања изокинетичке динамометрије утврдили значајне разлике у контрактилним карактеристикама мишића доњих екстремитета између узраста јуниора и сениора и то разлике у максималним вредностима момента силе су биле 26%, док су разлике од 4% забележене у вредностима мишићне снаге опружача колена. Како аутори наводе атлетичари сениорског узраста су имали значајно веће вредности телесне висине, телесне тежине као и веће вредности укупне мишићне масе у односу на атлетичаре јуниорског узраста. Одређени број истраживања такође показује да су спортисти сениорског узраста способнији да генеришу веће вредности момента силе на већим брзинама контракције, као и да поседују већи ниво мишићне снаге и моћи од млађих спортиста (Erikson, 1972; Weltman 1986). Добијене разлике у контрактилним карактеристикама између пливача јуниорског и сениорског узраста на основу анализа доступне научне литературе (Erikson, 1972; Holmes et al., 1984; Weltman 1986; Thorland et al., 1990; Morouco et al., 2012) можемо претпоставити да су последица већих вредности мишићне масе, телесне масе као и дужег тренажног стажа пливача сениорског узраста, што оставља простор за нове хипотезе и даља истраживања у овој области.

У односу на разлике у вредностима метаболичких параметара између пливача мушког пола јуниорског и сениорског узраста и резултате тестирања у 25м базену, тј. 23 ајтема, 12 за сениорску узрастну категорије и 11 за јуниорску узрастну категорију применом каноничке дискриминативне анализе нису добијене значајне разлике између група испитаника. Изолована дискриминативна функција система метаболичких варијабли није показала статистичку значајност са вредностима Вилксове ламбде ($Wilks\ Lambda' = 0,61$) и статистичком значајности ($p = 0,084$) (Табела 7.16.7). Значајне разлике такође нису

утврђене на узорку пливача и резултата тестирања у 50м базену између сениора и јуниора. Применом каноничке дискриминативне анализе нису утврђене значајне разлике између група испитаника, дискриминативна функција није показала статистичку значајност са вредностима Вилксове ламбде ($Wilks\ Lambda = 0,52$) и статистичком значајности ($p = 0,113$) (Табела 7.17.7). На основу добијених резултата може се тврдити да се пливачи у зависности на узрасну категорију (јуниор – сениор) у овој студији значајно не разликују у вредностима метаболичких параметара како у 25м тако ни у 50м базену. Не уочавање значајних разлика у вредностима метаболичких параметара између јуниора и сениора може се приписати самој специфичности узорка испитаника (величини и хомогености), као и малој разлици у годинама између група испитаника јер у претходним истраживањима такође нису добије значајне разлике у метаболичким параметрима између група испитаника сениорског узраста (18+ год.) и јуниорског узраста (16-17 год.) (Avlonitou, 1996). На узорку од 337 пливача, Авлонито и сар. (1996) су испитивали разлике у вредностима максималне концентрације лактата у односу на узраст и тип пливача. Испитаници су били подељени у три узрасне групе (18+ год.), (16-17 год.) и (14-15 год.). Највеће максималне концентрације лактата измерене су код пливача и пливачица након завршетка трке од 200м у све три групе, док су најниже вредности измерене након завршетка 800м краул у све три групе. Пливачи код којих су утврђене веће концентрације лактата су имали и квалитетније такмичарске резултате у дисциплинама 100, 200, 400м док то није био случај код пливача на 800м. Истраживањем нису утврђене значајне разлике у максималним вредностима лактата између пливача и пливачица у све три групе али су код ливача и пливачица група од (18+ год.), (16-17 год.) уочене значајно веће вредности у односу на групу (14-15 год.) док нису уочене разлике у вредностима максималне концентрације лактата између група 18+ год., и 16-17 год (Avlonitou, 1996). Резултати добијени у нашем истраживању потврђују резултате (Avlonitou, 1996) јер ни код пливача јуниорског и сениорског узраста као ни код пливачица јуниорског и сениорског узраста нису утврђене значајне разлике у овим метаболичким карактеристикама.

9. ЗАКЉУЧАК

Прецизна анализа и процена утицаја различитих кинетичких и метаболичких карактеристика у оквиру тренинга и такмичења представља важну компоненту како за спортске научнике тако и за тренере. На основу наведеног, преко добијених резултата ове студије може се извршити профилисање типа пливача, утврдити разлике између полова пливача, дефинисати метаболички и кинетички индикатори помоћу којих се може вршити контрола тренажног процеса и у детерминистичком систему рада усавршити технологија програмирања тренинга. Овакав приступ анализе утицаја способности дозвољава тренерима да утврде које су предности, а које недостатци пливача на основу којих се може вршити корекција и унапређење тренажног процеса, као и упоређивањем вредности метаболичких и кинетичких карактеристика са конкурентним пливачима, побољшати целокупан тренажни процес.

У овом истраживању се користио велики број варијабли (кинетичких и метаболичких) чији утицај на пливачке резултате је представљен кроз одговарајуће регресионе моделе. У анализу су били укључени модели са највећим коригованим коефицијентом детерминације и најмањом грешком предикције тј. модели који у највећој мери објашњавају повезаност зависне и система независних варијабли тј. групе варијабли које заједничким деловањем остварују највећи утицај на такмичарски резултат пливача као зависну варијаблу. Као што је показано резултатима истраживања, од специфичности саме деонице пливања зависи и карактер утицаја одређених кинетичких и метаболичких параметара на такмичарски резултат као и то да регресиони модели имају различиту структуру независних варијабли и различите величине вредности бета коефицијената у зависности од дужине деонице (типа пливача), пола и узраста. На основу вредности коефицијената корелација (први део студије) и на основу вредности коригованих коефицијената детерминације (други део студије) могу се извести основни закључци који су повезани са главним и парцијалним хипотезама истраживања.

У односу на главну хипотезу истраживања, показано је резултатима да је већина кинетичких и метаболичких параметара, без обзира на пол и узраст испитаника као и дужину такмичарске деонице, значајно повезана са такмичарским резултатима **чиме је у потпуности потврђена генерална хипотеза.** Величине повезаности резултата максималих, просечних, релативних вредности силе као и индексних вредности промена интензитета силе подводне фазе пливачког провлака са такмичарским резултатима су се смањивале како се повећавала такмичарска деоница. Параметри експлозивности

пливачког завеслаја на апсолутном нивоу су показали значајне повезаности са резултатима у спринтерским и средњеprungашким дисциплинама док нису са дугоprungашком дисциплином. Вредности резултата у варијаблима импулса силе на апсолутном нивоу били су значајно повезани са резултатима у спринтерским дисциплинама и са средњеprungашком дисциплином 200м док са средњеprungашком дисциплином 400м и дугоprungашком дисциплином 800м краул нису показали значајну повезаност. Релативне вредности градијента прираста силе као и импулса силе нису показале значајну повезаност са такмичарским резултатима од 50м до 800м као ни индексне вредности промена манифестације градијента прираста силе и индексне вредности промена импулса силе.

Величине повезаности метаболичких параметара са такмичарским резултатима су такође зависиле од дужине такмичарске деонице. Од укупно добијених четрдесет вредности коефицијената корелације метаболичких карактеристика са такмичарским резултатима, само у шест случајева нису утврђене значајне повезаности. Вредности максималне измерене концентрације лактата, индексне вредности односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста као и индексне вредности односа концентрације лактата на брзини пливања која одговара индивидуалном аеробном прагу и брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу нису биле значајно повезане са резултатима на 400м и 800м краул.

У односу на први парцијални циљ, резултати мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације указују на то да су код пливачица у 25м базену кинетички параметри објаснили 90% вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама (Табела 7.2.7), 88% вредности такмичарских резултата у средњеprungашким дисциплинама (Табела 7.2.9) и 73% вредности такмичарских резултата у дугоprungашким дисциплинама (Табела 7.2.11) што је и представљено графички (Графикон 1).

Графикон 1. Величина утицаја кинетичких параметара на вредности такмичарских резултата код пливачица у 25м базену.



Код пливачица у 50м базену резултати мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената датерминације указују на то да су кинетички параметри објаснили 97% вредности резултата у спринтерским дисциплинама (Табела 7.3.7), 76% вредности резултата у средњеprугашким дисциплинама (Табела 7.3.9) и 66% резултата у дугопругашким дисциплинама (Табела 7.3.11) (Графикон 2).

Графикон 2. Величина утицаја кинетичких параметара на вредности такмичарских резултата код пливачица у 50м базену.



Код пливача и резултата у 25м базену, резултати мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената датерминације указују да су кинетички параметри објаснили укупно 74% вредности резултата у спринтерским дисциплинама (Табела 7.4.7),

68% вредности резултата у средњепругашким дисциплинама (Табела 7.4.9) и 66% вредности резултата у дугопругашким дисциплинама (Табела 7.4.11) (Графикон 3).

Графикон 3. Величина утицаја кинетичких параметара на вредности такмичарских резултата код пливача у 25м базену.



Што се тиче утицаја кинетичких параметара на резултате у 50м базену код пливача, резултатима мултипла регресионе анализе и вредностима коригованих коефицијената детерминације показано је да су 81% вредности такмичарских резултата објашњени кинетичким параметрима на спринтерским дисциплинама (Табела 7.5.7), 78% вредности такмичарских резултата су објашњени кинетичким параметрима на средњепругашким дисциплинама (Табела 7.5.9) и 71% вредности такмичарских резултата су објашњени кинетичким параметрима у дугопругашким дисциплинама (Табела 7.5.11) (Графикон 4).

Графикон 4. Величина утицаја кинетичких параметара на вредности такмичарских резултата код пливача у 50м базену.

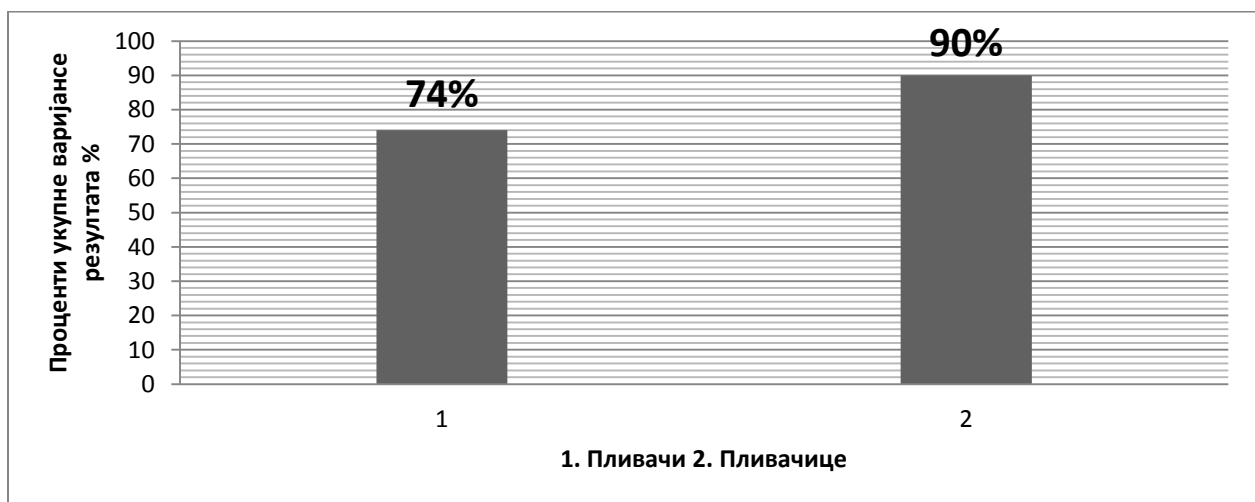


На основу добијених резултата можемо констатовати да **је у потпуности потврђена прва хипотеза истраживања** којом је претпостављено да ће кинетички параметри више утицати на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама него у средњепругашким и дугопругашким дисциплинама.

Други парцијални циљ истраживања се базирао на претпоставци да ће кинетички параметри више утицати на квалитет такмичарских резултата код пливача у односу на пливачице. Резултатима је утврђено да су пливачи постизали боље резултате у апсолутним вредностима, силе провлака, градијента прираста силе провлака и импулса силе провлака, док се пливачи и пливачице нису значајно разликовали кад су у питању релативне вредности поменутих кинетичких карактеристика тј. вредности нормализованих у односу на телесну масу пливача/пливачице.

На основу добијених резултата мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације за резултате у 25м базену, показало се да су код спринтерки кинетички параметри објаснили 90% вредности резултата (Табела 7.2.7) у односу на спринтере где су кинетички параметри објаснили 74% вредности резултата (Табела 7.4.7) (Графикон 5).

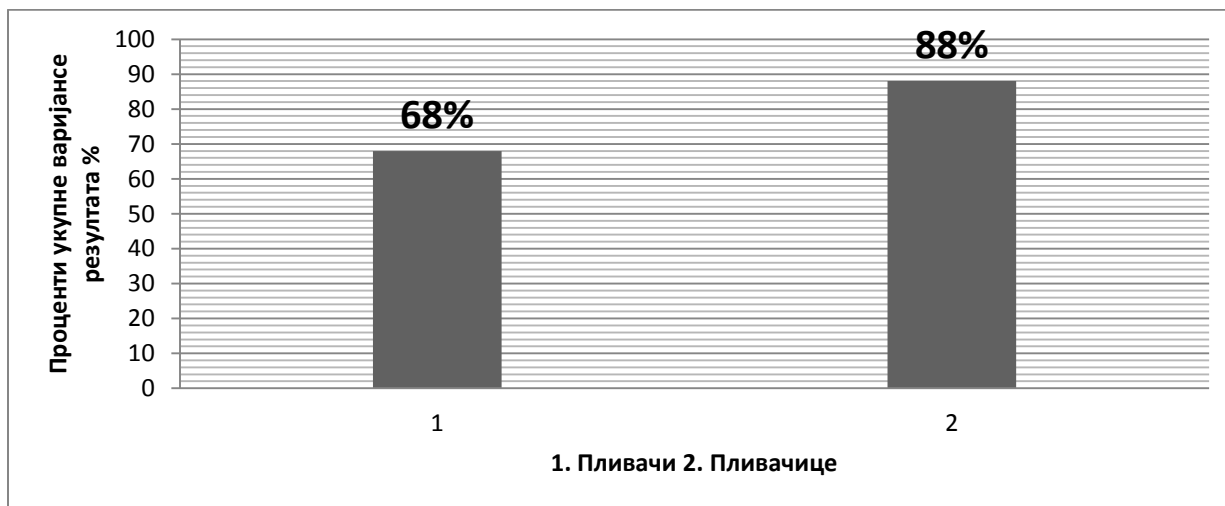
Графикон 5. Величина утицаја кинетичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица спринтера у 25м базену.



На основу добијених резултата мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације у 25м базенима код средњепругашица кинетички параметри су објаснили 88% вредности такмичарских резултата (Табела 7.2.9) док су код

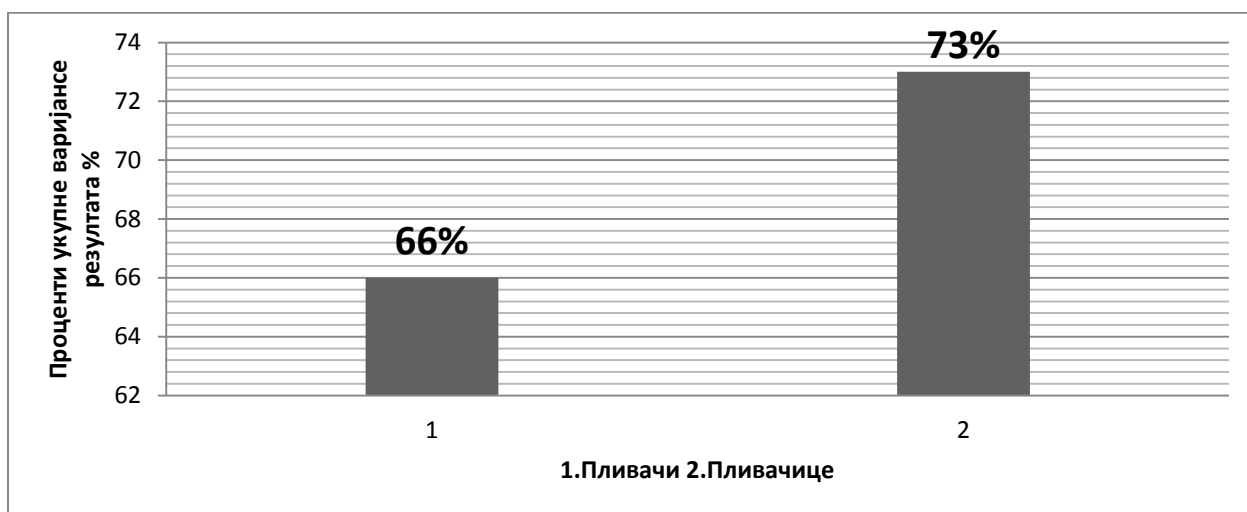
средњепругаша кинетички параметри објаснили 68% вредности такмичарских резултата (Табела 7.4.9) (Графикон 6).

Графикон 6. Величина утицаја кинетичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица средњепругаша у 25м базену.



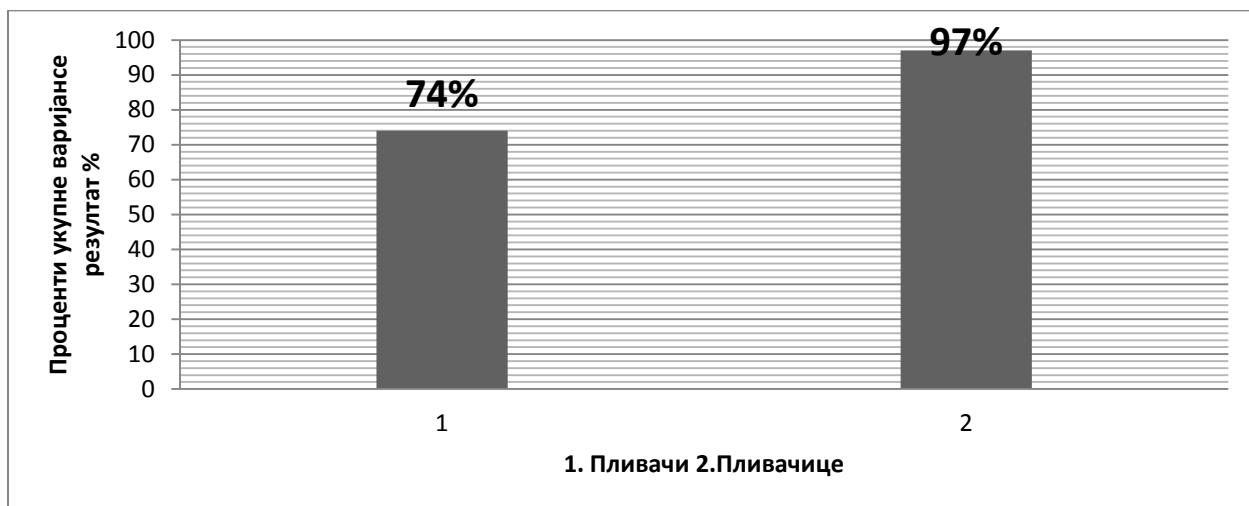
На основу добијених резултата мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације у 25м базенима у дугопругашким дисциплинама кинетички параметри код пливачица су објаснили 73% вредности резултата (Табела 7.2.11) док су код пливача објаснили 66% (Табела 7.4.11) (Графикон 7).

Графикон 7. Величина утицаја кинетичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица дугопругаша у 25м базену.



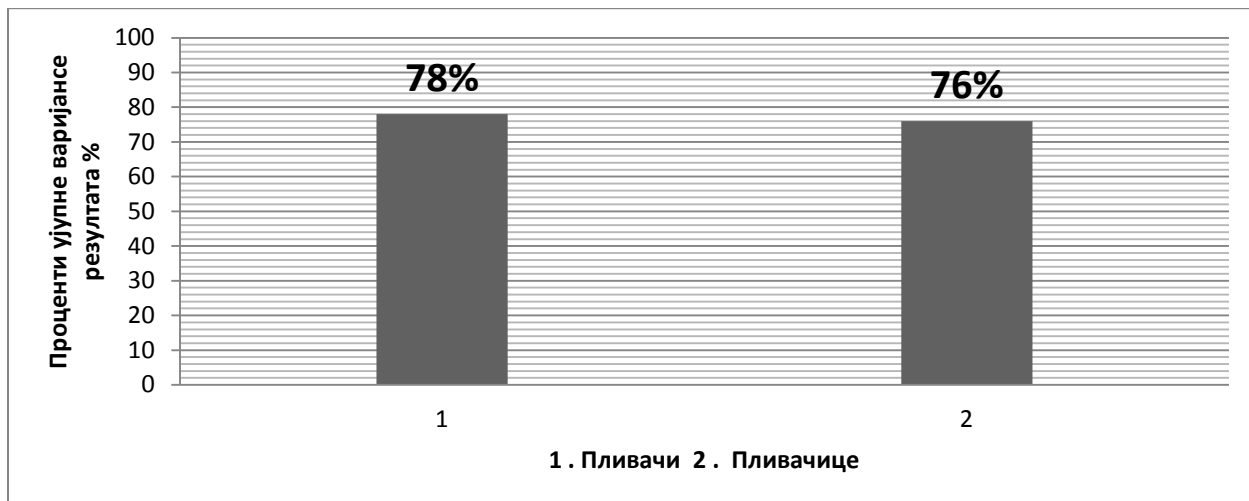
На основу добијених резултата мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације за резултате у 50м базену утврђено је да су код спринтерки кинетички параметри објаснили 97% вредности резултата (Табела 7.3.7) у односу на спринтере где су кинетички параметри објаснили 74% вредности резултата (Табела 7.5.7) (Графикон 8).

Графикон 8. Величина утицаја кинетичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица спринтера у 50м базену.



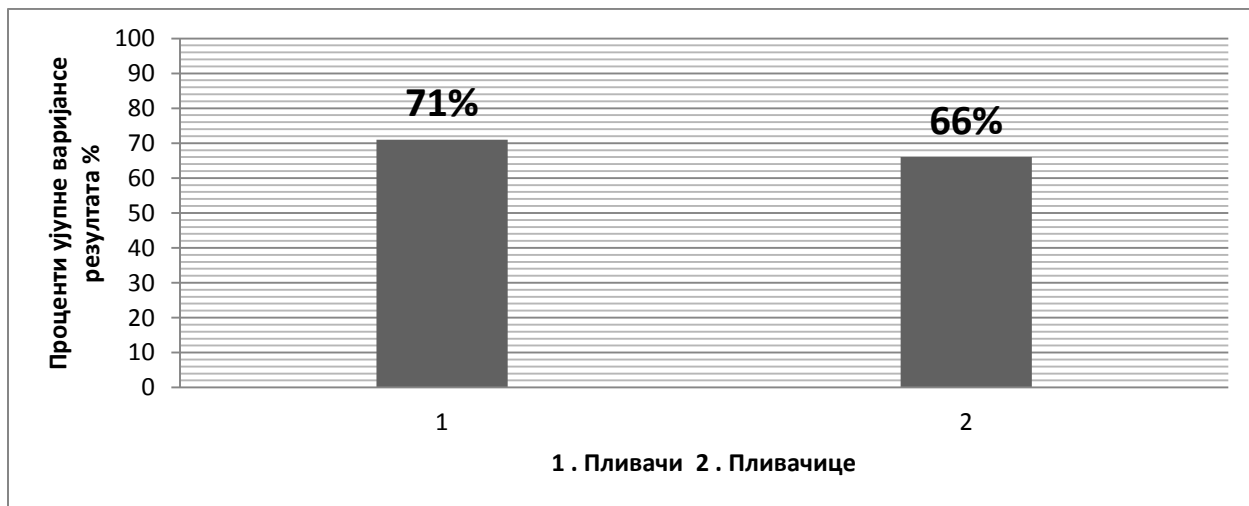
Код средњепругашица кинетички параметри су објаснили 76% вредности такмичарских резултата (Табела 7.3.9) док су код средњепругаша кинетички параметри објаснили 78% вредности такмичарских резултата (Табела 7.5.9) (Графикон 9).

Графикон 9. Величина утицаја кинетичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица средњеprungаша у 50м базену.



На основу добијених резултата мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације за резултате у 50м базену у дугоprungашким дисциплинама, кинетички параметри код пливачица објаснили су 66% вредности резултата (Табела 7.3.11) док су код пливача објаснили 71% (Табела 7.5.11) (Графикон 10).

Графикон 10. Величина утицаја кинетичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица дугоprungаша у 50м базену.

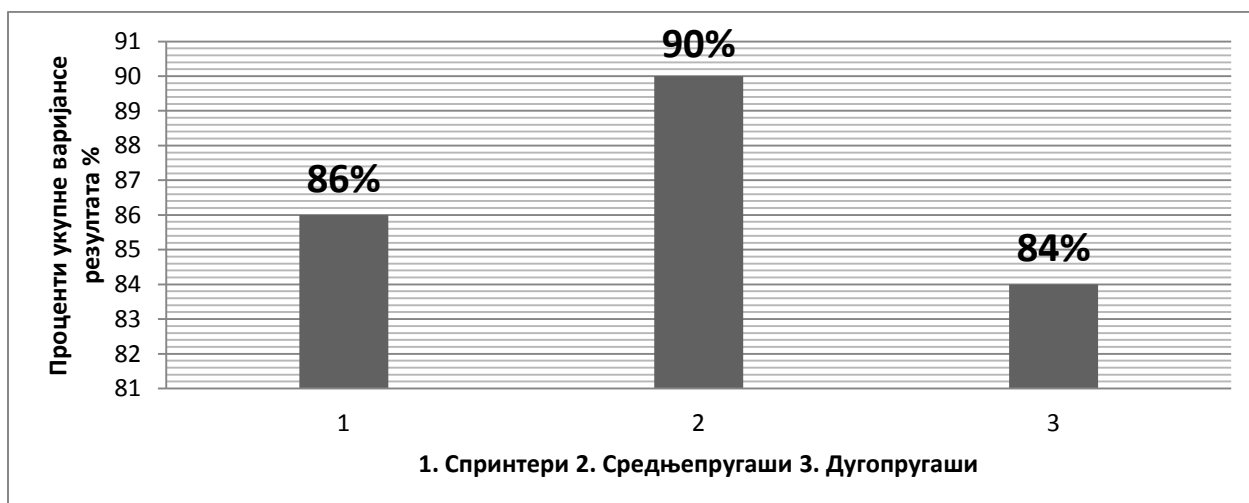


На основу добијених резултата мултипла регресионих анализа и вредности коригованих коефицијената детерминације може се констатовати да кинетички параметри доприносе више квалитету такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама код пливачица у 25м тако и 50м базену у односу на пливаче. У односу на компарацију величине утицаја кинетичких параметара пливача и пливачица средњеprungаша, кинетички

параметри су више утицали на такмичарске резултате у 25м базену код пливачица него код мушких (88% наспрам 68%) док за резултате у 50м базену нешто већи утицај кинетичких параметара је забележен код мушких средњепругаша (78% наспрам 76%). За резултате у дугопругашким дисциплинама у 25м базену, код пливачица величине утицаја кинетичких параметара су износиле 73% у односу пливаче 66%, док у 50м базенима величине утицаја су биле на страни пливача (71% наспрам 66%). На основу наведених резултата може се констатовати да је само **делимично потврђена друга хипотеза истраживања** којом је претпостављено да ће кинетички параметри више утицати на квалитет такмичарских резултата код пливача у односу на пливачице.

Трећи парцијални циљ истраживања се базирао на претпоставци да ће метаболички параметри више утицати на квалитет такмичарских резултата на средњепругашким и дугопругашким дисциплинама него на спринтерским. Резултати мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације су показали да су код пливачица у 25м баезену метаболички параметри објаснили 86% вредности такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама (Табела 7.8.7), 90% вредности такмичарских резултата у средњепругашким дисциплинама и 84% (Табела 7.8.9) вредности такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама (Табела 7.8.11) (Графикон 11).

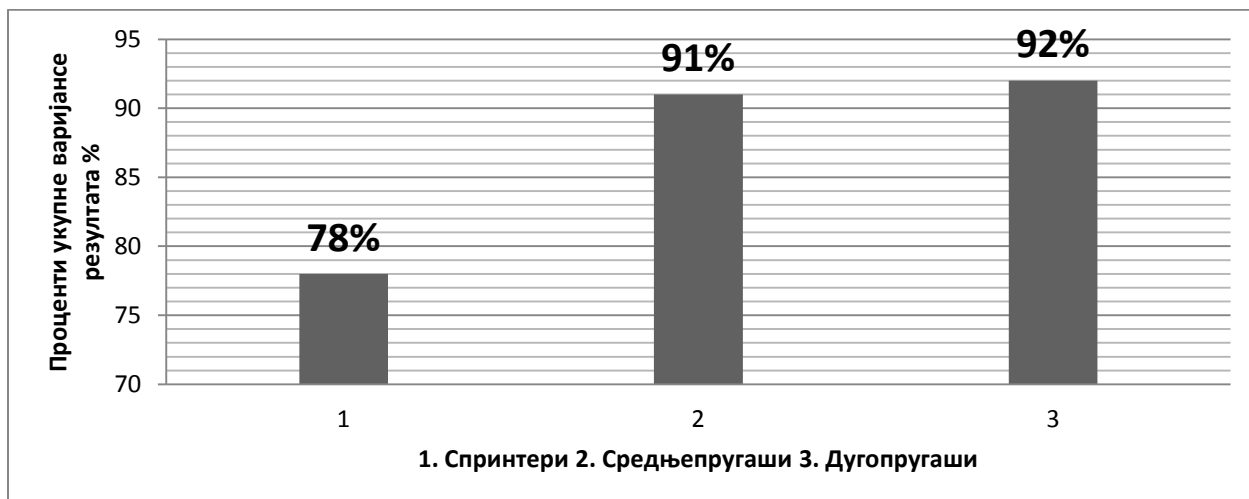
Графикон 11. Величина утицаја метаболичких параметара на вредности такмичарских резултата код пливачица у 25м базену.



Код пливачица у 50м базену метаболички параметри су објаснили 78% вредности резултата у спринтерским дисциплинама (Табела 7.9.7), 91% вредности резултата у

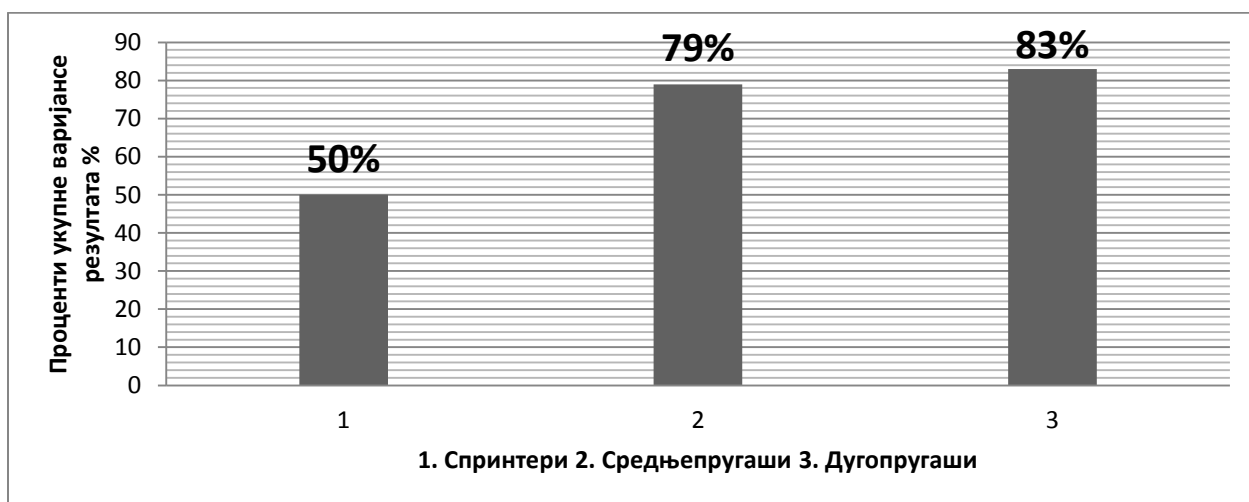
средњеprугашким дисциплинама (Табела 7.9.9) и 92% резултата у дугоprугашким дисциплинама (7.9.11) (Графикон 12).

Графикон 12. Величина утицаја метаболичких параметара на вредности такмичарских резултата код пливачица у 50м базену.



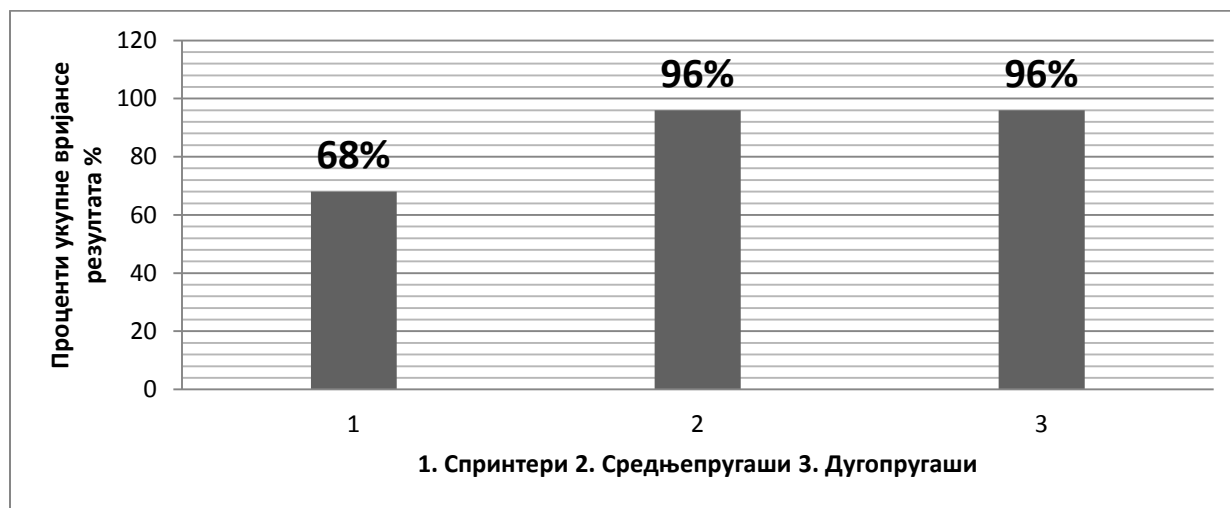
Код пливача и резултата у 25м базену, метаболички параметри су објаснили укупно 50% вредности резултата у спринтерским дисциплинама (Табела 7.10.7), 79% вредности резултата у средњеprугашким дисциплинама (Табела 7.10.9) и 83% вредности резултата у дугоprугашким дисциплинама (Табела 7.10.11) (Графикон 13).

Графикон 13. Величина утицаја метаболичких параметара на вредности такмичарских резултата код пливача у 25м базену.



Резултати мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације су показали да су метаболички параметри објаснили код спринтера 68% вредности такмичарских резултата (Табела 7.11.7), 96% вредности такмичарских резултата су објашњени метаболичким параметрима на средњепругашким дисциплинама (Табела 7.11.9) и такође 96% вредности такмичарских резултата су објашњени метаболичким параметрима на дугопругашким дисциплинама (Табела 7.11.11) у 50м базену (Графикон 14).

Графикон 14. Величина утицаја метаболичких параметара на вредности такмичарских резултата код пливача у 50м базену.

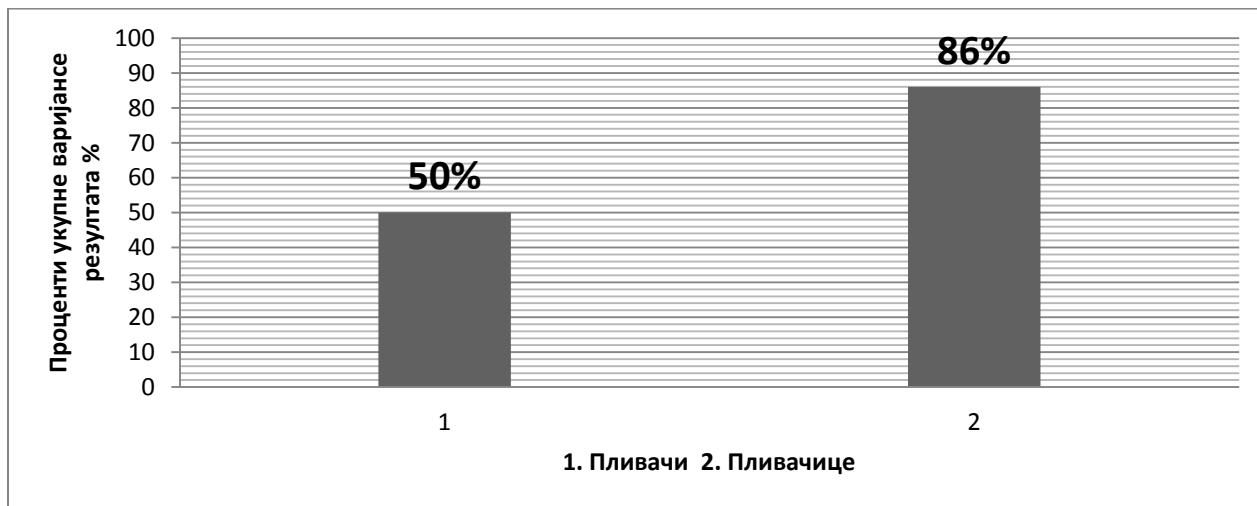


На основу добијених резултата мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације може се констатовати да **је у потпуности потврђена трећа хипотеза истраживања** којом је претпостављено да ће метаболички параметри више утицати на такмичарске резултате на средњепругашким и дугопругашким дисциплинама у односу на спринтерске дисциплине.

Четврти парцијални циљ истраживања се базирао на претпоставци да ће метаболички параметри имати већи утицај на такмичарске резултате код пливачица у односу на пливаче. Резултатима анализе варијансе утврђено је да су пливачи имали веће брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу, брзини пливања у зони максималне лактатне продукције, брзини пливања која одговара зони анаеробне моћи, брзини пливања која одговара максималној аеробној зони као и брзини пливања на интензитету почетка повећане акумулације лактата у крви док су пливачице имале веће вредности резултата којима се процењује величина метаболичког односа између аеробних и анаеробних

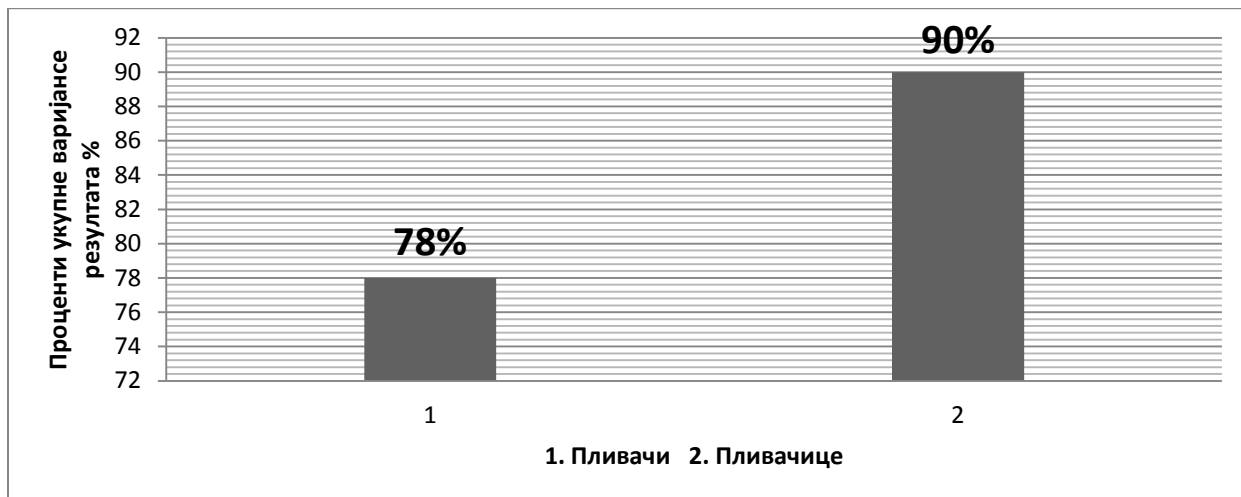
компоненти интензитета пливања реализованих на тесту. Резултатима мултипла регресионе анализе и вредностима коригованих коефицијената детерминације за резултате у 25м базену, показало се да су код спринтерки метаболички параметри објаснили 86% вредности резултата (Табела 7.8.7) у односу на спринтере где су метаболички параметри објаснили 50% вредности резултата (Табела 7.10.7) (Графикон 15).

Графикон 15. Величина утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица спринтера у 25м базену.



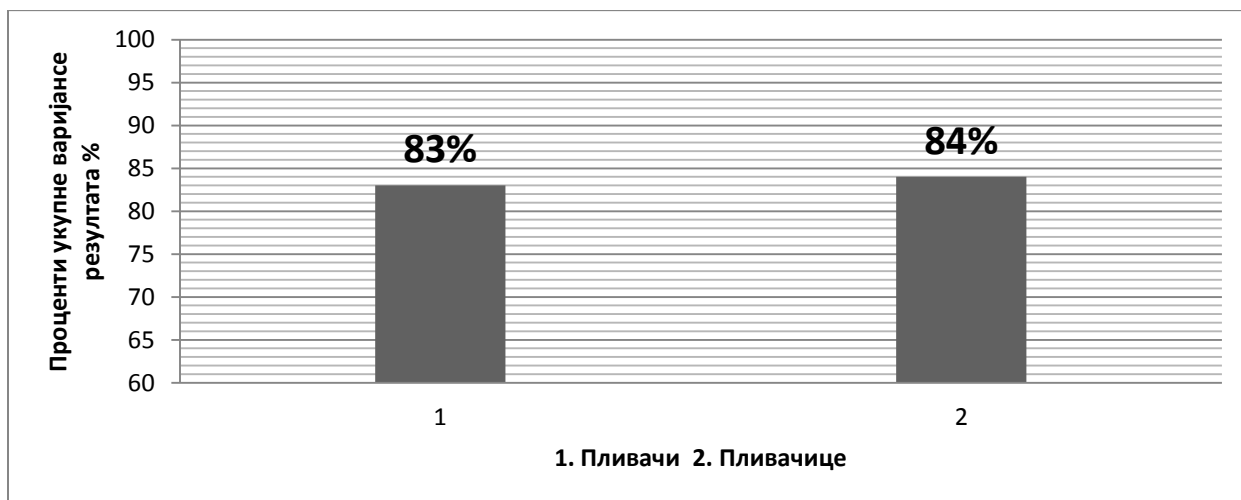
Код средњепругашица метаболички параметри су објаснили 90% вредности такмичарских резултата (Табела 7.8.9) док су код средњепругаша метаболички параметри објаснили 78% вредности такмичарских резултата (Табела 7.10.9) (Графикон 16).

Графикон 16. Величина утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица средњеprугаша у 25м базену.



На основу резултата мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације у дугопругашким дисциплинама, метаболички параметри код пливачица објаснили су 84% вредности резултата (Табела 7.8.11) док су код пливача објаснили 83% (Табела 7.10.11) (Графикон 17).

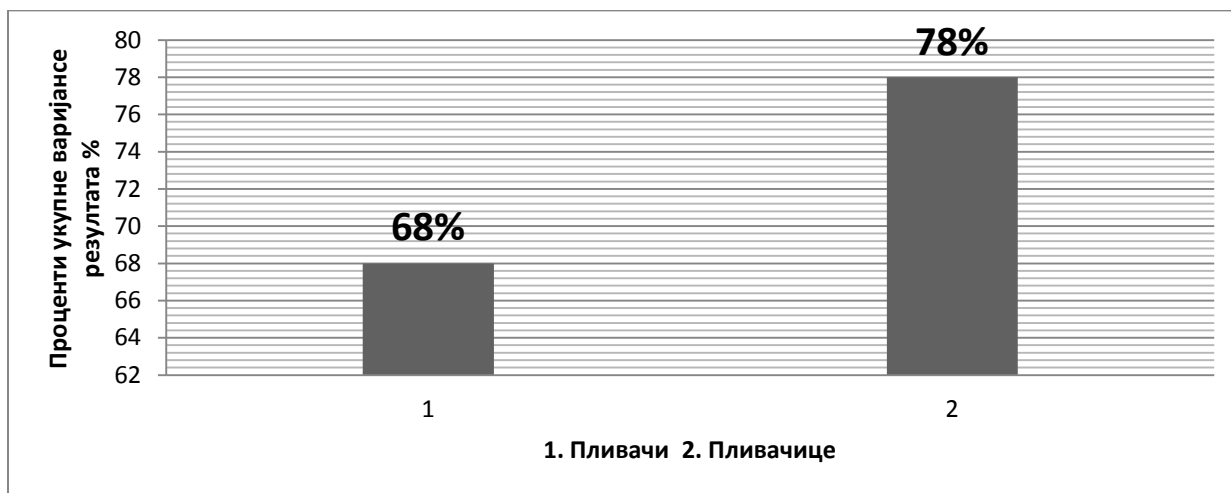
Графикон 17. Величина утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица дугопругаша у 25м базену.



На основу добијених резултата може се констатовати да на тестираном узорку испитаника метаболички параметри утичу више на такмичарске резултате у 25м базенима код сва три типа (спринтер, средњеprугаш, дугопругаш) пливачица у односу на пливаче.

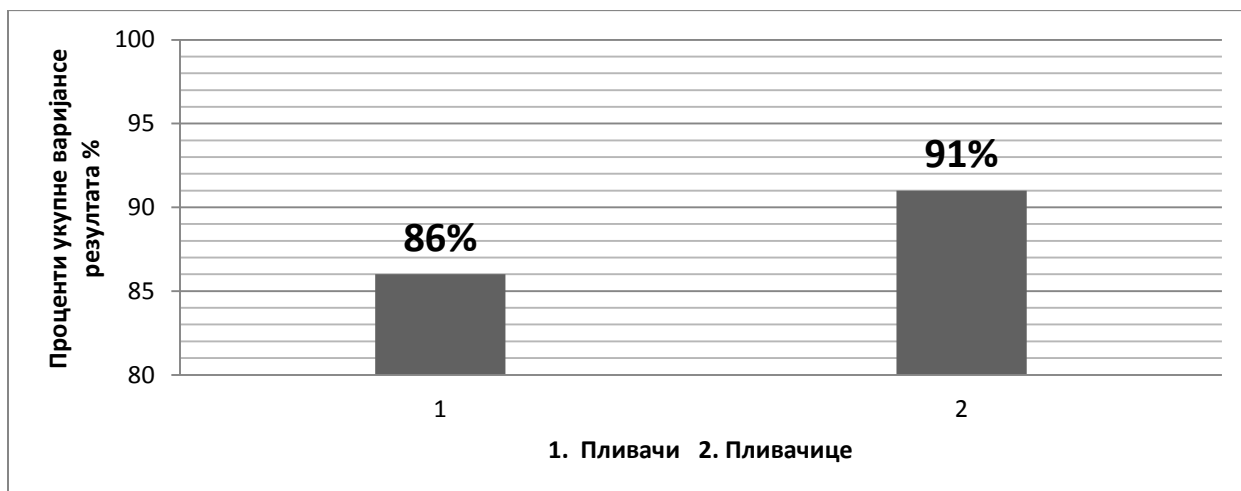
На основу резултата мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације, метаболички параметри за резултате у 50м код спринтерки су објаснили 78% вредности резултата (Табела 7.9.7) у односу на спринтере где су метаболички параметри објаснили 68% вредности резултата (Табела 7.11.7) (Графикон 18).

Графикон 18. Величина утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица спринтера у 50м базену.



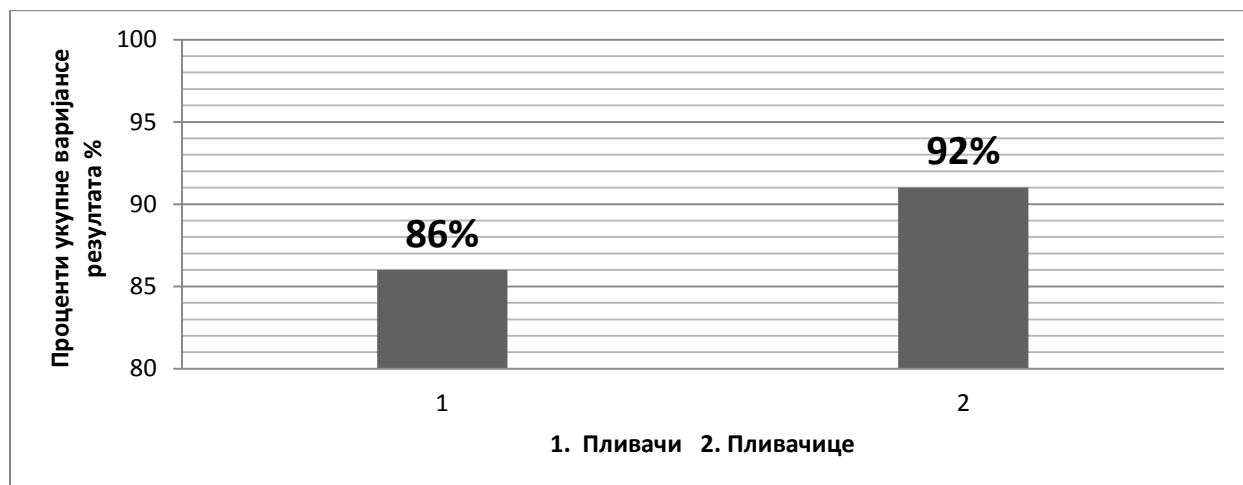
Код средњепругашица метаболички параметри су објаснили 91% вредности такмичарских резултата (Табела 7.9.9) док су код средњепругаша метаболички параметри објаснили 86% вредности такмичарских резултата (Табела 7.11.9) (Графикон 19).

Графикон 19. Величина утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица спринтера у 50м базену.



Резултати мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације показали су да у дугопругашким дисциплинама, метаболички параметри код пливачица су објаснили 92% вредности резултата (Табела 7.9.11) док су код пливача објаснили 86% (Табела 7.11.11) (Графикон 20).

Графикон 20. Величина утицаја метаболичких параметара на такмичарске резултате код пливача и пливачица спринтера у 50м базену.



У 50м базену анализирани метаболички параметри доприносе више вредностима такмичарских резултата код спринтерки него код спринтера (78% наспрам 68%) (Табела 7.9.7 и Табела 7.11.7), код средњепругашица него код средњепругаша (91% наспрам 86%) (Табела 7.9.9 и Табела 7.11.9) и код дугопругашица у односу на дугопругаше (92% наспрам 86%) (Табела 7.9.11 и Табела 7.11.11). На основу резултата мултипла регресионе анализе и вредности коригованих коефицијената детерминације може се констатовати да на тестираном узорку испитаника метаболички параметри утичу више на квалитет такмичарских резултата у 50м базену код пливачица него код пливача код све три групе (спринтери, средњепругаше, дугопругаше). У складу са добијеним резултатима у **потпуности је потврђена четврта хипотеза истраживања** којом је претпостављено да ће метаболички параметри имати већи утицај на такмичарске резултате код пливачица у односу на пливаче.

Пети парцијални циљ се базирао на претпоставци да се неће утврдити значајне разлике у вредностима кинетичких и метаболичких параметара у односу на узраст пливача. Резултатима униваријатне анализе варијансе је уочено да код пливачица и у 25м и у 50м базену не постоје значајне разлике у вредностима кинетичких и метаболичких

параметара у односу на узрасну категорију јуниор/сениор. Резултати компаративне статистике нису показали статистичку значајност па сходно томе можемо да тврдимо да се пливачице јуниорског узраста значајно не разликују од пливачица сениорског узраста по вредностима кинетичких и метаболичких параметара. Код мушкараца значајне разлике између пливача јуниорске и сениорске узрастне категорије пронађене су у вредностима кинетичких параметара (Табела 7.17.4). Код сениора су уочене значајно веће вредности у варијаблима просечних вредности пикова силе на апсолутном нивоу како у различитим временским интервалима (10, 20, 30 секунди) трајања, тако и током целокупног трајања теста. Сениори су висок ниво силе могли да одрже током целокупног трајања теста јер су вредности индекса замора силе биле значајно ниже у односу на пливаче јуниорске категорије (Табела 7.17.4). Код сениора су такође уочене значајно већи вредности реализације пливачког провлака, такође су и високе вредности реализације могли да задрже током свих 30 секунди трајања теста (Табела 7.17.4). Резултати тестирања у 25м и 50м базену су показали да се пливачи сениорског узраста значајно не разликују од пливача јуниорског узраста кад су у питању вредности метаболичких параметара (Табела 7.16.7 и Табела 7.17.7). На основу добијених резултата може се констатовати да су у односу на узрасну категорију једино код пливача и у 25м и 50м базену значајне разлике уочене у кинетичким параметрима где су сениори били доминатнији у вредностима механичких карактеристика силе пливачког провлака (Табела 7.17.4). Претпоставља се да су веће вредности резултата кинетичких параметара код сениора у односу на јуниоре последица разлика у морфолошким карактеристикама као што су телесна маса и количина мишићне масе. На основу добијених резултата **само делимично се може прихватити пета хипотеза истраживања** којом је претпостављено да се неће утврдити значајне разлике у вредностима кинетичких и метаболичких параметара у односу на узраст пливача.

10. ПРАКТИЧНА ПРИМЕНЉИВОСТ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Анализа величине утицаја кинетичких и метаболичких параметара на такмичарске резултате код пливача може бити од великог значаја у креирању модела тренинга који ће у највећој мери утицати на постизање врхунског такмичарског резултата. Подаци (варијабле) добијени у овом истраживању који се налазе у регресионим моделима омогућавају увид у групу метаболичких и кинетичких карактеристика које својим деловањем остварују највећи утицај на коначни резултат у различитим пливачким дисциплинама како у 25м базенима тако и у 50м базенима. Код спринтерки у 25м базенима највећи утицај на такмичарске резултате показале су варијабле просечних вредности градијента прираста силе реализованих у периодима 20 и 30 секунди. Утицај контрактилне карактеристике градијента прираста силе на такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама код спринтерки у 25м базену указује на то да експлозивна мишићна сила представља један од најважнијих физиолошких параметара за постизање квалитетнијих резултата у дисциплинама у којима доминирају компоненте експлозивности и брзине тј. 50м и 100м краул. Код исте групе испитаница са аспекта утицаја метаболичких параметара утврђено је да су пливачице које су брже пливале у зони максималне лактатне продукције (16 mmol/l) и имале високе вредности максималне концентрације лактата након завршетка теста, постигле и квалитетније резултате на спринтерским дисциплинама у 25м базену. Ово указује да пливачице који продукују веће концентрације лактата и при том брже пливају на високим концентрацијама лактата (16 mmol/l) способније су за постизање квалитетнијих резултата у спринтерским дисциплинама у 25м базенима. Варијабле које су репрезенти аеробних способности такође утичу на квалитет такмичарских резултата али је њихов утицај мањи у односу на варијабле анаеробних способности. Пливачице које су брже пливале на концентрацијама лактата од 2 и 4 mmol/l постизале су и квалитетније резултате у спринтерским дисциплинама у 25м базенима. Добијени резултати могу указати тренерима да се тренинг спринтерки треба базирати и на примени тренажних серија за повећање количине фосфагена и гликогена у мишићима као и тренажних серија за развој аеробних способности које ће утицати на брзу оксидацију и елиминацију нагомиланих метаболита (лактата) из крви.

Код пливачица, средњепругашица, добијени резултати су показали да ће веће вредности градијента прираста силе у 10 и 20 секунди теста и мање осцилације тј. промене у вредностима градијента прираста силе од почетка до краја теста позитивно утицати на

квалитет резултата у такмичарским дисциплинама 200м и 400м. Такође је утврђено да просечне вредности пикова силе појединчних завеслаја у 10, 20 и 30 секунди нормализоване у односу на телесну масу пливачица као и релативне вредности забележене максималне силе провлака и релативне вредности просечних вредности пикова силе провлака реализованих током 30 позитивно ће утицати на квалитет такмичарских резултата код средњепругашица. Добијени резултати указују да је за постизање квалитетнијих резултата у средњепругашким дисциплинама у овом истраживању битније да се манифестује већи ниво релативне силе провлака (нормализован у односу на телесну масу) него саме вредности силе провлака на апсолутном нивоу. Анализирајући утицаје метаболичких параметара уочено је да пливачице које брже пливају на нивоу аеробног прага (2 mmol/l) и нивоу почетка повећане акумулације лактата (OBLA) (4 mmol/l) постижу квалитетније резултате на средњепругашким дисциплинама. На квалитет такмичарских резултата код средњепругашица утицале су још и брзина пливања на интензитету индивидуалног анаеробног прага као и индексна вредност односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста. Величина утицаја варијабле брзина пливања на 16 mmol/l је на мањем нивоу у односу на утицај код спринтерки, као и од варијабле које представљају аеробне способности. На основу величине утицаја ове варијабле може се констатовати да за постизање квалитетнијег резултата у средњепругашким дисциплинама је потребно да пливачица поседује и висок ниво анаеробних способности али у мањој мери у односу на али у односу на развијеност аеробних способности тј. брзине пливања на 2 mmol/l, 4 mmol/l и брзина пливања на индивидуалном анаеробном прагу. Пливачким тренерима добијени резултати упућују да је неопходно примењивати тренажне серије у зонама 2 mmol/l, 4 mmol/l као у зони индивидуалног анаеробног прага као главних тренажних модалитета али и неопходност примене серија лактатне толеранције као секундарног тренажног модалитета јер је величина утицаја анаеробне карактеристике у моделу показала да рад на развоју ове карактеристике не сме бити запостављен.

Добијени резултати утицаја кинетичких параметара на квалитет такмичарских резултата код дугопругашица указују да су за постизање квалитетнијих резултата у дугопругашким дисциплинама од веће важности релативни параметри у односу на апсолутне параметре силе провлака тј. да дугопругашице које су се одликовале већим вредностима силе у односу на килограм телесне масе постизале и квалитетније резултате. И код средњепругашица и код дугопругашица, за постизање квалитетног резултата у

дисциплинама од 200м до 800м краул неопходно је да пливачица манифестује висок ниво силе током пропулзивне фазе завеслаја у односу на своју телесну масу. Са аспекта утицаја метаболичких параметара, као што је утврђено код средњепругашица, дугопругашице које брже пливају на концентрацији лактата од 4 mmol/l, на концентрацији лактата од 2 mmol/l и на интензитету индивидуалног анаеробног прага постижу и квалитетније резултате. У компарацији са спринтеркама код дугопругашица поседовање високог нивоа анаеробне гликолизе није допринело побољшању резултата што је утврђено негативним предзнаком варијабле максималних вредности лактата након завршетка теста.

Добијени резултати утицаја кинетичких параметара код спринтерки у 50м базенима указују на то да што већи ниво градијента прираста силе пливачица може да примени у току временског трајања подводне – пропулзивне фазе завеслаја у 10, 20 и 30 секунди, као и да тај ниво градијента прираста силе одржи током свих 30 секунди теста квалитетнији резултат ће и постићи на спринтерским дисциплинама. Резултати утицаја варијабли које дефинишу меру ефикасности подводне фазе провлака (импулса силе) као и промена вредности ове карактеристике током тарајања теста (индекс промена импулса силе), указују на то да спринтерке који поседују виши ниво испољавања ове карактеристике у интервалима од 10, 20 и 30 секунди и које су способније да тај висок ниво одрже током трајања теста постижу и боље резултате на такмичарским деоницама од 50м и 100м краул. Такође је показано да спринтерке које су способне да манифестују веће вредности просечних пикова силе завеслаја у 10, 20 и 30 секунди теста као и веће вредности силе завеслаја у једном специфичном тренутку постижу и квалитетније резултате на спринтерским дисциплинама. Са аспекта утицаја метаболичких параметара спринтерке које су брже пливале на концентрацијама од 16 mmol/l и код којих су измерене веће вредности максималне концентрације лактата оствариле су квалитетније такмичарске резултате у спринтерским дисциплинама. Добра развијеност анаеробних гликолитичких способности, која се огледа кроз брже пливање на концентрацијама од 16 mmol/l и високим нивоом лактатне продукције, показало се да позитивно утиче на такмичарске резултате спринтерки и у 25м и у 50м базену. Резултатима је такође показано да су за постизање квалитетнијих резултата на спринтерским дисциплинама код пливачица у 50м потребне и солидно развијене аеробни способности. Величине утицаја варијабли брзине пливања на интензитету индивидуалног аеробног прага, брзине пливања на концентрацији лактата од 8 mmol/l, индексне вредности односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста су показале

значајан али знатно нижи утицај у односу на варијабле које репрезентују анаеробне способности.

Са аспекта утицаја кинетичких параметара на резултате средњепругашица у 50м базену утврђено је да пливачице код којих су забележене веће вредности пикова силе на апсолутном и релативном нивоу имале су квалитетније резултате у средњепругашким дисциплинама. Способност да се манифестују високе вредности силе завеслаја у односу на телесну масу показало се да утиче позитивно на такмичарске резултате на средњепругашким дисциплинама и код пливачица у 25м и код пливачица у 50м базену. Такође пливачице код којих су забележене мање разлике у вредностима силе провлака у првих 10 и последњих 5 секунди теста су постигле и квалитетније такмичарске резултате. На основу резултата може се констатовати да је за успех у средњепругашким дисциплинама неопходно манифестовати висок ниво мишићне силе (на апсолутном и релативном нивоу) али без смањења радне ефикасности (индекс промена интензитета силе). Са аспекта метаболичких параметара, добијени резултати указују на то да квалитет резултата на средњепругашким дисциплинама је највише условљен аеробним способностима и то највише брзином пливања у максималној аеробној зони и способности пливачица да брже пливају на нижим интензитетима тј. брзинама 2 и 4 mmol/l. Ови резултати указују да на то да ће се преко примене тренажних серија у наведеним зонама највише утицати на побољшање квалитета резултата у средњепругашким дисциплинама за дати узорак пливачица. Утицај варијабле које су репрезенти анаеробних способности (варијабле брзина пливања на концентрацији лактата од 16 mmol/l, као максимална концентрација лактата измерена након завршетка теста) је био на нижем нивоу у односу на репрезенте аеробних способности али само чињеница да су поменуте варијабле обухваћене регресионим моделом указује да је за постизање квалитетнијих резултата у средњепругашким дисциплинама неопходна и солидна развијеност анаеробних способности тј. да се преко примене тренажних серија које за циљ имају подизање ниво анаеробних способности може позитивно утицати на побољшање квалитета такмичарских резултата код средњепругашица и у 50м и у 25м базену.

Код дугопругашица, добијена структура регресионог модела утицаја кинетичких параметара показала је сличност са моделом добијеним код средњепругашица тј. параметри силе провлака на апсолутном и релативном нивоу показали су висок утицај и на такмичарске резултате у дугопругашкој дисциплини. Резултатима је утврђено да дугопругашице које поседују већи ниво пикова силе провлака на апсолутном и релативном

нивоу а притом су способне да тај висок интензитет одрже током свих 30 секунди трајања теста постижу и квалитетније резултате на деоници 800м краул. Ово указује да применом тренажног садржаја који утиче на повећање јачине мишића повећава се и могућност савладавања отпора без пада радне ефикасности јер су пливачице које су имале веће вредности максималне силе, пикова силе провлака (апсолутном и релативном нивоу) и имале ниже вредности индекса промена интензитета силе постигле и квалитетније резултате на 800м краул. Са аспекта утицаја метаболичких карактеристика, највеће утицаје на квалитет пливачких резултата на дугопругашким дисциплинама су показале варијабле које су репрезенти аеробних способности. Дугопругашице које су брже пливале на интензитетима од 2 mmol/l, 4 mmol/l, 8 mmol/l постигле су и квалитетније резултате на 800м краул. Такође важно је поменути да су нешто нижи утицаји показале и две индексне варијабле тј. индексна вредност односа концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу и максималне концентрације лактата након завршеног теста и индексне вредности односа концентрације лактата на брзини пливања која одговара индивидуалном аеробном прагу и брзине пливања на индивидуалном анаеробном прагу. Структура добијеног регресионог модела може указати тренерима да примена тренажног садржаја у зонама 2, 4 и 8 mmol/l може допринети побољшању резултата као и да правилним дозирањем ових зона интензитета (судећи по резултатима утицаја индексних варијабли) се утиче да ниво концентрације лактата на индивидуалном анаеробном прагу буде приближан вредностима максималне концентрације лактата, што имплицира да је за успех у дугопругашким дисциплинама неопходан изузетно висок ниво аеробних способности.

Код спринтера у 25м базену примећена је сличност структуре регресионих модела утицаја кинетичких параметара на такмичарске резултате са резултатима код спринтерки и у 25м и у 50м базену. Наиме, спринтери који поседују већу способност манифестације високог нивоа експлозивности завеслаја (градијента прираста силе) у 10, 20, 30 секунди и при том могу тај висок ниво градијента да одрже током трајања теста (мање вредности промене градијента прираста силе) постижу квалитетније резултате. Ово указује је да је за успех у спринтерским дисциплинама неопходно да се за што краће време развије потребна сила која ће деловати против спољашњег отпора и да ће се преко примене тренажног садржаја који за циљ има побољшање ове способности позитивно утицати на побољшање такмичарских резултата код ове групе пливача. Као и код спринтерки у 25м и 50м базену, највећи утицај са аспекта метаболичких параметара на такмичарске резултате су показале варијабле репрезенти анаеробних карактеристика, брзине пливања на интензитету од 16

mmol/l као и максималне измерене концентрације лактата након теста. Овакви резултати упућују да је неопходна способност спринтера да брже плива у зони максималне лактатне продукције као и да продукује веће максималне концентрације лактата. Резултатима истраживања је још утврђено да је за постизање квалитетних резултата у спринтерским дисциплинама неопходна развијеност аеробних способности такође као и адекватан баланс између развијености анаеробних и аеробних способности на шта указују добијени резултати тј. спринтери код којих су уочене мање разлике у вредностима максималне концентрације лактата са концентрацијама на нивоу индивидуалног анаеробног прага, постигли су и квалитетније резултате. На основу добијених резултата пливачким тренерима се могу дати препоруке да је се за дати ниво квалитета пливача могуће највеће побољшање резултата, применом тренажног садржаја за развој анаеробних способности као примарног циља тренинга али и да се не сме запоставити примена тренажног садржаја за одржавање и развој аеробних способности као секундарног тренажног циља.

Код средњепругаша са аспекта кинетичких карактеристика највећи утицај на квалитет пливачких резултата је показала варијабла инедкс промена интензитета силе провлака. Ово указује да испољавање високог нивоа силе провлака без пада радне ефикасности и примена тренажног садржаја за побољшање моторичке способности издржљивости у снази може допринети побољшању резултата код средњепругаша. Такође као што је утврђено код средњепругашица, варијабле импулса силе тј. способност постизања високих вредности пропулзије током целокупног трајања подводне фазе завеслаја се показало као значајан предиктор квалитета резултата код средњепругаша. Са аспекта утицаја метаболичких параметара резултатима је показано да средњепругаши који су брже пливали у зонама интензитета 2, 4, 8 mmol/l као и зони индивидуалног анаеробног прага постигли су и квалитетније резултате. Добијени резултати доводе до претпоставке да ће се применом тренажних серија наведених зона интензитета утицати на побољшање такмичарских резултата на средњепругашким дисциплинама за дати узорак пливача у 25м базену.

Са аспекта утицаја кинетичких параметара добијени регресиони модел указује да је за постизање квалитетнијих резултата на дугопругашким дисциплинама од велике важности да дугопругаш поседује способност манифестације већег интензитета силе провлака током 30 секунди без пада радне ефикасности као и да задржи висок ниво ефикасности реализоване подводне фазе провлака током целокупног трајања теста. Пошто дугопругаши представљају тип спортиста којима моторичка способност – издржљивост

представља детерминанту успеха, може се предпоставити да ће примена тренажног садржаја која има за циљ повећање нивоа наведених контрактилних способности допринети побољшању резултата код дугопругаша у 25м базену. Анализирајући утицаје метаболичких параметара утврђено је да дугопругаши који су брже пливали у зонама интензитета 4 mmol/l, 8 mmol/l као и зони индивидуалног анаеробног прага постигли су и квалитетније такмичарске резултате. Добијени утицаји варијабле метаболичких карактеристика доводе до претпоставке да ће се преко примене тренажних серија у зонама интензитета 4 mmol/l, 8 mmol/l као и зони индивидуалног анаеробног прага позитивно утицати на побољшање такмичарских резултата код дугопругаша за дати квалитет такмичарских резултата.

Са аспекта утицаја контрактилних карактеристика као што је утврђено код спринтерки у 25м и 50м базену и код спринтера у 25м, највећи утицај на квалитет пливачких резултата на спринтерским дисциплинама у 50м базену су показале варијабле просечних вредности градијента прираста силе појединачног завеслаја реализованог у 10, 20 и 30 секунди као индексне вредности промена градијента прираста силе. Способност спринтера за манифестацију високих вредности силе у кратком временском интервалу се показало да утиче позитивно на квалитет резултата у спринтерским дисциплинама и код пливача спринтера и спринтерки у овом истраживању па се претпоставља да се преко примене тренажних серија за побољшање експлозивне мишићне силе може позитивно утицати на побољшање квалитета такмичарских резултата. Са аспекта утицаја метаболичких карактеристика варијабле које су репрезенти анаеробних способности, брзина пливања на 16 mmol/l и максимална измерене концентрације лактата су показале највећи утицај на такмичарске резултате код спринтера у 50м базену. Ако се упореди структура регресионих модела код спринтерки у 25м и 50м базену као и код спринтера у 25м базену може се уочити да су управо поменуте варијабле имале највећи утицај на квалитет такмичарских резултата. На основу добијених резултата код спринтера у 50м базену као и код спринтерки у 25м и 50м и спринтера у 25м примена тренажног садржаја за повећање способности лактатне продукције (максимална измерене концентрације лактата) и лактатне толеранције (брзина пливања на 16 mmol/l) може се позитивно утицати на побољшање квалитета такмичарских резултата у спринтерским дисциплинама. Такође спринтери који су брже пливали у зони индивидуалног анаеробног прага постигли су и боље резултате. Ово указује да је за успех у спринтерским дисциплинама неопходан развијен аеробни капацитет и да ће примена тренажног садржаја за подизање нивоа ове

способности позитивно утицати на побољшање спринтерских способности за дати узорак пливача али не као главног тренажног модалитета јер су утицаји анаеробних карактеристика били на знатно вишем нивоу.

Највећи утицај на квалитет такмичарских резултата код средњепругаша су показале варијабле индексних вредности промена импулса силе као и варијабле просечних вредности импулса силе провлака реализованих пливањем у месту у 10, 20, 30 секунди. Варијабла индексних вредности промена импулса силе је показале висок утицај на квалитет такмичарских резултата и код средњепругашица у 25м и 50м базену као и код средњепругаша у 25м базену. На основу анализе структуре регресионих модела код средњепругаша и средњепругашица може се констатовати да за постизање квалитетних резултата на тркама 200м и 400м краул неопходно је да пливач/пливачица поседује способност одржавања високог нивоа количине покрета тј. да разлике између количине покрета примењеног у првих 10 и последњих 5 секунди теста буду на што нижем нивоу. Добијени резултати могу указати тренерима да је за постизање квалитетнијих резултата на средњепругашким дисциплинама изузетно важна способност постизања већих вредности пропулзије током целокупног трајања завеслаја која се у пливачкој пракси огледа кроз квалитетан технички образац (правилна техника покрета) као и висок ниво развијености моторичке способности издржљивости у снази. Са аспекта утицаја метаболичких параметара утврђено је да средњепругаши који су имали мање разлике између максималне концентрације лактата и концентрацији лактата на индивидуалном анаеробном прагу постигли и квалитетније резултате што може да укаже тренерима да је за успех у средњепругашким дисциплинама неопходно да аеробне способности буду развијене на високом нивоу. Овој констатацији иде у прилог и то што су регресионим моделом биле обухваћене варијабле репрезенти развијености аеробног капацитета тј. брзина пливања на интензитету индивидуалног анаеробног прага, вредности концентрација лактата на индивидуалном анаеробном прагу као и брзина пливања на концентрацији 4 mmol/l. Из добијених резултата може се извести закључак и тренерима сугерисати да способност средњепругаша да брже плива под нижем оптерећењу аеробног система је од значаја за постизање квалитетнијих резултата на средњепругашким дисциплинама у 50м за дати узорак испитаника тј. квалитет такмичарских резултата.

Структура регресионог модела утицаја кинетичких параметара на квалитет такмичарских резултата у дугопругашким дисциплинама је показала велике сличности са моделом добијеним на узорку средњепругаша тј. просечне вредности импулса силе

провлака реализовог у 10, 20 и 30 секунди као и индексне вредности промена импулса силе показали су највећи утицај на такмичарске резултате на дугопругашким дисциплинама у 50м базену. Добијени резултати могу послужити пливачким тренерима да преко применом тренажних садржаја који за циљ имају усавршавање технике пливања са једне стране и подизања нивоа развијености моторичке способности издржљивости у снази може позитивно утицати на побољшање квалитета резултата и код пливача дугопругаша у 50м базену као што је утврђено и код средњепругаша у 50м базену. Са аспекта утицаја метаболичких параметара утврђено је да дугопругаши који су брже пливали у зонама 4 mmol/l и 8 mmol/l постижу квалитетније резултате. Такође, дугопругаши који су брже пливали на интензитету индивидуалног анаеробног прага и при том имали веће концентрације лактата на прагу постигли су квалитетније резултате. На основу добијених резултата могу се дати препоруке пливачким тренерима да би се преко примене тренажних серија на интензитету од 4, 8 mmol/l и интензитету индивидуалног прага могло позитивно утицати на побољшање квалитета такмичарских резултат у дугопругашким дисциплинама тј. да је за успех у дугопругашким дисциплинама неопходан изузетно висок ниво аеробних способности.

На основу структура добијених регресионих модела за дати узорак пливача и пливачица и квалитет такмичарских резултата у овом истраживању утврђено је које су то кинетичке и метаболичке карактеристике које је потребно развијати током специфичног тренажног процеса а које би могле допринети побољшању такмичарских резултата на спринтерским, средњепругашким и дугопругашким дисциплинама како у 25м тако и у 50м базенима.

11. ЛИТЕРАТУРА

1. Aagard, P. (2003). Training induced changes in neural function. *Exercise Sports Science Review*, 31, 61-67.
2. Amaro, N., Marinho, D., Batalha., N., Marques, M., Morouco, P. (2014). Reliability of Tethered Swimming Evaluation in Age Group Swimmers. *Journal of Human Kinetics*, 41, 155-162.
3. Astrand, P.O., Rodhal, C., Dahl, H., Strome, S. (2003). *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise* (Forts Eds.). Champaign, IL: Human Kinetics.
4. Avlonitou, E. (1996). Maximal lactate values following competitive performance varying according to age, sex and swimming style. *Journal of Sports Medical and Physical Fitness*, (1) 36, 24-30.
5. Ahmetović, Z. (1994). *O treningu plivača*. Novi Sad: Zavod za fizičku kulturu Vojvodine.
6. Barbosa, T.M., Fernandes, R., Keskinen, K.L, Colaco, P., Cardoso, C. (2006). Evaluation of the energy expenditure in competitive swimming strokes. *International Journal of Sports Medicine*, 27(11), 894–899.
7. Barbosa, T.M., Fernandes, R.J., Keskinen, K.L., Vilas-Boas, J.P. (2008) The influence of stroke mechanics into energy cost of elite swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 103(2), 139–149.
8. Barbosa, T.M., Costa, M.J., Morais, J.E., Moreira, M., Silva, A.J. (2012). How informative are the vertical buoyancy and the prone gliding tests to assess young swimmers' hydrostatic and hydrodynamic profiles? *Journal of Human Kinetics*, 32, 21–32.
9. Barbosa, A.C., Castro F de S., Dopsaj, M., Cunha, S.A., and Andries, O. Jr. (2013). Acute responses of biomechanical parameters to different sizes of hand paddles in front-crawl stroke. *Journal of Sports Sciences*, 31(9), 1015-1023.
10. Barlow, K., Weltman, A., Schurrer, R. and Henritze, J.(1985). Prediction of maximal effort bicycle ergometer endurance performance. *International Journal of Sports Medicine*, 6,190-196.
11. Baron, B., Dekerle, J., Robin, S., Nevriere, R., Dupont, L., Matran, R., Vanvelcenaher, J., Robin H., Pelayo, P. (2003). Maximal lactate steady state does not correspond to a complete physiological steady state. *International Journal of Sports Medicine*, 24, 582–587.

12. Beretić, I., Stojković, B. (2010). A practical view of determining anaerobic threshold swimming speed using D-max method. *Proceedings from 8-th International Scientific Congress Strength and Conditioning training of athletes "2010"* (pp. 237-241). Zagreb: Faculty of Kinesiology.
13. Beretić, I., Đurović, M., Okičić, T., and Dopsaj, M. (2013). Relations between lower body isometric muscle force characteristics and start performance in high-level male sprint swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12 (4), 639-645.
14. Berger, M.A., Hollander, A.P., De Groot, D. (1987). Technique and energy losses in front crawl swimming. *Medicine and Science in Sports* 29, 1491-8.
15. Bielec, G., Makar, P., Laskowski, R., Olek, R. (2013). Kinematic variables and blood acid-base status in the analysis of collegiate swimmers anaerobic capacity. *Biologica Sportiva*, 30(3), 213-217.
16. Bompa, T., Carrera, M. (2005). *Periodization training for sports*. Champaign, IL: Human Kinetics.
17. Bonifazi, M., Sardella, F., Lupo, C. (2000). Preparatory versus main competitions: differences in performances, lactate response and pre-competition plasma cortisol concentration in elite male swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 82, 368-373.
18. Brooks, G. (1985). Anaerobic threshold: review of the concept and directions for future research. *Medicine and Science of Sports Exercise*, 17, 22-31.
19. Bulbuban, R., Wilcox, A., Darabos, B. (1986). Anaerobic contribution to distance running performance of trained cross-country runners. *Medicine and Science of Sports Exercise* 18, 107–118.
20. Buško, K., Michalski, R., Mazur, J., Gajewski, J. (2012). Jumping abilities in elite female volley ball players: Comparative analysis among age categories. *Biologica Sportiva*, 29, 317-319.
21. Capelli, C., Pendergast, D., Termin, B. (1998). Energetics of swimming at maximal speeds in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 78, 385–393.
22. Chatard, J.C., Collomp, C., Maglischo, E., and Maglischo, C. (1990). Swimming skill and stroking characteristics of front crawl swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 11, 156-61.

23. Chatard, J.C., Stewart, A.M. (2011). Training load and performance in swimming. In: Seifert L, Chollet D, Mujika I, (Eds.). *World Book of Swimming. From Science to Performance* (pp. 359-374). Nova Publishing, New York.
24. Chatterjee, S., Laudato, M. (1995). Gender and performance in athletics. *Social Biology*, 42(1), 124–132.
25. Chollet, D., Pelayo, P., Delaplace C., Tourny, C., and Sidney, M. (1997). Stroking characteristic variations in the 100-M freestyle for male swimmers of differing skill. *Perceptual Motorical Skill*, 85, 167-77.
26. Cooley, W.W., Lonnes, P.R. (1971). *Multivariate data analysis*. New York: John Wiley and sons.
27. Cormie, P., McGuigan, M.R., Newton, R.U. (2011). Developing maximal neuromuscular power: Part 1–biological basis of maximal power production. *Sports Medicine*, 41(1), 17–38.
28. Costill, D., Sharp, R., Troup, J, (1980). Muscle strength: Contributions to sprint swimming. *Swimming World*. 21, 29–34.
29. Costill, D.L., King, D.S., and Holdren, A. (1983). Sprint speed vs swimming power. *Swimming Technique*, 1, 20-22.
30. Costill, D., Kovaleski, J., Porter, D., Kirvan, J., Fielding, R., King, D. (1985). Energy expenditure during front crawl swimming: Prediction success in middle distance events. *International Journal of Sports Medicine*, 6, 266-270.
31. Costill, D., Thomas, R., Robergs, R., Pascoe, D., Lambert, C., Barr, S., Fink, W. (1991). Adaptations to swimming training: influence of training volume. *Medicine and Science of Sports Exercise*, 23, 371–377.
32. Crewther, B., Cronin, J., Keogh, J. (2006). Possible stimuli for strength and power adaptation: acute metabolic responses. *Sports Medicine*, 36(1): 65–78.
33. Dekerle J, Sidney, M., Hespel, J., Pelayo, P. (2002). Validity and reliability of critical speed, critical stroke rate, and anaerobic capacity in relation to front crawl swimming performances. *International Journal of Sports Medicine*, 23, 93–98.
34. Deminice R, Gabarra L, Rizzi A, Baldissera V. (2005). Série de treinamento intervalado de alta intensidade como índice determinante das performances de 50, 100, 200 e 400m em natação. *Revista Brasilia Ciên e Movimento*, 13(4), 54-61.

35. DiCarlo, L., Sparling, B. (1991). Peak heart rates during maximal running and swimming: implications for exercise prescription. *International Journal of Sports Medicine*, 12 (3), 309-312.
36. Dimitrić, G. (2013). *Empirija Sportova: Plivanje*. Novi Sad: Fakultet Sporta i Fizičkog Vaspitanja.
37. Dopsaj, M., Milošević, M., Matković, I., Arlov, D., Blagojević, M. (1999). The relation between sprint ability in freestyle swimming and force characteristics of different muscle groups, In: Keskinen, K., Komi, A., Hollander, P. (Ed.). *Proceedings of the Biomechanics and Medicine in Swimming VIII* (pp. 203-208). University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland.
38. Dopsaj, M. (2000). Pouzdanost osnovnih mehaničkih karakteristika sile vuče kinematičkih pokazatelja kraul tehnike merene metodom plivanja u mestu maksimalnim intenzitetom za 10s (Reliability of basicmechanic characteristics of pulling force and kinematic indicators of crawl technique measured by the method of tethered swimming with maximum intensity of 10s). *Physical Culture*, 54(1-4), 35-45.
39. Dopsaj, M., Matković, I., and Zdravković, I. (2000). The relationship between 50m freestyle results and characteristics of tethered forces in male sprint swimmers: New approach to tethered swimming test. *Facta Universitatis (Series: Physical education and sport)*, 1(7), 15-22.
40. Dopsaj, M., Milošević, M., Vučković, G., & Blagojević, M. (2001). Metrological values of the test to assessmechanical characteristics of maximal isometric voluntary knee extensors muscle strength from standing position., *NBP-Journal of Police Academy, Belgrade*, 6(2),119-132.
41. Dopsaj, M., Matkovic, I., Thanopoulos, V., and Okičić, T. (2003). Reliability and validity of basic kinematic and mechanical characteristics of pulling force in swimmers measured by the method of tethered swimming with maximum intensity of 60 seconds. *Facta Universitatis (Series: Physical education and sport)*,1 (10), 11-22.
42. Dopsaj, M., di Nino, A. (2014^a). A simple field test for the assessment of aerobic swimming fitness: a multidimensional approach. In: Mason B. (Ed.). *Proceedings of the XIIth International Symposium for Biomechanics and Medicine in Swimming* (pp. 292-296), Australia, Camberra: The Australian Institute of Sport.
43. Dopsaj, M., Milić, R., di Nino, A. (2014^b). Relationship between body composition and success in competitive swimming. In: Mason B. (Ed.). *Book of Abstracts of the XIIth*

- International Symposium for Biomechanics and Medicine in Swimming* (p. 123), Australia, Canberra: The Australian Institute of Sport.
44. Dwyer, J. (1983). Marathon swimmers: physiologic characteristics. *Journal of Sports Medical Physiology Fitness*, 3263-3272.
 45. Đurović, M., Beretić I., Dopsaj, M., Pešić, M., Okičić, T. (2013). A Comparasion 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.
 46. Faude, O., Kindermann, W., Meyer, T. (2009). Lactate threshold concepts: how valid are they? *Sports Medicine*, 39(6), 469–490.
 47. Fernandes, R., Sousa, M., Pinheiro, A., Vilar., S., Colaco,P., and Vilas-Boas, J. P. (2001). Anaerobic threshold individualized assessment in a young swimmer. *The Open Sports Sciences Journal*, 3, 134-136.
 48. Gatin, P. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31, 725-741.
 49. Geladas, N.D., Nassis, G.P. and Pavlicevic, S. (2005) Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *International Journal of Sports Medicine* 26, 139- 144.
 50. Guyton, A.C., Hall, J.E. (2003). *Medicinska fiziologija*. Zagreb: Medicinska naklada.
 51. Hakkinen, K. (1989). Neuromuscular and hormonal adaptations during strength and power training. *Journal of Sports Medicine*, 29, 9–26.
 52. Hakkinen, K., Mero, A., Kauhanen, H. (1989). Specificity of endurance, sprint and strenght training on physical performance of young athletes. *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 29, 27-35.
 53. Hawley, J, Williams, M. (1991). Relationship between upper body anaerobic power and freestyle swimming performance. *International Journal of Sports Medicine*, 12, 1–5.
 54. Hawley, J.A., Williams, M.M., Vickovic, M., and Handcock, P.(1992). Muscle power predicts freestyle swimming performance. *British Journal of Sports Medicine*, 26, 151-155.
 55. Heck, H., Schulz, H. (2002). Diagnostics of anaerobic power and capacity. *Deutschland Zaitung Sportmed icine*, 53, 202–212.
 56. Hill, D., Steward, R., Lane, C. (1995). Application of the critical power concept to young swimmers performance. *Inetnational Journal of Sports Medicine*, 7 (3), 281-293.

57. Hickson, R., Rosenkoetter, A., Brown (1980). Strength training effects on aerobic power and short-term endurance. *Medicine and Science of Sports Exercise*, 12, 336–339. 1980.
58. Holmes, J.R., Alderink, G.J. (1984). Isokinetic strength characteristics of the quadriceps femoris and hamstring muscles in high school students. *Journal of Physical Therapy Science*, 64, 914-918.
59. Hopper, R., Hadley, C., Piva, M., Bambauer, B. (1983). Measurement of power delivered to an external weight. In: Hollander, A., Huijing, P., Groot, G (editors), *Biomechanics and Medicine in Swimming* (pp. 113-119), Champaign, IL: Human Kinetics.
60. Housh, T.J., G.O. Johnson, Hughes, D.J. Housh, R.J. Hughes, A.S. Fry, K.B. Kenney, Cisar, C.J.(1989). Isokinetic strength and body composition of high school wrestlers across age. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 21, 105-109.
61. Housh, T.J., Thorland, W.G., Tharp, G.D., Johnson, G., Cisar, C. (1984). Isokinetic leg flexion and extension strength of elite adolescent female track and field athletes. *Research Quarterly of Exercise and Sport*, 55, 347-350.
62. Hopper, R.T., Hadley, C., Piva, M., and Bambauer, B. (1983). Measurement of power delivered to an external weight. In: Hollander, A., Huijing, P.A., and Groot, G. (Eds.), *Biomechanics and Medicine in Swimming IV* (pp. 113–119). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
63. Issurin, V.B., Kaufman, L.E., Tenenbaum, G. (2001). Modeling of velocity regimens for anaerobic and aerobic power exercises in high-performance swimmers. *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 41, 433-440.
64. Johnson, R., Sharp, R., Hedrick, C. (1993). Relationship of swimming power and dryland power to sprint freestyle performance: A multiple regression approach. *Journal of Swimming Research*, 9, 5-10.
65. Jürimäe, J., Haljaste, K., Cicchella, A., Lätt, E., Purge, P., Leppik, A. and Jürimäe, T. (2007). Analysis of swimming performance from physical, physiological and biomechanical parameters in young swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 19, 70-81.
66. Keskinen, K., Tilli, L., and Komi, P. (1989). Maximum velocity swimming: Interrelationships of stroking characteristics, force production and anthropometric variables. *Scandinavian Journal of Sports Science*, 11(2), 87-92.
67. Keskinen, P., Keskinen, K., Mero, A. (2007). Effect of pool length on blood lactate, heart rate, and velocity in swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 28(5), 407-413.

68. Kjendlie, P.L., Ingjer, F., Madsan, O., Stallman, R.K., and Stray- Gundersen, J. (2004). Differences in the energy cost between children and adults during front crawl swimming. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 473-480.
69. Kuitunen, S., Komi, P.V., Kyrolainen, H.(2002). Knee and ankle joint stiffness in sprint running. *Medicine Science of Sports Exercise*, 34, 166–173.
70. LaFontaine, T.P., Londeree, B.R. and Spath, W.K.(1981). The maximal steady state versus selected running events. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 13, 190-191.
71. Lat, E., Jurimae, J., Maestu, J., Purge, P., Ramson, R., Haljaste, K., Keskinen, K., Rodrigez, F.A., and Jurimae, T. (2010). Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 398-404.
72. Leko, G. (2001). Definiranje odnosa motoričkih sposobnosti i antropometrijskih karakteristika plivača. [Defining the relationship of motor abilities and anthropometric characteristics in swimmers. In Croatian]. *Doktorska disertacija*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
73. Machado, L., Almeida, M., Morais, P., Fernandes, R., and Vilas-Boas, J. P. (2006). Assessing the individual anaerobic threshold: The mathematical model. *Portuguese Journal of Sports Sciences*, 6 (2), 142-144.
74. Madić, D., Okičić, T., and Aleksandrović, M. (2007). *Plivanje*. Niš: FSFV u Nišu.
75. Maglischo, W. E. (2003). *Swimming fastest: The essential reference on technique, training, and program design*. Champaign, IL: Human Kinetics.
76. Marcinik, E., Potts, J.,Schlabach, N., Will, S., Dawson, P., and Hurley, B. (1991). Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance. *Medicine and Sciencof Sports Exercise*, 23, 739–743.
77. Maughan, R., Harmon, M., Leiper, J., Sale, D., and Delman, A. (1986).Endurance capacity of untrained males and females in isometric and dynamic muscular contractions. *European Journal of Applied Physiology*, 55, 395–400.
78. Maughan, R., Gleeson, M., and Greenhaff, P. L. (1997). *Biochemistry of exercise and training*. USA, NY: Oxford University Press Inc.
79. McLellan, T.M., Skinner, J.S. (1985). Submaximal endurance performance related to the ventilation thresholds. *Canadian Journal of Applied Sports Science*, 10, 81-87.
80. Millet, G.P., Dreano, D.J., and Bentley, P. (2003). Physiological characteristics of elite shortand long-distance triathletes. *European Journal of Applied. Physiology*, 88, 427-30.

81. Minahan, C., Chia, M., and Inbar, O. (2007). Does power indicate capacity? 30s Wingate anaerobic test vs. maximal accumulated O₂ deficit. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 836-843.
82. Momirović, K. (1972). *Metode za transformaciju i kondenzaciju kinezioloških informacija*. Zagreb: Institut za kineziologiju.
83. Morais, P., Almeida, M., Aleixo, I., Corredoura, S., Colaço, P., Machado, L., Fernandes, R., and Vilas-Boas, J.P. (2006). Oxygen uptake at the lactate threshold. *Portuguese Journal of Sports Sciences*, 6(2), 153-154.
84. Morgan, D., Bransford, D., Costill, D., Daniels, T., Howley, D, and Krahenbul, G. (1995). Variations in the aerobic demand of running among trained and untrained subjects. *Medicine and Science of Sports Exercise*, 27, 404–409.
85. Morouco, P., Keskinen, K., Vilas-Boas, J.P., and Fernandes, R.J. (2011). Relationship between tetherd forces and the four swimming techiques performance. *Journal of Applied Biomechanics*, 27, 161-169.
86. Morouco, P., Marinh, D., Keskinen, K., Badillo, J., Marques, M. (2012). Tetherd swimming can be used to evaluate force contribution for the short-distance swimming performance. *Journal of Strenght and Conditioning Research*, 28(11), 3093-3099.
87. Morouco, P., Soares, S., Vilas-Boas, P., Fernandes, R. (2012). Association between 30sec maximal tethered swimming and swimming performance in front crawl. *Pourtuguese Journal of Sports*, 8, 119-128.
88. Mouroco, P., Marinho, D. Keskinen, K., Badillo, J., Marques, M. (2014). Tethered swimming can be used to evaluete force contribution for short-distance swimming performance. *Journal of Strenght and Conditioning Research*, 10, 15-19.
89. Neiva, H., Morauco, P., Silva, A.J., Marques, M., and Marinho, D.A. (2011). The effect of warm-up on tetherd front crawl swimming forces. *Journal of Human Kinetics*, 8, 113-119.
90. Nomura, T., Wakayoshi, K., Miyashita, M., Mutoh, Y. (1996). Physiological evaluation of the 400m freestyle race. In: Troup, J., Hollandre, A., Strasse, D., Trappe, S., Cappaert, J., Trappe T. (Eds.). *Biomechanic and Medicine in Swimming VII* (pp.213-220). Champaign, IL: Human Kinetics.
91. Noakes, T.D. (1988). Implications of exercise testing for prediction of athletic performance:A contemporary perspective. *Medicine and Science of Sports Exercise*, 20, 319– 330.

92. Obert, P., Falgairette, G., Bedu, M, and Coudert, J. (1992). Bioenergetic characteristics of swimmers determined during an arm-ergometer test and during swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 13, 298-303.
93. Olbrecht, J. (2000). *The science of winning: Planning, periodizing, and optimizing swim training*. Luton, England.
94. Onodera, S., Miyachi, M., Yano, H., Yano, L. (1999). Effects of buoyancy and body density on energy cost during swimming. In: Keskinen, K.L., Komi, P.V., Hollander, A.P., (Eds.) *Proceedings of Biomechanics and Medicine in Swimming. VIII* (pp. 355-358) University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland.
95. Osteras, H., Helgerud, F., Hoff, J. (2002). Maximal strength-training effects on force-velocity and forcepower relationships explain increases in aerobic performance in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 88, 255–266.
96. Paavolainen, L., Hakkinen, K., Hamalainen, I., Nummela, A., and Rusko, H. (1999). Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Journal of Applied Physiology*, 86, 1527–1533.
97. Pendergast, D., Zamparo, P., di Prampero, P.E., Capelli, C., Cerretelli, P., Termin, A., Craig, A. Jr., Bushnell, D., Paschke, D., and Mollendorf, J. (2003). Energy balance of human locomotion in water. *European Journal of Applied Physiology*, 19, 377-386.
98. Perez-Gomez, J., Rodriguez, V., Ara, I., Omlledillas, H., Chavarren, J., Gonzalez, J., Dorado, C., and Calbert, J. (2008). Role of muscle mass on sprint performance: Gender Differences? *European Journal of Applied Physiology*, 102, 685-694.
99. Pessôa, F., D.M., Monteiro, H.L. (2005). Efeitos da força muscular sobre a de nado e sobre a velocidade do crawl após treinamentos com peso. (Muscle force influence upon swimming mechanical parameters and crawl velocity after specific weight training). In: *XI Congresso Brasileiro de Biomecânica, 2005, João Pessoa. Anais do XI Congresso Brasileiro de Biomecânica*, Brasilia.
100. Petersen, S., Miller, G., Wenger, H., and Quiny, A. (1984). The acquisition of muscular strength: The influence of training velocity and initial VO₂max. *Canadian Journal of Applied Sport Science*, 9, 176–180.
101. Pocecco, E., Faulhaber, M., Franchini, E., Burtcher, M. (2012). Aerobic power in child, cadet and senior judo athletes. *Biology of Sport*, 29, 217-222.

102. Pyne, D., Maw, G., and Goldsmith, W. (2000). *Protocols for the Physiological assessments of swimmers*, In Gore C.D. (Eds.). *Physiological test for Elite Athletes* (p. 327 – 382), Champaign, IL: Human Kinetics.
103. Pyne, D., Lee, H., and Swanwick, K. (2001). Monitoring the lactate threshold in world ranked swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33, 291 -297.
104. Ready, A.E., Eynon, R.B., and Cunningham, D.A. (1981). Effect of interval training and detraining on anaerobic fitness in women. *Canadian Journal of Applied Sport Science*, 6, 114-118.
105. Ribeiro, J. P., Cadavid, E., Baena, J., Monsalvete, E., Barna, A., and De Rose, E.H. (1990). Metabolic predictors of middle-distance swimming performance. *British Journal of Sports Medicine*, 24, 196-200.
106. Ring, S., Mader, A., Wirtz, W., and Wilke, K. (1996). Energy metabolism during sprint swimming. In: Troup, J., Hollandre, A., Strasse, D., Trappe, S., Cappaert, J., Trappe T. (Eds.). *Biomechanic and Medicine in Swimming VII* (pp.185-191). Champaign, IL: Human Kinetics.
107. Rodriguez, F.A. (2000). Maximal oxygen uptake and cardiorespiratory response to maximal 400-m free swimming, running and cycling tests in competitive swimmers. *Journal of Sports Medical Physiology Fitness*, 40, 87-95.
108. Rozi, G., Thanopoulos, V., & Dopsaj, M. (2010). Maximum blood lactate concentration after two different specific tests in freestyle swimming. In: Kjendlie, P-L., Stallman, R-K., and Cabri, J. (Eds.). *Biomechanics and Medicine in Swimming XI* (pp. 222-223), Norwegian School of Sports Science, Oslo, Norway: Nordbergtrykkas.
109. Ryan, R., Coyle, E.F., and Quick, R. V. (1990). Blood lactate profile throughout a training season in elite female swimmers. *Journal of Swimming Research*, 6, 5-9.
110. Saavedra, J.M., Escalante, Y., and Rodriguez, F.A. (2010). A multivariate analysis of performance in young swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 22, 135-151.
111. Sawka, M. N., Knowlton, R.G., Miles, D., and Critz, J. (1979). Post-competition blood lactate concentration in collegiate swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 41, 93-99.
112. Schiaffino, S. (2010). Fibre types in skeletal muscle: a personal account. *Acta Physiology*, 199(4), 451–463.
113. Seifert, L., Chollet, D., and Rouard, A. (2007). Swimming constraints and arm coordination. *Human Movement Science*, 26, 68-86.

114. Sharp, R.L., Troup, J.P., and Costill, D.L. (1982). Relationship between power and sprint freestyle swimming. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 14, 53-56.
115. Sharp, R. L., Vitelli, C.A., Costill, D., and Thomas, R. (1984). Comparison between blood lactate and heart rate profiles during a season of competitive swim training. *Journal of Swimming Research*. 1, 17-20.
116. Shephard, R.J., Godin, G., and Campbell, R. (1974). Characteristics of sprint, medium and long-distance swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 32, 99-116.
117. Schleihauf, R.E., Gray, L., and De Rose, J. (1983). Three dimensional analysis of hand propulsion in the sprint front crawl stroke. In: Hollander, A.P., Huijing, P.A., and de Groot, G. (Editors), *Biomechanics and Medicine in Swimming* (pp. 173 - 184). Champaign IL, Human Kinetics.
118. Simoneau, J., Bouchard, C. (1989). Human variation in skeletal muscle fiber-type proportion and enzyme activities. *American Journal of Physiology and Endocrinol Metablism*, 257, 567-575.
119. Skorski, S., Faude, O., Urhausen, A., Kindermann, W., and Meyer, T. (2012). Intensity control in swim training by means of the individual anaerobic threshold. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26 (12), 3304-3311.
120. Smith, J. C., Hill, D.W. (1993). Stability of parameter estimates derived from the power/time relationship. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 18, 43-47.
121. Soares, S., Silva, R., Aleixo, I., Machado, L., Fernandes, R.J., and Maia, J. (2010). Evaluation of force production and fatigue using an anaerobic test performed by differently matured swimmers. In: Kjendlie, P.L., Stallman, R., Cabri, J. (Eds.), *Book of proceedings of the XI Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming*, (pp. 291-293). Oslo: Norwegian School of Sport Sciences.
122. Sperlich, B., Zinner, C., Heilemann, I., Kjendlie, P., Holmberg, H., and Mester, J. (2010). High intensity interval training improves VO_{2max} and lactate accumulation, time trial and competition performance in 9-11 years old swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 110, 1029-1036.
123. Sprague, H.A. (1976). Relationship of certain physical measurements to swimming speed. *Research Quarterly*, 47, 810-814.
124. Stager, J., Coyle, M. (2005). Energy systems. In: Stager, J. And Taner, D. (Eds.), *Swimming – Handbook of Sports Medicine and Science* (pp. 11-19). Massachusetts: Blackwell Science.

125. Stanula A, Maszczyk A, Rocznik R, Pietraszewski P, and Ostrowski, A. (2012). The development and prediction of athletic performance in freestyle swimming. *Journal of Human Kinetics*, 32, 97–107.
126. Stone, M.H., Sanborn, K., O’Bryant, K., Hartman, M., Stone, E., Proulx, C., Ward, B. and Hruby, J. (2003). Maximum strength-power-performance relationships in collegiate throwers. *Journal of Strength and Condition Research*. 17, 739–745.
127. Stone, M.H., Sands, A., Carlocks, V., Callan, S., Dickie, D., Daigle, D., Cotton, J. and Smith, S. (2004). The importance of isometric maximum strength and peak rate of force development in sprint cycling. *Journal of Strength and Condition Research*, 18, 878–884.
128. Strzala, M., Tyka, A. (2009). Physical endurance, somatic indices and swimming technique parameters as determinants of front crawl swimming speed at short distances in young swimmers. *Medicina Sportiva*, 13, 99-107.
129. Takagi, H., Wilson, B. (1999). Calculating hydrodynamic force by using pressure differences in swimming. In: Keskinen, K., Komi, P., Hollander, A.P. (Editors), *Biomechanics and Medicine in Swimming* (pp. 101-106). Jyväskylä: Department of Biology of Physical Activity, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland.
130. Tanner, R., Fuller, K., Ross, M. (2010). Evaluation of three portable blood lactate analyzers: Lactate Pro, Lactate Scout, Lactate Plus. *European Journal of Applied Physiology*, 109, 551-559.
131. Tanaka, H., Bassett, J., Swensen, T., Sampedro, M. (1993). Aerobic and anaerobic power characteristics of competitive cyclist in the United States Cycling Federation. *International Journal of Sports Medicine*, 14, 334–338.
132. Taylor, S., MacLaren, D., Stratton, G. and Lees, A. (2003) The effects of age, maturation and growth on tethered swimming performance. In: Chatard, J.C. (Editor), *Biomechanics and Medicine in Swimming IX* (pp.185-190). Saint-Étienne: Publications de l’Université de Saint Étienne.
133. Thanopoulos, V., Bogdanis, G., and Dopsaj, M. (2008). Model characteristics of the lactate curve as a metabolic indicator of work preparation levels in elite Greek free-style swimmers of both genders. In: Demetrios, R. (Eds.) *Book of Abstracts XVI Meeting of Balkan Clinical Laboratory Federation & 7th Hellenic Congress of Clinical Chemistry* (pp. 170-171), 16-18 October 2008, Athens, Greece.

134. Thanopoulos, V. (2010). The 5 x 200m step test lactate curve model: Gender specific characteristics in elite gree senior freestyle swimmer. *Srebian Journal of Sports Science*, 4(4), 153-160.
135. Thibault, V., Guillaume, M., Berthelot, G., El Helou, N., and Schaal, K.. (2010). Women and men in sport performance: The gender gap has not evolved since 1983. *Journal of Sport Science and Medicine*, 9, 214–223.
136. Thompson, K. G., Cooper, S. M. (2003). Breaststroke performance, selected physiological variables and stroke rate. *Journal of Human Movement Studies*, 44, 1 – 17.
137. Thompson, K., Garland, S., and Lothian, F. (2006). Assessment of an international breaststroke swimmer using the 7 x 200-m step test. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1, 172-175.
138. Thorland, G., Johnson, G., Cisar, C., Housh, J., and Tharp, G. (1990). Muscular strenght and power in elite young male runners. *Pediatric Exercise Science*, 2, 73-82.
139. Trinity, J., Pahnke, M., Sterkel, J., and Coyle, E. (2008). Maximal power and performance during a swim taper. *International Journal of Sports Medicine*, 29, 500–506.
140. Troup, J.(1986). Setting up a season using scientific training. A guide on how to apply V02 and lactate measures in establishing a training schedule. *Swimming Technique*, 8-16.
141. Toussaint, H.M., Hollander, A.P. (1994). Energetics of competitive swimming. Implications for training programmes. *Sports Medicine*, 18, 384-405.
142. Vaccaro, P., Clarke, D.H., and Morris, A.F. (1980). Physiological characteristics of young welltrained swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 44, 61-6.
143. Van Hall, G. (2010). Lactate kinetics in human tissues at rest and during exercise. *Acta Physiologica*, 199(4), 499-508.
144. Vescovi, J. D., Falenchuk, O., and Wells, G. D. (2010). Blood lactate concentration and clearance in elite swimmers during competition. In: Kjendlie, P.L., Stallman, R.K., and Cabri, J. (Eds.). *Biomechanics and Medicine in Swimming XI*. (pp. 233-235), Norwegian School of Sports Science, Oslo, Norway: Nordbergtrykkas.
145. Vilas-Boas, J., Fernandes, J. (2012). Evaluation of adolescent swimmers through a 30-s Tethered Test. *Pediatric Exercise Science*, 24, 312-321.
146. Vorontsov, A., Popov, O., Chupakhin, B., and Binevsky, D. (1982). The pulling force in the water flume during tethered swimming as criteria of swimming skill. *Theory and Practice of Physical Culture*, 9, 7-9.

147. Vorontsov, A., Dyrco, V., Binevsky, D., Solomatin, V., and Sidorov, N. (1999). Patterns of growth for some characteristics of physical development, functional and motor abilities in boy-swimmers 11-18 years. In K. Keskinen, P. Komi, A. Peter Hollander, *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII*, (pp.327-335). Jyväskylä, Finland: Gummerus Printing.
148. Vučetić, V. (2007). *Razlike u pokazateljima energetske kapaciteta trkača dobivenih različitim protokolima opterećenja*. Doktorska disertacija, Zagreb: Kineziološki Fakultet.
149. Vučetić, V., Šentija, D. (2002). Dijagnostika funkcionalnih sposobnosti – zašto, kako ikada trenirati sportaše? *Kondicijski Trening*, 2 (2), 8-14.
150. Wakayoshi, K., D'Acquisto, L., Cappaert, J. M., and Troup, J. P. (1995). Relationship between oxygen uptake, stroke rate and swimming velocity in competitive swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 1, 19 – 23.
151. Weltman, A. (1995). *The blood lactate response to exercise*. Monograph, Number 4, Champaign, IL: Human Kinetics.
152. West, W., Hicks, A., Clements, L., and Dowling, J. (1995). The relationship between voluntary electromyogram, endurance time and intensity of effort in isometric handgrip exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 71, 301–305.
153. West, S., Drummond, M., Van-Ness, J., and Ciccilella, M. (2005). Blood lactate and metabolic response to controlled frequency breathing during graded swimming. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 772-776.
154. Weyang, P., Cureton, K., Conley, D., Sloniger, M., and Liu, Y. (1994). Peak oxygen deficit predicts sprint and middle-distance track performance. *Medicine and Science of Sports Exercise*, 26 (9), 1174-1180.
155. Wisloff, U., Helgerud, J. (1998). Evaluation of a new upper body ergometer for cross-country skiers. *Medicine Science of Sports Exercise*, 30, 1314–1320.
156. Wutscherk, H. (1983). Value and possibilities of somatotype determination in young athletes. *Arztzeitung Jugendkd*, 74, 330-44.
157. Yeater, R., Martin, B., White, M.K., and Gilson, K. (1981). Tethered swimming forces in the crawl, breast and back strokes and their relationship to competitive performance. *Journal of Biomechanics*, 14(8), 527-537.
158. Yoshida, T., Udo, M., Iwai, K., Chida, M., Ichioka, M., Nakadomo, F., and Yamaguchi, T. (1990). Significance of the contribution of aerobic and anaerobic components to several distance running performances in female athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 60 (4), 249-253.

159. Zahorjević, A., Matković, I. (1975). *Naučimo da plivamo*. Beograd: Partizan.
160. Zatsiorsky, V. (1995). *Science and practice of strength training*. Champaign, IL, U.S.A.: Human Kinetics.
161. Zamparo, P., Pendergast, D., Mollendorf, J., Termin, A., and Minetti, A. (2005) An energy balance of front crawl. *European Journal of Applied Physiology*, 94, 134-144.
162. Zauner, C.W., Benson, A. Y. (1981). Physiological alterations in young swimmers during 3 years of intensive training. *Journal of Sports Medical Physiology Fitness*, 21,179-85.
163. Zinner, C., Kreuger, M., Wahl, P., Sperlich, B., and Mester, J. (2011). Comparasio of three different step test protocols in elite swimmin. *Journal of Exercise Physiology*, 14 (1), 43-49.
164. Zoretić, D., Leko, G., and Grčić-Zubčević, N. (2010). The influence of specific functional motor abilities on freestyle swimming performance time. *Acta Kinesiologica*, 4 (2), 69-72.

12. БИОГРАФИЈА АУТОРА

Игор Беретић је рођен 31.05.1981. године у Новом Саду, Србија. Завршио је основну школу „Коста Трифковић“ и гимназију „Јован Јовановић Змај“. Школске 2000/2001 године уписује Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Новом Саду. Основне студије завршава у септембру 2009 године са просечном оценом 8,47 и оценом 10 на дипломском испиту и стиче звање Професор физичког васпитања – Дипломирани тренер пливања. Школске 2009/2010 уписује Мастер студије Факултета за Спорт и физичко васпитање Универзитета у Новом Саду и исте завршава у септембру 2011. године са просечном оценом 9,84 и стиче звање Мастер професор физичког васпитања и спорта. Школске 2011/2012 године је уписао Докторске академске студије, Факултета за спорт и физичко васпитања Универзитета у Новом Саду и положио све испите предвиђене програмом студија са просечном оценом 9,91.

- Као професионални спортиста био је финалиста Медитеранских Игара „Тунис 2001“ и „Алмерија 2005“, полуфиналиста Универзијаде „Измир 2005“ учесник Универзијаде „Бангкок 2007“ и капитен мушког тима на Универзијади „Београд 2009“. Наступом 2002 и освајањем златне медаље на сениорском првенству Балкана у Грчкој постиже Олимпијску Норму која ће му обезбедити учешће на Олимпијским Играма 2004 у Атини. Био је такође 8 година за редом (2001-2009) сениорски државни првак и рекордер на дисциплинама 50м и 100м леђно.
- Као пливачки тренер ради од 2009 године са јуниорском и сениорском екипом ПК Војводине у Новом Саду. Радио је са двоструким олимпијцем Радованом Сиљевским и остварио пласмане на Олимпијске Игре „Лондон 2012“ такође и у финале Сениорског Европског Првенства „Дебрецен 2012“ у дисциплини 4 x 200м краул. Био је тренер Финалисте Европског Првенства „Шћећин 2013“ Стефана Шорка и са њим постигао сениорске државне рекорде на дисциплинама 400м и 800м краул. Са пливачима Урошем Николићем и Себастианом Сабом остварио је три Б. олимпијске норме за Олимпијске Игре у Риу 2016 године. Игор је био члан Стручног Савета Пливачког Савеза Србије у периоду од јануара 2010 до септембра 2012. године као и координатор пливачких кампова под покровитељством Министарства за Спорт и Омладину Републике Србије у периоду 2010 до 2013 године. Носилац је пројекта „идентификација талената и програм праћења младих пливача на територији Војводине“ под покровитељством Пливачког Савеза

Војводине и ангажован је од стране Олимпијског Комитета Србије на „пројекту развојног пливања у Србији“ за 2016 годину.

- Аутор или коаутор је 10 научно-истраживачких радова објављених у међународним часописима или презентованим на међународним скуповима.
- Игор је ожењен супругом Кристином Беретић са којом има сина Сергеја.

Прилог 0.

Електронска верзија докторске дисертације:

Електронска верзија докторске дисертације предаје се у облику фајла чији је садржај идентичан штампаној дисертацији у PDF формату која је била на увиду јавности.

У фајл су обавезно укључене и скениране попуњене и потписане изјаве дате као Прилог 1, 2, 3.

Назив фајла је име/Презиме докторанда исписано енглеским алфабетом.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписано/а ИГОР БЕРЕТИЋ
(име и презиме кандидата)

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

УТИЦАЈИ МЕТАБОЛИЧКИХ И КИНСТИЧКИХ ПАРАМЕТАРА
НА ТАСМИЧАРСКЕ РЕЗУЛТАТЕ ПЛИВАЧА

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација ни у целини, ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

У Новом Саду,
дана 16.09.2015

Потпис кандидата



Прилог 2.

Изјави о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада
и дозволи за објављивање личних података

Име и презиме аутора Игор Берстић

Студијски програм ФИЗИЧКО ВОСПИТАЊЕ И СПОРТ

Наслов рада УТИЦАЈИ МЕТАБОЛИЧКИХ И КИНЕТИЧКИХ
ПАРМЕТАРА НА ТАКМИЧАРСКЕ РЕЗУЛТАТЕ ПЛОВАЧА

Ментор Проф. др. Борислав Обадковић

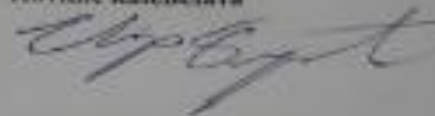
Потписани/а

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предлаже за постављање на увод јавности на порталу Дигитална библиотека докторских дисертација Универзитета у Новом Саду.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци неопходни за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада. Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама Дигиталне библиотеке дисертација Универзитета у Новом Саду, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Новом Саду, као и у Националном репозиторијуму докторских дисертација објављених у Србији (НарДус).

У Новом Саду,
дана 16.05.2016

Потпис кандидата



Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Оплаћујем Библиотеку Факултета или Центра _____ и Централну библиотеку Универзитета у Новом Саду да у Дигиталну библиотеку докторских дисертација Универзитета у Новом Саду унесу моју докторску дисертацију под насловом:

УТИЦАЈ МЕТАБОЛИЧКИХ И КИНЕТИЧКИХ ПАРАМЕТАРА НА
ДЕБИТАРСКОГ РЕЗУЛТАТЕ ПАЦИЕНТА

_____ која ће истом бити проснимљена Националним репозиторијум докторских дисертација одбрањених у Србији (НарДуС).

Дисертацију са свим прилозима предајем сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију поздрављену у Дигиталну библиотеку дисертација Универзитета у Новом Саду и у НарДуС могу да користе сви који нису у одредабе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство – некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под неким условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под неким условима

(Молимо да изаберете само једну од шест поменутих лиценци, кратак опис лиценци дат је на посебним листу.)

Потпис кандидата



У Новом Саду,
дан 16.06.2016