



# ГОДИШЊАК

21

**ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**



**ГОДИШЊАК 21  
(2015/2016)**

**БЕОГРАД 2016.**

# ГОДИШЊАК 21

Научни часопис и стручно информативни гласник

Факултета спорта и физичког васпитања

## **Издавач**

Универзитет у Београду - Факултета спорта и физичког васпитања

## **Одговорни уредници**

Доц. др Сандра Раденовић

Доц. др Милан Матић

## **Лектор**

Сида Богосављевић

## **Припрема за штампу и графички дизајн**

NEWPRESS Смедерево

**Годишњак 21 је штампан средствима Факултета спорта и физичког васпитања  
Универзитета у Београду**

**На основу одлуке МНТР Р. Србије часопис за 2016. годину има категорију М 53**

## **Штампа**

NEWPRESS Смедерево

## **Тираж**

100 примерака

# САДРЖАЈ

## НАУЧНИ РАДОВИ

### Јелена Ђоковић

GCC (Global Corporate Challenge) KAO MODEL PODSTIČAŃA ZAPOSLENIH NA FIZIČKU AKTIVNOST.....6

GCC (Global Corporate Challenge) AS A MODEL OF EMPLOYEE MOTIVATION TOWARDS PHYSICAL ACTIVITY .....7

### Александар Јанковић, Бојан Леонтијевић, Бојан Цвијановић, Никола Мићановић

ТАКМИЧАРСКА АНАЛИЗА ПРИМЕНЕ ЕЛЕМЕНАТА ГОЛМАНСКЕ ТЕХНИКЕ У ФУДБАЛУ .....21

ANALYSIS OF COMPETITIVE APPLICATION OF ELEMENTS OF GOALKEEPER TECHNIQUE IN FOOTBALL .....22

### Радивоје Јанковић

ПРЕДИКЦИЈА РЕЗУЛТАТА НА ПОЛИГОНУ ЗА ПРОЦЕНУ СПЕЦИФИЧНЕ СПРЕТНОСТИ ПОЛИЦАЈАЦА НА ОСНОВУ МОРФОЛОШКИХ КАРАКТЕРИСТИКА И БАЗИЧНИХ МОТОРИЧКИХ СПОСОБНОСТИ .....30

PREDICTION OF RESULTS OF OBSTACLE COURSE FOR ASSESSMENT OF SPECIFIC ABILITIES OF POLICE OFFICERS BASED ON MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND BASIC MOTORIC ABILITIES .....31

### Ирина Јухас, Милан Матић, Ненад Јанковић

УПОРЕДНА АНАЛИЗА ВРЕМЕНА СТАРТНЕ РЕАКЦИЈЕ ЕЛИТНИХ СПРИНТЕРА/КИ НА СВЕТСКИМ ПРВЕНСТВИМА 2013. И 2015. ГОДИНЕ .....43

COMPARATIVE ANALYSIS OF REACTION TIME OF ELITE SPRINTERS AT THE WORLD CHAMPIONSHIPS IN 2013 AND 2015 .....44

### Младен Кеџман

КОМПАРАЦИЈА ТАКМИЧАРСКЕ АКТИВНОСТИ РВАЧА ГРЧКО-РИМСКИМ И СЛОБОДНИМ СТИЛОМ НА ОЛИМПИЈСКИМ ИГРАМА У ЛОНДОНУ 2012. ГОДИНЕ.....53

THE COMPARISON OF THE COMPETITIVE ACTIVITY OF WRESTLERS IN GRECO-ROMAN AND FREESTYLE AT THE OLYMPIC GAMES IN LONDON IN 2012.....54

### Дејан Мандарић, Сања Мандарић

АНАЛИЗА СВЕТСКИХ РЕКОРДА У ДЕСЕТОБОЈУ ОД 1984. ДО 2015. ГОДИНЕ .....81

ANALYSIS OF WORLD RECORDS IN THE DECATHLON FROM 1984 TO 2015 .....82

## **Мирослав Марковић**

ПРИМЕНА „ФУНКЦИОНАЛНОГ“ МЕТОДА У РАЗВОЈУ СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА КОД УЧЕНИКА СТАРИЈИХ РАЗРЕДА У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ .....102

THE USE OF „FUNCTIONAL“ TRAINING METHOD IN BODY MUSCLE POWER DEVELOPMENT WITH THE SENIOR PUPILS OF ELEMENTARY SCHOOL ..... 103

## **Милан Матић**

ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ОПТИМАЛНУ ВИСИНУ СКОКА ИЗ САСКОКА .....121

FACTORS THAT AFFECT THE OPTIMAL DROP HEIGHT TO DROP JUMP .....122

## **Бојан Митровић**

РАЗЛИКЕ У НИВОУ ФИЗИЧКЕ АКТИВНОСТИ АДОЛЕСЦЕНАТА ГРАДСКИХ И СЕОСКИХ ПОДРУЧЈА ОПШТИНЕ ЛЕБАНЕ .....135

DIFFERENCES IN THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITIES OF ADOLESCENTS IN RURAL AND URBAN AREAS OF THE MUNICIPALITY OF LEBANE.....136

## **Александар Николић**

ПОЛОЖАЈ И УЛОГА НАСТАВНИКА ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА КАО СТВАРАОЦА У ВАСПИТНОМ И ОБРАЗОВНОМ ПРОЦЕСУ ДЕТЕТА .....160

THE POSITION AND ROLE OF PHYSICAL EDUCATION TEACHER AS CREATOR IN EDUCATIONAL PROCESS.....161

## **Пишчевић Феја**

АНАЛИЗА ТАКМИЧАРСКЕ АКТИВНОСТИ ВРХУНСКИХ КИК БОКСЕРА У ОКВИРУ ЕВРОПСКИХ ТАКМИЧЕЊА .....180

ANALYSIS OF COMPETITIVE ACTIVITIES OF TOP KICKBOXERS WITHIN EUROPEAN COMPETITIONS.....181

## **Ракојевић Бојан, Леонтијевић Бојан, Јанковић Александар**

УТИЦАЈ ПРЕЦИЗНОСТИ КАО МОТОРИЧКЕ СПОСОБНОСТИ НА УСПЕШНОСТ ФУДБАЛЕРА ОМЛАДИНСКОГ УЗРАСТА .....195

INFLUENCE OF ACCURACY AS MOTOR ABILITY ON SUCCESS WITH THE YOUTH FOOTBALL PLAYERS .....196

## **Игор Ранисављевић, Владимир Илић**

ПОВЕЗАНОСТ АЛОМЕТРИЈЕ ТЕЛА И ТРАНЗИТНЕ БРЗИНЕ ХУМАНЕ ЛОКОМОЦИЈЕ.....203

THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY ALOMETRY AND GAIT TRANSITION SPEED OF HUMAN LOCOMOTION .....204

**Мирослав Стевановић, Владан Вукашиновић, Слађана Мијатовић, Виолета Шиљак**

ДЕСЕТОГОДИШЊИ РАД ОДЕЉЕЊА ЗА МЕДИЦИНУ И ФИЗИОЛОГИЈУ СПОРТА ПРИ  
ЈУГОСЛОВЕНСКОМ ЗАВОДУ ЗА ФИЗИЧКУ КУЛТУРУ .....215

TEN-YEAR WORK OF MEDICINE AND SPORTS PHYSIOLOGY DEPARTMENT WITHIN YUGOSLAV  
INSTITUTE FOR PHYSICAL CULTURE .....216

**Тимотијевић Владимир, Алексић Бранко, Јовановић Срећко, Сузовић Дејан**

МОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ПОКРЕТЉИВОСТ КОД КАРАТИСТА МЛАЂЕГ УЗРАСТА  
.....224

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND FLEXIBILITY AT THE JUNIOR KARATE  
COMPETITORS .....225

**ХРОНИКА ФАКУЛТЕТА**

СПИСАК СТУДЕНАТА КОЈИ СУ ДИПЛОМИРАЛИ У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ (СТАРИ  
НАСТАВНИ ПЛАН) .....237

СПИСАК СТУДЕНАТА КОЈИ СУ ДИПЛОМИРАЛИ У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ (ОСНОВНЕ  
АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ) .....239

СПИСАК СТУДЕНАТА КОЈИ СУ ДИПЛОМИРАЛИ У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ (ОСНОВНЕ  
СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ).....243

СПИСАК ОДБРАЊЕНИХ ЗАВРШНИХ РАДОВА У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ (МАСТЕР  
АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ ) .....245

МАГИСТАРСКЕ ТЕЗЕ ОДБРАЊЕНЕ НА ФАКУЛТЕТУ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА У  
ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ .....248

ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ ОДБРАЊЕНЕ НА ФАКУЛТЕТУ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА  
У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ.....251

ОДБРАЊЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ НА ДОКТОРСКИМ АКАДЕМСКИМ СТУДИЈАМА У  
ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ.....254

# НАУЧНИ РАДОВИ

Јелена Ђоковић

Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Београду

УДК 796.1:331.105.24

## GCC (Global Corporate Challenge) КАО МОДЕЛ ПОДСТИЦАЊА ЗАПОСЛЕНИХ НА ФИЗИЧКУ АКТИВНОСТ

### Сажетак

Навике као што су лоша исхрана, недовољно кретање и недовољан сан, постају део свакодневице већине радног али и становништва у глобалу. Хроничних болести, као што су гојазност, дијабетес типа 2, срчане болести, анксиозност, болести локомоторног система, итд. је све више. Владе, предузећа и појединци су увидели проблем и почели да оснивају организације које користе радно место за промоцију здравог начина живота. Једна од таквих организација јесте *GCC (Global Corporate Challenge)*, која је на свеобухватан и целовит начин представљена у овом раду као модел подстицања запослених на физичку активност и мењања лоших навика везаних за исхрану и сан. Циљ рада јесте да се анализом теоријских радова, резултата емпиријских истраживања, интернет сајтова о *GCC* организацији објасни начин функционисања програма, његови модели и ефекти примене. *GCC* представља глобални корпоративни покрет који обухвата 1.5 милион запослених и 4.700 организација из 185 земаља. Програм траје четири месеца (111 дана), и функционише подстицањем запослених, који су учесници програма, да направе минимум 10.000 корака дневно. Подељени у тимове од седам, сваки запослени добија педометар, којим мери број пређених корака. Тимови се такмиче на виртуелном путовању око света, тако што свако уноси појединачно број пређених корака, који се сумирају и преносе у километре/миље, који се уписују у мапи света. Победник је онај тим који пређе већу дистанцу и освоји више локација. Поред пређених корака и пређеног пута, педометар мери и укупну активност путем савременог *3D* сензора, откуцаје срца и израчунава број утрошених калорија. Цео програм се спроводи онлајн, преко вебсајта *GCC* и кроз апликације за паметне телефоне, које се једноставно преузимају са *GCC* вебсајта, и прате, контролишу и мере напредак у активностима. *GCC me* апликација проверава стање пре започињања програма, *GCC nutrition* контролише исхрану, *GCC sleep* контролише сан, *GCC sprint* служи за подршку након завршетка програма, јер се у наредних годину дана одржавају новостечене здраве навике и прати даљи напредак након завршетка основног програма. На основу истраживања *GCC* програма, може се закључити да је као модел подстицања запослених на мењање лоших навика везаних за физичку неактивност, лошу исхрану и недовољан сан, имао позитивне ефекте у сва три сегмента, а што доводи до мањег одсуствовања запослених због болести, смањења стреса и повећања продуктивности на послу.

**Кључне речи:** РЕКРЕАЦИЈА ЗАПОСЛЕНИХ / ПОДСТИЦАЊЕ НА ФИЗИЧКУ АКТИВНОСТ / ПРОМОЦИЈА ЗДРАВОГ СТИЛА ЖИВОТА / МОДЕЛ МОТИВАЦИЈЕ ЗА ВЕЖБАЊЕ ЗАПОСЛЕНИХ

## **GCC (Global Corporate Challenge) AS A MODEL OF EMPLOYEE MOTIVATION TOWARDS PHYSICAL ACTIVITY**

### **Summary**

Habits such as poor diet, not enough exercising and poor sleeping, are becoming a part of everyday lifestyle of the working population, but also the population in general. Chronic diseases, such as obesity, diabetes type 2, heart diseases, anxiety, locomotor system diseases, and so on, are more and more common. Governments, businesses and individuals have realized the problem and they are starting to create organizations that use workplace for the promotion of a healthy lifestyle. One such organization is the *GCC (Global Corporate Challenge)*, which is in comprehensive and holistic way presented in this master thesis as a model of encouraging employees to do physical activity, and start changing bad habits such as bad nutrition and insufficient sleep. The aim of this master thesis is to analyze theoretical research, results of empirical research and to explore GCC organization websites, to explain the method of functioning of the program, its models and effects of its practical application. *GCC* is a global corporate organization that includes 1.5 million employees and 4.700 organizations from 185 countries. The program lasts four months (111 days), and works by encouraging employees who are participants of the program, to create a minimum of 10.000 steps per day. Divided into teams of seven, each employee receives a pedometer, which measures the number of steps. The teams compete on a virtual trip around the world, by entering in a world map each individual number of steps, which are summarized and transmitted to kilometers / miles. The winner is the team that covers most distance and win most locations. In addition to steps and the distance, pedometer measures overall activity through modern 3D sensor, heart rate and calculates the number of burned calories. The entire program is conducted online, through the *GCC* website and through the *GCC* applications for smart phones, applications can be easily downloaded from the *GCC* website, and they are helping about monitoring, controlling and measuring progress in activities. *GCC me* application checks the condition before starting the program, *GCC nutrition* control diet, *GCC sleep* controls sleep, *GCC sprint* is support after the end of the basic program, and in the following year this application is helping employees to maintain new healthy habits and monitor their progress. Based on researches about *GCC* program, it can be concluded that *GCC*, as the model of encouraging employees to change their bad habits related to physical inactivity, poor nutrition and inadequate sleep, *GCC* had a positive effect in all three segments, and this leads to less absenteeism due to illness of employees, stress was reduced and productivity at work has increased.

**Key words:** RECREATION OF EMPLOYEES / ENCOURAGING TO PHYSICAL ACTIVITY / PROMOTION OF HEALTHY LIFESTYLES / MODEL OF MOTIVATION FOR THE EXERCISE OF EMPLOYEES



## 1. Увод

Број узрочника који негативно делују на здравље човека са развојем цивилизације је у сталном порасту. Опште је позната чињеница да је последњих година све већи број срчаних болесника, оболелих од дијабетеса типа 2, гојазних као и оних са проблемима апарата за кретање и да велики удео у овим болестима има, поред многих фактора и недовољна физичка активност. Неоспорна је и чињеница да када би човек само 30 минута дневно упражњавао неку лагану континуирану активност, значајно би се умањили ризици за настанак ових оболења.

Физичка не активност постаје све већи проблем модерног друштва и за њега данас постоји и стручан назив – хипокинезија што дословно значи мањак кретања. Један од узрочника хипокинезије јесте и то што људи све више будних сати проводе на радном месту (око једна трећина будних сати), и то се стално повећава. Иако цивилизацијски ток није могуће променити, утицај на свест људи о делотворности физичке активности је сигурно могућ. Стога би требало искористити управо оно што је „криво“ за људско не кретање – технику и технологију, као и радно место, које је уочено као добра шанса да се лако дође до великог броја људи, на које се промотивним материјалима може утицати на промену свести о неминовности физичког вежбања и здравог начина живота. Имајући ово у виду, радно место је виђено као место борбе за повећање физичке активности и борбе против гојазности, а путем технике и технологије оснивају се разне организације, које својим кампањама мотивишу људе да буду више активни. Једна од таквих организација је и Global Corporate Challenge (GCC). GCC је у овом раду представљен као модел подстицања запослених на физичку активност. Њихова визија јесте да су здрави, мотивисани запослени покретачка снага сваког успешног пословања.

Циљ рада је да се на свеобухватан и целовит начин представи програм GCC, објасни начин његовог функционисања, као и модели и ефекти примене овог програма. У том смислу рад ће допринети мотивацији запослених да промене лоше животне навике и окрену се новим, здравим навикама, да се прихвати важност физичке активности, сна и здраве исхране, а све то према моделу GCC организације.

Затак овог рада јесте, да се анализом GCC програма покаже да се његовим иновативним методама може променити лош начин живота запослених. Другим речима, задатак рада је дескрипција функционисања GCC програма и његових ефеката на запослене.

Почетак промена, када се запослени укључе у програм, јесте тај да почињу више да се крећу. Када се навике стекну и запослени открију колико је та промена у ствари лака и пријатна, они почињу да једу здравије, спавају боље и обезбеђују долазак на посао, боље и психички и физички спремни.

## 2. Метод рада

Комплексност истраживаног феномена опредељује комплементарну примену више метода за прикупљање искуствене евиденције и за њену анализу. Главна метода која ће се користити за теоријско заснивање проблема истраживања биће теоријска анализа. За потребе овог истраживања анализиран је велики број теоријских радова, резултата емпиријских истраживања домаће и светске научне продукције, интернет сајтови посвећени GCC организацији, као и белешке и казаивања учесника и оснивача програма. Методе које ће се користити за теоријско анализирање и уопштавање одређених, претходних знања о испитиваном проблему су:

- а) метода анализе садржаја;
- б) компаративна метода;
- ц) аналитичка метода и
- д) дескриптивна метода.

### 3. Дефинисање основних појмова

**Физичка активност** је „сваки покрет тела који је последица мишићне контракције и који доводи до потрошње енергије изнад базалног нивоа“ (Caspersen, Poweli i Christenson, 1985).<sup>1</sup>

Рекреација обогањује слободно време човека и оспособљава га за рад. Назив потиче од латинске речи *recreate* што дословно значи поновно стварање, а у ширем смислу односи се на опоравак, освежење, очување здравља, одмор забаву, релаксацију људи. (Живановић, Ж. Педагошки речник, 1989.)<sup>2</sup>

У преамбули Статута светске здравствене организације, **здравље се дефинише** као „стање потпуног физичког, психичког и друштвеног благостања, а не само одсуство болести“.

Светска здравствена организација (*WHO*) је 1993. године дефинисала **квалитет живота** као индивидуалну перцепцију сопствене животне стварности у светлу културних и вредносних система у којима одређена особа живи, а с обзиром на очекивања, личне циљеве и стандарде.<sup>3</sup>

Хипокинезија – смањено кретање, смањена физичка активност. Хипокинезија, гојазност и психички стрес заједно чине морбогени тријас – три фактора који заједно представљају највећи узрочник оболевања и смрти савременог човека.<sup>4</sup>

**Рад** је једна од основних и егзистенцијалних потреба човека. Велики део пословних активности савременог доба захтева од запослених или да највећи део радног времена проведу седећи за рачунарима, или да га константно проведу на ногама, у интеракцији са клијентима. Повећано је оптерећење вида и нервног система који су оптерећени континуираном концентрацијом на мониторе, стварајући напетост, умор па и раздражљивост.<sup>5</sup> Сви ови фактори, доводе до погоршања здравственог стања запослених, ниског морала и етике, сукоба и високог нивоа стреса на радном месту.

**Wellness** (*well-being* – бити добро, добро се осећати; *fit-ness* – бити у форми, бити у кондицији), велнес значи осећати се добро, при чему то не значи само бити здрав, него бити срећан и здрав. То је хармонично здравствено стање тела и духа које се темељи на самоодговорности човека и његовом односу према природи и околини.<sup>6</sup> Илустрацијом 1 представљени су елементи велнеса. *Извор: <https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQUHqIgdHpaQOfvsocG9qZF6lLEjReTZQjnvpyNUHy4mPddJydALhQ>*

Илустрација 1: Елементи велнеса



### 4. Утицај физичких активности на здравље и квалитет живота

Према подацима Светске здравствене организације (*WHO*) процењује се да је физичка неактивност у Европи одговорна за око 600.000 смрти годишње. Две трећине одраслих особа у Европској Унији не постижу препоручени ниво физичке активности. Резултати студија из целог света показују да је око 80% популације недовољно физички активно и да у већини развијених земаља преко 50% одрасле популације

<sup>1</sup> Стојиљковић, С., и сар. (2012). *Персонални фитнес*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања и аутор.

<sup>2</sup> Митић, Д. (2001). *Рекреација*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.

<sup>3</sup> Leutar, Z., Štambuk, A., & Rusac, S. (2007). *Socijalna politika i kvaliteta života starijih osoba s tjelesnim invaliditetom*. *Revija za socijalnu politiku*, 14(3), 327-346.

<sup>4</sup> Стојиљковић, С., Мандарић, С., Тодоровић, К., & Митић, Д. (2010). *Ефекти примене „омнибус“ аеробика на телесну композицију жена*. *Физичка култура*, 64(2): 59-67.

<sup>5</sup> Andrijašević, M. (2012). *Radno opterećenje, aktivne pauze i sportsko-rekreacijske aktivnosti u slobodno vrijeme*. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 63 (Supplement 3), 59-64.

<sup>6</sup> Kang, M., Russ, R. R., & Ryu, J. S. (2008). *Wellness for older adults in daily life*. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University.

има вишак килограма.<sup>7</sup> Према податку који је 1996. године објавио Амерички центар за контролу и превенцију болести (CDC) и Амерички колеџ за спортску медицину (ACSM), годишње се на територији САД изгуби 250.000 живота због нередовне умерене физичке активности.<sup>8</sup>

Физичке активности имају своје место у укупном квалитету живота људи из неколико разлога. Пре свега, важно је да људи остану у форми током живота из здравствених разлога, који даље доприносе већем задовољству живота и благостања човека. Поред тога, учешће у физичким активностима људима омогућава социјалну интеракцију са другим људима, што такође доприноси њиховом благостању.<sup>9</sup>

Истраживање спроведено на територији Србије представило је корелативне везе физичке активности и здравља народа. Може се закључити да је физичка активност становништва Србије недовољна, и знање о њеној користи за здравље је на ниском нивоу.<sup>10</sup>

У прилог значају физичких активности за квалитет живота човека, говоре и резултати истраживања спроведеног у Зајечару, на узорку од 194 испитаника. Циљ истраживања је био да се утврде ставови становништва на територији града Зајечара о важности бављења рекреацијом, вредновању рекреације и њеном утицају на квалитет живота. Резултати су показали да постоји свест код великог броја испитаника да је рекреација изузетно значајна по квалитет живота, али да, са друге стране, не постоји устаљена навика да се редовно рекреирају.<sup>11</sup>

Стоун и Клајн (Stone, & Klein, 2004) су дошли до закључка да редовни вежбачи, не само да побољшавају своје здравствено стање и кондицију, већ бивају испуњени осећањем задовољства и унутрашње снаге, што се позитивно одражава на све друге сфере њиховог живота.<sup>12</sup>

## 5. Ефекти рекреације на радном месту

Ефекти физичких активности на радном месту доприносе побољшању здравља запослених, већем задовољству послом, повећању перформанси и продуктивности, те општем благостању и добробити радника. На тај начин се остварују бенефити не само за запослене већ и за саму организацију.

Falkenberg је утврдио узрочну везу између рекреативних програма за запослене и организационих перформанси.<sup>13</sup> Falkenberg-ова студија је потврдила да програми физичких активности имају значајан позитиван утицај на продуктивност и на перформансе запослених.

Сличну студију су спровели и Wattles и Harris, а циљ студије је био да утврде однос између нивоа кондиције и продуктивности запослених, одсуствовања са посла и задовољства послом.<sup>14</sup> Резултати студије су показали да су запослени са вишим нивоом кондиције задовољнији послом, имају већу продуктивност и нижу стопу одсуствовања са посла.

Двогодишња национална иницијатива здравља на радном месту *Well@Work*, спроведена је у Енглеској над радним становништвом, са циљем да се процени ефикасност различитих пројеката (11 пројеката кроз 546 интервенција) који утичу на промену свести о здравом начину живота запослених и како то утиче на

<sup>7</sup>Стојиљковић, С., Мандарић, С., Тодоровић, К., & Митић, Д. (2010). оп. цит.

<sup>8</sup>Sharkey, J. B., & Gaskill, E. S. (2008). *Vežbanje i zdravlje*. Beograd: Data Status. str. 3-5.

<sup>9</sup>Andrijašević, M., & Andrijašević, M. (2006). *Sportska rekreacija-faktor kvaliteta života osoba starije životne dobi*. U: zbornik radova 15. ljetne škole kineziologa republike hrvatske - Hrvatski kineziološki savez. 266-270.

<sup>10</sup> Перуновић, П., Обрадовић, М., Обрадовић, М., Тимотић, М., и Савић-Јоцић, К. (2009). *Утицај физичке активности на здравље становништва*. Здравствена заштита, 38(3), 1-10.

<sup>11</sup>Трандафиловић, И., Пашић, В., & Николић, Ж. (2013). *Истраживање ставова становништва о важности рекреативног бављења спортом*. Гласило Подружнице Српског лекарског друштва Зајечар 38(1):25-29.

<sup>12</sup>Маврић Ф., и сар. (2014). *Ефекти редовне физичке активности на организам човека*, Физичка култура 68 (1): 29-38.

<sup>13</sup>Falkenberg, L. E. (1997). *Employee fitness programs: Their impact on the employee and the organization*. Academy of Management Review, 12(3), 511-522.

<sup>14</sup> Wattles, M., Harris, C. (2003). *The Relationship between Fitness Levels and Employee's Perceived Productivity, Job Satisfaction, and Absenteeism*. Journal of Exercise Physiology, 6(1), 24-32.

пословне перформансе. Пројекти су „покушали“ разним средствима да делују на побољшање пет поља: повећање физичких активности, што је обухватало скоро пола иницијатива (49%), побољшање исхране, редуковање стреса, пушења и конзумирања алкохола. У пољу физичке активности попуњаван је упитник пре и након деловања пројеката, и резултати су следећи:<sup>15</sup>

- У свих 11 пројеката, запосленима је пројекат помогао да: постану више активни (31% - 67%), постану мотивисанији на физичку активност (38% - 72%), дало им је више могућности за физичким активностима (35% - 74%), физичке активности су постале приступачније (26% - 64%) и промењен је начин размишљања испитаника о физичкој активности (37% - 67%).
- У свих 11 пројеката, запосленима је пројекат помогао да: побољшају здравље (31% - 64%), изгубе килограме (15% - 56%), редукују стрес (14% - 34%), а такође је и промењен начин размишљања о здрављу (35% - 73%).

Промене које су настале у вези пословања предузећа су биле:<sup>16</sup>

- У два пројекта су значајно смањене повреде и несреће на послу; изостајање са посла због болести је такође смањено; задовољство послом је порасло у шест пројеката; задовољство социјалним окружењем на послу је порасло у осам пројеката; приврженост послу је мало повећана у седам пројеката, док је у само два значајније повећана; пословне перформансе су повећане у седам пројеката, а у три значајније; запосленима је *Well@Work* пројекат променио њихова осећања према послу (на боље).

Према истраживањима Светске здравствене организације (*WHO*), програми физичке активности на радном месту у *САД* су довели до смањења краткорочних боловања за 32%, смањењу трошкова здравствене заштите запослених за 20-55% и повећању продуктивности за 52%.<sup>17</sup>

Мандић са сарадницима је спровео истраживање на популацији радника металне индустрије „Јелшинград“ из Бање Луке.<sup>18</sup> Експериментални програм је трајао шест месеци, са по два тренинга недељно у трајању од 60 минута. Резултати истраживања показали су да, између експерименталне и контролне групе, које су на почетку експерименталног програма биле једнаке у односу на све мерене варијабле (морфолошке, функционалне и моторичке), на крају програма постоје значајне разлике. Сви наведени ефекти шестомесечног програма рекреације на радном месту доводе до побољшања кондиције и здравља запослених, њихових радних перформанси и продуктивности, те задовољства послом, из чега произилазе ниже стопе одсуства са посла, боловања, флукуације запослених, и већа стопа посвећености раду и организацији.

## 6. Модели подстицања на физичку активност

**Модели подстицања на физичку активност на глобалном нивоу** - Светска здравствена организација (*WHO*), Светска асоцијација спорт за све – *TAFISA*, Међународна асоцијација за културу и спорт сваке године организују бројне догађаје и покрете којима промовишу физичку активност и здрав начин живота. Неки од тих догађаја су: „Дан здравља“ или „*Move for health*“ (покрет за здравље), „Светски дан пешачења“, „Дан без лифтова“, „Дан без аутомобила“ (пешачка субота у Београду), „Дан изазова“ (*Challenge day*), „*Now we move*“, „*Move week*“. Преко Асоцијације спорт за све Србије, Министарства омладине и спорта и још многих организација и Србија је активни учесник ових догађаја.

<sup>15</sup> Bull, F.C., Adams, E.J., Hooper, P.L. (2008). *Well@Work: Promoting Active and Healthy Workplaces Final Evaluation Report*. School of Sport and Exercise Sciences, Loughborough University, UK.

<sup>16</sup> Ибид.

<sup>17</sup> WHO (2003). *Health and Development through Physical Activity and Sport Journal*: Hill, Inc USA, 4: 56-82.

<sup>18</sup> Мандић, П., Бајрић, О., & Лолић, Н. (2011). *Утицај експерименталног програма споретске рекреације на трансформације морфолошких карактеристика, моторичких и функционалних способности*. Спортске науке и здравље-АПЕИРОН, 1(1).

**Модели подстицања запослених на физичку активност**, подразумевају креирање услова за физичку активност у организацији (предузећу). Организациони видови промоције физичких активности су: дељење памфлета или пуштање кратких видео снимака, преко постављања неколико тренажних бицикала, па чак до обезбеђивања ниже чланарине у неком фитнес клубу, отварање сопствене теретане, терена за баскет и слично. Неке организације приступају промоцији физичке активности крајње озбиљно, и укључују фитнес инструктора, физиотерапеута и широк спектар фитнес опреме.<sup>19</sup>

Неки од основних услова које би сваки програм рекреације на радном месту требало да испуни су:<sup>20</sup>

– физичку активност треба ускладити са објективним потребама, жељама, могућностима, личним афинитетима и интересима; потребно је осигурати редовност вежбања; физичке активности треба да стварају емотивну и физичку угодност; афирмативан приступ тренера, угодан амбијент, осећај задовољства после вежбања и физичка активност треба да донесе позитивне резултате.

Иницијативе које организација може да предузме у циљу промоције физичке активности су:

– обезбеђивање тушева, свлачионица и ормарића; безбедне и добро осветљене степенице; обезбеђен простор за одлагање бицикала; изградња објеката за физичке активности, теретана, стаза за шетање и цогирање; флексибилно радно време; увођење пауза за радна места која подразумевају дуго седење; давање субвенција запосленима за бављење фитнесом ван радног места и сл.<sup>21</sup>

Структура програма физичке активности на радном месту генерално обухвата:<sup>22</sup> програме уводног вежбања на радном месту, програме за одмор и опоравак на крају радног времена, програме у посебним паузама, мини програме индивидуалног вежбања и програме у редовној паузи.

Пет различитих нивоа фактора који делују на промоцију програма физичке активности на радном месту, које *Plotnikoff* са сарадницима наводи као кључне у еколошком приступу су:<sup>23</sup> индивидуални ниво, социјални, организациони, ниво заједнице и политички ниво.

**Неки од конкретних примера подстицања запослених на физичку активност јесу:**

*Nestle* компанија има свој бренд *Choose Wellness*.<sup>24</sup> *Coca Cola* компанија је лансирала и своју мотивацију за запослене „Ходај и разговарај“ (*Walk and Talk*).<sup>25</sup> *EMAAR* компанија, своје запослене мотивише на физичку активност тако што награђују своје запослене тринаестом платом уколико крену да се баве у тој години неким видом физичке активности, или им нуде јефтине или потпуно бесплатно чланство у одређеним фитнес клубовима, шаљу им различите мотивационе имејлове итд. У Србији такође постоји организација, *Team building/Arena No. 1*, која нуди запосленима у компанијама широк спектар физичких активности.<sup>26</sup>

## 7. Еволуција корпоративних иницијатива за подстицање на физичку активност

Програми физичких активности запослених започињу у тренутку када долази до смањења инвестиција у индустријски спорт и друштвене клубове и раста интересовања за програме промоције здравља. Порекло и еволуција напора да се побољша здравље радника, њихова безбедност и благостање своје корене имају у циљевима Светске здравствене организације (*WHO*) и Међународне организације рада (*ILO*) и њиховим

<sup>19</sup> Kerr, J., Cox, T., Griffiths, A.J. (1996). *Workplace Health: Employee Fitness And Exercise*. London, UK: Taylor and Francis Ltd. p.p.2.

<sup>20</sup> Andrijašević, M. (2012). оп. цит.

<sup>21</sup> Sallis, J.F. & Glanz, K. (2009). *Physical Activity and Food Environments: Solutions to the Obesity Epidemic*. The Millbank Quarterly, 8(1), 123-154.

<sup>22</sup> Благајац, М. (1994). *Теорија спортске рекреације*. Београд: ауторско издање.

<sup>23</sup> Plotnikoff, R., Fein, A., Milton, L., Prodaniuk, T., & Mayes, V. (2003). *Workplace physical activity framework*. Alberta Centre for Active Living. Презето са: [http://www.centre4activeliving.ca/media/filer\\_public/d1/d2/d1d2082e-b449-4798-88e0-834f7ea2bc7e/2003-workplace-framework.pdf](http://www.centre4activeliving.ca/media/filer_public/d1/d2/d1d2082e-b449-4798-88e0-834f7ea2bc7e/2003-workplace-framework.pdf)

<sup>24</sup> <https://www.nestlechoosewellness.co.nz/your-wellbeing/>

<sup>25</sup> <http://www.coca-colajourney.com.au/stories/walk-and-talk-getting-active-in-the-workplace>

<sup>26</sup> <http://www.teambuilding-srbija.com/arenano1/o-nama>

напорима у промоцији здравља. *WHO* је 1997. развио стратегију глобалног приступа здрављу на раду који је заснован на 4 принципа која подразумевају комплементарну примену: промоција здравља, заштита здравља и безбедности, управљање људским ресурсима и одрживи развој. Корпоративни велнес програми и велнес на радном месту се у стручној литератури први пут појављују 1980-тих година, у чланцима који разматрају утицај физичких активности на перформансе запослених.<sup>27</sup> Већ 1982. године, у часопису *Journal of Occupational Health* описује се како корпорације могу кроз успостављање велнес програма на радном месту да смање трошкове здравствене заштите, смање одсуствовање са посла због болести и да привуку талентоване људске ресурсе.<sup>28</sup>

## 8. GCC (Global Corporate Challenge) као модел подстицања запослених на физичку активност

### 8.1. Дефиниција, историјски развој и опис програма GCC

*GCC* (Глобални корпоративни изазов – *Global Corporate Challenge*) је основан у Мелбурну, у Аустралији, 2003. године. и представља четворомесечни (111 дана или 16 недеља) корпоративни програм физичке активности усмерен на добро стање и кондицију запослених, који ставља учеснике у тимско окружење на радном месту, са циљем да запослени повећају своју физичку кондицију и постигну дугорочне промене у понашању.<sup>29</sup> *GCC* представља глобални покрет који обухвата чак 1.5 милион запослених и 4.700 организација из 185 земаља.

Извор: <https://www.gettheworldmoving.com/>

Први кораци у имплементацији и развоју *GCC-a* су направљени управо на аустралијском тржишту и то са огромним успехом. *GCC* се током 2007. године проширује на Нови Зеланд, 2008. године отвара своје канцеларије у Енглеској и САД, убрзо затим у Северној Америци, укључујући Сан Франциско, Далас и Торонто. Канцеларија у Швајцарској је отворена 2013. године, одакле је програм започео своје ширење и по Европи. Након Европе *GCC* се шири у Сингапур.

Програм функционише подстицањем запослених да направе минимум 10.000 корака дневно. Организације формирају тимове од седам запослених, који се такмиче на виртуелном путовању око света, са тимовима унутар своје али и других организација и предузећа које учествују у *GCC* програму. Након регистрације, сваки учесник добија педометар којим свакодневно прати број пређених корака. Број пређених корака се уноси на вебсајт *GCC* и аутоматски се конвертује у километре/миље, који се сумирају за сваки тим посебно, уписују на мапи света и добија се графички приказ (*Илустрација 3*) напретка, који је приказан дужином пређеног виртуелног пута на мапи путовања око света. Победник је онај тим који пређе већу удаљеност и освоји више локација на виртуелној мапи.

**Илустрација 2:** Лого *GCC* програма



**Илустрација 3:** Онлајн приказ виртуелне мапе света коју тимови прелазе



Извор: <https://www.gettheworldmoving.com/blog/workplacewellbeing-gamification>

<sup>27</sup>Call, C., Gerdes, P., Robinson, K. (2009). *Health and Wellness Research Study: Corporate and Worksite Wellness Programs: A Research Review Focused on Individuals with Disabilities*. Gaithersburg, Maryland: Social Dynamics, LLC. p.p.6.

<sup>28</sup>WHO (1997). *WHO's Global Healthy Work Approach*. Division of Health Promotion, Education & Communication and Office of Occupational Health, Geneva.

<sup>29</sup>Scherrer, P., Sheridan, L., Sibson, R., Ryan, M. M., & Henley, N. (2010). *Employee engagement with a corporate physical activity program: the global corporate challenge*. *International Journal of Business Studies*, 18(1), 125.

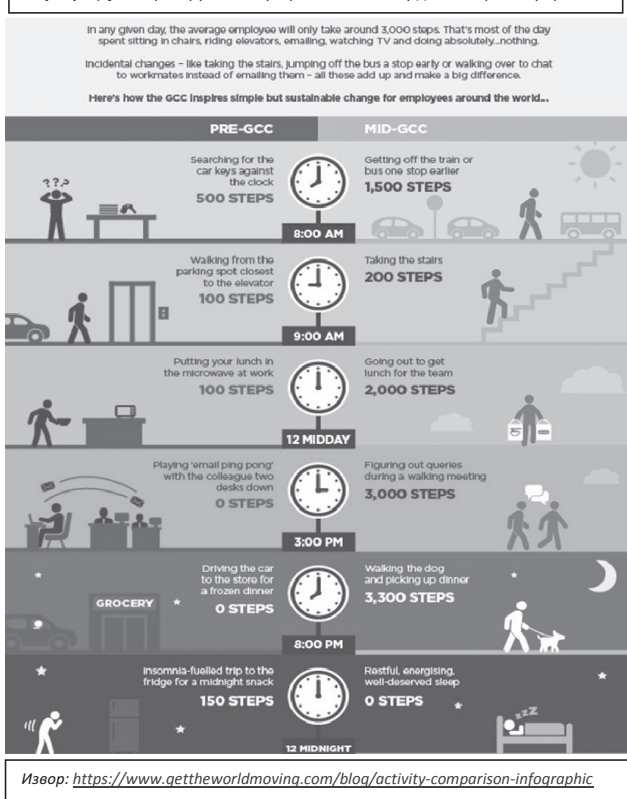


Након истека четворомесечног периода трајања програма, *GCC* обезбеђује платформу од 12 месеци, где запослени добијају икејдове и приступ свим деловима вебсајта *GCC* и апликацији, како би позитивне навике стечене кроз програм биле настављене и у будућности, што је и главни циљ програма. На тај начин, овај научно развијени програм, води запослене на путовање које побољшава њихове навике у вези са вежбањем, исхраном, спавањем и осигурава да људи буду сваки дан у добром психичком и физичком стању, што омогућава постизање максималних радних перформанси на радном месту, али и у личном животу.

*GCC* је дизајниран тако да обухвата три критичне компоненте одрживог дугорочног вежбања: уживање, мерљиве резултате и подршку окружења. Дефинисањем једног, простог циља (10.000 корака у наредних 100 дана) помаже људима да се фокусирају. Анализа успешности *GCC*а од стране Фондације за хроничне болести и њихову превенцију (*The Foundation for Chronic Disease and Prevention's*), показале су да у року од 100 дана 85% учесника достиже постављени циљ од просечно 10.000 корака дневно.

Мотивација за даљи напредак је за неке откриће новог места на виртуелном путовању на мапи света, за друге је то учинак који су остварили у виду пређених километара/миља, а за треће је такмичарски дух јер могу да упоређују своје резултате са резултатима преосталих 50.000 тимова. *GCC* је осмишљен да буде као игра – такмичење, и ставља забаву на прво место. Управо кроз игру и забаву учесници програма

**Илустрација 4:** Препорука *GCC* програма за измене у дневном режиму кретања



постају мотивисани, самосвеснији, активни, информисани и почињу да се баве мењањем лоших животних навика. *GCC* програм показује да бити активан и здрав може лако да се интегрише у свакодневницу уз минимална новчана средства и на забаван начин. Филозофија програма почива на поступности, јер просечан запослени пређе око 3.000 корака дневно, и додавање физичке активности јаког интезитета може пре да га одбије него да га привуче вежбању. Стога *GCC* програм инсистира на додавању малих и једноставних промена у свакодневной рутини које доводе до тога да се запослени више крећу (илустрација 4). Комплетна филозофија програма, правила његове имплементације и реализације засновани су на резултатима многобројних истраживања где је учествовало стотине хиљада запослених током протекле деценије. Тако је развијен концепт „Треће димензије пословног успеха“ која балансира између социјалне и економске добробити у контексту пословања. *GCC* физичким активностима на радном месту приступа у ширем контексту и кроз повећање „случајних физичких активности“, као што је нпр. употреба степеница, а не лифта, на тај начин се изграђује свест о вежбању без оптерећења.

## 8.2. Опис опреме и софтвера

Програм *GCC* користи адекватну опрему и софтвер, који омогућавају праћење, контролу и мерење резултата који се постижу програмом, и пружају основу за функционисање самог програма. Приликом имплементирања програма у организацији, запослени добијају педометар (илустрација 5). *GCC Pulse Accelerometer*, који им омогућава да мере број пређених корака у току сваког дана, а поред тога, уређај прати укупну активност путем савременог 3D сензора (пређени пут, откуцаје срца, израчунавање броја утрошених калорија). Поред овог педометра, учесници могу користити и сопствене уређаје које већ поседују, а за њих постоји могућност да се повежу са *GCC* сајтом (Garmin, Fitbit, Misfit, Jawbone).

Илустрација 5: *GCC Pulse*



Извор:

<https://www.gettheworldmoving.com/program-overview>

Пре отпочињања програма, запослени, преко апликације *GCC Me*, проверавају колико је здрав њихов начин живота и какво им је тренутно здравље срца. Преко *GCC Me* креира се интерактивни персонални профил базиран на низу индивидуалних података, који запосленима шаље повратну информацију о навикама које треба да промене или о одређеним тестовима које треба да ураде. Овом апликацијом учесници програма прате свој напредак до којег су их довеле нове усвојене навике (илустрација 6).



Извор: <https://www.gettheworldmoving.com/friends-and-family>

*GCC* програм обезбеђује и апликацију *GCC nutrition*, који учесницима омогућава иновативан калкулатор нутритивне вредности хране, седмично праћење тежине, савете о исхрани. Апликација *GCC sleep* пружа информације о значају одмора и сна за постизање жељених перформанси. Апликација *GCC Sprint*, пружа подршку учесницима након завршетка основног програма.

Путем ове апликације они и даље могу да мере свој напредак у наредних годину дана, али и да прихватају изазове у оквиру велике заједнице *GCC* и такмиче се са другим учесницима. Цео програм се спроводи онлајн, преко вебсајта *GCC* и кроз наведене апликације за паметне телефоне. Подршка је обезбеђена кроз имејлове који се шаљу сваке седмице, форума за дискусију и блогова.

## 8.3. Ефекти примене програма

*GCC* је спровео бројна истраживања о ефектима програма која показују непосредно побољшање „антропометријских исхода“ физичке активности и других мера обухваћених програмом, као што су смањење обима струка и смањење нивоа крвног притиска, те „биомедицинских исхода“, као што је смањење укупног холестерола.<sup>30</sup>

Професор David Cameron Smith је у срадњи са Центром за превенцију срчаних обољења и дијабетеса (*HDDP*) спровео студију како би утврдио ефекте *GCC* програма на новчане уштеде због одсуствовања са посла и боловања запослених. Резултат је био да је контролна група имала 41% више изостанака са посла у односу на групу који су учесници *GCC* програма. Трошак за један дан одсуства са посла због болести кошта 140 долара по запосленом. Потенцијална уштеда трошкова по запосленом, од 23.356 запослених

<sup>30</sup>Speck, B. J., & Looney, S. W. (2001). *Effects of a minimal intervention to increase physical activity in women: daily activity records*. *Nursing research*, 50(6), 374-378.



учесника GCC током 2007. године је био 53.952 мање дана изостајања са посла због болести, што износи 7.553.280 долара. За сваки долар потрошен на запосленог организација добија назад 3.26 долара.<sup>31</sup>

Freak-Poli је са срадницима 2008. године спровела истраживање у Аустралији, са циљем да се испитају утицаји GCC програма на побољшање фактора ризика за дијабетес и срчана обољења.<sup>32</sup> Коначни налаз овог истраживања био је да је учешће у GCC програму повезано са побољшањима у домену антропометријских фактора ризика за дијабетес и кардиоваскуларне болести.

За пример да GCC програм даје резултате могу се узети подаци из 2014. године. На почетку програма 54% запослених оценило је своје здравље као добро до одлично. До краја програма, проценат је порастао на 82%, а број запослених који су оцењивали своје здравље на почетку програма као лоше до изузетно лоше, је смањен за чак 81%. GCC -ове студије из 2014. године показују директну повезаност између повећања физичке активности и побољшања квалитета сна, и да се квалитет сна може побољшати током четворомесечног програма. *Harvard School of Sleep Medicine* је на основу спроведене студије дошла до налаза да трошкови здравствене заштите, саобраћајних несрећа, несрећа на радном месту, губитак продуктивности и изостајање са посла могу да се ставе на терет лошег сна, и да коштају америчку економију између 65 и 165 милијарди долара годишње.

У прилог позитивним ефектима овог програма на здравље и благостање запослених говоре и налази истраживања организација у којима је програм имплементиран. Тако, на пример, у компанијама „*Astra Zeneca*“, „*SGS*“ и „*Miele*“ налази истраживања показују позитивне ефекте програма у следећим ставкама: учесници желе да учествују поново у програму; запослени су оценили своје здравље као добро или одлично; већина запослених је достигла таргет од 10.000 корака дневно или више; повећан је ниво позитивне енергије, а смањен ниво стреса; остварује се позитивнији однос према вежбању; редуција телесне масе; повећан је ниво продуктивности и тимски рад је побољшан.

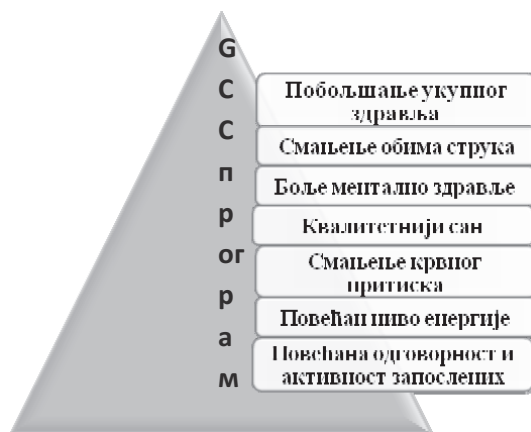
Резултати истраживања у компанији „*Centrica Gas*“<sup>33</sup> указују на следеће позитивне ефекте програма: повећан је ниво концентрације на послу, осећај припадности и корисности на радном месту, способност ефикасног доношења одлука, способност суочавања са препрекама, уживање у свакодневним активностима, суочавање са проблемима, ниво самопоуздања и самопоштовања су повећани и укупна срећа и задовољство су побољшани. Ови резултати указују да ће послодавци који улажу у физичко здравље својих запослених и сами имати користи од тога кроз побољшане перформансе и побољшано ментално здравље запослених, што заједно утиче на културу компаније, на позитиван и мерљив начин.

---

<sup>31</sup><https://www.gettheworldmoving.com/proof-it-works>

<sup>32</sup>Freak-Poli, R., Wolfe, R., Backholer, K., De Courten, M., & Peeters, A. (2011). *Impact of a pedometer-based workplace health program on cardiovascular and diabetes risk profile*. Preventive medicine, 53(3), 162-171.

<sup>33</sup><http://www.corporatewellnessmagazine.com/worksites-wellness/global-corporate-challenge/>



**Илустрација 7:** Бенефити GCC програма (Извор: Илустрација аутора).

Генерално, сви позитивни ефекти GCC програма (илустрација 7) на здравље, добро стање и продуктивност радника, према истраживањима спроведеним од стране GCC-а односе се на: повећање здравствене културе, повећање продуктивности, побољшање морала, ефикаснији тимски рад, смањење изостанака са посла, јачи ангажман, редуковање стреса, задовољство послом и осећање присуства подршке.

Међутим, не треба изоставити ни ефекте GCC програма на повећање ефикасности и успешности пословања самих организација које учествују у програму. Кључни ефекти GCC програма за саме организације приказани су табелом 1.

Извор: <https://www.gettheworldmoving.com/blog/how-people-feel-impacts-performance>

**Табела 1:** Позитиван утицај GCC програма на пословање у организацијама

Аспект пословања организација	Ефекти
Побољшање тимског рада	58% организација
Побољшање морала на радном месту	75% организација
Смањење одсуствовања са посла	41% мање одсуствовања

#### 8.4. Правци развоја програма GCC

2010. године GCC прави нови корак у **Илустрација 8:** Лого *Global Children's Challenge* свом развоју иницијативом *Global Children's Challenge* (илустрација 8), који је осмишљен тако да се спроводи од стране образовно-васпитних установа (школа) као потпуно бесплатан програм који би охрабрио децу да усвоје здраве животне навике.

Извор:

<http://56c2011.global2.vic.edu.au/2011/09/18/global-childrens-challenge/>



Програм се спроводи у трајању од 50 дана где једно одељење представља тим. Деца користе педометар, апликације за мобилне телефоне и веб сајт за виртуелно путовање мапом света, при чему је акценат на

забави, учењу о здравој исхрани, спавању, вежбању, местима на која путују кроз виртуелну мапу света. Деца уче о другим културама, земљама, градовима, начинима живота њихових вршњака.<sup>34</sup> Током 2011. године *Global Children's Challenge* програм је прихваћен од стране 120.000 деце школског узраста из преко 80 земаља широм света.<sup>35</sup>

Током 2015. године GCC проширује своју иницијативу те уводи програм *GCC friends & family* (илустрација 9), који је слободан и намењен је свима онима који желе да учествују, а нису имали прилику да узму учешће у порграму преко организација у којима раде.

Извор: <https://www.gettheworldmoving.com/blog/friends-and-family>

Правила програма, софтвера и опрема, циљеви и реализација програма и подршке се одвијају на идентичан начин као код корпоративног програма.

**Илустрација 9:** Лого *GCC friends & family*



## 9. Закључак

Савремени човек, у свакодневној јурњави за послом и зарадом, све више занемарује основне потребе свој организма: једе нередовно и често преобилно, премало спава, много пуши, неумерено пије, и што је најважније – премало се креће. Све то има негативне последице по здравље и благостање (добро стање), како запослених тако и опште популације.

Већина људи данас нема адекватан и потребан ниво физичке активности, а на основу изнетих чињеница може се закључити да дозирана физичка активност има вишеструко позитиван утицај на организам савременог човека и утиче позитивно на здравље и благостање. Стога би промоција физичке активности требало да буде брига како самих појединаца тако и део шире друштвене иницијативе. Промоција физичке активности мора бити укључена у националне и локалне стратегије и кампање како би се подигла свест јавности о значају који физичка активност има за појединца, а самим тим и за друштво уопште.

Како је рад саставни и непходан део човека, а заштита и унапређење здравља запослених законска обавеза послодавца, последњих година развијају се различити програми физичке активности на радном месту. Ови програми имају бројне бенефите како за саме запослене тако и за послодавце, у виду побољшања здравственог стања запослених, њихове продуктивности, мотивације за рад, те смањења трошкова здравственог осигурања и одсуствовања са посла. Интервенције на радном месту су се показале као успешни начини да се утиче на свест запослених у правцу мењања начина живота и прихватања здравих навика. Успешне организације виде рекреацију за запослене, као једну од главних стратегија, која доприноси општем добром стању радника, те успешном пословању компаније.

Једна од организација које промовишу здрав начин живота међу запосленима је и *GCC (Global Corporate Challenge)*, која је у овом раду представљена као својеврсна студија случаја корпоративног модела физичке активности за запослене. На основу изнетих чињеница може се закључити да је програм имао одређене позитивне ефекте. Ти ефекти су: видљиво већа пословна посвећеност, уз истовремено смањење одсуствовања запослених због болести; већа продуктивност рада; смањење стреса; унапређење брэнда послодавца; већа отпорност запослених; побољшан корпоративни имиџ; усвајање здравих навика у погледу вежбања, исхране и сна; повећање нивоа физичке активности запослених; побољшање квалитета тимског рада; заштита животне средине итд.

Може се закључити такође и да је, промоција физичких активности на радном месту и увођење сличних програма у експанзији. Ови програми би требало да наставе своју експанзију и буду заступљени у свим

<sup>34</sup><http://www.aeuact.asn.au/uploads/file/GCCinfoguide.pdf>

<sup>35</sup><http://www.swindonhealthyschools.org/news/items/global-childrens-challenge-2011>

деловима света, јер је бројним истраживањима доказано да имају вишеструке позитивне ефекте како на запослене тако и на организације и њихово пословање.

## 10. Литература

- Andrijašević, M. (2012). *Radno opterećenje, aktivne pauze i sportsko-rekreacijske aktivnosti u slobodno vrijeme*. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 63 (Supplement 3), 59-64.
- Andrijašević, M., & Andrijašević, M. (2006). *Sportska rekreacija –faktor kvaliteta života osoba starije životne dobi*. U: zbornik radova 15. ljetne škole kineziologa republike hrvatske - Hrvatski kineziološki savez. 266-270.
- Благајац, М. (1994). *Теорија спортске рекреације*. Београд: ауторско издање.
- Bull, F.C., Adams, E.J., Hooper, P.L. (2008). *Well@Work: Promoting Active and Healthy Workplaces Final Evaluation Report*. School of Sport and Exercise Sciences, Loughborough University, UK.
- Kang, M., Russ, R. R., & Ryu, J. S. (2008). *Wellness for older adults in daily life*. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University.
- Kerr, J., Cox, T., Griffiths, A.J. (1996). *Workplace Health: Employee Fitness And Exercise*. London, UK: Taylor and Francis Ltd. p.p.2.
- Leutar, Z., Štambuk, A., & Rusac, S. (2007). *Socijalna politika i kvaliteta života starijih osoba s tjelesnim invaliditetom*. Revija za socijalnu politiku, 14(3), 327-346.
- Маврић Ф., и сар. (2014). *Ефекти редовне физичке активности на организам човека*, Физичка култура 68 (1): 29-38.
- Мандић, П., Бајрић, О., & Лолић, Н. (2011). *Утицај експерименталног програма спортске рекреације на трансформације морфолошких карактеристика, моторичких и функционалних способности*. Спортске науке и здравље-АПЕИРОН, 1(1).
- Митић, Д. (2001). *Рекреација*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Перуновић, П., Обрадовић, М., Обрадовић, М., Тимотић, М., и Савић-Јоцић, К. (2009). *Утицај физичке активности на здравље становништва*. Здравствена заштита, 38(3), 1-10.
- Plotnikoff, R., Fein, A., Milton, L., Prodaniuk, T., & Mayes, V. (2003). *Workplace physical activity framework*. Alberta Centre for Active Living.
- Sallis, J.F. & Glanz, K. (2009). *Physical Activity and Food Environments: Solutions to the Obesity Epidemic*. The Millbank Quarterly, 8(1), 123-154.
- Speck, B. J., & Looney, S. W. (2001). *Effects of a minimal intervention to increase physical activity in women: daily activity records*. Nursing research, 50(6), 374-378.
- Стојиљковић, С., и сар. (2012). *Персонални фитнес*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања и аутор.
- Стојиљковић, С., Мандарић, С., Тодоровић, К., & Митић, Д. (2010). *Ефекти примене „омнибус“ аеробика на телесну композицију жена*. Физичка култура, 64(2): 59-67.
- Sharkey, J. B., & Gaskill, E. S. (2008). *Vežbanje i zdravlje*. Beograd: Data Status. str. 3-5.
- Scherrer, P., Sheridan, L., Sibson, R., Ryan, M. M., & Henley, N. (2010). *Employee engagement with a corporate physical activity program: the global corporate challenge*. International Journal of Business Studies, 18(1), 125.

Трандафиловић, И., Пашић, В., & Николић, Ж. (2013). *Истраживање ставова становништва о важности рекреативног бављења спортом*. Гласило Подружнице Српског лекарског друштва Зајечар 38(1):25-29.

Falkenberg, L. E. (1997). *Employee fitness programs: Their impact on the employee and the organization*. *Academy of Management Review*, 12(3), 511-522.

Freak-Poli, R., Wolfe, R., Backholer, K., De Courten, M., & Peeters, A. (2011). *Impact of a pedometer-based workplace health program on cardiovascular and diabetes risk profile*. *Preventive medicine*, 53(3), 162-171.

Call, C., Gerdes, P., Robinson, K. (2009). *Health and Wellness Research Study: Corporate and Worksite Wellness Programs: A Research Review Focused on Individuals with Disabilities*. Gaithersburg, Maryland: Social Dynamics, LLC. p.p.6.

Wattles, M., Harris, C. (2003). *The Relationship between Fitness Levels and Employee's Perceived Productivity, Job Satisfaction, and Absenteeism*. *Journal of Exercise Physiology*, 6(1), 24-32.

WHO (1997). *WHO's Global Healthy Work Approach*. Division of Health Promotion, Education & Communication and Office of Occupational Health, Geneva.

WHO (2003). *Health and Development through Physical Activity and Sport Journal*: Hill, Inc USA,4: 56-82.

Интернет странице:

<https://www.nestlechoosewellness.co.nz/your-wellbeing/>

<http://www.coca-colajourney.com.au/stories/walk-and-talk-getting-active-in-the-workplace>

<http://www.teambuilding-srbija.com/arenano1/o-nama>

<https://www.gettheworldmoving.com/proof-it-works>

<http://info.gettheworldmoving.com/case-study-sgs.html>

<http://info.gettheworldmoving.com/rs/globalcorporatchallenge/images/gcc-miele-case-study.pdf>

<http://www.corporatewellnessmagazine.com/worksite-wellness/global-corporate-challenge/>

<http://www.aeuact.asn.au/uploads/file/GCCinfoguide.pdf>

<http://www.swindonhealthyschools.org/news/items/global-childrens-challenge-2011>

## **ТАКМИЧАРСКА АНАЛИЗА ПРИМЕНЕ ЕЛЕМЕНАТА ГОЛМАНСКЕ ТЕХНИКЕ У ФУДБАЛУ**

### **Сажетак**

Предмет рада је квантитативна анализа заступљености појединих елемената голманске технике у савременом фудбалу. Циљ рада је да се на основу анализе дефинишу најефикасније технике одбране гола и евентуално предвиди правац у коме се голманска техника развија. Истраживање је спроведено на узорку репрезентативних голмана репрезентација које су на последња три Светска првенства заузеле прва четири места. Анализом је обухваћено испољавање укупно 14 голмана. Узорак варијабли чинили су у теорији дефинисани елементи технике голмана: хватање лопте (одозго, одоздо, са стране, у паду, у паду са фазом лета), одбијање лопте, боксовање лопте, обарање лопте, избацивање лопте руком и игра ногама. Према резултатима добијеним овом анализом може се рећи да у последњој декади развоја фудбалске игре није било значајних промена у структури примене појединих елемената технике ( $p = 0.12 - 0.65$ ), осим у заступљености игре ногама ( $p = 0.02$ ). Последње Светско првенство у Бразилу, 2014. године, у највећој мери унело је промене када је овај параметар игре голмана у питању, јер су голмани на овом такмичењу више играли ногама, у односу на предхона два Светска првенства, и тиме значајније учествовали у фази почетка и организације напада, у игри свога тима. На основу резултата добијених овим истраживањем може се констатовати да ће се у наредном периоду активности голмана све више базирати на честим изласцима из голманског простора са значајнијом улогом у игри додавања и сарадњи са играчима последње линије тима.

**Кључне речи:** ФУДБАЛ / ГОЛМАНСКА ТЕХНИКА / АНАЛИЗА / СВЕТСКО ПРВЕНСТВО

## **ANALYSIS OF COMPETITIVE APPLICATION OF ELEMENTS OF GOALKEEPER TECHNIQUE IN FOOTBALL**

### Summary:

The subject of this paper is quantitative analysis of representation of certain elements of goalkeeper technique in modern football. The objective of the paper is to define, based on the analysis, the most efficient techniques of goal defending and to foresee possible direction in which goalkeeper technique is to be developed. The implemented research included a sample of representative goalkeepers playing for the national teams that ranked the first four positions at the last three World Cups. The analysis included the performance of a total of 14 goalkeepers. The sample of variables consisted of theoretically defined elements of goalkeeper technique: ball catching (from top, with hands face up, laterally, in falling motion, in falling motion with a flying phase), rebound, ball punching, bringing down of the ball, throwing the ball in space with hands and foot movement. According to the results obtained in this analysis, it can be stated that the latest decade of football game development has not featured significant changes in the structure of application of certain elements of technique ( $p = 0.12 - 0.65$ ), except in representation of foot movement ( $p = 0.02$ ). The last World Cups in Brazil in 2014 introduced to the greatest extent changes when it comes to this parameter of the goalkeeper play, and the goalkeepers at this competition played balls with their feet, compared to the two previous World Cups, and consequently participated more significantly in the phase of initiation and organization of their team attacks. Base on the results obtained in this research it can be stated that in future period goalkeeper activities will be more based on frequent leaving the box exiting the goal area with more significant role in passing game and cooperation with the players of the last line of the team.

**Key words:** FOOTBALL / GOALKEEPER TECHNIQUE / ANALYSIS / WORLD CUP

## 1. Увод

Припрема фудбалских актера за постизање врхунских резултата одвија се кроз: техничку, тактичку, физичку, психолошку, васпитну и теоријску припрему. Свака од наведених компоненти фудбалског образовања има своје закономерности и неодвојив је чинилац свеукупне, интегралне, припреме фудбалера. Предмет овог рада сврстава се у техничку припрему, прецизније у технику кретања са лоптом голмана у фудбалској игри, у оквиру које се, према структури извођења, разликују елементи као што су хватање лопте, одбијање лопте, боксовање лопте, обарање лопте, избацивање лопте руком, дегажирање лопте и игра ногом (примање лопте и ударци по лопти). Под техничком кретања голмана са лоптом, подразумевају се све оне многобројне ситуације у игри у којима голман остварује контакте са лоптом, било да је хвата и на тај начин прекида напад противника, било да је одбија, обара или боксује и на тај начин одлаже напад противника или започиње напад свог тима, било да дегажира или убације лопту руком, уистину учествујући, у првој фази напада свога тима (Алексић и Јанковић, 2006).

Кроз еволуцију фудбалска игра је пролазила кроз одређене периоде развоја у којима је доминирао један од облика припреме. Са развојем техничке, тактичке и физичке припреме, мењала се и сама структура фудбалске игре. У савременом фудбалу очигледан је процес интезификације активности играча на терену, самим тим и дешавања у техничко-тактичком простору игре (Wallace i Norton, 2013). Како се игра током времена мењала, евидентно је да су се и улоге и задаци играча у току игре мењали. Значај и примена елемената технике са и без лопте играча у току игре, у највећој мери је обрађена у досадашњим анализама техничко-такмичарске активности (Јанковић и Леонтијевић, 2008; Di Salvo, 2007). Такође, захтеви игре, па према томе и техничко-тактички елементи игре, условљени су улогом играча која му је додељена, односно његовом позицијом у тиму (Јанковић и Леонтијевић, 2009; Јанковић и сар., 2009). У односу на поменуте тенденције и правце развоја фудбалске игре праћене су и евентуалне промене, кроз време, у техничком испољавању играча на различитим позицијама (Јанковић и сар, 2015). Међутим, улога голмана у истраживањима која су се бавила овом проблематиком није анализирана са овог аспекта. Активности голмана анализирани пре свега са аспекта кретне активности у току игре (Di Salvo i сар., 2008; Padulo i сар., 2015). Према томе, потребно је утврдити који елементи технике голмана са лоптом су најзаступљенији у савременом фудбалу, и у односу на развој саме игре, анализом дефинисати правце развоја голманске технике.

Дакле, предмет овог емпиријског истраживања је пре свега техника кретања голмана са лоптом у фудбалу. Предметом рада обухваћени су сви технички елементи које голман користи у току трајања *једне фудбалске утакмице, са циљем да онемогући противничке играче да постигну гол.*

*Циљ* истраживања је утврђивање испољене разлике у броју поновљених техничких елемената са лоптом на Светским првенствима 2006. године у Немачкој, 2010. године у Јужноафричкој Републици и 2014. године у Бразилу. Поред тога, потребно је на основу резултата анализе, одредити правце развоја голманске технике са лоптом, тачније указати на оне елементе технике који ће, а у односу на развој фудбалске игре, бити у функцији постизања позитивних резултата на најквалитетнијим такмичењима у фудбалу.



## 2. Методе

За успешно остваривање овог истраживања, коришћена је емпиријско-неекспериментална метода и од општих истраживачких техника – техника посматрања.

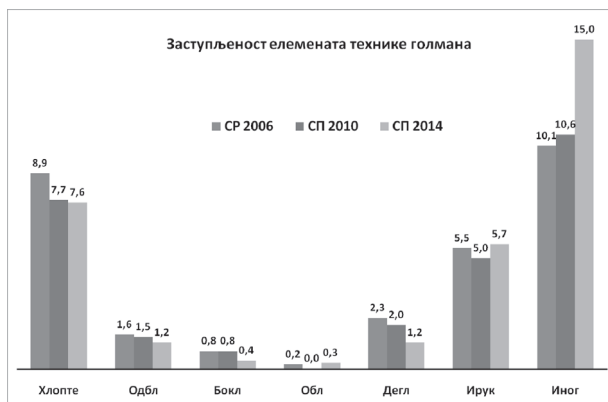
Групи узорак испитаника чине голмани четири најбоље пласиране репрезентације на Светском првенству у Немачкој 2006. године - Италија, Француска, Немачка, Португалија, на Светском првенству 2010. године - Шпанија, Холандија, Немачка, Уругвај и на Светском првенству 2014. године - Немачка, Аргентина, Холандија и Бразил. Свака репрезентација одиграла је 7 утакмица на такмичењу, тако да је у анализу ушло укупно 84 испољавања голмана. Поступком анализирања техничких испољавања и свих активности на плану технике сваког голмана посебно, обухваћени су сви голмани који су наступили на такмичењу за поменуте репрезентације, а њих је било укупно 14. У анализу и обраду добијених резултата ушло је целокупно трајање једне утакмице, када је лопта била у игри. Дакле, активности голмана после судијског прекида игре нису анализирани. Због природе фудбалске игре, као и специфичности појединих система такмичења, продужени игре настали као последица нерешеног резултата у елиминационој фази, такође нису посматрани у овом истраживању.

Протокол посматрања (припремљен за ово истраживање) се користио за сваку утакмицу и за сваког голмана посебно. Системом нотације, у претходно оформљен посматрачки лист (Carling et al., 2005) бележена је свака активност голмана са лоптом. На основу класификације голманске технике у фудбалу (Алексић и Јанковић, 2006) посматрано је укупно 11 варијабли: хватање лопте - *Хлопте* (хватање одозго - *Хгоре*, хватање одоздо - *Хдоле*, хватање са стране - *Хсс*, хватање у паду - *Хпад*, хватање у паду са фазом лета - *Хпадл*), одбијање лопте (*Одбл*), обарање лопте (*Обл*), боксовање лопте (*Бокл*), дежажирање лопте (*Дегл*), избацавање лопте руком (*Ирук*), игра ногама (*Иног*).

Стандардна дескриптивна статистичка анализа (укупна и средња вредност, као и стандардна девијација) је рачуната за сваку варијаблу. Из простора компаративне статистике коришћен је непараметријски Хи квадрат тест којим су процењиване разлике у расподели појединих врста елемената технике, у оквиру једне групе, између три Светска првенства, и такође непараметријска статистичка процедура Kruskal Wallis тест. Ниво статистичке значајности био је на  $p < 0.05$ . Сви статистички тестови су били обрађени коришћењем SPSS 17.0 програма (SPSS INC Chicago, IL)

## 3. Резултати

Истраживањем је обухваћено техничко испољавање укупно 14 голмана који су наступали за репрезентације које су се пласирале у завршницу последња три Светска првенства. Просечна старост ове групе голмана износила је 30,7 година, телесне висине 188,9 кг, где је просечан број наступа за репрезентацију износио 59 утакмица, што уз просечно 7,4 године интернационалног искуства указује на чињеницу да су узорак чинили врло искусни голмани са најквалитетнијих такмичења у фудбалу.



*Графикон 1* Просечне вредности примене појединих елемената технике голмана на једној утакмици на последња три Светска првенства.

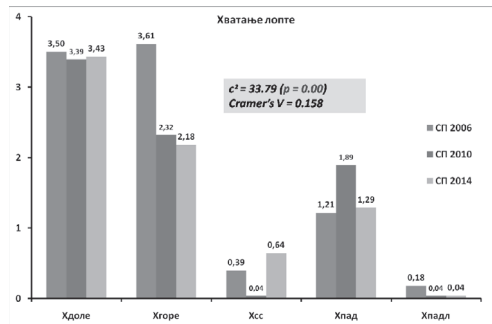
Резултати добијени овим истраживањем показују да су игра ногама, избацивање лопте руком и хватање лопте три најзаступљенија техничка елемента у такмичарској активности голмана. Такође, може се рећи да је игра ногама елемент технике који се све чешће примењује са посебно наглашеном заступљеношћу на последњем Светском првенству (графикон 1.) Елементи одбране гола као што су обарање и боксовање лопте немају изразито важну улогу, где се за обарање лопте може рећи да се готово уопште не примењује. Посматрајући примену елемената голманске технике кроз период од 8 година може се рећи да је све мањи број активности голмана рукама, а већи у активности ногама. Према томе елементи као што су хватање и одбијање лопте имају своју примену, али су временом све мање заступљени, међутим та разлика није значајно велика (табела 1). Са друге стране, учешће голмана у сарадњи са саиграчима, игром ногама, је значајно већа на последњем Светском првенству, у односу на 2006. годину.

*Табела 1* Упоредна анализа просечних вредности примене појединих елемената технике голмана на једној утакмици, на последња три Светска првенства.

Технички елементи	2006		2010		2014		p - value
	Average	Stdev	Average	Stdev	Average	Stdev	
Хлопте	8,9	4,0	7,7	2,9	7,6	3,5	0.43
Одбл	1,6	1,3	1,5	1,0	1,2	1,1	0.51
Бол	0,8	0,9	0,8	1,1	0,4	0,7	0.12
Обл	0,2	0,5	0,0	0,2	0,3	0,6	0.12
Дегл	2,3	2,4	2,0	2,0	1,2	1,3	0.13
Ирук	5,5	3,3	5,0	2,8	5,7	2,7	0.65
Иног	10,1	3,2	10,6	7,2	15,0	7,2	0.02

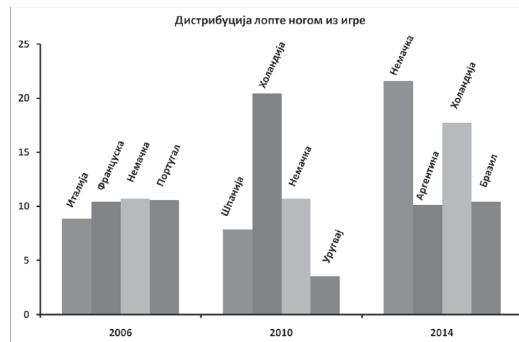
Хватање лопте, као средство одбране гола или пресецања напада противника, је најзаступљенији технички елемент који се изводи рукама. На графикону 2 се може видети да је примена хватања лопте у благом опадању, посматрајући четворогодишње циклусе последња три Светска првенства. Анализирајући хватање лопте у односу на примену различитих облика извођења, може се рећи да су

хватања лопте одозго и одоздо најчешћи начини извођења овог елемента технике. Са друге стране, хватање лопте са стране и у паду са фазом лета се изразито ретко примењују и као такви немају значајну улогу у ефикасној голманској техници. Распореда различитих облика хватања лопте, на последња три Светска првенства, показала је да постоје статистички значајне разлике у њиховој примени ( $p = 0.000$ ).



**Графикон 2** Просечне вредности примене различитих облика хватања лопте на једној утакмици на последња три Светска првенства.

Резултати овог истраживања показали су да је примена игре ногама у голманској такмичарској активности све значајнија и фреквентнија. Приметан је раст заступљености овог елемента технике на последња три Светска првенства. На турниру 2006. године голмани свих репрезентација су подједнако у својој активности играли ногама, и просечан број изведених додавања, након пријема лопте од саиграча био је приближно 10 (графикон 3). На следећем такмичењу 2010. године, појављује се голман репрезентације Холандије, као финалиста такмичења, са просечно 20 одигравања ногама, док се репрезентативном голману холандске репрезентације, према већем броју одигравања лопте ногама, на Светском првенству у Бразилу, 2014. године, придружује и репрезентативни голман немачке селекције.



**Графикон 3** Просечне вредности заступљености игре ногама свих анализираних репрезентација на последња три Светска првенства.

#### 4. Дискусија

Технички елементи, као саставни делови кретања играча са лоптом у фудбалској игри, су изузетно важан сегмент структуре фудбалске игре. Уколико се зна да је у савременом, врхунском фудбалу једино мерило вредности резултат, онда је квантификовање свих активности појединца, групе играча или целог тима, које су допринели постизању врхунског спортског резултата суштинска ствар у програмирању и управљању тренажним процесом једног тима. Праћењем и анализом такмичарске активности у фудбалској игри, конкретно голмана, могуће је запознати разноврсне факторе успешности и карактеристике извођења најуспешнијих актера данашњице. Овакав процес много је комплекснији у тимским спортовима, него у индивидуалним, где постоје дискретни, објективни показатељи особина (Reilly et al, 2000).

*Према резултатима овог истраживања очигледно је да се поједини технички елементи, као што су хватање лопте и игра ногама голмана, издвајају као најзаступљенији, самим тим и најефикаснији у савременом врхунском фудбалу. Голмани најуспешнијих репрезентативних селекција данашњице, готово и да не примењују обарања и боксовања лопте, већ се предност даје хватању лопте. Овакав резултат истраживања може се образложити тежњом да се лопта увек ухвати јер на тај начин остаје у поседу екипе која се брани и, још важније, на тај начин ствара се могућност реализације контра напада свог тима. Са друге стране, боксовањем лопте постоји могућност да противник реализује нови напад и евентуално изведе ударац на гол из зоне шута. Обарање лопте, евидентно се није показало као ефикасно средство одбране гола, пре свега зато што лопте приликом удараца путују све брже (Less et al., 2010), и оваквим начином припреме лопте за хватање само би се повећале могућности грешке у одбрани. Интересантан је податак да одбијање лопте нема велику примену у одбрани гола, јер се само једном или два пута у току утакмице голмани одреде за овај елемент технике. Према томе, карактеристике голмана који наступају за најуспешније фудбалске екипе су такве да се претходном припремом увек поставе у оптималну позицију за хватње лопте. Припрема за хватање лопте подразумева активност голмана у антиципацији акција противника, у брзом постављању на замишљену линију која повезује лопту и најближу тачку гол линије и брзим реакцијама рукама у правцу кретања лопте.*

*Игра ногама, примена удараца по лопти као техничког елемента или сарадња путем додавања, као средства тактике са, пре свега, последњом линијом одбране свога тима, у савременом фудбалу, постаје јако битан фактор ефикасности у игри једног голмана. Тенденције у фудбалу, у тактичком погледу, су игра на скраћеном простору, примена пресинг игре када год има услова за то и брзе транзиције у оба смера (Јанковић и сар., 2011; Јанковић и сар., 2011а). У односу на то, улога голмана постаје све значајнија, када је игра ногама у питању, и то посебно у ситуацијама када се организује напад и тиме врло често користи голман како би се повећала растојања између линија тима противника, затим у ситуацијама примене високог пресинга противника, додавање голману може бити решење у таквој једној ситуацији. На крају, како је тежња да се противнику што више смањи простор за игру, последња линија тима се врло често помера што више ка средини терена за игру, тако да остаје велики простор небрањен управо иза задње линије. Улога голмана у оваквим ситуацијама је управо узимање улоге коректора последње линије тима, а како се тада не налази у казненом простору, неопходност ефикасне игре ногама се логично намеће. Према томе, селекција, а пре свега процес обучавања, тренирања и усавршавања голманске технике мора ићи у правцу значајније припреме голмана за ефикасну игру ногама у и ван казненог простора. Појава голмана који у такмичарском смислу играју подједнако добро ногама, као играчи у пољу, је све присутнија, на последња два Светска првенства, то су код холандске репрезентације Стехелнбург и Цилесен и посебно голман немачке репрезентације Нојер. Стручна јавност управо у овим голманима види моделе по којима ће се у наредном периоду селектирати и припремати голмани за врхунске резултате у фудбалу.*

*Хватање лопте, према резултатима овог истраживања, је доминантно средство одбране гола. Пре свега, хватање лопте одозго и одоздо, односно хватање котрљајућих и високих лопти. Овакав резултат анализе указује на обученост голмана да увек телом буду иза лопте коју хватају. На тај начин, хватање лопте увек је обезбеђено позицијом тела, чиме се само повећава могућност ефикасне одбране гола. Овакав закључак се може извести и на основу резултата према коме се хватање лопте са стране изразито ретко примењује.*

Анализирајући резултате добијене овим истраживањем, може се приметити да се активности голмана у интервенцијама рукама благо смањују. Овакав податак са једне стране указује на све доминантнију улогу екипе које се пласирају у завршнице најквалитетнијих такмичења, где се број удараца на гол од стране противника смањује, али и на чињеницу да голмани, као што је већ напоменуто, све више учествују у игри ногама. Према томе, може се и рећи да је један од недостатака овог истраживања, како би се резултати генерализовали, то што је узорак такав да је реч о екипама које постижу најбоље резултате. Дакле, за свеобухватнију анализу структуре такмичарске активности голмана са лоптом, потребно је са једне стране узети већи узорак голмана, али и са друге стране, анализирати голмане који наступају за екипе које не остварују врхунске резултате у фудбалској игри. Такође, у даљим истраживањима, интересантно би било да се поред заступљености појединих елемената технике процени и њихова ефикасност у извођењу, посебно доминантних елемената технике као што су хватања лопте, избацивања лопте руком и пре свега игра ногама.

## 5. Закључак

Основни значај рада огледа се у потреби да се дође до релевантних информација које ће употпунити теоријска знања и пружити пракси теоријске ослонце у тренажном процесу на усавршавању технике голмана.

На основу резултата добијених овим истраживањем могу се извести следећи закључци:

- у такмичарској активности голмана, на врхунском нивоу, доминирају технички елементи хватања лопте, избацивања лопте руком и додавање лопте ногом (игра ногом);
- тежња голмана, који наступају за екипе које остварују врхунске резултате је да игру започињу кратким додавањима ка играчима задње линије, или бацањем лопте руком и на тај начин започињу контра напад свог тима;
- у оквиру хватања лопте издвајају се хватање лопте одозго и одоздо, хватање лопте са стране, у паду и у паду са фазом лета врло ретко се користе као средство одбране гола;

када се посматра развој голманске технике у последњих десет година, може се закључити да све значајнију улогу има игра ногама, према томе, овом техничко-тактичком средству игре голмана требало би посветити већу пажњу у селекцији и обуци кандидата за остваривање врхунских *резултата у фудбалској игри*;

*Вредност* прилаза проблематици фудбалске игре на овакав начин, огледа се у примени добијених резултата директно за праксу. Свако ко је на директан или индиректан начин повезан са тренажним процесом, односно, ко руководи планирањем и операционализацијом фудбалског рада једног тима, потребно је да зна који се технички елементи највише примењују у савременом фудбалу, у интерпретацији најуспешнијих тимова, на најквалитетнијим светским такмичењима.

## 6. Литература

Алексић, В. & Јанковић, А. (2006). ФУДБАЛ: Историја-Теорија-Методика. Београд. Факултет спорта и физичког васпитања.

Carling, C. (2005). Handbook of soccer matches analysis. A systematic approach to improving performance. Routledge, London.

Di Salvo, V. (2007). Motion characteristics in elite level soccer. Int J Sports Med, 28, 222–227.

Di Salvo, V., Benito, P.J., Calderón, F.J., Di Salvo, M., Pigozzi, F. (2008). Activity profile of elite goalkeepers during football match-play. J Sports Med Phys Fitness. 48(4), 443-446.

- Јанковић, А., Леонтијевић, Б., & Софронијевић, Ф. (2015). Упоредна анализа техничко такмичарске активности у фудбалу између такмичења Лига шампиона и Супер лиге Србије. *Физичка култура*, 69(2), 129-137.
- Јанковић, А. и Леонтијевић, Б. (2008). Структуратехничко такмичарске активности у савременом фудбалу. *Физичка култура*, 62(1-2), 159-169.
- Јанковић, А. и Леонтијевић, Б. (2009). Анализа примене појединих техничких елемената у фудбалу у зависности од позиција у тиму. *Физичка култура*, 63 76-88.
- Janković, A., Leontijević, B., & Obrenović, V. (2009a). Analysis of application of the basic ball receiving in soccer depending on the team position. *Fizička kultura (Skopje)*, 37(1), 73-77.
- Janković, A., Leontijević, B., Jekušić, V., Pašić, M. & Mićović, B. (2011). Influence of tactics efficiency on result in Serbian soccer Super league in season 2009/2010. *Journal of Physical Education and Sport*, 11(1), 32-41.
- Јанковић, А., Леонтијевић, Б., Пашић, М. & Јелушић, В. (2011а). Утицај појединих нападачких средстава тактике на остварени резултат екипа учесница Светског првенства у фудбалу у Јужноафричкој републици 2010. Године. *Физичка култура*, 65(1), 34-45.
- Lees, A., Asai, T., Andersen, T.B., Nunome, H. & Sterzing, T. (2010). The biomechanics of kicking in soccer: A review. *Journal of Sports Sciences*, 28(8), 805-817.
- Padulo, J., Haddad, M., Ardigo, L.P., Chamari, K., Pizzolato, F. (2013). High frequency performance analysis of professional soccer goalkeepers: a pilot study. *J Sports Med Phys Fitness*. 55(6):557-62.
- Reilly, T.; Williams, A. M.; Nevill, A. & Franks, A.(2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 695-702.
- Wallace, J.K. & Norton, K.I. (2013). Evolution of World Cup soccer final games 1966-2010. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17, 223-228.

**ПРЕДИКЦИЈА РЕЗУЛТАТА НА ПОЛИГОНУ ЗА ПРОЦЕНУ СПЕЦИФИЧНЕ СПРЕТНОСТИ ПОЛИЦАЈАЦА НА ОСНОВУ МОРФОЛОШКИХ КАРАКТЕРИСТИКА И БАЗИЧНИХ МОТОРИЧКИХ СПОСОБНОСТИ**

**Сажетак**

Циљ овог истраживања био је да утврди да ли је могуће извршити предикцију ефикасности реализације теста за процену специфичне спретности полицајца (Пол\_ССП1) на основу резултата њихових морфолошких карактеристика и базично-моторичких способности (БМС). У истраживању је учествовало укупно 145 испитаника, који су подељени на субузорке у односу на пол (99 мушкараца просечне старости од  $28.1 \pm 6.1$  година и 46 жена просечне старости од  $25.5 \pm 3.8$ ). Специфична моторичка способност полицајаца дефинисана је ефикасношћу реализације Пол\_ССП1. Морфолошке карактеристике (висина тела, маса тела, БМИ, маса масног ткива и скелетних мишића, као и њихове релативне вредности) утврђене су помоћу мултиканалне биоелектричне импеданце (InBody 720). БМС су процењене батеријом тестова која је обухватила: максималне силе мишића прегибача леве и десне шаке, опружача ногу и леђа и брзину прираста мерених сила, скок удаљ из места, Абалак, време потребно за 15 склекова (мушкарци) или број склекова изведених за 10 секунди (жене), максималан број згибова, број претклона за 30 секунди, брзину трчања на 30 метара, шатл ран 300 јарди, Куперов тест и Илинојис тест агилности. Повезаност између зависне и независних варијабли израчуната је применом методе линеарне регресије (backward method). Све статистичке анализе реализоване су помоћу статистичког софтверског програма: SPSS for windows, R. 22.0. Истраживање је показало да се на основу морфолошких карактеристика и БМС може прогнозирати резултат који дефинише специфичну спретност полицајаца. Добијени резултати указују на то да ефикасност реализације Пол\_ССП1, осим од нивоа развијености специфичних моторичких способности, зависи и од морфолошких карактеристика и од нивоа развијености БМС.

**Кључне речи:** ПОЛИГОН / СПЕЦИФИЧНЕ МОТОРИЧКЕ СПОСОБНОСТИ / ПОЛИЦИЈА / ТЕСТИРАЊЕ

# **PREDICTION OF RESULTS OF OBSTACLE COURSE FOR ASSESSMENT OF SPECIFIC ABILITIES OF POLICE OFFICERS BASED ON MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND BASIC MOTORIC ABILITIES**

## **Summary**

The goal of the research was to determine whether it is possible to make a prediction of the level of efficiency of realization of the obstacle course for assessment of specific abilities of police officers (OC\_SAPO1) based on their morphological characteristics and basic motoric abilities (BMA). A total of 145 subjects took part in the research, divided into sub-specimen on the account of their gender (99 men of an average age of  $28.1 \pm 6.1$  and 46 women of an average age of  $25.5 \pm 3.8$ ). The specific motoric ability of the police officers was defined by the level of the OC\_SAPO1 realization efficiency. Morphological characteristics (body height, body mass, BMI, body fat mass and skeletal muscle mass as well as their relative values) were determined by multichannel bioelectrical impedance (InBody 720). BMA were assessed by a battery of tests which comprised of: maximal isometric force of the left and right hand finger flexors, maximal isometric force of back and legs extensors and their rate of force development, standing long jump, Abalac jump test, time for 15 push-ups, maximal number of pull-ups, number of sit-ups with trunk rotation in 30 seconds, sprint over 30 meters, shuttle run 300 yards test, Cooper running test and Illinois agility test. The correlation between the dependent and independent variables was calculated by using the method of linear regression (backward method). All statistical analysis was realized with the help of statistic software program: SPSS for windows, R. 22.0. The research demonstrated that the result defining specific abilities in police officers can be predicted on the basis of their morphological characteristics and BMA. The obtained results indicate that the OC\_SAPO1 realization efficiency, beside the level of development of specific motoric skills, depends on morphological characteristics and BMA development level as well.

**Key words:** OBSTACLE COURSE / SPECIFIC MOTORIC ABILITIES / TESTING / POLICE



## 1. Увод

Полицијаци треба да буду способни да савладају и задрже осумњиченог, раздвоје особе које су у сукобу и контролишу масе (Anderson & Plecas, 2000; Vučković et al., 2011). Такође, морају бити способни да пруже помоћ угроженим а после саобраћајних незгода и у ванредним безбедносним ситуацијама као што су поплаве или пожари (Anderson et al., 2001; Boyce et al., 2008). Испуњење таквих задатака може бити екстремно физички захтевно, опасно по све учеснике и може да доведе до велике физичке исцрпљености (Strating et al., 2010). Да би полицајци могли ефикасно и безбедно да испуне наведене задатке морају бити физички способни (Bonneau & Brown, 1995; Boyce et al., 2008). Зато су физичке способности један од селекционих критеријума за рад у полицији и предмет едукације кадета (Sørensen et al., 2000; Strating et al., 2010; Dimitrijević et al., 2014). Такође, провера физичких способности полицајаца врши се периодично током радне каријере, а на основу постигнутих резултата на тестовима дефинише се ниво њихових професионалних перформанси и компетенција (Јанковић & Димитријевић, 2012). Нормативи морфолошких карактеристика, базичних моторичких способности (БМС) и специфичних моторичких способности (СМС) различито су одређени у односу на пол, године и професионалну специјализацију (Vučković et al., 2011; Јанковић & Димитријевић, 2012).

Дефинисање адекватних физичких способности за ефикасно решавање инцидентних ситуација, начин њиховог тестирања и одређивање норматива јесте велики и стални изазов. У досадашњој пракси истраживачи су се бавили проблемима квантификације физичких захтева које полицајци испуњавају током решавања инцидентних ситуација (Arvey et al., 1992; Bonneau & Brown, 1995; Anderson et al., 2001). Истраживања су показала да се у највећем броју случајева приликом употребе средстава принуде кретања одвијају у трајању од 60 до 120 секунди у зони субмаксималног или максималног напора. Том приликом полицајци се сусрећу са облицима кретања и моторичким задацима као што су: трчање, скакање, пузање, одржавање равнотеже, повлачење, пењање, подизање, ношење терета или вучење терета, одгуривање, привлачење и борење.

Друга група истраживања односиласе на утврђивање и унапређење БМС и СМС полицајаца коришћењем тестова-полигона, као што су: *Police Officers' Physical Abilities Test* – POPAT (Anderson & Plecas, 2000), *Police Physical Competency Test* – PCT (Strating et al., 2010) или *The Gender-Neutral Timed Obstacle Course* – GeNOCT (Jackson & Wilson, 2013). Ови тестови садрже специфичне задатке полицајаца у реалним условима који се односе на потеру, борбу и уклањање проблема. Међутим, ревалидацијом POPAT утврђено је да је време трчања током инцидентне ситуације у реалним околностима краће него у наведеним тестовима, да сегмент који се односи на борбу треба смањити и да треба поштовати логичан ток решавања инцидентне ситуације (Anderson et al., 2001). Због свега приказаног намеће се потреба да се специфичне физичке способности полицајаца процене тестом који траје краће од постојећих и који ће обухватати реалне полицијске задатке у решавању инцидентних ситуација. У односу на ранија истраживања (Anderson et al., 2001; Strating et al., 2010; Jackson & Wilson, 2013) на Криминалистичко-полицијској академији (КПА) конструисан је тест за процену специфичне спретности полицајаца (Пол\_ССП1). У досадашњим истраживањима утврђено је да је Пол\_ССП1 валидан моторички задатак и да правилним извођењем техничко-тактичких задатака из простора СМС сваки појединац долази у стресне ситуације нарастајућег физичког замора (Јанковић et al., 2015<sup>a</sup>). На основу времена потребног за реализацију, остварене максималне фреквенције срца и измерене концентрације лактата у капиларној крви утврђено је да је Пол\_ССП1 тест субмаксималног интензитета у анаеробно-гликолитичком режиму рада (Допсај & Јанковић, 2014).

Специфични задаци који се налазе у Пол\_ССП1 односе се на манипулацију пиштољем, употребу техника самоодбране, службене палице и средстава за везивање. Утврђено је да ефикасност реализације зависи од квалитета обуке, односно нивоа развијености наведених БМС и СМС (Јанковић et al., 2014<sup>a</sup>). Међутим, у досадашњим истраживањима није утврђена повезаност морфолошких карактеристика и БМС с резултатом теста Пол\_ССП1. Зато је циљ овог истраживања да утврди да ли је могуће извршити

предикцију ефикасности реализације Пол\_ССП1 на основу резултата морфолошких карактеристика и БМС полицајаца.

## 2. Метод

### 2.1. Узорак испитаника

У истраживању је учествовало укупно 145 испитаника просечне старости од  $27.3 \pm 5.6$  година, који су подељени на субзорке у односу на пол. Од укупног броја испитаника тестирано је 99 мушкараца просечне старости од  $28.1 \pm 6.1$  година (30 студената треће године КПА, 28 припадника полиције опште надлежности, 19 припадника Специјалне антитерористичке јединице и 22 испитаника који се рекреативно баве борилачким вештинама и који су имали неопходну едукацију за решавање СМС у оквиру Пол\_ССП1) и 46 жена просечне старости  $25.5 \pm 3.8$  (15 студенткиња треће године КПА, 14 полицајки и 17 испитаница које се рекреативно баве борилачким вештинама и које су имале исти едукативни третман као мушка група).

### 2.2. Узорак варијабли

У овом истраживању коришћено је осам варијабли из морфолошког простора и осамнаест варијабли БМС тестираних стандардним процедурама (Допсај и сар., 2010). Специфична моторичка способност полицајаца дефинисана је ефикасношћу реализације Пол\_ССП1 (Janković et al., 2015<sup>a</sup>).

#### ***Варијабле морфолошких карактеристика***

Висина тела изражена у цм (TV)  
Маса тела изражена у кг (TM)  
Индекс телесне масе изражен у  $\text{kg/m}^2$  (BMI)  
Укупна маса масног ткива изражена у кг (MMT)  
Укупна маса скелетних мишића изражена у кг (MSM)  
Процент масног ткива (%MT)  
Процент скелетних мишића (%SM)  
Индекс протеина и масног ткива (PMI)

#### ***Варијабле базичних моторичких способности***

Максимална изометријска сила прегибача прстију леве шаке ( $F_{\max}\check{S}L$ )  
Брзина прираста силе прегибача прстију леве шаке ( ${}_{RFD}\check{S}L$ )  
Максимална изометријска сила прегибача прстију десне шаке ( $F_{\max}\check{S}D$ )  
Брзина прираста силе прегибача прстију десне шаке ( ${}_{RFD}\check{S}D$ )  
Максимална изометријска сила опружача леђа ( $F_{\max}L$ )  
Брзина прираста силе опружача леђа ( ${}_{RFD}L$ )  
Максимална изометријска сила опружача ногу ( $F_{\max}N$ )  
Брзина прираста силе опружача ногу ( ${}_{RFD}N$ )  
Абалаков тест изражен у цм (ABL)  
Скок удаљ из места изражен у цм (DALj)  
Број претклона урађених за 30 секунди (TR)  
Максималан број згибова (ZGIB)  
Време потребно да се уради 15 склекова изражено у секундама (SKL)  
Број склекова изведених за 10 секунди (SKL)

Трчање 30 метара максималном брзином, старт из места. Резултат је изражен у секундама (30 m)  
 шатлран, тест трчањана 300 јарди. Резултат је изражен у секундама ( $\dot{S}AT_{300}$ )  
 Куперовтесту трајањоу од 12 минута. Резултат је изражен уметрима (КТ)  
 Илиноис тест агилности. Резултат је изражен у секундама ( $IA_{test}$ )  
 Време потребно за реализацију Пол\_ССП1. Резултат је изражен у секундама ( $t_{SSP1}$ )

Максимална изометријска сила изражена у DaN и експлозивна сила изражена DaN/sek.

### 2.3. Статистичке методе обраде података

У првом кораку обраде података примењена је метода дескриптивне статистичке анализе, којом су израчунати следећи параметри мера централне тенденције, мере дисперзије и мере облика дистрибуције података: аритметичка средина ( $\bar{X}$ ), стандардна девијација (SD), стандардна грешка аритметичке средине (sx), коефицијент варијације (cV), минимална и максимална вредност сваке посматране варијабле (Min, Max), показатељ степена нагнутости резултата коефицијент асиметрије (Skew), показатељ степена закривљености резултата – коефицијент спљоштености (Kurt), Колмогоров-Смирнов тест правилности дистрибуције (K-S).

Повезаност између зависне и независних варијабли израчуната је применом методе линеарне регресије (*backward method*). Све статистичке анализе реализоване су помоћу статистичког софтверског програма: *SPSS for windows, R. 22.0* (Hair et al., 1998).

### 3. Резултати

У Табели 1 приказани су резултати дескриптивне статистике свих посматраних морфолошких варијабли тестираних испитаника из популације мушкараца. У Табели 2 приказани су сви резултати дескриптивне статистике свих посматраних варијабли БМС и ефикасности реализације Пол\_ССП1 тестираних испитаника из популације мушкараца.

**Табела 1.** Резултати дескриптивне статистике морфолошких карактеристика мушких испитаника

	$\bar{X}$	SD	Max.	Min.	Skew.	Kurt.	cV	sx	sx%	K-S	Sig.
TV (cm)	181.23	5.62	196.50	166.10	0.24	0.48	0.03	0.56	0.31	0.068	0.200
TM (kg)	85.56	11.91	145.90	59.00	1.17	5.59	0.14	1.18	1.38	0.050	0.200
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.01	3.08	40.42	19.00	1.04	4.50	0.12	0.30	1.17	0.068	0.200
MMT (kg)	14.77	7.65	56.60	4.90	2.20	8.51	0.52	0.76	5.13	0.141	0.000
MSM (kg)	40.40	4.40	52.10	29.80	0.29	0.09	0.11	0.44	1.08	0.077	0.155
%MT	16.73	6.38	38.79	6.10	1.07	1.21	0.38	0.63	3.77	0.116	0.002
%SM	47.54	3.90	54.46	34.96	-0.86	0.69	0.08	0.39	0.81	0.138	0.000
PMI	1.17	0.51	3.04	0.31	1.02	1.48	0.44	0.05	4.35	0.116	0.002

**Табела 2.** Резултати дескриптивне статистике базичних моторичких способности мушких испитаника

	$\bar{X}$	SD	Max.	Min.	Skew.	Kurt.	cV	sx	sx%	K-S	Sig.
F <sub>max</sub> ŠL	49.76	7.88	70.10	31.60	0.24	-0.28	0.16	0.78	1.57	0.054	0.200
RFDŠL	47.42	22.72	143.17	12.20	1.41	3.17	0.48	2.25	4.74	0.091	0.040
F <sub>max</sub> ŠD	53.66	7.26	75.30	37.80	0.31	0.57	0.14	0.72	1.34	0.059	0.200
RFDŠD	48.16	21.37	118.58	13.29	0.87	0.30	0.44	2.12	4.39	0.139	0.000
F <sub>max</sub> L	159.58	19.54	226.50	113.70	0.30	1.08	0.12	1.94	1.21	0.077	0.157
RFDL	66.12	21.44	137.05	33.42	0.97	0.91	0.32	2.12	3.21	0.112	0.004
F <sub>max</sub> N	155.60	20.51	225.00	101.80	0.22	1.09	0.13	2.03	1.31	0.080	0.120
RFDN	66.48	22.92	153.37	30.69	1.57	3.11	0.34	2.27	3.41	0.145	0.000
ABL	40.36	6.33	56.00	22.60	-0.04	0.06	0.16	0.63	1.55	0.043	0.200
DALj	223.14	20.52	267.00	145.00	-1.31	3.24	0.09	2.03	0.91	0.104	0.010
TR	26.12	4.71	33.00	10.00	-1.28	1.81	0.18	0.47	1.79	0.141	0.000
ZGIB	11.59	7.67	32.00	0.00	0.27	-0.54	0.66	0.76	6.55	0.068	0.200
SKL	13.15	2.91	23.50	9.64	1.62	2.38	0.22	0.29	2.19	0.163	0.000
30m	4.66	0.24	5.35	4.12	0.36	0.15	0.05	0.02	0.51	0.079	0.121
ŠAT <sub>300</sub>	66.64	5.14	86.65	57.79	1.57	3.75	0.08	0.51	0.76	0.122	0.001
KT	2484.08	343.24	3600.00	1680.00	0.14	0.33	0.14	33.99	1.37	0.061	0.200
IA <sub>test</sub>	19.04	1.60	25.04	16.55	0.98	2.28	0.08	0.16	0.83	0.082	0.095
t <sub>SSP1</sub>	88.29	10.61	120.43	61.45	0.23	0.39	0.12	1.05	1.19	0.052	0.200

F<sub>max</sub>ŠL (DaN); RFDŠL (DaN/sek); F<sub>max</sub>ŠD (DaN); RFDŠD (DaN/sek); F<sub>max</sub>L (DaN); RFDL (DaN/sek); F<sub>max</sub>N (DaN); RFDN (DaN/sek); ABL (cm); DALj (cm); TR<sub>m</sub> (br.); ZGIB (br.); SKL<sub>m</sub> (sek.); 30m (sek.); ŠAT<sub>300</sub> (sek.); KT (m); IA<sub>test</sub> (sek.); t<sub>SSP1</sub> (sek.)

У Табели 3 приказани су резултати дескриптивне статистике свих посматраних морфолошких варијабли тестираних испитаника популације жена, а у Табели 4 приказани су њихови резултати посматраних варијабли БМС и ефикасности реализације Пол\_ССП1.

**Табела 3.** Резултати дескриптивне статистике морфолошких карактеристика женских испитаника

	$\bar{X}$	SD	Max.	Min.	Skew.	Kurt.	cV	Sx	sx%	K-S	Sig.
TV (cm)	168.69	4.19	179.10	157.60	0.24	0.84	0.02	0.61	0.36	0.076	0.200
TM (kg)	60.56	6.24	79.30	45.20	0.54	1.38	0.10	0.91	1.50	0.096	0.200
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.23	1.48	24.72	18.20	0.42	-0.05	0.07	0.22	1.02	0.130	0.052
MMT (kg)	13.89	3.60	21.20	7.80	0.21	-0.73	0.26	0.53	3.78	0.060	0.200
MSM (kg)	25.63	2.46	34.10	19.60	0.37	2.71	0.10	0.36	1.40	0.103	0.200
%MT	22.54	4.14	30.50	13.60	-0.28	-0.48	0.18	0.60	2.68	0.137	0.031
%SM	42.42	2.47	47.83	37.50	0.34	-0.31	0.06	0.36	0.85	0.137	0.031
PMI	0.71	0.20	1.26	0.44	0.96	0.27	0.28	0.03	4.06	0.204	0.000

**Табела 4.** Резултати дескриптивне статистике базичних моторичких способности женских испитаника

	$\bar{X}$	SD	Max.	Min.	Skew.	Kurt.	cV	Sx	sx%	K-S	Sig.
$F_{\max}\dot{S}L$	29.87	4.75	37.50	19.90	-0.36	-0.87	0.16	0.69	2.32	0.111	0.200
${}_{RFD}\dot{S}L$	33.63	13.85	73.33	12.63	0.86	0.51	0.41	2.02	6.01	0.176	0.001
$F_{\max}\dot{S}D$	32.13	4.86	41.10	20.05	-0.39	-0.53	0.15	0.71	2.20	0.107	0.200
${}_{RFD}\dot{S}D$	38.42	16.80	79.81	9.01	0.72	-0.24	0.44	2.45	6.38	0.143	0.019
$F_{\max}L$	102.86	15.43	156.90	77.00	0.73	1.76	0.15	2.25	2.19	0.108	0.200
${}_{RFD}L$	45.40	15.76	81.26	15.49	0.90	0.36	0.35	2.30	5.06	0.154	0.008
$F_{\max}N$	98.52	14.32	135.10	71.30	0.34	0.02	0.15	2.09	2.12	0.095	0.200
${}_{RFD}N$	44.01	13.25	74.59	23.53	0.34	-0.76	0.30	1.93	4.39	0.092	0.200
ABL	28.10	3.55	35.70	21.20	0.22	-0.57	0.13	0.52	1.84	0.100	0.200
DALj	171.35	18.65	208	140	0.28	-0.78	0.11	2.72	1.59	0.111	0.200
TR <sub>z</sub>	22.58	3.24	29.00	16.00	-0.38	-0.65	0.14	0.47	2.09	0.170	0.002
SKL <sub>z</sub>	6.86	2.29	11.00	2.00	-0.10	-0.74	0.33	0.33	4.88	0.096	0.200
30m	5.32	0.36	6.40	4.44	0.11	1.58	0.07	0.05	0.99	0.085	0.200
$\dot{S}AT_{300}$	75.21	4.97	87.39	64.20	0.10	0.39	0.07	0.72	0.96	0.121	0.091
KT	2074.30	277.29	2720	1470	-0.05	-0.24	0.13	40.45	1.95	0.113	0.175
IA <sub>test</sub>	22.07	1.54	25.38	19.52	0.23	-0.67	0.07	0.22	1.02	0.072	0.200
t <sub>SSP1</sub>	103.71	10.34	128.65	81.78	0.26	-0.22	0.10	1.51	1.45	0.055	0.200

$F_{\max}\dot{S}L$  (DaN);  ${}_{RFD}\dot{S}L$  (DaN/sek);  $F_{\max}\dot{S}D$  (DaN);  ${}_{RFD}\dot{S}D$  (DaN/sek);  $F_{\max}L$  (DaN);  ${}_{RFD}L$  (DaN/sek);  $F_{\max}N$  (DaN);  ${}_{RFD}N$  (DaN/sek); ABL (cm); DALj (cm); TR<sub>z</sub> (br.); SKL<sub>z</sub> (br.); 30m(sek.);  $\dot{S}AT_{300}$  (sek.); KT (m); IA<sub>test</sub> (sek.); t<sub>SSP1</sub> (sek.)

Код свих тестираних мушкараца приказани модел добијен *backward* методом селекције варијабле описао је 54.1% варијабилитета присутног у подацима, на правивши притом стандардну грешку оцене од 7.5 и укључио је следеће варијабле: TV, TM, %MT,  $F_{\max}N$ , DALj,  $\dot{S}AT_{300}$ , TR<sub>m</sub> и IA<sub>test</sub>, од чега су најзначајније: %MT, TR<sub>m</sub> и IA<sub>test</sub> (p = 0.047, p = 0.000, p = 0.048, респективно). Код свих тестираних жена модел је описао 58.9% варијабилитета присутног у подацима направивши притом стандардну грешку оцене од 7.31. У модел су укључене следеће варијабле са високим нивоом значајности: TM (p = 0.016), BMI (p = 0.001), %SM (p = 0.001),  $F_{\max}\dot{S}L$  (p = 0.012),  $F_{\max}\dot{S}D$  (p = 0.011),  ${}_{RFD}\dot{S}L$  (p = 0.026) и  $\dot{S}AT_{300}$  (p = 0.009). Резултати су приказани у Табели 5 (мушкарци) и Табели 6 (жене).

**Табела 5.** Сажетак модела мултипле линеарне регресије мушкарци

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени R <sup>2</sup>	Стандардна грешка оцене	
12	0.735	0.541	0.500	7.501	
Коефицијенти					
Модел 12	Нестандардизовани коефицијенти		Стандардизовани коефицијенти	Т	р.
	Б	Стандардна грешка	Бета		
Константа	-2.008	38.619		-0.052	0.959
TV (cm)	0.293	0.196	0.155	1.496	0.138
TM (kg)	-0.156	0.112	-0.175	-1.386	0.169
%MT	0.449	0.223	0.270	2.014	0.047
F <sub>max</sub> N (DaN)	-0.055	0.035	-0.118	-1.577	0.118
DALj (cm)	0.102	0.059	0.198	1.726	0.088
ŠAT <sub>300</sub> (sek.)	0.310	0.282	0.150	1.099	0.275
TR <sub>m</sub> (br.)	-0.940	0.243	-0.417	-3.875	0.000
IA <sub>rest</sub> (sek.)	1.461	0.728	0.220	2.006	0.048

**Табела 6.** Сажетак модела мултипле линеарне регресије жене

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени R <sup>2</sup>	Стандардна грешка оцене	
12	0.767	0.589	0.500	7.308	
Коефицијенти					
Модел 12	Нестандардизовани коефицијенти		Стандардизовани коефицијенти	Т	р.
	Б	Стандардна грешка	Бета		
Константа	-172.420	60.650		-2.843	0.007
ТМ (kg)	-0.970	0.383	-0.585	-2.530	0.016
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	6.553	1.901	0.963	3.447	0.001
%SM	2.627	0.753	0.628	3.488	0.001
F <sub>max</sub> ŠL (DaN)	1.514	0.572	0.695	2.646	0.012
F <sub>max</sub> ŠD (DaN)	-1.631	0.609	-0.767	-2.678	0.011
F <sub>max</sub> L (DaN)	-0.135	0.130	-0.202	-1.040	0.305
ŠAT <sub>300</sub> (sek.)	0.865	0.311	0.416	2.779	0.009
30m(сек.)	7.516	4.023	0.264	1.868	0.070

#### 4. Дискусија

Резултати мултипле линеарне регресије свих мушких испитаника дефинисали су модел који објашњава 50% варијабилитета присутног у тестираним морфолошким карактеристикама и базичним моторичким способностима (прилагођени R<sup>2</sup> = 0.500). Предиктори који омогућавају прогнозирање резултата Пол\_ССП1 с тачношћу од плус минус 7.50 секунди за тестиране мушкарце су: телесна висина, маса тела, проценат масног ткива, максимална изометријска сила мишића опружача ногу, брзинска снага мишића ногу, анаеробна способност, репетитивна снага прегибача трупа и агилност (Табела5).

На основу резултата мултипле линеарне регресије за све тестиране жене дефинисан је модел који објашњава 50% варијабилитета присутног у тестираним морфолошким карактеристикама и БМС (прилагођени R<sup>2</sup> = 0.500). На основу тога одређени су предиктори који омогућавају прогнозирање резултата Пол\_ССП1 с тачношћу од плус минус 7.31 секунде. Утврђено је да на време реализације Пол\_ССП1 утичу: маса тела, индекс масе тела и проценат скелетних мишића. Такође, модел обухвата максималне мерене изометријске силе леве шаке, десне шаке и леђа. На резултат полигона утичу још и максимална брзина трчања и анаеробна издржљивост (Табела 6).

На основу приказаних резултата могуће је дефинисати једначине спецификације модела предикције ефикасности реализације Пол\_ССП1 у односу на посматране морфолошке карактеристике и БМС за обе



популације. У Табели 7 приказани су фактори из простора морфолошких карактеристика и БМС који имају утицај на резултат Пол\_ССП1.

**Табела 7.** Коefицијенти предикције резултата Пол\_ССП1 за тестиране испитанике

	Мушкарци	Жене
TV (cm)	0.293	
TM (kg)	-0.156	-0.970
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		6.553
%MT	0.449	
%SM		2.627
F <sub>max</sub> ŠL (DaN)		1.514
F <sub>max</sub> ŠD (DaN)		-1.631
F <sub>max</sub> L (DaN)		-0.135
F <sub>max</sub> N (DaN)	-0.055	
DALj (cm)	0.102	
TR (br.)	-0.940	
30m (sek.)		7.516
ŠAT <sub>300</sub> (sek.)	0.310	0.865
IA <sub>test</sub> (sek.)	1.461	

Приказани резултати омогућавају дефинисање формула предикције резултата Пол\_ССП1 за мушкарце и за жене:

1. Мушкарци

$$t_{SSP1} = (-2.008) + (0.293 \cdot TV) + (-0.156 \cdot TM) + (0.449 \cdot \%MT) + (0.055 \cdot F_{max}N) + (0.102 \cdot DALj) + (0.310 \cdot \dot{S}AT_{300}) + (-0.940 \cdot TR_m) + (1.461 \cdot IA_{test})$$

2. Жене

$$t_{SSP1} = (-172.420) + (-0.970 \cdot TV) + (6.553 \cdot BMI) + (2.627 \cdot \%SM) + (1.514 \cdot F_{max}\dot{S}L) + (-1.631 \cdot F_{max}\dot{S}D) + (-0.135 \cdot F_{max}L) + (0.865 \cdot \dot{S}AT_{300}) + (7.516 \cdot 30m)$$

Ранија истраживања показала су да постоје статистички значајне разлике у ефикасности реализације Пол\_ССП1 између мушкараца и жена (Janković et al., 2014<sup>b</sup>), као и да између специфичне спретности

полицајаца и основних морфолошких и БМС постоји висока статистички значајна повезаност резултата. Висока позитивна корелације утврђена је између  $t_{SSPI}$  и  $\dot{S}AT_{300}$  (Janković et al., 2015<sup>b</sup>). Такође, раније анализе показују да у процесу селекције и провере нивоа развијености БМС полицајаца у Републици Србији нису заступљени тестови за процену анаеробно-лактатне издржљивости (Јанковић & Димитријевић, 2012). С друге стране потврђено је да је Пол\_ССП1 тест чијом реализацијом се провоцира доминантно оптерећење у зони анаеробно-лактатног механизма стварања енергије за рад (Допсај & Јанковић, 2014) на шта наводе и овде добијени резултати с обзиром на то да и код мушкараца и код жена резултат теста ШАТ<sub>300</sub> утиче на предикцију ефикасности његове реализације. Добијени резултати потврђују да ефикасност реализације Пол\_ССП1, осим од нивоа развијености СМС, може да зависи и од морфолошких карактеристика, као и од нивоа развијености БМС са нагласком на анаеробно-лактатну издржљивост. Због тога сматрамо да се тест Пол\_ССП1 осим за процену специфичне спретности полицајаца може користити и као тест за процену анаеробно-лактатне издржљивости.

## 5. Закључак

Истраживање у којем је учествовало 99 мушкараца и 46 жена показало је да се на основу морфолошких карактеристика и БМС може прогнозирати резултат који дефинише специфичну спретност полицајаца. Другим речима, на основу добијених резултата линеарне регресије можемо тврдити да ефикасност реализације Пол\_ССП1, осим од нивоа развијености СМС, зависи и од морфолошких карактеристика, као и од нивоа развијености неких БМС.

У наредним истраживањима потребно је извршити додатна испитивања која би могла да помогну при формирању батерије и одабиру тестова за процену морфолошких карактеристика и БМС полицајаца. На тај начин би се помогло процесу селекције, едукације и последично повећању професионалне компетенције у области СФО.

## 6. Литература

- Anderson, S.G., Plecas, D.(2000). Predicting shooting scores from physical performance data. *An International Journal of Police Strategies & Management*, 23(4), 525–537.
- Anderson, S.G., Plecas, D., Segger, T. (2001). Police officer physical ability testing. Re-validating a selection criterion. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 24(1), 8–31.
- Arvey, R., Landon, T., Nutting, S., Maxwell, S. (1992). Development of Physical Ability Tests for Police Officers: A Construct Validation Approach. *Journal of Applied Psychology*, 6(77), 996–1009.
- Bonneau, J., Brown, J. (1995). Physical ability, fitness and police work. *Journal of Clinical Forensic Medicine*, 2, 157–164.
- Boyce, R., Ciulla, S., Jones, G., Boone, E., Elliott, S., Combs, C. (2008). Muscular Strength and Body Composition Comparison Between the Charlotte-Mecklenburg Fire and Police Departments. *International Journal of Exercise Science*, 1(3), 125–135.
- Dimitrijević, R., Koropanovski, N., Dopsaj, M., Vučković, G., Janković, R. (2014). The influence of different physical education programs on police students' physical abilities. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 37(4), 794–808.
- Допсај, М., Благојевић, М., Маринковић, Б., Миљуш, Д., Вучковић, Г., Коропановски, Н., Ивановић, Ј., Атанасов, Д., Јанковић, Р. (2010). Моделне карактеристике антропометријских показатеља и базично-моторичких способности (БМС) здравих и утренираних младих особа оба пола популациони показатељи Републике Србије, Бајина Башта: Форма.

- Допсај, М., Јанковић, Р. (2014). Валидност полигона специфичне спретности код студената Криминалистичко-полицијске академије: Метаболички и функционални показатељи физичког оптерећења. *Наука-безбедност-полиција*, 19(1), 185–199.
- Hair J., Anderson R., Tatham R., Black W. (1998). *Multivariate Data Analysis (Fifth Ed.)*. USA: Prentice – Hall, Inc.
- Jackson, C.A., Wilson, D. (2013). The Gender-Neutral Timed Obstacle Course: a valid test of police fitness? *Occupational Medicine*, 63, 479–484.
- Јанковић, Р., Димитријевић, Р. (2012). Стање и могућности унапређења начина процене моторичких способности у систему Министарства унутрашњих послова Републике Србије. *Култура полиса*, 9(1), 419–435.
- Janković, R., Dopsaj, M., Dimitrijević, R., Vučković, G., Koropanovski, N. (2014a). Differences between motor and metabolic-functional efficiency of police officers when estimating their performance using the special proficiency test, depending on their professional specialization. In D. Mitić (Ed.), *Proceeding book of: International Scientific Conference: Effects of Physical Activity Application to Anthropological Status With Children, Youth and Adults*, (pp. 66–74), Belgrade: Faculty of Sport and Physical Education.
- Janković, R., Dopsaj, M., Dimitrijević, R. (2014b). Differences of metabolic and physical reactions to specific physical stress within the body of the Academy of Criminalistic and Police Studies Students. In D. Kolarić (Ed.), *Proceeding book of: International scientific conference Archibald Reiss days*, (pp. 129–136), Belgrade: Academy of Criminalistic and Police Studies.
- Janković, R., Dopsaj, M., Dimitrijević, R., Savković, M., Vučković, G., Koropanovski, N. (2015a). Validity and reliability of the test for assessment of specific physical abilities of police officers in anaerobic-lactate work regime. *Facta Universitatis – series: Physical Education and Sport*, 13(1), 19–32.
- Janković, R., Dimitrijević, R., Vučković, G., Blagojević, M. (2015b). Correlation of results of obstacle course for assessment of specific physical abilities of police officers with morphological characteristics and basic physical abilities. In S. Pantelić (Ed.), *Proceeding book of: International scientific conference: FIS communication 2015*, (in press), Niš: Faculty of Sport and Physical Education.
- Sörensen, L., Smolander, J., Louhevaara, V., Korhonene, O., Oja, P. (2000). Physical activity, fitness and body composition of Finnish police officers: a 15-year follow-up study. *Occupational Medicine*, 50(1), 3–10.
- Strating, M., Bakker, R., Dijkstra, G., Lemmink, K., Groothoff, J.W. (2010). A job-related fitness test for the Dutch police. *Occupational Medicine*, 60: 255–260.
- Vučković, G., Subošić, D., Kekić, D. (2011). Physical abilities of police officers as prerequisite for suppressing violence at sporting events in the Republic of Serbia. *Facta universitatis – series: Physical Education and Sport*, 9(4), 385–397.

**Ирина Јухас, Милан Матић, Ненад Јанковић**

Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Београду

УДК 796.012.132:796.422.12.093.1(100)“2013“, 796.012.132:796.422.12.093.1(100)“2015“

## **УПОРЕДНА АНАЛИЗА ВРЕМЕНА СТАРТНЕ РЕАКЦИЈЕ ЕЛИТНИХ СПРИНТЕРА/КИ НА СВЕТСКИМ ПРВЕНСТВИМА 2013. И 2015. ГОДИНЕ**

### **Сажетак**

Досадашња истраживања су показала да старт и стартно убрзање имају значајног удела у остварењу максималних резултата у спринтерским дисциплинама. Време од звучног сигнала стартног пиштоља до почетка мишићне контракције, иако лимитирано атлетским правилима, остаје у домену истраживача, сходно чињеници да сваки спринтер жели да оствари краће време стартне реакције, тиме и бољи резултат на крају трке. Циљ овог истраживања је био да се анализирају и упореде вредности времена стартне реакције финалиста у дисциплинама 100 m, 200 m и 400 m на Светском првенству у атлетици 2013. и 2015. године. Резултати истраживања су показали статистички значајну разлику ( $p < 0,05$ ) у резултатима у дисциплини 200 m за жене,  $t_{(14)} = 3,14$ ,  $p = 0,008$  и статистички значајну разлику ( $p = 0,05$ ) у времену стартне реакције код дисциплине 100 m за мушкарце  $t_{(14)} = 2,12$ . Нису пронађене статистички значајне разлике у односу на пол.

**Кључне речи:** СПРИНТЕРСКЕ ДИСЦИПЛИНЕ / СТАРТ / ПОЛОВИ

## COMPARATIVE ANALYSIS OF REACTION TIME OF ELITE SPRINTERS AT THE WORLD CHAMPIONSHIPS IN 2013 AND 2015

### Summary

Previous studies have shown that the start and start acceleration play a significant part in achieving maximum speed in sprint. Time of the sound signal the start gun to leave the starting blocks, although limited with athletic rules, remain the domain of researchers, due to the fact that every sprinter wants to achieve shorter starting reaction time and a better result at the end of the race. The aim of this study was to analyze and compare the values of starting reaction time finalists in the 100 m, 200 m and 400 m at the World Championships in Athletics in 2013 and 2015. The results showed a statistically significant difference ( $p < 0,05$ ) results in the 200 m for women,  $t_{(14)} = 3,14$ ,  $p = 0,008$  and statistically significant difference ( $p < 0,05$ ) in the starting reaction time in the 100 m for men,  $t_{(14)} = 2,12$ ,  $p = 0,05$ . No statistically significant differences in relation to sex.

**Key words:** SPRINT EVENTS / START / GENDER

## 1. Увод

Мишљењима да остаје мало сегмената у којима се може постићи побољшање у спринтерским дисциплинама, у данашње време високих спортских резултата, супротстављају се истраживачи сталним трагањем. Анализа параметара, који су захваљујући напредној технологији данас приступачни одмах по завршетку такмичења, омогућују истраживачима да идентификују кључне факторе потребне за даљи напредак.

Старт и стартно убрзање представљају значајне фазе за достизање максималне брзине у спринтерском трчању, а тиме и на остварење коначног резултата (Mero, Luhtanen, & Komi, 1983; Čoh, 2001; Čoh, Tomažin, & Štuhec, 2006; Čoh & Tomažin, 2008; Babic & Coh, 2010). Време стартне реакције представља време од звучног сигнала стартног пиштоља, до почетка мишићне контракције (Стефановић, Јухас, Јанковић, 2008, стр. 43). Ако се узме у обзир да су за победу или постављање рекорда значајни стоти (хиљадати) делови секунде, онда и овај сегмент може имати значајног удела у коначном резултату. Многи аутори су до сада анализирали време стартне реакције у различитим контекстима (Mann & Herman, 1985; Moravec, Ruziska, Susanka, Dostal, Kodejs, Nosek, 1988; Brüggemann & Hunger, 1990; Mero & Komi, 1990; Delecluse, Van Coppenolle, Willems, Diels, Goris, Van Leemputte, Vuylsteke, 1995; Martin & Buoncristiani, 1995; Mc Clements, Sanders, & Gander, 1996; Harland & Steele, 1997; Collet, 1999; Čoh, Peharec & Bacic, 2007; Babic, 2008; Delalija & Babic, 2008; Babic & Delalija, 2009; Bračić, Peharec Bacic & Coh, 2010; Paradisis, 2013).

Тонесен, Хауген и Шалфави (2013) су на великом узорку од 1319 спринтера учесника светских првенстава у периоду од 2003. до 2009. године разматрали времена стартних реакција у дисциплини 100 m, и повезивали их са такмичарским нивоом, полом, телесном висином, узрастом. Пронађена је статистички значајна корелација између времена стартне реакције и остварених резултата у трци. Добијене су просечне вредности за мушкарце  $0,166 \pm 0,030$  s, а за жене  $0,176 \pm 0,034$  s. Мушкарци су остваривали своја најбоља времена реакције у финалним тркама ( $0,142 \pm 0,017$  s), док су финалисткиње у женској конкуренцији најбоља стартна времена оствариле у полуфиналним тркама ( $0,153 \pm 0,018$  s).

Парадисис (2013) је анализирао време стартне реакције на светским првенствима у дворани, дисциплина 60 m и на светским првенствима на отвореном и олимпијским играма у дисциплини 100 m у периоду 1996 – 2012. година. Укупно је анализирано време 565 спринтера на 60 m (334 мушкараца и 231 жене) и 1533 спринтера на 100 m (866 мушкараца и 667 жена). Просечне вредности за мушкарце у дисциплини 100 m су биле  $0,166 \pm 0,029$  s, при резултату  $10,59 \pm 0,55$  s, а за жене  $0,178 \pm 0,035$  s, при резултату  $11,85 \pm 0,85$  s. Добијене су статистички значајне разлике у временима између мушкараца и жена ( $p < 0,05$ ). Корелација између времена стартне реакције и резултата на 100 m је на целом узорку била  $r = 0,393$ ,  $p < 0,05$ , посебно за мушкарце  $r = 0,349$ ,  $p < 0,05$  и за жене  $r = 0,351$ ,  $p < 0,05$ .

Павловић, Раковић, Идризовић и Михајловић (2013) су анализирали времена стартне реакције финалиста Светског првенства у атлетици 2013. године у спринтерским дисциплинама код мушкараца и код жена. Резултати истраживања су показали да се време реакције повећава са дужином дистанце, а добијене вредности су на сличном или вишем нивоу од вредности из претходних истраживања. Такође су добили интересантан налаз када су у питању разлике између мушкараца и жена, заправо су утврдили да нема статистички значајних разлика када су у питању полови.

Претходна истраживања пружају могућност за даље праћење утицаја времена стартне реакције на коначни резултат у спринтерском трчању. Тако је постављен и циљ овог истраживања, да се анализирају и упореде вредности времена стартне реакције финалиста/киња у дисциплинама 100 m, 200 m и 400 m на Светском првенству у атлетици 2013. и 2015. године.

## 2. Метод

Истраживањем су обухваћени резултати и времена стартне реакције остварени у финалним тркама у дисциплинама 100 m, 200 m и 400 m на Светском првенству у атлетици 2015. године. Иста су упоређена са резултатима и временима стартне реакције на претходно одржаном првенству у 2013. години. Такође, извршена је упоредна анализа времена између мушкараца и жена. Времена стартне реакције добијена су из званичних службених извештаја ИААФ са светских првенстава (<http://www.iaaf.org/competitions/iaaf-world-championships>). Резултати су обрађени стандардним дескриптивним и компаративним статистичким процедурама. За компарацију коришћен је T-test за независне узорке. Расподела података је урађена помоћу Колмогоров-Смирновог теста, а једнакост варијанси помоћу Левенеовог теста. Једнофакторском анализом варијансе различитих група (*АНОВА*) истражено је да ли постоје статистичке разлике између времена стартних реакција у атлетским дисциплинама 100 m, 200 m, 400 m, код мушкараца и жена. Статистичка обрада је извршена у програму (SPSS 21.0; Chicago, IL).

### 3. Резултати

У табели 1 приказане су аритметичке средине (M), стандардне девијације (SD) и резултати  $t$  теста и величине утицаја (израчунате помоћу ета-квадрат показатеља): резултата финалних трка на 100 m, 200 m, 400 m и времена стартне реакције код мушкараца на светским првенствима у атлетици 2013. и 2015. године.

*Табела 1* Дескриптивна статистика варијабли и резултати  $t$  теста за независне узорке мушкараца

Варијабле	Мушкарци 2013		Мушкарци 2015		p	Eta-kvadrat
	M	SD	M	SD		
t 100 m M (s)	9,98	0,133	9,92	0,085	0,31	/
t 200 m M (s)	20,06	0,245	19,96	0,260	0,44	/
t 400 m M (s)	44,63	0,439	44,31	0,649	0,27	/
t <sub>reak</sub> 100 m M (s)	0,163	0,014	0,147	0,016	0,05	0,24
t <sub>reak</sub> 200 m M (s)	0,156	0,016	0,158	0,026	0,91	/
t <sub>reak</sub> 400 m M (s)	0,207	0,068	0,177	0,290	0,26	/

**Легенда:** t 100 m M - време финалиста на светским првенствима у трци на 100 метара; t 200 m M - време финалиста на светским првенствима у трци на 200 метара; t 400 m M - време финалиста на светским првенствима у трци на 400 метара; t<sub>reak</sub> 100 m M - време реакције на старту финалиста трке на 100 метара; t<sub>reak</sub> 200 m M - време реакције на старту финалиста трке на 200 метара; t<sub>reak</sub> 400 m M - време реакције на старту финалиста трке на 400 метара.

Из табеле 1 се види да је просечно време реакције у дисциплини 100 m у финалној трци на Светском првенству 2015. године код мушкараца износило  $t_{\text{reak}} 100 \text{ m (s)} = 0,147 \pm 0,016 \text{ s}$ , што је статистички значајно боље од просечног времена из 2013. године. У дисциплини 200 m остварено је просечно време реакције  $t_{\text{reak}} 200 \text{ m (s)} = 0,158 \pm 0,026 \text{ s}$ , што је на готово истим вредностима као у 2013. години. У дисциплини 400 m остварено је просечно време реакције  $t_{\text{reak}} 400 \text{ m (s)} = 0,177 \pm 0,29 \text{ s}$ , што је боље од просечног времена из 2013. године, али статистички није значајно.

У табели 2 приказане су аритметичке средине (M), стандардне девијације (SD) и резултати  $t$  теста и величине утицаја (израчунате помоћу ета-квадрат (показатеља): резултата финалних трка на 100 m, 200 m, 400 m и времена стартне реакције код жена на светским првенствима у атлетици одржаним 2013. и 2015. године.



**Табела 2** Дескриптивна статистика варијабли и резултати *t* теста за независне узорке жена

Варијабле	Жене 2013		Жене 2015		P	Eta- kvadrat
	M	SD	M	SD		
t 100 m Ж (s)	10,98	0,135	10,92	0,102	0,363	/
t 200 m Ж (s)	22,57	0,285	22,07	0,324	0,008	0,19
t 400 m Ж (s)	50,26	0,752	50,14	0,475	0,711	/
t <sub>reak</sub> 100 m Ж (s)	0,171	0,025	0,155	0,026	0,230	/
t <sub>reak</sub> 200 m Ж (s)	0,166	0,018	0,158	0,016	0,328	/
t <sub>reak</sub> 400 m Ж (s)	0,225	0,040	0,194	0,050	0,19	/

**Легенда:** t 100 m Ж - време финалисткиња на светским првенствима у трци на 100 метара; t 200 m Ж - време финалисткиња на светским првенствима у трци на 200 метара; t 400 m Ж - време финалисткиња на светским првенствима у трци на 400 метара; t<sub>reak</sub> 100 m Ж време реакције на старту финалисткиња трке на 100 метара; t<sub>reak</sub> 200 m Ж - време реакције на старту финалисткиња трке на 200 метара; t<sub>reak</sub> 400 m Ж - време реакције на старту финалисткиња трке на 400 метара.

Из табеле 2 се види да је просечно време реакције у дисциплини 100 m за жене у финалној трци износило  $t_{reak} 100 m (s) = 0,155 \pm 0,026 s$ , што је боље од просечног времена из 2013. године. У дисциплини 200 m остварено је просечно време реакције  $t_{reak} 200 m (s) = 0,158 \pm 0,016 s$ , што је приближно вредностима у 2013. години. У дисциплини 400 m остварено је просечно време реакције  $t_{reak} 400 m (s) = 0,194 \pm 0,05 s$ , што је боље од просечног времена из 2013. године, али не и статистички значајно.

Разлике у групама финалиста 2013. и 2015. године утврђене су помоћу *t* теста за независне узорке. Код свих испитиваних варијабли је утврђена нормална расподела података помоћу Колмогоров-Смирновог теста ( $p > 0,05$ ) и једнакост варијанси помоћу Левенеовог теста ( $p > 0,05$ ). Прво су упоређени резултати остварени у финалним тркама на 100 m, 200 m, 400 m, а затим је иста статистичка процедура коришћена и за поређење времена стартне реакције. Добијене су статистичке значајне разлике код резултата у дисциплини 200 m,  $t_{(14)} = 3,14$ ,  $p = 0,008$ , док између резултата у другим дисциплинама није било ни код мушкараца, ни код жена. Што се тиче времена стартне реакције добијена је статистички значајна разлика у дисциплини 100 m,  $t_{(14)} = 2,12$ ,  $p = 0,05$ , код мушкараца. У другим дисциплинама није било статистички значајних разлика.

У табели 3 приказани су резултати *t* теста за упоређење варијабле време стартне реакције између мушкараца и жена на 100 m, 200 m и 400 m са Светског првенства 2015. Резултати показују да нема статистички значајних разлика. Овај налаз се подудара са налазом Павловић и сар. (2013), који су истраживали времена стартне реакције на Светском првенству у 2013. години.

**Табела 3** Разлике у времену стартне реакције између полова

Варијабле	p
$t_{\text{reak}}$ 100 m М-Ж	0,49
$t_{\text{reak}}$ 200 m М-Ж	1,00
$t_{\text{reak}}$ 400 m М-Ж	0,41

Једнофакторском анализом варијансе различитих група (*АНОВА*) истражено је да ли постоје статистичке разлике између времена стартних реакција у атлетским дисциплинама 100 m, 200 m, 400 m, код мушкараца и код жена. Помоћу Левенеовог теста је утврђена хомогеност између три испитиване групе. Из Табеле 4 се види да није добијена статистичка значајност у временима стартне реакције код испитиваних варијабли.

**Табела 4** Разлике између времена стартних реакција у атлетским дисциплинама 100 m, 200 m, 400 m

Варијабле	F	p
$t_{\text{reak}}$ 100 m, 200 m, 400 m М	3,04	0,07
$t_{\text{reak}}$ 100 m, 200 m, 400 m Ж	3,29	0,06

#### 4. Дискусија

Добијени резултати у овој студији су у сагласности са добијеним резултатима студије Теофинос Пилианидис и сар. (2012) која је упоређивала варијабле време трчања на 100 m и времена стартне реакције током неколико првенстава. У истраживању Теофинос Пилианидис и сар. (2012) је утврђено да су и мушкарци и жене остварили статистички значајно боље резултате трчања на 100 m у Пекингу 2008. године у односу на Сиднеј 2000. године. Времена стартне реакције на 100 m и 110 m трчања преко препона су такође статистички значајно боља на такмичењу у Атини 2004. године у односу на Сиднеј 2000. године. Такође, у истој студији је утврђено да је време трчања и време стартне реакције на 100 m код мушкараца било статистички значајно боље у Пекингу 2008. године у односу на вредности наведених варијабли у Атини 2004. и Сиднеју 2000. године, тј. утврђено је значајно смањење времена стартне реакције у анализираном временском периоду.

Што се тиче разлика између полова, добијени резултати у овом истраживању су у сагласности са резултатима у студији Мартин и Бонкрстијани (1995) и са студијом Павловића и сар. (2013), а у несагласности са добијеним резултатима Тонесен и сар. (2013). У истраживању Тонесен и сар. (2013) је добијено статистички значајно краће трајање времена стартне реакције у трци на 100 m код мушкараца ( $0,166 \pm 0,030$ ) у односу на жене ( $0,176 \pm 0,034$ ) ( $p < 0,01$ ). У истој студији је утврђена статистички значајна повезаност ( $p < 0,01$ ), добијена је корелација ( $r = 0,292$ ) код мушкараца и ( $0,328$ ) код жена између времена стартне реакције и резултата (времена) на 100 m. Добијени резултати наведене студије наводе на закључак да време стартне реакције може битно утицати на време резултата на 100 m.

Имајући у виду структуру времена стартне реакције (Komi, Ishikawa, & Salmi, 2009), реалне такмичарске захтеве и праксу на финалним наступима елитних спринтера и спринтерки, потребно је комплексније разматрати статистичке податке. Разлика од 0.3 s на узорцима спринтерки и спринтера на 400 m није показала статистичку значајност, а у пракси је изузетно битна. Могло би се рећи да свака трка почиње са закашњењем од десетог дела секунде, као латентног времена реакције, па би можда требало и резултате анализирати са одузимањем тог временског периода ради добијања реалније слике.

Тактички захтеви могу бити кључни фактор за извођење тако ризичног дела технике, као што је старт у спринтерским дисциплинама, где грешка није дозвољена, односно доводи до дисквалификације. С друге стране, оне спринтерке и спринтери који имају брже реакције (Komi, Ishikawa, & Jukka, 2009) од оне која је дозвољена атлетским правилима (0,100 s) су стављени у неповољни положај, јер морају да „коче“, као да су унапред кажњени јер су бржи, што је нелогично, односно требало би да представља предност.

У будућим истраживањима предност треба дати неуро-физиолошком приступу феномена стартне реакције и његовом односу са биомеханичким варијаблама које су кључне за успешност старта и стартног убрзања, са циљем да се унапреди тренажно такмичарска пракса. Такође, нова научна сазнања би требало да доведу до промене атлетских правила како би се омогућило постизање бољих резултата у спринту.

## 5. Закључци

У раду су анализирани и упоређени резултати и времена стартне реакције у финалним тркама у дисциплинама 100 m, 200 m и 400 m на Светском првенству у атлетици 2013. и 2015. године. У свим посматраним дисциплинама постигнути су бољи просечни резултати, иако је истраживањем показано да нема статистички значајних разлика, сем код дисциплине 200 m за жене.

Што се тиче времена стартне реакције, такође су добијене боље просечне вредности, али је статистички значајна разлика показана само у дисциплини 100 m код мушкараца. У другим дисциплинама није било статистички значајних разлика. Иако су вредности времена стартне реакције код жена на вишим вредностима од мушкараца, нису добијене статистички значајне разлике између полова. Добијени резултати су у сагласности са претходним истраживањима.

Просечне вредности времена стартне реакције показују да има простора да се време побољшава до правилима могуће дефинисане вредности од 0,100 s. Тиме се даје тренерима путоказ за укључивање тренажних метода за побољшање ове перформансе спринтера. Добра реакција на старту свакако ће допринети борби за медаљу.

## 6. Литература

- Babić, V. (2008). Reaction time and sprint results in athletics. In M. Čoh (Ed.), *Biomechanical diagnostic methods in athletic training* (p. 183-193). University of Ljubljana.
- Babic, V., & Delalija, A. (2009). Reaction time trends in the women's sprint and hurdle events at the 2004 Olympic Games. *New Studies in Athletics*, 24(1), 49-57.
- Bračić, M., Peharec, S., Bačić, P., & Čoh, M. (2010). Biomehanička dijagnostika starta najboljih slovenskih sprintera. In I. Jukić et al. (Ed.), *8. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša* (str. 177-183). Sveučilište u Zagrebu & Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bruggemann, G.P., & Glad, W. (1990). Biomechanical analyses of the jumping events; time analysis of the sprint and hurdle events: IAAF Scientific Research Project at the Games of XXXIV Olympiad-Seoul 1988: Final Report. Monaco: IAAF.
- Collet, C. (1999). Strategic aspects of reaction time in world-class sprinters. *Percept Motor Skills*, 88(1), 65-75.
- Čoh, M., Tomažin, K., and Štuhec, S. (2006). The biomechanical model of the sprint start and block acceleration. *Facta Universitatis- Series Physical Education and Sport* 4(2), 103-114.
- Čoh, M., Peharec, S., Bačić, P. (2007). The Sprint Start: Biomechanical Analysis of Kinematic, Dynamic and Electromyographic Parameters. *New Studies in Athletics*, 22(3), 29-38.
- Čoh, M., & Tomažin, K. (2008). Biodynamic characteristics of female sprinters during the acceleration phase and maximum speed phase. In M. Čoh (Ed.), *Biomechanical diagnostic methods in athletic training* (p. 125-133). University of Ljubljana.
- Delalija, A. & Babic, V. (2008). Reaction time and sprint results in athletics. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 8: 67-75.
- Delecluse, C.H.; Van Copenolle, H.; Willems, E.; Diels, R.; Goris, M.; Van Leemputte, M.; Vuylsteke, M. (1995). Analysis of 100 meter sprint performance as a multi-dimensional skill. *Journal of Human Movement Studies*, 28, 87-101.
- Komi, V.P., Ishikawa, M., & Salmi, J. (2009). IAAF Sprint Start Research Project: Is the 100ms limit still valid? *New Studies in Athletics*, 24(1), 37-47.

- Mann, R.V. and Herman, J. (1985). Kinematic analysis of Olympic sprint performance: Mens 200 meters. *International Journal of Sport Biomechanic*, 1(2), 151-162.
- Martin, D. & Buoncristiani, J. (1995). Influence of reaction time on athletic performance. *New Studies in Athletics*, 10(1), 67-79.
- Mero, A, & Komi, P. (1990). Reaction time and electromyographic activity during a sprint start. *European Journal of Applied Physiology*, 61, 73-80.
- Moravec, P., Ruziska, J., Susanka, P, Dostal, E., Kodejs, M., Nosek, M. (1988). The 1987 International Athletic Foundation/IAAF Scientific Project Report: time analysis of the 100 m events at the II World Championships in Athletics. *New Studies in Athletic*, 3, 61-96.
- Pavlovic, R., Rakovic, A., Idrizovic, K., Mihajlovic, I. (2013). Differences in the time of start reaction and achieved results in the sprint disciplines in the finals of the World Championship in Moscow. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 11(3), 285-297.
- Paradisis, G. P. (2013). Reaction Time and Performance in the Short Sprints. *New Studies in Athletic*, 28(1/2), 95-103.
- Стефановић, Ђ., Јухас, И., Јанковић, Н. (2008). Теорија и методика атлетике. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Theophilos Pilianidis, T., Kasabalis, A., Mantzouranis, N., Mavvidis, A. (2012) Vrijeme startne reakcije I rezultat trčanja u sprinterskim disciplinama na olimpijskim igrama. *Kinesiology*, 44(1), 67-72.
- Tonnessen, E., Haugen, T., Shalfawi, S.A. (2013). Reaction time aspects of elite sprinters in athletic world championships. *The Journal of Strenth and Conditioning Research*, 27(4), 885-892.
- <http://www.iaaf.org/competitions/iaaf-world-championship>

**Младен Кеџман**

Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Београду

УДК 796.8.093.1, 796.8.015.8:796.032.2“2012“

## **КОМПАРАЦИЈА ТАКМИЧАРСКЕ АКТИВНОСТИ РВАЧА ГРЧКО-РИМСКИМ И СЛОБОДНИМ СТИЛОМ НА ОЛИМПИЈСКИМ ИГРАМА У ЛОНДОНУ 2012. ГОДИНЕ**

### **Сажетак**

Предмет овог рада је такмичарска активност рвача грчко-римским и слободним стилем. Такмичарска активност је анализирана на узорку свих борби које су одржане на Олимпијским играма у Лондону 2012. године, а које су реализоване у 7 тежинских категорија. На основу ових борби могуће је добити јасан увид у физиономију такмичарске активности у рвању грчко-римским и слободним стилем, уочити разлике између показатеља такмичарске активности у ова два стила рвања, те посебно издвојити специфичности за сваки од ова два стила рвања. При одређивању предмета рада пошло се од чињенице да ток и динамика борбе зависе од: правила борбе, али и начина примене тих правила, броја и врсте техника, временских параметара у којима се техника изводи, динамике додељивања казни и казних поена, те умешности у кориштењу могућности провере исправности одлука које су донели судије. Циљ истраживања је да се упореди такмичарска активност рвача у грчко-римском и у слободном стилу рвања те да се на основу тих показатеља дефинишу показатељи на које такмичарска дисциплина нема битнијег утицаја, као и да се јасно профилишу показатељи такмичарске активности који се значајно разликују у ове две дисциплине. Све ово требало би да скрене пажњу спортским стручњацима у рвачком спорту на показатеље такмичарске активности који су специфични за сваку од ове две такмичарске дисциплине и тиме дају својеврсне смернице за тренажну технологију. Прикупљање података, у овом истраживању трансверзалног карактера, извршено је методом опсервације, тј. анализом података са такмичења при чему је коришћен видео материјал свих борби на Олимпијским играма у Лондону 2012. године.

**Кључне речи:** СЕДАМ ТЕЖИНСКИХ КАТЕГОРИЈА / РАЗЛИКЕ ИЗМЕЂУ ДВЕ ДИСЦИПЛИНЕ

## **THE COMPARISON OF THE COMPETITIVE ACTIVITY OF WRESTLERS IN GRECO-ROMAN AND FREESTYLE AT THE OLYMPIC GAMES IN LONDON IN 2012**

### **Summary**

The subject of this study is the competitive activity of wrestlers in Greco-Roman and Freestyle. The competitive activity was analysed on the specimen of all fights held at the Olympic games in London in 2012, and realised in seven weight classes. Based on these fights, it is possible to get the clear insight in physiology of competitive activity in wrestling in both Greco-Roman and Freestyle, as well as particularly point out the specificity of both of these wrestling styles. When defining the subject of the study we have started from the fact that the course and dynamics of the fight depend on: the rules of the fight, as well as the method of applying these rules, the number and type of techniques, time parameters the technique is performed in, dynamics of awarding penalties and penalty points, and also the skill in using the possibilities of checking the righteousness of decisions made by the judges. The goal of the research is to compare the competitive activity of wrestlers in Greco-Roman and Freestyle Wrestling and based on these indicators define indicators on which the competitive discipline hasn't got much influence. Also, the goal is to clearly create profiles of the competitive activity indicators that are highly different in these two disciplines. All of this should draw attention of sports experts in Wrestling to indicators of the competitive activity that are specific for each of these competitive disciplines and in that way give guidelines for training technology. In this research of transversal character, data gathering has been conducted through the observational method, i.e. based on the analysis of data from competitions by the help of the video material of all the fights held at the Olympic games in London 2012.

**Key words:** SEVEN WEIGHT CATEGORIES / DIFFERENCES BETWEEN TWO DISCIPLINES

## 1. Увод

Честе промене правила доводе до отежавања компарирања резултата са великих светских такмичења кроз један дужи низ година. Данас се разним методама обраде и анализе података и ови проблеми превазилазе, тако да постоје и дугорочне анализе великих светских такмичења, са посебним нагласком на поједине сегменте рвачке борбе (време трајања борбе, остварени бодови, техника која се изводи...). У том циљу, врши се компарација резултата са различитих такмичења, а на основу резултата компаративне анализе могуће је добити егзактне показатеље о свим битним елементима једне борбе, комплетног такмичења, али и показатеље по различитим тежинским категоријама. Напредак у квалитету обраде ових информација значајно доприноси и рационалнијем приступу планирања и програмирања тренажног процеса.

Како би се поспешило постизање врхунских резултата, неопходно је користити нова научна сазнања у раду са врхунским рвачима, младим и талентованим спортистима. Једна од ствари које су најбитније за планирање и програмирање тренажног процеса у спорту јесте анализа такмичења, односно такмичарске активности, а потуно је јасно да највећу употребну вредност има анализа највећих светских такмичења: светских и континенталних првенстава и олимпијских игара. Управо због тога, овај рад представља покушај да се да допринос бољем сагледавању и разумевању такмичарске активности у рвачком спорту.

## 2. Методологија истраживања

Прикупљање података, у овом истраживању трансверзалног карактера, извршено је методом опсервације, тј. анализом података са такмичења при чему је коришћен видео материјал свих борби на Олимпијским играма у Лондону 2012. године.



## 2.1. Узорак

Узорак истраживања предстаљају све борбе које су, на Олимпијским играма у Лондону 2012. године, одржане у рвању грчко-римским и слободним стилем за мушкарце, укупно 316 борби. У грчко-римском стилу је учествовало 135 такмичара, а одржано је и обрађено укупно 159 борби, док је у слободном стилу учествовало 133 такмичара, а одржано је и обрађено 157 борби.

На Олимпијским играма у Лондону учествовало је укупно 268 рвача из 60 земаља света, подељених у 7 тежинских категорија: 55 kg, 60 kg, 66 kg, 74 kg, 84 kg, 96 kg и до 120 kg.

Прикупљање података извршено је документационом методом тј. анализом података са такмичења при чему је главну улогу имао видео запис комплетног такмичења.

Истраживањем су обухваћене све одржане борбе у свим тежинским категоријама, тј. све технике и сви елементи борбе, као и број остварених бодова. Олимпијске игре су одржане по систему директне елиминације до финала, док су могућност за освајање две бронзане медаље добијали рвачи који су поражени од финалиста. У свакој категорији наступило је по 20 такмичара који су се, кроз систем квалификација, изборили за право учешћа на овом такмичењу.

## 2.2. Варијабле

Предикторске варијабле овог истраживања представљају неке од типичних показатеља такмичарске активности које се односе на трајање борбе, укупну бодовну вредност и фреквенцију поентирајућих техника, број поена направљених у стојећем ставу и у партеру, број јавних опомена, начин победе, док су критеријумске варијабле представљене такмичарском дисциплином.

Критеријумске варијабле:

\* грчко-римски стил

\* слободан стил

Предикторске варијабле:

УТБ - укупно трајање борбе

УБП - укупан број поена

БПР - број поена по рундама

УБПСС - укупан број поена, стојећи став

УБПП - укупан број поена, партер

КН - клинч напад

КО - клинч одбрана

ОПН - обавезни партер, напад

ОПО - обавезни партер, одбрана

ОСП - опомена из старта у партеру

ПТ - победе тушем

ПТТ - победе техничким тушем

ПНП - победа на поене

ППП - победа прекидом

ИБ - интензитет борбе

БЧ - бод из челенца

БВА1 - број акција од 1 поена

БВА2 - број акција од 2 поена

БВА3 - број акција од 3 поена

БВА5 - број акција од 5 поена

### **2.3. Методе анализе резултата**

У овој студији коришћене су дескриптивне и аналитичке статистичке методе. Од дескриптивних, коришћени су апсолутни и релативни бројеви (n, %), мере централне тенденције (аритметичка средина, медијана) и мере дисперзије (стандардна девијација и интервал варијације). Од аналитичких статистичких метода коришћени су тестови разлике, параметарски и непараметарски. Параметарски тест коришћен у овој студији је т тест за независне узорке, док је од непараметарских тестова коришћен Хи-квадрат тест и Ман-Витнијев У тест. Резултати су приказани табеларно и графички. Сви подаци обрађени су у SPSS 20.0 (ИБМ корпорација) у софтверском пакету.

### **3. Резултати истраживања са дискусијом**

Овим истраживањем обухваћено је укупно 315 борби. Од укупног броја борби, 159 (50.5%) су биле борбе у грчко-римском стилу, док је у слободном стилу одржано 156 борби (49.5%).

## ПРЕДАТЕ БОРБЕ

У табели 1 приказана је дистрибуција борби по стиловима у односу на предате борбе које нису ни одржане.

*Табела 1: Предате борбе по стиловима*

		Предате борбе		Укупно	
		Не	Да		
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	N	159	0	159
		%	100.0%	0.0%	100.0%
	СЛОБОДНИ	N	148	8	156
		%	94.9%	5.1%	100.0%
Укупно		N	307	8	315
		%	97.5%	2.5%	100.0%

Све борбе у којима је победа остварена предајом једног од бораца забележене су у слободном стилу (Табела 1). Анализирајући ове податке Хи-квадрат тестом утврђено је да су разлике између ова два стила по броју предатих борби статистички значајне ( $\chi^2=8.366$ ;  $p=0.003$ ).

Све борбе које нису одржане, предате су због повреде, што доводи до тога да стил борбе значајно утиче на број повреда у борбама овог типа те да се, због специфичности захвата и покрета у слободном стилу, повећава и могућност од повреда.

Предате борбе биле су у категоријама 55kg (1 борба), 66kg (2 борбе), 84kg (1 борба) и 96kg (4 борбе)

Пошто би укључивање у анализу ових 8 неодржаних борби значајно пореметило објективну представу о показатељима такмичарске активности, у предстојећим анализама искључено је ових 8 борби које су завршене предајом. У том случају, дистрибуција је нешто другачија и сада је 159 (51.8%) борби било грчко-римским стилем, док је 148 (48.2%) било слободним стилем.

## БОДОВИ

Урађена је анализа бодовања код свих борби као и у односу на стил борбе. Прво је приказано бодовање у зависности од тога колико је бодова дато, а онда су приказани сумарно бодови за сваку рунду посебно.

Рунда 1 - акције за 1 бод - БВА1

Дистрибуција борби у односу на број акција у првој рунди које су бодоване 1 бодом приказана је у табели 2.

*Табела 2: Број остварених акција за 1 бод у рунди 1*

		БВА1 у рунди 1						Укупно
		0	1	2	3	4	5	
ГРЧКО-РИМСКИ	Н	41	96	17	3	2	0	159
	%	25.8%	60.4%	10.7%	1.9%	1.3%	0.0%	100.0%
СЛОБОДНИ	Н	10	82	30	13	10	3	148
	%	6.8%	55.4%	20.3%	8.8%	6.8%	2.0%	100.0%
Укупно	Н	51	178	47	16	12	3	307
	%	16.6%	58.0%	15.3%	5.2%	3.9%	1.0%	100.0%

У оба стила најчешће је током прве рунде један бод додељиван једном у целој рунди, и то у грчко-римском стилу у 60.4 % борби, а у слободном стилу у 55.4% борби. У грчко-римском стилу има доста борби у којима током прве рунде уопште није додељен 1 бод (25.8% борби), док је број борби у којима је 1 бод додељен више од једном пуно ређи, па је један бод по 2 пута досуђен у 10.7% борби, 3 пута у 1.9% борби, а 4 пута у 1.3% борби. У слободном стилу, прва рунда је без акције за 1 бод завршена у само 6.8% борби, али је знатно више борби у којима је у првој рунди 1 бод досуђен више од једанпут, тако да је један бод досуђен 2 пута у 20.3 % борби, 3 пута у 8.8% борби, 4 пута у 6.8% борби, док је у 2% борби 1 бод досуђен чак 5 пута. У просеку, 1 бод је у грчко-римском стилу дат  $0.92 \pm 0.74$  пута (медијана 1) док је у слободном стилу дат у просеку  $1.59 \pm 1.09$  пута (медијана 1).

Анализирајући ове резултате Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да постоји статистички значајна разлика између ова два стила у освајању једног бода у првој рунди ( $Z = -6.026$ ;  $p < 0.001$ ).

Рунда 1 - акције за 2 бода - БВА2

Из табеле 3 се види да је у првој рунди више борби без акције за два бода забележено у слободном стилу него у грчко-римском, али је зато број борби у којима је једном дато два бода био већи у грчко-римском стилу.

**Табела 3 Освајање 2 бода у првој рунди по стилима**

		БВА2 у рунди 1				Укупно
		0	1	2	3	
ГРЧКО-РИМСКИ	Н	101	51	7	0	159
	%	63.5%	32.1%	4.4%	0.0%	100.0%
СЛОБОДНИ	Н	109	26	10	3	148
	%	73.6%	17.6%	6.8%	2.0%	100.0%
Укупно	Н	210	77	17	3	307
	%	68.4%	25.1%	5.5%	1.0%	100.0%

Током прве рунде, у оба стила, уопште није било акција за 2 бода, а то је случај био у 101 борби у грчко-римском и у 109 борби у слободном стилу (Табела 3). Током прве рунде, два бода су у грчко-римском стилу досуђена по једном у 32.1% борби, док су у слободном стилу током прве рунде два бода једном досуђена у 17.6% борби. Може се констатовати да у грчко-римском стилу има пуно борби у којима током прве рунде уопште нису додељена 2 бода (63.5% борби), док је број борби у којима су 2 бода додељена више од једанпут пуно ређи (2 пута у 4.4% борби док акција за 2 бода 3 пута у ниједној борби). У слободном стилу, прва рунда је завршена без акције за 2 бода у 73.6% борби, али је знатно мање борби у којима је, у првој рунди, 2 бод додељиван више од једанпут (2 пута у 6.8% борби, 3 пута у 2.0% борби).

Просечно, у грчко-римском стилу су у првој рунди 2 бода досуђена  $0.41 \pm 0.57$  пута (медијана 0), док је акција за 2 бода у слободном стилу досуђена  $0.37 \pm 0.70$  пута по борби (медијана 0).

Анализирајући ове податке Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да у броју акција које су са два бода бодоване у првој рунди не постоје статистички значајне разлике између стилова ( $Z = -1.485$ ;  $p = 0.138$ ).

Рунда 1 - акције за 3 бода – БВА3

Дистрибуција борби у којој је досуђено три бода приказана је табеларно (Табела 4).

**Табела 4** Освајање 3 бода у првој рунди по стилима

			БВА3 у рунди 1			Укупно
			0	1	2	
ГРЧКО-РИМСКИ	Н		144	14	1	159
	%		90.6%	8.8%	0.6%	100.0%
СЛОБОДНИ	Н		128	20	0	148
	%		86.5%	13.5%	0.0%	100.0%
Укупно	Н		272	34	1	307
	%		88.6%	11.1%	0.3%	100.0%

Из табеле се види да су проценти у оба стила врло слични и да је три бода у оба стила досуђивано врло сличном учесталости. Током прве рунде у оба стила, најчешће уопште нису забележена 3 бода. По једном у целој рунди три бода су грчко-римском стилу досуђена у 8.8% борби, а у слободном стилу у 13.5% борби. У грчко-римском стилу има доста борби у којима током прве рунде уопште нису додељена 3 бода чак 90.6% борби, док су 3 бода више од једном додељена у само једној борби. У слободном стилу, чак 86.5% борби током прве рунде није имало акције за 3 бода, док 3 бода више од једанпут нису досуђена ни у једној борби.

У просеку, три бода су, у првој рунди, у грчко-римском стилу, давана  $0.10 \pm 0.32$  пута по борби (медијана 0), а у слободном стилу нешто чешће,  $0.14 \pm 0.34$  пута по борби (медијана 0).

Анализирајући ове податке Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да нема статистички значајне разлике између стилова по добијању три бода у рунди 1 ( $Z = -1.098$ ;  $p = 0.272$ ).

Рунда 1 - акције за 5 бодова – БВА5

Дистрибуција борби по стиливима у односу на добијених 5 бодова у рунди 1 приказана је у табели 5.

**Табела 5** Освајање 5 бодова у првој рунди по стиливима

			БВА5 у рунди 1		Укупно
			0	1	
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	Н	158	1	159
		%	99.4%	0.6%	100.0%
	СЛОБОДНИ	Н	148	0	148
		%	100.0%	0.0%	100.0%
Укупно		Н	306	1	307
		%	99.7%	0.3%	100.0%

Већ на први поглед се уочава да је, током прве рунде, 5 бодова досуђено само једном и то у грчко-римском стилу, што је јасан показатељ да у првој рунди није било атрактивних бацања великом амплитудом (табела 5).

Анализирајући ове податке утврђено је да нема статистички значајни разлике између стилова у броју остварених бацања за пет бодова ( $p=1.000$ ).

Укупан број бодова у рунди 1 – БПР1

На основу добијених бодова урађена је статистика укупног броја бодова по стиливима, а дескриптивна статистика приказана је у табели 6.

**Табела 6** Укупан број бодова у првој рунди

Стил	Аритметичка средина	СД	Медиан	Минимум	Максимум	Сума
ГРЧКО-РИМСКИ	2.08	1.343	2.00	1	7	330
СЛОБОДНИ	2.74	2.077	2.00	1	11	406
Укупно	2.40	1.765	2.00	1	11	736

Из табеле се види да је у слободном стилу остварен већи број бодова (и укупно и просечно по борби), али је исто тако и варирање веће у истом стилу. Медијане су једнаке, док је сума бодова евидентно већа у слободном стилу. У грчко-римском стилу је укупно остварено 330 бодова док је у слободном стилу освојено доста више 406 бодова. Минималан број остварених бодова је подједнак у оба стила и износи 1

бод, док је максималан број бодова остварених у првој рунди у грчко-римском стилу износио 7, док је у слободном стилу максималан број бодова у првој рунди износио 11.

Ман-Витнијевим У тестом потврђено је да постоји статистички значајна разлика између стилова у укупном броју бодова у првој рунди ( $Z=-2.449$ ;  $p=0.014$ ).

#### Рунда 2 - акције за 1 бод – БВА1

Дистрибуција борби по стиливима у односу на 1 бод досуђен у рунди 2 приказана је у табели 7.

*Табела 7 Освајање 1 бода у другој рунди по стиливима*

		БВА1 у рунди 2									Укупно
		0	1	2	3	4	5	6	7		
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	Н	28	106	22	3	0	0	0	0	159
		%	17.6%	66.7%	13.8%	1.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	СЛОБОДНИ	Н	5	63	41	25	9	3	1	1	148
		%	3.4%	42.6%	27.7%	16.9%	6.1%	2.0%	0.7%	0.7%	100.0%
Укупно		Н	33	169	63	28	9	3	1	1	307
		%	10.7%	55.0%	20.5%	9.1%	2.9%	1.0%	0.3%	0.3%	100.0%

На основу дистрибуције из табеле 7 се види да је и током друге рунде, најчешће, у оба стила један бод досуђиван једанпут. Један бод је далеко чешће потпуно изостао у грчко-римском стилу (у 28 борби) него у слободном стилу, где је то случај био у свега 5 борби. Најчешће је током друге рунде, у оба стила, један бод додељиван једном у целој рунди, у грчко-римском стилу у 66.7% борби, а у слободном стилу у 42.6% борби. У грчко-римском стилу има доста борби у којима током друге рунде уопште није додељен 1 бод (17.6% борби), док је број борби у којима је 1 бод додељен више од једанпут пуно ређи (2 пута у 13.8% борби, 3 пута у 1.9% борби). У слободном стилу, друга рунда је без акције за 1 бод завршена у само 3.4% борби, али је знатно више борби у којима је 1 бод додељиван више од једанпут (2 пута у 27.7% борби, 3 пута у 16.9% борби, 4 пута у 6.1% борби, а у 2% борби 1 бод је додељен чак 5 пута и 6 и 7 пута по једном 0.7%).

У просеку, један бод је у другој рунди дат  $1.00 \pm 0.62$  пута по борби (медијана 1) у грчко-римском стилу, док је  $1.92 \pm 1.19$  пута (медијана 2) дат у слободном стилу. Анализирајући ове податке Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да се број акција за 1 поен у другој рунди статистички значајно разликује у грчко-римском и слободном стилу ( $Z=-7.825$ ;  $p<0.001$ )

Дистрибуција борби по стиливима у односу на два бода освојена у другој рунди приказана је у табели 8.



**Табела 8** Освајање 2 бода у другој рунди по стиловима

		БВА2 у рунди 2				Укупно	
		0	1	2	3		
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	N	124	34	1	0	159
		%	78.0%	21.4%	0.6%	0.0%	100.0%
	СЛОБОДНИ	N	102	34	9	3	148
		%	68.9%	23.0%	6.1%	2.0%	100.0%
Укупно	N	226	68	10	3	307	
	%	73.6%	22.1%	3.3%	1.0%	100.0%	

Из табеле се види да је дистрибуција слична, с тим да су два бода више пута изостала у грчко-римском него у слободном стилу. Најчешће су током друге рунде, у оба стила, два бода додељивана једном у целој рунди, у грчко-римском стилу у 21.4% борби, а у слободном стилу у 23% борби. У грчко-римском стилу има доста борби у којима током друге рунде уопште нису додељена 2 бода (78% борби), док је број борби у којима су 2 бода додељена више од једанпут пуно ређи (то се десило у само једној борби). У слободном стилу, друга рунда је без акције за 2 бода завршена у 68.9% борби, али више борби у којима су 2 бода додељивана више од једанпут (2 пута у 6.1 % борби, 3 пута у 2% борби).

У просеку, у другој рунди два бода су у грчко-римском стилу дата  $0.23 \pm 0.43$  пута по борби (медијана 0), док су у слободном стилу, у просеку, два бода у другој рунди давана  $0.41 \pm 0.69$  пута по борби (медијана 0). Анализирајући ове резултате Ман-Витнијевим У тестом, утврђено је да постоје статистички значајне разлике између стилова у броју акција за 2 поена у другој рунди ( $Z = -2.103$ ;  $p = 0.035$ )

Дистрибуција борби по стиловима у односу на дата 3 бода у другој рунди приказана је у табели 9.

**Табела 9** Освајање 3 бода у другој рунди по стиловима

		БВА3 у рунди 2			Укупно	
		0	1	2		
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	N	137	22	0	159
		%	86.2%	13.8%	0.0%	100.0%
	СЛОБОДНИ	N	136	11	1	148
		%	91.9%	7.4%	0.7%	100.0%
Укупно	N	273	33	1	307	
	%	88.9%	10.7%	0.3%	100.0%	

Из табеле се види да је дистрибуција бодовања у оба стила врло слична с тим да су три бода нешто чешће прављена у грчко-римском стилу. Током друге рунде, у оба стила, најчешће није било акција за 3 бода. Једном у рунди три бода су додељена у 13.8% борби (грчко-римски стил), а у слободном стилу у 11% борби. У грчко-римском стилу има доста борби у којима током друге рунде уопште нису додељена 3 бода (86.2% борби), а нема борби у којима су 3 бода додељена више од једанпут. У слободном стилу, друга рунда је завршена без акције за 3 бода у 91.9% борби, а само у једној борби је у првој рунди 3 бода бодовано више од једанпут (0.7% борби).

У просеку, три бода су у другој рунди дата  $0.14 \pm 0.34$  пута (медијана 0) када је у питању грчко-римски стил, док је у слободном стилу, у просеку, три бода у другој рунди бодовано  $0.09 \pm 0.30$  пута по борби (медијана 0). Анализирајући ове резултате Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да нема статистички значајне разлике између стилова ( $Z = -1.569$ ;  $p = 0.117$ ).

Рунда 2 - акције за 5 бодова - БВА5

Аналогно претходним анализама приказана је дистрибуција борби по стиливима у односу на пет бодова датих у рунди 2 (Табела 10).

*Табела 10 Освајање 5 бодова у другој рунди по стиливима*

		БВА5 у рунди 2		Укупно	
		0	1		
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	Н	158	1	159
		%	99.4%	0.6%	100.0%
СЛОБОДНИ		Н	147	1	148
		%	99.3%	0.7%	100.0%
Укупно		Н	305	2	307
		%	99.3%	0.7%	100.0%

Из табеле се види да се ради о готово идентичној дистрибуцији, а тестирањем је утврђено да нема статистички значајне разлике између стилова у броју акција бодованих са пет бодова у рунди 2 ( $p = 1.000$ ).

Дескриптивна статистика укупног броја бодова у рунди 2 приказана је у Табели 11.

**Табела 11** Укупан број бодова у рунди 2

Стил	Аритметичка средина	СД	Медиан	Минимум	Максимум	Сума
ГРЧКО-РИМСКИ	1.90	1.284	1.00	1	8	302
СЛОБОДНИ	3.04	2.102	2.50	0	10	450
Укупно	2.45	1.817	2.00	0	10	752

Просечна вредност и медијана су већи у слободном стилу, као и сума бодова. Ипак, и варијабилитет је већи у слободном стилу, у односу на грчко-римски стил. У грчко-римском стилу је укупно остварено 302 бода док је у слободном стилу освојено доста више, тј. 450 бодова. Минималан број остварених бодова је сличан у оба стила, а износи 1 бод у грчко- римском стилу, док у слободном стилу износи 0 бодова. Максималан број бодова у другој рунди у грчко-римском стилу био је 8, док је у слободном стилу био 10 бодова.

Анализирајући ове податке Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да постоји статистички значајна разлика између стилова по броју бодова у рунди 2 ( $Z=-5.172$ ;  $p<0.001$ ).

Аналогно анализи претходне две рунде анализирано је и бодовање у трећој рунди. Дистрибуција борби у односу на бодоване акције за један бод у трећој рунди приказана је у табели 12.

**Табела 12** Освајање 1 бода у трећој рунди по стилима

		БВА1 у рунди 3						Укупно	
		0	1	2	3	4	5		
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	Н	120	31	8	0	0	0	159
		%	75.5%	19.5%	5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
Стил	СЛОБОДНИ	Н	105	18	14	6	3	2	148
		%	70.9%	12.2%	9.5%	4.1%	2.0%	1.4%	100.0%
Укупно		Н	225	49	22	6	3	2	307
		%	73.3%	16.0%	7.2%	2.0%	1.0%	0.7%	100.0%

Из табеле се види да између ова два стила у трећој рунди постоје одређене разлике када је у питању давање једног бода. Наиме, нешто чешће је један бод изостао у грчко-римском стилу (у 75.5% борби), док је то у слободном стилу случај био у 70.9% борби. Слична ситуација је и са борбама у којима је у трећој рунди 1 бод досуђен по једном. Најчешће је током треће рунде, у оба стила, један бод додељиван једном у целој рунди - грчко-римском стилу у 19.5% борби, а у слободном стилу у 12.2% борби. Број борби у којима је 1 бод додељен више од једанпут је пуно ређи, у грчко-римском стилу је 2 пута додељен у само 8 борби (5%), док је у слободном стилу током треће рунде 1 бод чешће додељиван више од

једанпут (2 пута у 9.5% борби, 3 пута у 4.1% борби, 4 пута у 2% борби, а у 1.4% борби 1 бод је додељен чак 5 пута).

У просеку, један бод је у трећој рунди досуђен  $0.30 \pm 0.55$  пута (медијана 0) у грчко-римском стилу, док је у слободном стилу један бод у трећој рунди досуђен  $0.58 \pm 1.09$  пута (медијана 0). Анализирајући ове резултате Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да нема статистички значајне разлика између стилова ( $Z = -1.479$ ;  $p = 0.139$ ).

Дистрибуција борби у односу на досуђена два бода у трећој рунди приказана је у табели 13.

*Табела 13 Освајање 2 бода у трећој рунди по стиловима*

		БВА2 у рунди 3				Укупно	
		0	1	2	3		
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	Н	145	13	1	0	159
		%	91.2%	8.2%	0.6%	0.0%	100.0%
	СЛОБОДНИ	Н	135	7	3	3	148
		%	91.2%	4.7%	2.0%	2.0%	100.0%
Укупно	Н	280	20	4	3	307	
	%	91.2%	6.5%	1.3%	1.0%	100.0%	

Из табеле се види да је дистрибуција давања два бода у трећој рунди готово идентична са малим варијацијама. Најчешће су, током треће рунде, у оба стила, два бода додељивана једном у целој рунди, грчко-римском стилу у 8.2% борби, а у слободном стилу у 4.7% борби. У грчко-римском стилу преовлађују борбе у којима током треће рунде уопште није било акција за 2 бода (91.2% борби), док су само у 1 борби 2 бода додељена 2 пута (0.6% борби). И у слободном стилу, друга рунда је без акције за 2 бода завршена у 91.2% борби, али су 2 бода више од једанпут освајана у више борби (2 пута у 2% борби, а 3 пута такође у 2% борби).

У просеку, два бода су у трећој рунди дата  $0.09 \pm 0.31$  пута по борби (медијана 0) у грчко-римском стилу, док су у слободном стилу, у просеку, два бода у трећој рунди досуђена  $0.15 \pm 0.54$  пута (медијана 0). Анализирајући ове резултате Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да нема статистички значајне разлика између стилова ( $Z = -0.90$ ;  $p = 0.928$ ).

Рунда 3 - акције за 3 бода - БВА3

Дистрибуција борби у односу на дата три бода у трећој рунди приказана је у табели 14.

**Табела 14** Освајање 3 бода у трећој рунди по стиловима

		БВА3 у рунди 3		Укупно	
		0	1		
ГРЧКО-РИМСКИ	Н	154	5	159	
	%	96.9%	3.1%	100.0%	
Стил	СЛОБОДНИ	Н	142	6	148
		%	95.9%	4.1%	100.0%
Укупно	Н	296	11	307	
	%	96.4%	3.6%	100.0%	

Аналогно претходном бодовању, из табеле се види да је дистрибуција бодовања готово идентична у оба стила, те не постоје статистички значајне разлике ( $p=0.764$ ).

Рунда 3 - акције за 5 бодова - БВА5

У трећој рунди није било акција за пет бодова

Укупан број бодова у трећој рунди БПР3

Дескриптивна статистика укупног броја бодова у трећој рунди приказана је у табели 15.

**Табела 15** Укупан број бодова у трећој рунди БПР3

Стил	Аритметичка средина	СД	Медиан	Минимум	Максимум	Сума
ГРЧКО-РИМСКИ	.58	1.046	.00	0	5	92
СЛОБОДНИ	1.00	1.863	.00	0	9	148
Укупно	.78	1.509	.00	0	9	240

Из табеле се види да је просечна вредност акција које су бодоване у трећој рунди већа у слободном стилу. Исто се односи и на медијану, али је и варијабилитет већи у слободном стилу, као и укупна сума бодова. На основу резултата добијених Ман-Витнијевим У тестом, утврђено је да разлике у броју бодова освојених у трећој рунди у два стила рвања нису статистички значајне ( $Z=-1.118$ ;  $p=0.264$ ).

Укупан број бодова у борби УБП. Дескриптивна статистика бодова у целој борби (све три рунде) приказана је у табели 16.

**Табела 16** *Стил у односу на укупан број бодова у борби УБП*

Стил	Аритметичка средина	СД	Медиан	Минимум	Максимум	Сума
ГРЧКО-РИМСКИ	4.55	2.160	4.00	2	12	724
СЛОБОДНИ	6.78	3.843	6.00	2	20	1004
Укупно	5.63	3.279	5.00	2	20	1728

Просечна вредност бодова већа је у слободном стилу и износи 6.78 бодова по борби, при чему је медијана 6 бодова. Сума бодова је такође већа у слободном стилу, али је и варијабилитет већи у истом. У грчко-римском стилу је остварено укупно 724 бода, док је у слободном стилу освојено доста више, тј. 1004 бода. Минималан број остварених бодова је подједнак у оба стила и износи 2 бода, али је максималан број бодова у борби у грчко-римском стилу износио 12, док је у слободном стилу максималан број бодова износио 20.

Анализирајући ове податке Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да постоји статистички значајна разлика између стилова ( $Z=-5.373$ ;  $p<0.001$ ).

## ВРЕМЕ ТРАЈАЊА БОРБЕ

Време трајања борбе анализирано је по рундама и сумарно. Прво је приказано време по рундама.

Време трајања по рундама УТБ

Дескриптивна статистика трајања борбе по рундама приказана је у табели 17.

*Табела 17 Време трајања борбе по рундама УТБ*

Време	Стил	Н	Аритметичка средина	СД	Медиан	Мин.	Макс.	Значајност разлика
рунда 1	ГРЧКО-РИМСКИ	159	119.17	7.783	120.00	32	120	p=0.096
	СЛОБОДНИ	148	120.73	8.514	120.00	48	150	
	Укупно	307	119.92	8.167	120.00	32	150	
рунда 2	ГРЧКО-РИМСКИ	159	119.06	7.130	120.00	42	120	p=0.205
	СЛОБОДНИ	147	117.26	15.71 <sub>1</sub>	120.00	21	150	
	Укупно	306	118.19	12.05 <sub>4</sub>	120.00	21	150	
рунда 3	ГРЧКО-РИМСКИ	49	118.80	8.142	120.00	63	120	p=0.857
	СЛОБОДНИ	49	119.10	8.591	120.00	62	127	
	Укупно	98	118.95	8.328	120.00	62	127	

Просечно време трајања борбе је готово идентично у свакој рунди. Медијана је иста у свим рундама у оба стила. Анализирајући ове резултате утврђено је да у времену трајања борбе не постоје статистички значајне разлике између стилова.

## Сумарно време

Укупно време борбе је израчунато и дескриптивна статистика је приказана у табели 18.

**Табела 18** Сумарно време борбе

Стил	Аритметичка средина	СД	Медиан	Минимум	Максимум
ГРЧКО-РИМСКИ	274.84	57.346	240.00	152	360
СЛОБОДНИ	276.63	64.164	240.00	110	390
Укупно	275.70	60.635	240.00	110	390

Просечна вредност трајања меча је врло слична у оба стила и анализом је утврђено да нема статистички значајне разлике између њих ( $Z=-1.457$ ;  $p=0.145$ ).

## ПОЕНИ У ПАРТЕРУ И СТОЈЕЋЕМ СТАВУ

У даљој анализи испитивани су поени у стојећем ставу и поени у партеру.

### Поени стојећи став - УБПСС

Дескриптивна статистика поена у стојећем ставу приказана је у табели 19.

**Табела 19** Поени у стојећем ставу УБПСС

Стил	Аритмети чка средина	СД	Медиан	Минимум	Максимум	Сума
ГРЧКО-РИМСКИ	1.46	2.006	1.00	0	10	232
СЛОБОДНИ	4.12	2.474	4.00	0	12	614
Укупно	2.74	2.606	2.00	0	12	846

Из стојећег става је направљено много више поена у слободном стилу него у грчко-римском, али је исто тако и варирање веће у истом стилу (Табела 19). Медијане су различите, у грчко-римском стилу је медијана 1, док је у слободном стилу медијана 4. Сума бодова је евидентно већа у слободном стилу. У грчко-римском стилу је укупно остварено 232 бода док је у слободном стилу освојено чак 614 бодова. Минималан број остварених бодова је подједнак у оба стила, што значи да је у оба стила било борби у којима у регуларном времену нису направљени бодови из стојећег става (минимум 0), док је максималан број бодова направљених из стојећег става у грчко-римском стилу износио 10, а у слободном стилу 12



бодова. Сви добијени подаци недвосмислено потврђују да је у слободном стилу из стојећег става направљено пуно више бодова него у грчко-римском стилу.

Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да између стилова постоје статистички значајне разлике у броју бодова који су направљени у стојећем ставу ( $Z=-9.805$ ;  $p<0.001$ ).

#### Поени – партер - УБПП

Аналогно поенима у стојећем ставу, приказана је и дескриптивна статистика поена у партеру (Табела 20).

*Табела 20 Поени у партеру у односу на стил*

Стил	Аритметичка средина	СД	Медиан	Минимум	Максимум	Сума
ГРЧКО-РИМСКИ	2.83	1.707	3.00	0	9	450
СЛОБОДНИ	1.95	2.554	1.00	0	11	289
Укупно	2.41	2.198	2.00	0	11	739

Насупрот поенима из стојећег става, из партера је у грчко-римском стилу прављено знатно више поена, па је и просечан број бодова освојених у партеру већи у грчко-римском него у слободном стилу, али је исто тако и варирање веће у истом стилу (Табела 20). Медијане су различите, у грчко-римском стилу медијана је 3, док је у слободном стилу медијана 1. Сума бодова евидентно је већа у грчко-римском стилу. У грчко-римском стилу је укупно остварено 450 бодова, док је у слободном стилу освојено свега 289 бодова. Минималан број остварених бодова је подједнак у оба стила и износи 0 бодова, док је максималан број бодова остварених из партера у грчко-римском стилу био 9, док је у слободном стилу износио 11 бодова.

Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да између стилова постоје статистички значајне разлике у броју бодова који су направљени у партеру ( $Z=-5.454$ ;  $p<0.001$ ).

Број бодова у обавезном партеру, партер одбрана и напад - ОБО, ОБП

Број бодова у обавезном партеру, партер одбрана и напад анализирана је у грчко-римском стилу. Дескриптивна статистика наведених параметара приказана је у табели 21.

*Табела 21 Број бодова из обавезног партера, одбрана и напад*

	Аритметичка средина	СД	Медиан	Минимум	Максимум	Сума
Обавезни партер – одбрана	.88	.790	1.00	0	3	140
Обавезни партер - напад	1.65	1.684	2.00	0	9	262
Обавезни партер -укупно	2.53	1.753	3.00	0	9	402

Број бодова у партеру из борбе

Дескриптивна статистика бодова у партеру из борбе приказана је у табели 22.

**Табела 22** Број бодова у партеру из борбе

Стил	Аритмет. средина	СД	Медиан	Минимум	Максимум	Сума
ГРЧКО-РИМСКИ	.30	.953	.00	0	6	48
СЛОБОДНИ	1.95	2.554	1.00	0	11	289
Укупно	1.10	2.070	.00	0	11	337

Ако се изузму бодови из обавезног партера, у слободном стилу је у партеру направљен већи број бодова. Просечан број бодова је нешто већи у слободном стилу, али је исто тако и варирање веће у истом стилу. Медијане су различите, у грчко - римском стилу медијана је 0, док је у слободном стилу медијана 1. Минималан број остварених бодова је подједнак у оба стила и износи 0 бодова, док је максималан број бодова у партеру из борбе у грчко-римском стилу био 6, док је у слободном стилу био 11 бодова (табела 22). Ако се има у виду чињеница да у слободном стилу не постоји такозвани обавезни део борбе у партеру, онда овакви резултати уопште нису у супротности са претходно презентованим резултатима о укупном броју бодова у партеру. Наиме, у слободном стилу су сви бодови из партера направљени након акција којима је противник доведен у партерни положај, док је у грчко-римском већина партерних техника пласирана у периоду борбе када је противник био обавезан да заузме партерни положај. Због свега тога, није изненађење што је у слободном стилу, ако се изузму бодови из обавезног партера, направљен значајно већи број бодова из партера. Ове разлике показују и велику статистичку значајност ( $Z=-7.800$ ;  $p<0.001$ ).

### ИНТЕНЗИТЕТ БОРБЕ - ИБ

Интензитет борбе, који подразумева време које је у просеку потребно да се направи један поен, посматран је сумарно и по рундама.

Сумарни интензитет борбе

Дескриптивна статистика сумарног интензитета борбе приказана је у табели 23.

**Табела 23** Сумарни интензитет борбе по стиловима

Стил	Арит. средина	СД	Медиан	Максимум	Минимум
ГРЧКО-РИМСКИ	72.05	30.19	72	20.25	179
СЛОБОДНИ	55.52	33.67	48	10.88	135
Укупно	64.05	32.93	60	10.88	179

Интензитет борбе, који је представљен просечним временом потребним за остваривање једног бода, много је већи у слободном стилу него у грчко-римском (Табела 23). Аритметичка средина интензитета борбе у грчко-римском стилу износи 72.05, док је у слободном стилу износио 55.52. Максимални интензитет борбе у грчко-римском стилу је износио је 20.25, док је у најинтензивнијој борби у слободном стилу за прављење једног бода било потребно свега 10.88 секунди, па је интензитет износио 10.88. Минимални интензитет борбе је у грчко-римском стилу износио 179, у слободном стилу износио је 135. Медијана у грчко-римском стилу износила је 72, а у слободном 48. На основу свега могуће је закључити да је сумарни интензитет борбе статистички значајно већи у слободном стилу ( $Z=-4.996$ ;  $p<0.001$ ).

Интензитет борбе у првој рунди ИБ1

Аналогно претходним анализама, интензитет борбе је анализиран и по рундама и дескриптивна статистика у односу на стилове је приказана у табели 24.

**Табела 24** Интензитет борбе у првој рунди – ИБ1

Стил	Аритметичка средина	СД	Медиан	Максимум	Минимум
ГРЧКО-РИМСКИ	79.48	38.634	60.00	5	120
СЛОБОДНИ	71.97	44.414	60.00	8	150
Укупно	75.86	41.622	60.00	5	150

Мада је максимални интензитет борбе у првој рунди забележен у грчко-римском стилу, јер је у једној борби у просеку било потребно свега 5 секунди за прављење 1 бода, ипак је просечни интензитет борбе већи у слободном стилу (Табела 24). Варијабилитет је већи у слободном стилу, док су медијане исте. Анализирајући ове податке Ман-Витнијевим У тестом, утврђено је да нема статистички значајне разлике између стилова ( $Z=-1.067$ ;  $p=0.286$ ).

Интензитет борбе у другој рунди - ИБ2

Дескриптивна статистика интензитета борбе у другој рунди приказана је у табели 25.

**Табела 25** Интензитет борбе у другој рунди – ИБ2

Стил	Аритметичка средина	СД	Медиан	Максимум	Минимум
ГРЧКО-РИМСКИ	85.59	38.357	120.00	7	120
СЛОБОДНИ	63.52	43.485	60.00	6	150
Укупно	74.99	42.300	60.00	6	150

И у другој рунди интензитет борбе је значајно већи у слободном стилу него у грчко-римском стилу, при чему је и максимални забележени интензитет у некој борби већи у слободном стилу (Табела 25). Евидентна је и разлика медијана, која је далеко већа него разлика између аритметичких средина. На основу свега може се констатовати да је у слободном стилу интензитет борбе у другој рунди статистички значајно већи него у грчко-римском стилу ( $Z=-4.071$ ;  $p<0.001$ ).

Интензитет борбе у трећој рунди – ИБЗ

Дескриптивна статистика интензитета борбе у трећој рунди по стиливима приказана је у табели 26.

*Табела 26 Интензитет борбе у трећој рунди – ИБЗ*

Стил	Н	Аритметичка средина	СД	Медиан	Максимум	Минимум
ГРЧКО-РИМСКИ	48	82.60	37.669	60.00	21	120
СЛОБОДНИ	48	61.69	39.423	60.00	10	124
Укупно	96	72.15	39.767	60.00	10	124

Разлика просечних вредности је слична као у претходној ситуацији, али су у овом случају медијане исте. Анализирајући ове податке Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да је интензитет борбе у трећој рунди у слободном стилу статистички значајно већи него у грчко-римском ( $Z=-2.371$ ;  $p=0.018$ ).

Клинч у слободном стилу КН, КО

Дистрибуција бодова у односу на клинч у Слободном стилу приказана је у табели 27.

*Табела 27 Клинч*

	Н	%	
КН	0	110	74.3%
	1	22	14.9%
	2	8	5.4%
	3	7	4.7%
	5	1	0.7%
КО	0	141	95.3%
	1	5	3.4%
	2	1	0.7%
	3	1	0.7%
Бодови - клинч	0	104	70.3%
	1	26	17.6%
	2	8	5.4%
	3	9	6.1%
	5	1	0.7%

## ОПОМЕНЕ - БО

У оквиру анализе опомена, посматрана је сума опомена, интензитет и да ли се ради о опомени у партеру или *стојци*.

Дистрибуција у борби по суми опомена у односу на стилове приказана је у табели 28.

**Табела 28** Број борби у којима је досуђена 1, 2 или 3 опомене

		Сума опомена				Укупно	Сума опомена	
		0	1	2	3			
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	N	139	16	2	2	159	26
		%	87.4%	10.1%	1.3%	1.3%	100.0%	
	СЛОБОДНИ	N	141	7	0	0	148	7
		%	95.3%	4.7%	0.0%	0.0%	100.0%	
Укупно	N	280	23	2	2	307	33	
	%	91.2%	7.5%	0.7%	0.7%	100.0%		

У грчко-римском стилу нешто је већи проценат борби у којима је опомена досуђена једном, док је у слободном стилу било нешто више борби без опомена (Табела 28), а разлике између стилова по суми опомена су статистички значајне ( $Z=-2.458$ ;  $p=0.014$ ).

Интензитет опомена

Дескриптивна статистика интензитета опомена код борби у којима је било опомена приказана је у табели 29.

**Табела 29** Интензитет опомена

Стил	N	Аритметичка средина	СД	Медиан	Минимум	Максимум
ГРЧКО-РИМСКИ	20	259.90	87.492	240.00	98	360
СЛОБОДНИ	7	262.29	56.337	240.00	240	390
Укупно	27	260.52	79.546	240.00	98	390

Из табеле се види да се ради о врло сличном интензитету опомена, једино је разлика у варијабилитету, који је нешто већи у грчко-римском стилу.

Анализирајући ове податке Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да нема статистички значајне разлике између стилова ( $Z=-0.593$ ;  $p=0.607$ ).

Опомене у партеру и стојећем ставу

У партеру је укупно било 14 опомена и све су биле у грчко-римском стилу. Једна опомена била је у 13 борби (92.9%), док су две опомене биле у једној борби (7.1%).

Дистрибуција опомена у стојећем ставу у односу на стилове приказана је у табели 30.

**Табела 30** Опомене у стојећем ставу

		Опомена стојећи		Укупно	
		1	2		
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	Н	5	3	8
		%	62.5%	37.5%	100.0%
СЛОБОДНИ		Н	7	0	7
		%	100.0%	0.0%	100.0%
Укупно		Н	12	3	15
		%	80.0%	20.0%	100.0%

Мада разлике нису статистичке значајне ( $p=0.200$ ), уочљиво је да у грчко-римском стилу има неколико борби са две опомене док у слободном није забележена ниједна таква борба.

Начин победе

Дистрибуција борби у односу на начин победе приказана је у табели 31.

**Табела 31** Начин победе

		Начин победе				Укупно	
		На поене	туш	тех.туш	прекид		
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	Н	152	1	1	1	155
		%	98.1%	0.6%	0.6%	0.6%	100.0%
СЛОБОДНИ		Н	143	3	1	0	147
		%	97.3%	2.0%	0.7%	0.0%	100.0%
Укупно		Н	295	4	2	1	302
		%	97.7%	1.3%	0.7%	0.3%	100.0%

Из табеле се види да је дистрибуција у обе групе врло слична и да је у готово свим борбама начин победе био НП ( $X^2=2.064$ ;  $p=0.678$ ).

Као последње, урађена је анализа између група по боду добијеном из челенца. Дистрибуција борби у односу на бод из челенца по стиловима приказана је у табели 32.

*Табела 32 Бод из челенца*

		БЧ			Укупно	
		0	1	2		
Стил	ГРЧКО-РИМСКИ	Н	126	32	1	159
		%	79.2%	20.1%	0.6%	100.0%
	СЛОБОДНИ	Н	124	20	4	148
		%	83.8%	13.5%	2.7%	100.0%
Укупно		Н	250	52	5	307
		%	81.4%	16.9%	1.6%	100.0%

Јасно је да је дистрибуција бодова из челенца врло слична у оба стила, па не постоје статистички значајне разлике између група ( $\chi^2=0.240$ ;  $p=0.701$ ).

#### 4. Закључци

Сам назив овог рада (Компарација такмичарске активности рвача грчко-римским и слободним стилем) говори да се ради о компаративној статистици у којој има више варијабли које се међусобно упоређују. Прикупљање података у овом истраживању трансверзалног карактера извршено је методом опсервације, тј. анализом података са такмичења, при чему су кориштени видео материјали свих борби са Олимпијских игара у Лондону 2012. године.

Узорак истраживања представљају све борбе које су, на Олимпијским играма у Лондону 2012. године, одржане у рвању грчко-римским и слободним стилем за мушкарце у 7 тежинских категорија, укупно 316 борби. У грчко-римском стилу учествовало је 135 такмичара, а одржано је и обрађено укупно 159 борби, док је у слободном стилу учествовало 133 такмичара, а одржано је и обрађено 157 борби.

Базирајући се на претходним подацима који су условили и избор примерених методолошких поступака дескриптивне, експлоративне и инференцијалне статистике, извршено је испитивање и доказивање постављених хипотеза.

Х1: Укупан број успешних акција значајно се разликује у грчко-римском и слободном стилу.

Код испитивања ове хипотезе, која је била постављена тако да ово истраживање потврди хипотезу да се број успешних акција значајно разликује у грчко-римском и слободном стилу, генерални закључак је да се ова хипотеза одбацује. Но, због појављивања појединачних значајних веза по појединим рундама, ово испитивање би требало наставити у наредним истраживањима.

Х2: Укупан број освојених бодова значајно се разликује у грчко-римском и слободном стилу.

Ова хипотеза је потврђена, будући да добијени резултати показују да је просечна вредност бодова већа је у слободном стилу, као и медијана. Сума бодова је такође већа у слободном стилу, али је и варијабилитет већи у истом. Анализирајући ове податке Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да постоји статистички значајна разлика између стилова.

X3: Просечан број успешно реализованих акција по минути борбе значајно се разликује у грчко-римском и слободном стилу.

X4: Просечан број остварених бодова по минути борбе значајно се разликује у грчко - римском и слободном стилу.

Ова хипотеза је потврђена јер на основу резултата види се да постоји значајна разлика у корист грчко-римског стила, када је у питању број остварених бодова по минути борбе.

X5: Број остварених бодова из стојећег става и партера значајно се разликује у грчко - римском и слободном стилу.

Ова хипотеза је потврђена и види се да је просечна вредност поена у стојећем ставу већа у слободном стилу. Анализирајући ове податке Ман-Витнијевим У тестом утврђено је да постоји статистички значајна разлика између стилова, док у партеру наспрот поенима из стојећег става, просечна вредност је већа у грчко-римском стилу.

X6: Укупан број јавних опомена значајно се разликује у грчко-римском и слободном стилу.

X7: Број „челенца“ значајно се разликује у грчко-римском и слободном стилу.

Ова хипотеза није потврђена будући да је дистрибуција бодова из челенца врло слична у оба стила, па не постоје статистички значајне разлике између група.

X8: Укупно трајање свих борби значајно се разликује у грчко-римском и слободном стилу.

Ова хипотеза није потврђена будући да је просечна вредност трајања меча врло слична у оба стила и анализом је утврђено да нема статистички значајне разлике између њих.

X9: Начин остваривања победе значајно се разликује у грчко-римском и слободном стилу.

Ова хипотеза није потврђена јер из табеле се види да је дистрибуција у обе групе врло слична и да је у готово свим борбама начин победе био НП.

X10: Бодовна структура реализованих акција значајно се разликује у грчко - римском и слободном стилу.

## 5. Литература

Бербером, Н., Ставрев, И. (1984). Руководство по класическата борба. Софија: ВИФ.

Ћирковић, З., Јованович, С., Касум, Г. (2008). Народно и спортско рвање. Београд: Универзитет у Београду ФСФВ.

Ћирковић, З., Касум, Г. (2000). Рвање грчко-римским стилем. Београд: ЈУДО магазин.

Докманац, М. (1996). Анализа Олимпијског турнира у рвању – Атланта 1996. Београд: РСС.

Докманац, М. (2000). Компарација резултата постигнутих на светским првенствима у рвању грчко-римским стилем 1997. и 1998. године. Непубликовани магистарски рад, Универзитет у Београду, Факултет физичке културе.

Докманац, М. (2010). Такмичарске технике врхунских светских рвача. Нови Сад: Покрајински завод за спорт.

Група аутора (1976). Дие Олумпиасиегер им гриецмицх-ромисцхен Ринген вон 1896-1972. Карсрухе: Ин Атлетик.



- Јовановић, Копривица, Ћирковић и Коропановски, 2010). Теоријски приступ истраживању моделних карактеристика такмичарске активности у борилачким спортовима. У Међународна научна конференција: Физичка активност за свакога, Зборник радова (269-273). Београд: Универзитет у Београду Факултет спорта и физичког васпитања.
- Касум, Г. (2006). Еволуција рвачких правила. У Други научно-стручни међународни симпозијум „Модели тренажног процеса у борилачким спортовима“ – Зборник радова (21-32). Панчево: Покраински завод за спорт и Скупштина општине Панчево.
- Касум Г., Ћирковић З., Јовановић С. (2012). Рвање. Београд: Универзитет у Београду ФСФВ.
- Кецман, М. (2013). Монографија 90 година Рвачог клуба „Раднички“. Београд: Рвачки клуб Раднички.
- Колунџија, Д. (1998). Рвање у Југославији. Београд: РСС.
- Киров, П., Макаеев, О. (2010). Спортна подготовка на бореца. Софија.
- Мрков, Г. ( 2003). Основи на спортната борба. Софија: Висше транспортно училиште „Тодор Коблешков“.
- Петров, Р. 1977). Принципи на слободнијат стил и класическа борба на адолесенти и јуноши. Пловдив.
- Петров, Р. (2005). Азбуката на борбата. Софија.
- Подливајев, В. (1999). Анализ на чемпионата на европеиски првенства и олимпииски игри. Москва: ФБР.
- Савас, Ј.К. (2003). Основи на класическа борба. Софија.
- Сахмурадов., А. (1997). Анализа ОИ 1192 и 1996. Москва: ФБР.
- Ставрев, И., Димитров, Н., Станчев, Н. (2008). Руководство по борба за учители. Софија.
- Стефановић, Ђ. (2011). Философија, наука, теорија и пракса спорта. Београд: Универзитет у Београду Факултет спорта и физичког васпитања.
- Tuenneman, H. (1997). Anallysis of the World championship 1997 year in freestyle and Greco-romane wrestling. Lozana: FILA.
- Tuenneman, H. (1998). Anallysis of the World championship 1998 year in freestyle and Greco-romane wrestling. Lozana: FILA.
- Tuenneman, H. (2004). Anallysis of the World championship 1976-2004 year in freestyle and Greco-romane wrestling. Lozana: FILA.
- Org. Com Olipic Games 2012 (2012). Oficijalni bilten Olimpik Games 2012. London: Org. Com.  
[www.fila-wrestling.com](http://www.fila-wrestling.com).

**Дејан Мандарић<sup>1</sup>, Сања Мандарић<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Основна школа „Јован Јовановић Змај“, Кањижа

<sup>2</sup> Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Београду

УДК 796.093.6:796.092.2“1984/2015“

## **АНАЛИЗА СВЕТСКИХ РЕКОРДА У ДЕСЕТОБОЈУ ОД 1984. ДО 2015. ГОДИНЕ**

### **Сажетак**

Десетобој је атлетска дисциплина, која представља такмичење у десет атлетских дисциплина, у којој се такмиче најсвестранији атлетичари. Такмичење у десетобоју одвија се током два дана, а дисциплине су: првог дана - 100 m, скок удаљ, бацање кугле, скок увис, 400 m, а другог дана - 110 m препоне, бацање диска, скок мотком, бацање копља, 1500 m. Сваки остварен резултат у десетобоју се процењује бодовним таблицама, које су 1984. усвојене од стране Међународне атлетске федерације. С обзиром на тркачке, скакачке и бацачке дисциплине десетобоја, циљ рада је да се утврди структура, односно доминантност одређених појединачних дисциплина или група дисциплина, приликом постизања светског рекорда. Сходно томе, у раду је извршена анализа светских рекорда пет најбољих десетобојаца свих времена, Ештона Итона, Романа Шебрлеа, Томаша Дворжака, Ден О'Брајана и Дејли Томпсона. Резултати истраживања указују, да је за постизање врхунског спортског резултата у десетобоју потребан спој како просечних резултата у дисциплинама у којима је десетобојац слабији, тако и постизање натпросечних резултата у дисциплинама које су му јача страна. Уједно, анализа светских рекорда од 1984. до 2015. указује, да су светски рекордери постизали врхунски резултат на себи својствен начин, али и да за многе то није био максимум. Сходно анализи постигнутих резултата, очекује се да ће на Олимпијским играма 2016. у Рио де Жанеиру, Ештон Итон остварити нови светски рекорд.

**Кључне речи:** ДЕСЕТОБОЛЦИ / БОДОВНЕ ТАБЛИЦЕ / ЛИЧНИ РЕКОРД / ВРХУНСКИ РЕЗУЛТАТ

## ANALYSIS OF WORLD RECORDS IN THE DECATHLON FROM 1984 TO 2015

### Summary

The decathlon is a combined event in athletics consisting of ten track and field events, where the most versatile athletes compete. The decathlon competition is held over two days, and the winners are determined by the combined performance in all. On the first day the competitors do 100 m, long jump, shot put, high jump and 400 m. On the second day they do 110 m hurdles, discus throw, pole vault, javelin throw and 1500 m. Performance is judged on a points system in each discipline using scoring tables, which were accepted in 1984 by the International Association of Athletics Federation. Considering that the decathlon stands for running, jumping, and throwing disciplines, the goal of the project is to determine the structure, or domination of definite single disciplines or the group of disciplines, during achieving the world record. According to this, the analysis of world records of five best decathletes Ashton Eaton, Roman Šeble, Tomáš Dvořák, Dan O'Brien and Daley Thompson was done in this project. The research results show that the combination of both achieving average results in disciplines where the decathlete is weaker, and achieving above average results in disciplines which are his strengths is required to achieve top sports results in the decathlon. At the same time, the analysis of world records from 1984 to 2015 show that the world recorders achieved the top results in their own way, but they also show that was not their maximum. According to the analysis of the achieved results, it is expected for Ashton Eaton to achieve the new world record at the Rio 2016 Olympic Games.

**Key words:** DECATHLETES / SCORING TABLES / PERSONALE BEST / HIGH PERFORMANCE

## 1. Увод

### *Вишебој као начин живота – живот као вишебој*

Како подвући црту испод античког вишебојца Ламписа, легенде Цима Торпа, „велике резерве“ Ден О’Брајана, „цара“ Романа Шебрлеа или „ванземаљца“ Ештона Итона, који су кроз историју „краљевске дисциплине“ атлетици дали неизбрисиви печат и поставили десетобој на пиједестал спортских достигнућа, не само као атлетску дисциплину, већ скоро као начин живота.

Десетобој је атлетско такмичење које се састоји из десет различитих атлетских дисциплина, које се одвијају у два узастопна дана, а победник је онај такмичар који постигне највећи број бодова. Реч десетобој потиче од грчке речи *δέκα* (дека) – десет и *θλος* (атлос) - подвиг, изазов (*Longman Dictionary*, 2003, стр. 405) и први пут је коришћена у Скандинавији, тачније у Данској и Шведској. Наиме, на Олимпијским играма у Стокхолму 1912. године организовано је прво такмичење у десетобоју (*Bergvall*, 1913).

Према правилима Међународне атлетске федерације (*International Association of Athletics Federation*) дисциплине десетобоја одвијају се по следећем распореду: први дан – 100 m, скок удаљ, бацање кугле, скок увис, 400 m; други дан – 110 m препоне, бацање диска, скок мотком, бацање копља, 1500 m.

Сваки остварени резултат у појединачним дисциплинама десетобоја се процењује на основу бодовних таблица усвојених 1984. од стране Међународне атлетске федерације (*Trkal*, 2004). Победник је онај десетобојац који има највише бодова после свих десет дисциплина. У складу са наведеним, десетобој је једино такмичење у коме није битно да ли је спортиста први, трећи или последњи у одређеној дисциплини. Битан је укупан број освојених бодова, а десетобојац се заправо такмичи против својих сопствених могућности и стандарда.<sup>36,37</sup> Резултат од 8000 бодова (просечно 800 бодова по дисциплини) спада у ред високог спортског достигнућа, иако чешки тренери указују на „Модел 8200“ (*Wang & Lu*, 2007).

Десетобојац не мора да буде изузетан ни у једном делу такмичења, да би био шампион у свих десет. Мора да буде добар у дисциплинама у којима је слабији и да се истиче у дисциплинама које су му јача страна. С обзиром да, мора да буде добар у три спринтерске, три скакачке и три бацачке дисциплине и једној дисциплини издржљивости, нема простора да усавршава само једну дисциплину.<sup>38</sup> Због тога десетобојац мора правити компромис, и у томе лежи сама природа десетобоја. То је компромис у коме се морају правити уступци у припремама са циљем постизања максималног резултата (*Tidow*, 2000).

Током тренинга се тежи ка усавршавању технике, стицању снаге, а да то не утиче на брзину или скочност и обратно, као и да се стекне издржљивост, која ће десетобојца пратити кроз такмичење које

---

<sup>36</sup>Ретко је у десетобоју противник други спортиста. Води се битка против времена, даљине, замора и унутрашњих страхова од слабости, неуспеха, али и против бодова. Десетобојац је сам свој противник. Сваки десетобојац се труди да постигне најбољи резултат, без жеље да умањи туђе напоре.

<sup>37</sup>Психички фактори играју велику улогу у десетобоју. Многи тренери причају о „десетобојском менталитету“ што би значило способност спортисте да остане сконцентрисан током десет дисциплина, да се психички спреми за сваки покушај или трку, преболи разочарање и да настави са следећим изазовом. У десетобоју постоје шансе да се надокнади изгубљено тј. пропуштено.

<sup>38</sup>Главни тренер вашингтонског атлетског тима, Рик Слоун (*Rick Soan*), каже да се десетобој може упоредити са обртањем десет керамичких тањира на штаповима. Потребно их је што дуже и што брже окретати, а при томе и пазити, да неки од њих не падну. Неке од „тањира“ треба окретати снажније, неки од „тањира“ брзо почињу „падати“, те их је поново потребно вратити и „окретати слабије“, не заборављајући и „снажније“. То би, по његовом, била најједноставнија „филозофија“ десетобоја. (<http://www.decathlon2000.com/>)

врло често траје од осам до десет сати дневно (*Bilić, Balić, 2015; Ryba, 2002; Tidow, 2000; Vaňa, 2002; Wolf et al, 2007; Wang & Lu, 2007*).

Структуру десетобоја као атлетске дисциплине чине три велике групе атлетских дисциплина и то: тркачке, скакачке и бацачке дисциплине. Анализом резултата преко 8000 бодова од 1966. до 2002. године које су десетобојци остваривали, диференцирало се неколико модела десетобојаца. Тако су модели десетобојца до 1980. били модел бацача, скакача и тркача, а након тога тркач-скакач, скакач-бацач и тркач-бацач (*Cox & Dunn, 2002; Kenny et al., 2005*), док данас савремени модел десетобојца захтева равномерност у свим дисциплинама.

Вулф и сарадници (2007) на основу резултата од 1986. до 2005. дефинишу кластере у дисциплинама вишебоја, те тако први кластер представљају спринтерска трчања и скок удаљ, други кластер преостале скакачке дисциплине, трећи кластер бацачке дисциплине, док је трка на 1500 m самостални кластер. У свом истраживању Билићева (2015) наводи да, кључне одреднице успешности у десетобоју чине техничка ефикасност (скок мотком) и ефикасност испољавања енергетских капацитета, односно аеробно-анаеробне компоненте (трчање 1500 m). Међутим, без изразите доминације спринтерских квалитета није могуће остварити резултат на нивоу десетобојских рекордера.

У данашње време уочавају се све бољи резултати у спринтерским дисциплинама, скоку удаљ и скоку мотком, тако да се у скорије време може очекивати видан напредак у десетобоју, али и могућност диференцирања нових модела десетобојаца.

На основу свега наведеног, предмет рада су светски рекорди у десетобоју од 1984. до 2015. године. Према званичним подацима Међународне асоцијације атлетских федерација, пет најбољих десетобојаца свих времена су Ештон Итон (*Ashton Eaton*), Роман Шебрле (*Roman Šebrle*), Томаш Дворжак (*Tomáš Dvořák*), Ден О'Брајан (*Dan O'Brien*) и Дејли Томпсон (*Daley Thompson*). С обзиром да су, пет најбољих десетобојаца свих времена светске рекорде постизали у периоду од 1984. до 2015, циљ рада је да се утврди структура светских рекорда Дејли Томпсона, Ден О'Брајана, Томаша Дворжака, Романа Шебрлеа и Ештона Итона.

## **2. Метод**

У раду је примењен метод анализе светских рекорда најбољих десетобојаца у периоду од 1984. до 2015. године, Дејли Томпсона, Ден О'Брајана, Томаша Дворжака, Романа Шебрлеа и Ештона Итона. Поред тога, анализирани су њихови најбољи резултати у периоду од седам година, а упоредном анализом пет светских рекорда, дефинисана је њихова структура, као и доминантне групе дисциплина. Израчунавањем индекса успешности, одређен је ниво могућности који је сваки светски рекордер испољио током постизања светског рекорда.

## **3. Резултати истраживања са дискусијом**

### **3.1. Анализа постигнутих светских рекорда од 1984. до 2015. године**

#### **3.1.1. Анализа најбољих резултата светског рекордера Дејли Томпсона**

Дејли Томпсон био је неприкосновени владар десетобоја 80-их година прошлог века, а уједно се сврстава у ред најбољих атлетичара свих времена. Он је једини десетобојац који је освојио две златне олимпијске медаље и титулу првака света. У његовој богатој каријери се налази и златна европска медаља, а и четири пута је обарао светски рекорд.

**Табела 1** Резултати најбољих десетобоја Дејли Томпсона у периоду од 1978. до 1984. године

Година наступа	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Година старости	20	21	22	23	24	25	26
Десетобој	8470	-	8648	7797	8774	8714	8847 CP
100 m	10,50	10,45	10,55	10,47	10,51	10,60	10,44
Скок удаљ	8,11	7,60	7,72	7,84	7,80	7,88	8,01
Бацање кугле	14,43	14,82	14,46	14,54	15,44	15,35	15,72
Скок увис	2,07	2,06	2,11	2,05	2,03	2,03	2,03
400 m	47,85	47,30	48,04	47,64	47,11	48,12	46,97
110 m препоне	14,92	14,39	14,37	14,81	14,39	14,37	14,33
Бацање диска	41,68	43,14	42,98	41,66	45,48	44,46	46,56
Скок мотком	4,80	без. рез.	4,90	5,00	5,00	5,10	5,00
Бацање копља	56,60	61,92	65,38	62,54	63,56	65,24	65,24
1500 m	4:25,78	није старт.	4:25,49	није старт.	4:23,72	4:29,72	4:35,00

Анализирајући резултате из 1984. године у којој је овај врсни десетобојац оборио светски рекорд, може се констатовати, да се Томпсон шест година развијао у светског рекордера, јер је са 20 година остварио већ резултат од 8470 бодова. Сви резултати у појединачним дисциплинама су показивали да је Томпсон одличан тркач и скакач. Требало је пуних шест година, да овај врсни десетобојац задржи висок ниво спортских резултата у овим дисциплинама, а да поправи резултате у бацачким дисциплинама. На основу резултата у табели 1, уочава се да је Томпсон, у свом рекордном десетобоју подбацио у овим дисциплинама. Лични рекорд на 100 m му је био 10.26 s, а он је истрчао 10.44 s, у скоку удаљ најбољи резултат му је био 8.11 m, а он је скочио 8.01 m, док је у скоку у вис подбацио за 8 cm и скочио за њега скромних 2.03 m. Међутим, Томпсон је остварио одличне резултате у бацачким дисциплинама и то: бацању кугле (15.72 m) и бацању копља (65.24 m). Поставља се питање, да ли би његов резултат био бољи да је у скакачким и тркачким дисциплинама био на свом највишем нивоу. Претпоставка је да би био, јер је и у трци на 1500 m био далеко од свог најбољег резултата. Његов постигнути резултат је за скоро 100 бодова слабији од његовог најбољег остварења, тако да би и укупан резултат био знатно бољи.

### 3.1.2. Анализа најбољих резултата светског рекордера Ден О'Брајана

Када се говори о Денијелу Диону О'Брајану (*Daniel Dion O'Brien*), или познатије атлетској и светској јавности Ден О'Брајану, може се одмах на почетку рећи, да је био атлетичар са можда највећим потенцијалом за постизање врхунског остварења у десетобоју. Многи атлетски стручњаци и такмичари сматрају да је он био десетобојац за много боље резултате него оне које је постигао. Анализирајући његов светски рекорд, као и појединачне резултате, може се уочити невероватна брзина за једног

десетобојца, затим одлични резултати у скакачким дисциплинама, али и висок ниво резултата у бацачким дисциплинама. Иако је био врхунски десетобојац, у свом рекордном десетобоју је подбацио баш у оним дисциплинама које су биле његова јача страна.<sup>39</sup> Интересантно је напоменути, да је свој рекордни десетобој остварио у 26. години, као и његов претходник Томпсон.

Освојио је светско првенство 1991, 1993, и 1995, а 1992. године, оборио је светски рекорд, док је круна његове каријере освојена златна медаља на Олимпијским играма 1996. године у Атланти.

*Табела 2 Резултати најбољих десетобоја Ден О'Брајана у периоду од 1990. до 1996. године.*

Година наступа	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Година старости	24	25	26	27	28	29	30
Десетобој	8483	8844	8891 CP	8817	8715	8695	8824
100 m	10,40	10,23	10,43	10,57	10,49	10,57	10,50
Скок удаљ	8,04	7,96	8,08	7,99	7,81	7,55	7,57
Бацање кугле	15,36	16,06	16,69	15,41	15,70	14,82	15,66
Скок увис	2,13	2,08	2,07	2,03	2,20	2,13	2,07
400 m	49,25	47,70	48,51	47,46	47,74	47,81	46,82
110 m препоне	14,03	13,95	13,98	14,08	13,81	13,78	13,87
Бацање диска	46,04	48,08	48,56	47,92	48,10	46,92	48,78
Скок мотком	4,30	5,10	5,00	5,20	4,90	5,20	5,00
Бацање копља	58,16	57,40	62,58	62,56	62,20	62,90	66,90
1500 m	4:43,90	4:45,54	4:42,10	4:40,08	5:10,94	4:52,52	4:45,89

Анализом резултата О'Брајана може се закључити да су сви његови резултати у појединачним дисциплинама били врхунска достигнућа. Скакачке дисциплине су му биле најјаче и у њима је освајао највише бодова. Када се погледају његови резултати скока у даљ од 8.11 m, скока увис од 2.20 m и скока мотком од 5.25 m закључује се, да се могао равноправно такмичити и са најбољим атлетичарима у овим дисциплинама. Тркачке дисциплине су му такође биле одличне, а најбољи резултати су му на 100 m 10.23 s и на 110 m препоне 13.47 s.<sup>40</sup> Што се тиче бацачких дисциплина, његови резултати у овим дисциплинама су били у групи најбољих резултата које су постизали десетобојци. Резултат у диску од 55.07 m је и најбољи резултат у историји десетобоја. Даљом анализом његових резултата уочава се изузетно просечан резултат у бацању копља. Најбоље остварење у овој дисциплини му је био резултат од 66.90 m, а у просеку је остваривао даљине од 61 до 64 метра. Ови резултати нису у корелацији са резултатима у бацању диска, бацању кугле и са резултатом на 100 m, јер се на основу ових параметара

<sup>39</sup> Ден Обрајан је често говорио „Знате, десетобој не бирате ви, него десетобој бира вас.” И баш тако је Ден постао један од највећих, ако не и највећи десетобојац свих времена.

<sup>40</sup> Једном је и сам О'Брајан изјавио да би по завршетку каријере у десетобоју могао трчати баш дисциплину са препонама.

може извести закључак да је требао бацати много више. Његова још једна лошија дисциплина била је трка на 1500 метара.

Када неко обори светски рекорд он обично премаши границе својих могућности и каже се да је био одличан, феноменалан. Анализирајући О'Брајанов светски рекорд може се закључити да је његов светски рекорд био добар. Једноставно О'Брајан приликом обарања светског рекорда није био близу својих најбољих остварења. Наиме, он је био добар, а у односу на остале такмичаре супериоран да је, и са лошијим резултатима од својих најбољих достигнућа победио, па чак и оборио светски рекорд. Ова чињеница наводи на један закључак, који указује да је О'Брајан могао много више. Његов светски рекорд од 8891 бодова би био много бољи да није „подбацио“ у неким дисциплинама.

### **3.1.3. Анализа најбољих резултата светског рекордера Томаша Дворжак**

Томаш Дворжак је одувек био екстравагантна појава на такмичењима. За време такмичења носио је тамне наочаре, а често је и мењао боју косе. Иако су га многи сматрали за кловном на стази, његови резултати су били фантастични. Убрзо га је атлетски свет прихватио и сврстао у ред најбољих такмичара на планети.

Велике промене у његовој каријери су донеле Олимпијски игре 1996. у Атланти. Освојио је бронзану медаљу са 8664 бодова, а тај резултат је био и државни рекорд Чешке. Убрзо после тога Дворжак постаје десетобојац кога се сви прибојавају, а на Светском првенству у Атини 1997. осваја златну медаљу. Тада је уједно поставио и нови државни рекорд Чешке који је износио 8837 бодова. На Европском Купу 1999. у Прагу, гледаоци су имали прилике да присуствују стварању историје. Наиме, Дворжак не само да је оборио светски рекорд са постигнутих 8994 бода, него се и приближио магичној граници од 9000 бодова.



*Табела 3 Резултати најбољих десетобоја Томаша Дворжака у периоду од 1994. до 2000. године.*

Година наступа	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Година старости	22	23	24	25	26	27	28
Десетобој	8313	8347	8664	8837	8592	8994 CP	8900
100 m	10,83	10,74	10,64	10,60	10,67	10,54	10,54
Скок удаљ	7,75	7,73	7,60	7,64	7,58	7,90	8,03
Бацање кугле	15,52	15,40	15,82	16,32	15,50	16,78	16,68
Скок увис	2,04	2,01	1,98	2,00	2,00	2,04	2,09
400 m	48,36	48,34	48,29	47,56	48,04	48,08	48,36
110 m препоне	14,20	14,39	13,79	13,61	13,84	13,73	13,89
Бацање диска	41,04	42,26	46,28	45,16	45,95	48,33	47,89
Скок мотком	4,40	4,60	4,70	5,00	4,70	4,90	4,85
Бацање копља	62,16	61,32	70,16	70,34	70,64	72,32	67,21
1500 m	4:32,67	4:31,96	4:31,25	4:35,40	4:41,19	4:37,20	4:42,33

Дворжак је прототип чешке школе десетобоја. Одликовале су га одлична техника, што му је омогућило да буде приближно добар у свим дисциплинама. Није имао велике разлике између скакачких, тркачких и бацачких дисциплина. Психолошки је био веома стабилан, тако да није имао превеликих осцилација у резултату.

Иако се међу стручњацима у атлетском спорту сматрало да би О'Брајан требао бити вишебојац који ће остварењем премашити 9000 бодова, ипак му то није успело. Његов светски рекорд је срушио прототип чешке школе десетобоја, Томаш Дворжак. Анализирајући његове резултате, може се закључити да је овај десетобојац поред брзине и добре скочности, направио више него добре резултате у бацачким дисциплинама. Резултат у бацању кугле од 16.78 m је одличан резултат за десетобојце. Ако се направи поређење са О'Брајановим резултатом, може се закључити да је он за нијансу био бољи. Међутим, Дворжак је отишао корак даље, не само да је постигао одличан резултат у бацању диска од 48.08 m, већ је и свој лични рекорд у бацању копља померио за 2 метра. На тај начин, резултат од 72.32 m не само да му је омогућио постизање светског рекорда, него и приближавање магичној граници од 9000 бодова. Интересантно је, да је Дворжак и поред резултата од 48.08 s на 400 m, што је добар резултат, имао проблема са брзинском издржљивошћу. Да је у трци на 1500 m истрчао за 4:36.20 минута, Дворжак би тада био први атлетичар, који је у десетобоју освојио преко 9000 бодова.

### 3.1.4. Анализа најбољих резултата светског рекордера Романа Шебрлеа

Роман Шебрле је један од најбољих пријатеља, а и колега из групе Томаша Дворжака, који је дуго година био у сенци свог најбољег пријатеља, а у исто време свог највећег противника.<sup>41</sup> Међутим то му није сметало, чак је и говорио да је свака Дворжакова победа његова. Многи су сматрали да ће Шебрле остати заувек у сенци свога пријатеља. Као што је сам говорио, многе Дворжакове медаље, па и светски рекорд су га мотивисали да још квалитетније и напорније тренира (Ваћа, 2002). Тако је 2001. Шебрле прешао магичну границу од 9000 бодова, поставивши нови светски рекорд који је тада износио 9026 бодова. После овог такмичења просто је било немогуће победити Шебрлеа. Ређали су се бројни успеси, а као круна његове каријере је освојена златна медаља на Олимпијским играма 2004. у Атини.

*Табела 4 Резултати најбољих десетобоја Романа Шебрлеа у периоду од 1995. до 2001. године.*

Година наступа	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Година старости	21	22	23	24	25	26	27
Десетобој	7642	8210	8380	8589	8527	8757	9026 CP
100 m	11.29	10.85	10.70	10.73	10.74	10.64	10.64
Скок удаљ	7.29	7.65	7.72	8.03	7.73	7.88	8.11
Бацање кугле	13.11	14.24	15.09	15.43	14.77	15.19	15.33
Скок увис	2.02	2.10	2.07	2.07	2.13	2.15	2.12
400m	50,22	49,94	48,75	49,56	48,02	49,05	47,79
110m препоне	15,34	14,49	14,48	14,12	13,93	13,99	13,92
Бацање диска	40,80	41,86	42,34	45,80	45,12	47,21	47,92
Скок мотком	4,60	4,60	4,80	4,80	4,60	4,75	4,80
Бацање копља	60,04	64,28	65,60	65,08	64,06	67,23	70,16
1500m	4:45,85	4:39,80	4:48,31	4:49,94	4:42,48	4:35,06	4:21,98

Када се анализира светски рекорд Шебрлеа, може се уочити да је поред брзине, код њега била изражена и експлозивна снага. Одлични резултати у скоку удаљ 8.11 m и у скоку увис 2.12 m показују да је своје физичке способности (брзину и скочност) могао да искористи у овим дисциплинама. Поред, до тада најбоље постигнутих резултата на 400 m (47.79 s), 110 m препоне (13.92 s), у бацању диска, кугле и копља, постигао је одличне резултате и у осталим дисциплинама. По мишљењу многих стручњака и

<sup>41</sup>Роман је често говорио да му је Дворжак највећа инспирација у десетобоју. Људи су га често називали сребрним краљем, а многи су говорили да је било боље да је рођен у некој другој држави, јер би на тај начин био прослављени атлетичар.

поред ових одличних резултата, светски рекорд му је донела трка на 1500 метара. Иако је по правилу ово једна од најслабијих дисциплина десетобојаца, Шебрле је постигао одличан резултат 4:21.08 и на тај начин оборио светски рекорд. Његов најбољи резултат у десетобоју до тада је износио 8757 бодова, са резултатом 4:35.06 на 1500 метара. Својим остварењем у трци на 1500 m, не само да је поправио свој најбољи резултат, него је и оборио светски рекорд.

#### 3.1.5.Анализа најбољих резултата светског рекордера Аштона Итона

Ештон Итон је тренутно важећи светски рекордер (9045) и најбољи десетобојац свих времена. Итон не само што је 2015. на Светском првенству у Пекингу постигао резултат преко „магичних“ 9000 бодова, већ је то учинио и 2012. (9039) и тако себе сврстао у десетобојца који је, за сада, два пута у својој спортској каријери остварио резултат преко 9000 бодова. Златну олимпијску медаљу освојио је на Олимпијским играма 2012. у Лондону, а титулу светског првака, поред овогодишње титуле, и 2013. на Светском првенству у Москви.

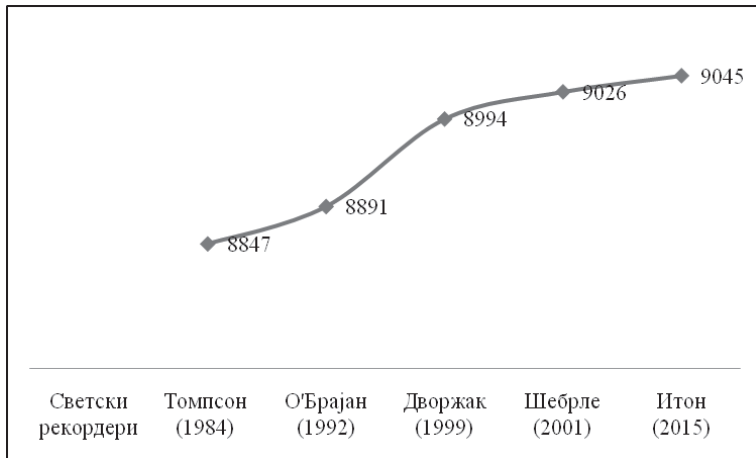
**Табела 5** Резултати најбољих десетобоја Еитона Итона у периоду од 2009. до 2015. године

Година наступа	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Година старости	21	22	23	24	25	26	27
<b>Десетобој</b>	<b>8091</b>	<b>8457</b>	<b>8729</b>	<b>9039</b>	<b>8809</b>	није такм.	<b>9045 CP</b>
100 m	10,49	10,37	10,33	10,21	10,35	-	10,23
Скок удаљ	7,45	7,90	7,80	8,23	7,73	-	7,88
Бацање кугле	12,63	12,60	14,14	14,20	14,39	-	14,52
Скок увис	2,00	2,02	2,05	2,05	1,93	-	2,01
400 m	47,12	46,28	46,35	46,70	46,02	-	45,00
110 m препоне	14,01	13,68	13,52	13,70	13,72	-	13,69
Бацање диска	39,80	41,71	41,58	42,81	45,00	-	43,34
Скок мотком	4,85	5,10	5,05	5,30	5,20	-	5,20
Бацање копља	49,68	52,41	56,19	58,87	64,83	-	63,63
1500 m	4:35,56	4:21,85	4:24,10	4:14,48	4:29,80	-	4:17,52

Већ у свом првом десетобоју преко 8000 бодова, Итон је показао да ће бити један од најбољих вишебојаца свих времена. У том десетобоју и поред јако лоших резултата у бацачким дисциплинама (бацање кугле – 12.63 m; бацање диска 39.80 m), успео је остварити резултат од 8091 бодова. На основу анализе резултата приказаних у табели 5, може се заузети став, да за Итона не постоје границе у десетобоју. Резултати указују да Итон поседује природан таленат са израженим спринтерско-скакачким особинама (100 m – 10.21; 400 m – 45.00; 110 m препоне – 13.69; скок удаљ – 8.23 m и скок мотком – 5.30 m). Уједно, поред овако сјајних резултата у спринтерско-скакачким дисциплинама, невероватна је његова способност да у последњој дисциплини десетобоја, трчи на 1500 m трчи за 4:14.48 или 4:17.52 s. Оба ова резултата Итон је постигао приликом остварења резултата преко 9000 бодова (9039; 9045). Са развојем бацачких дисциплина, које су сразмерно пратиле и напредак у осталим дисциплинама Итон је постао најбољи десетобојац свих времена, „краљ, краљице спортова“. На овај начин, Итон „ствара“ један нови поглед и нову димензију десетобоја као најсвестраније атлетске дисциплине. Увидом у Итонове резултате, долази се до закључка, да су његови резултати у појединим дисциплина толико добри, да многи од њих могу бити национални рекорди појединих земаља, а за очекивати је да ће он границе у десетобоју још померати.

### 3.2. Упоредна анализа светских рекорда у десетобоју од 1984. до 2015. године

Анализа постигнутих светских рекорда у десетобоју у периоду од 1984. до 2015. године, приказаних графиком 1, указује на њихову прогресију. Највећи напредак уочава се постизањем Дворжаковог светског рекорда (8994), који је за 103 бода био бољи од О'Брајановог (8891). Најмања разлика у постигнутим светским рекордима (19 бодова) уочава се између Шебрлеовог (9026) и Итоновог (9045) резултата. Најдуже је трајао светски рекорд Шебрлеа (14 година), а најмање рекорд Дворжака (2 године).



*Графикон 1* Развој светских рекорда од 1984. до 2015. године.

У табели 6, приказани су резултати остварени у свакој појединачној дисциплини при обарању светских рекорда Томпсона, О'Брајан, Дворжака, Шебрлеа и Итона.

Табела 6 Приказ светских рекорда од 1984. до 2015. године по дисциплинама.

Рекордери	Томпсон	О'Брајан	Дворжак	Шебрле	Итон
Светски рекорд	8847	8891	8994	9026	9045
Датум постизања	08-09.8.1984. Лос Анђелес	04-05.9.1992. Талин	03-04.7.1999. Праг	26-27.5.2001. Геџис	28-29.08.2015. Пекинг
100 m	10,44	10,43	10,54	10,64	10,23
Скок удаљ	8,01	8,08	7,90	8,11	7,88
Бацање кугле	15,72	16,69	16,78	15,43	14,52
Скок увис	2,03	2,07	2,04	2,12	2,01
400 m	46,97	48,51	48,08	47,79	45,00
110 m препоне	14,33	13,98	13,73	13,92	13,69
Бацање диска	46,56	48,56	48,33	47,92	43,34
Скок мотком	5,00	5,00	4,90	4,80	5,20
Бацање копља	65,24	62,58	72,32	70,16	63,63
1500 m	4:35,00	4:42,10	4:37,20	4:21,98	4:17,52

На основу резултата из табеле 6, може се закључити да су приликом обарања светског рекорда одлучивале нијансе, а упоређујући резултате по дисциплинама може се уочити следеће:

- у трци на 100 m најбољи резултат остварио је Итон, а најслабији Шебрле, а да разлика у трци на 100 m између најбољег и најслабијег резултата износи 0.41 секунду;
- у трци на 110 m препоне најбољи резултат оставарио је Итон, а најслабији Томпсон, а разлика између најслабијег и најбољег резултата износи 0.64 секунде;
- остварени резултати у трци на 110 m препоне О'Брајана, Дворжака и Шебрле указују на њихову уједначеност;
- резултати Итона у трци на 100 m и трци на 110 m препоне, указује на висок ниво његових спринтерских могућности, док резултат Томпсона указује да он своју брзину није успео искористити у трци на 110 m препоне, што се може оправдати његовом лошом техником трчања преко препона;
- приликом постизања светског рекорда најбоље резултате у трци на 400 m остварили су Томпсон (46.97) и Итон (45.00), чији резултат уједно представља и најбољи резултат на 400 m икада остварен у десетобоју;
- у скоку удаљ Томпсон, О'Брајан и Шебрлесу приликом постизања светског рекорда оставарили су даљине преко осам метара, док су мање даљине постигли Дворжак (7.90) и Итона (7.88);
- у скоку увис уочава се уједначеност у оствареним резултатима код Томпсона, О'Брајана, Дворжака и Итона (разлика између најбољег и најслабијег резултата износи 6 cm), док је најбољи резултат остварио Шебрле (2.12 m);

- у бацању кугле учава се уједначеност постигнутих резултата Томпсона (15.72 m) и Шебрлеа (15.43 m) са разликом од 29 cm, и О'Брајана (16.69 m) и Дворжака (15.43 m) са разликом од 26 cm, док је Итон остварио најслабији резултат (14.52 m);
- у бацању диска резултати О'Брајана (48.56 m), Дворжака (48.33 m) и Шебрлеа (47.92 m) указују на уједначеност у овој дисциплини, док је нешто слабији резултат постигао Томпсон (46.56 m), а најслабији Итон (43.34 m);
- резултати у бацању копља указују да је Дворжак (72.32 m) остварио врхунски резултат, као и Шебрле (70.16 m), док су остали рекордери остварили приближно уједначене резултате са малом разликом бодова (табела 7);
- у трци на 1500 m најслабији резултат остварио је О'Брајан (4:42.10), а најбољи Итон (4:17.52).

На основу изнетог може се закључити да је, светски рекорд Томпсону донела трка на 400 m, Дворжаку врхунски резултат у бацању копља, Шебрлеу изванредан резултат за десетобојце у последњој дисциплини, Итону сјајан резултат на 400 m, затим и резултати у осталим спринтерским дисциплинама, као и остварен резултат у скоку мотком, док је О'Брајан светски рекорд оборио захваљујући резултатима у првих осам дисциплина.

Изнад просека су за десетобојце резултати Итона и Шебрлеа на 1500 m. Томпсон, О'Брајан и Дворжак можда нису били приморани на одличан резултат у последњој дисциплини, да би срушили светски рекорд, Итон и Шебрле су били одлучни да постигну што боље резултате у последњој дисциплини.

Садашњи рекордер Итон има најбоља достигнућа у спринтерско-скакачким дисциплинама. Његови резултати у овим дисциплинама су знатно бољи од резултата ранијих светских рекордера. Међутим, просечни резултати у бацачким дисциплинама (за једног десетобојца), су му онемогућили већу бодовну разлику у односу на остале рекордере.

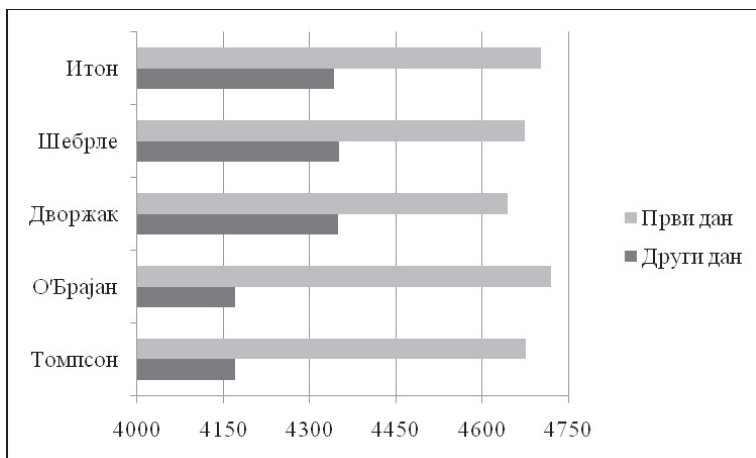
У табели 7, приказана је структура бодова у односу на први и други дан такмичења у десетобоју, као и број бодова остварених у спринтерским, скакачким и бацачким дисциплинама приликом постизања светског рекорда Томпсона, О'Брајана, Дворжака, Шебрлеа и Итона.

*Табела 7 Структура освојених бодова у десетобоју при постизању светског рекорда.*

	Томпсон	О'Брајан	Дворжак	Шебрле	Игон
Светски рекорд	8847	8891	8994	9026	9045
Датум постизања	08-09.8.1984. Лос Анђелес	04-05.9.1992. Талин	03-04.7.1999. Праг	26-27.5.2001. Геџис	28-29.08.2015. Пекинг
Година старости	26	26	27	27	27
Први дан (бодови)	4677	4720	4645	4675	4703
Други дан (бодови)	4170	4171	4349	4351	4342
Разлика	507	559	296	324	361
Спринт	2881	2854	2881	2846	3115
Скокови	2804	2859	2775	2853	2815
Бацања	2450	2511	2660	2529	2286
Максим. разлика	431	348	221	324	829
После девет дисци.	8135	8224	8296	8228	8216
1500 m	4:35,00 (712)	4:42,14 (667)	4:37,20 (698)	4:21,28 (798)	4:17,52 (829)

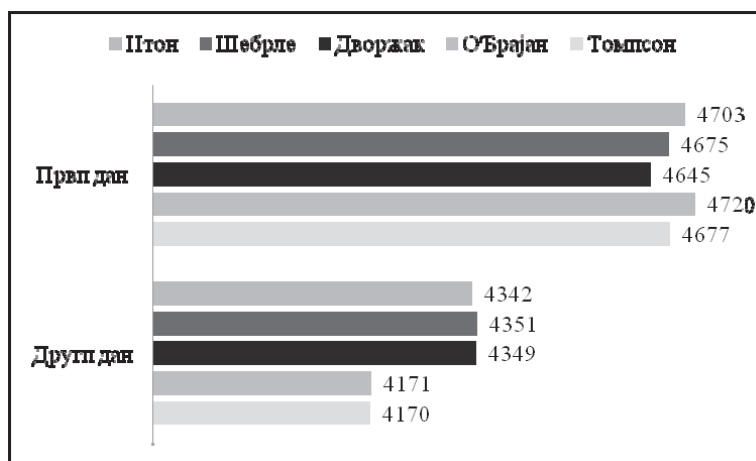
Анализом приказаних података у табели 7, може се уочити да су светске рекорде десетобојци остварили у 26, односно 27. години живота. У складу са наведеним, може се закључити да су у периоду од 1984. до 2015. светске рекорде у десетобоју постизали атлетичари просечне старости 26.6 година, и да су то, према постигнутим светским рекордима, најбоље године за постизање врхунског резултата у десетобоју. На исти закључак указују Ванг (Wang) и Лу (Lu) у свом истраживању 2007. године. Уједно, Билић и сарадници (2015) упоредном анализом доминантних предиктора утврдили су, да дисциплине чији резултат више зависи од техничке ефикасности извођења, представљају пресудне одреднице резултатске успешности у десетобоју, а која се стиче зрелошћу такмичара.





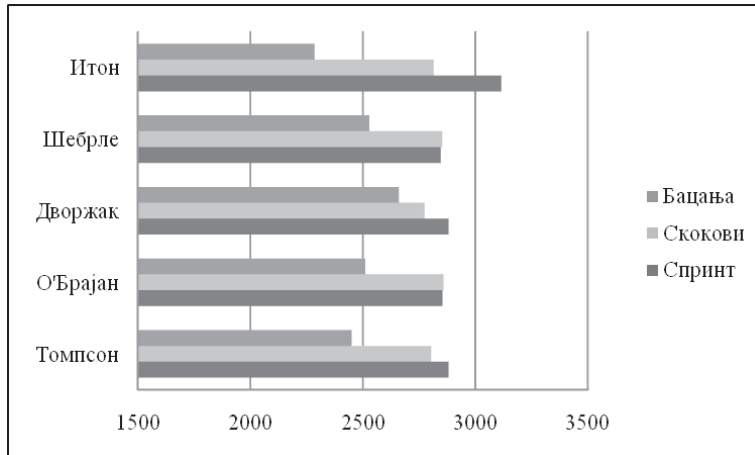
*Графикон 2 Освојени резултати првог и другог дана за сваког светског рекордера*

На основу остварених бодова првог и другог дана, приказаних у табели 7 и графикону 2, може се уочити да су десетобојци приликом постизања светских рекорда, остваривали већи број бодова првог, него другог дана такмичења. Анализом разлике остварених бодова првог и другог дана такмичења у десетобоју, приликом обарања светског рекорда, уочава се да је највећу разлику имао О'Брајан (559), а најмању Дворжак (296). Када се упоређују бодови освојени првог и другог дана, већа уједначеност се уочава код чешких рекордера.



*Графикон 3 Међусобни однос освојених резултата првог и другог дана између светских рекордера*

Број бодова остварених првог, односно другог дана такмичења (табела 7, графикон 3) указују да су највећи број бодова, приликом обарања светског рекорда, првог дана остварили О'Брајан (4720) и Итон (4703), а најмање Дворжак (4645), док су Томпсон (4677) и Шебрле (4675) били прилично уједначени (разлика само два бода). У току другог дана такмичења, уочава се да су највећи број бодова остварили Шебрле (4351), Дворжак (4349) и Итон (4342), а најмање Томпсон (4170), као и О'Брајан са 4171 бодова.



*Графикон 4 Освојени бодови у спринтерским, скакачким и бацачким дисциплинама без остварених бодова у трци на 1500 м*

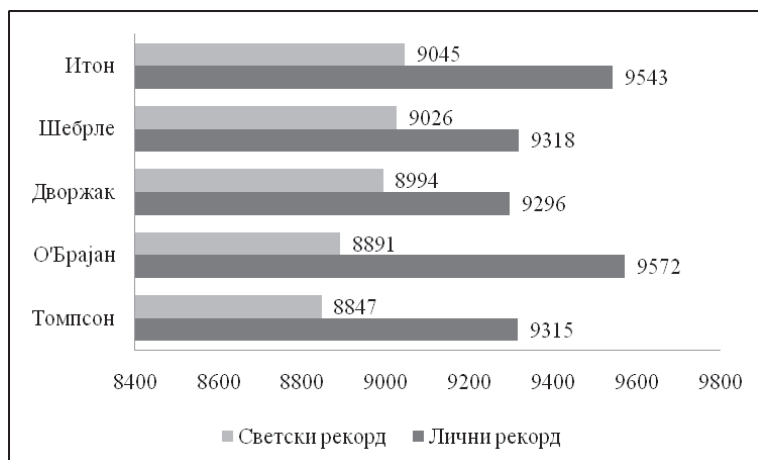
На основу остварених бодова у спринтерским, скакачким и бацачким дисциплинама (табела 7, графикон 4) уочава се, да ниједан светски рекордер нема тзв. „слабу“ дисциплину у десетобоју. Према броју освојених бодова, спринтерске дисциплине доминирају, затим скакачке, а бацачке дисциплине су за нијансу слабије од осталих дисциплина десетобоја. Највећа уједначеност се уочава код Дворжака, код којег максимална разлика у бодовима између најбољих (спринтерских) и најслабијих (бацачких) дисциплина износи 221 бода.<sup>42</sup>Прототип класичног типа десетобојца (спринтер-скакач) и то са доминантним резултатима у спринтерским дисциплинама има Итон, са највећом разликом између спринтерских и бацачких дисциплина (829 бодова). Постигнућа у спринтерским и скакачким дисциплинама код О'Брајана и Шебрлеа, одликују се ретком уједначеношћу, мада је О'Брајан постигао фантастичне резултате у скакачким дисциплинама.

У табели 8, приказан је однос личних рекорда (ЛР) у појединачним дисциплинама и резултата остварених приликом обарања светског рекорда.

<sup>42</sup>Иако су му бацачке дисциплине најслабије, Дворжак је врхунским резултатом у бацању копља, остварио светски рекорд.

**Табела 8** Однос светских рекорда и личних рекорда светских рекордера у појединачним дисциплинама

Дисциплина	Томпсон		О'Брајан		Дворжак		Шебрле		Итон	
	ЛР	СР	ЛР	СР	ЛР	СР	ЛР	СР	ЛР	СР
100 m	10,26	10,44	10,23	10,43	10,54	10,54	10,64	10,64	10,21	10,23
Скок удаљ	8,11	8,01	8,11	8,08	8,07	7,90	8,11	8,11	8,23	7,88
Бацање кугле	16,10	15,72	16,69	16,69	16,88	16,78	16,36	15,33	15,40	14,52
Скок увис	2,14	2,03	2,20	2,07	2,09	2,04	2,15	2,12	2,11	2,01
400 m	46,86	46,97	46,53	48,51	47,56	48,08	47,76	47,79	45,00	45,00
110 m препоне	14,04	14,33	13,47	13,98	13,61	13,73	13,68	13,92	13,35	13,69
Бацање диска	49,10	46,56	55,07	48,56	50,28	48,33	49,37	47,92	47,36	43,34
Скок мотком	5,25	5,00	5,25	5,00	5,10	4,90	5,20	4,80	5,40	5,20
Бацање копља	65,24	65,24	66,90	62,58	72,32	72,32	71,10	70,16	66,64	63,63
1500 m	4:20,30	4:35,00	4:33,19	4:42,10	4:29,69	4:37,20	4:21,98	4:21,98	4:14,48	4:17,52
Десетобој	9315	8847	9572	8891	9296	8994	9318	9026	9543	9045



**Графикон 5** Однос светског рекорда и личних рекорда у појединачним дисциплинама

Резултати приказани у табели 8 и графикону 5, указују да лични рекорди светских рекордера знатно надмашују резултате постигнуте у десетобоју, који је у том тренутку био светски рекорд и да, када би се они рачунали, остварени бодови у десетобоју би били значајно бољи. Приказани резултати указују, да су десетобојци у појединим дисциплинама постизали резултате, на нивоу врхунских резултата у тим дисциплинама и да би се у њима могли такмичити на светском нивоу. Поједини резултати су чак бољи од државних рекорда неких земаља.<sup>43</sup>

У табели 9 приказан је процентуални однос збира личних рекорда и светских рекорда Томпсона, О'Брајана, Дворжака, Шебрлеа и Итона.

*Табела 9 Процентуални однос збира најбољих резултата у појединим дисциплинама и светских рекорда*

	Томпсон	О'Брајан	Дворжак	Шебрле	Итон
Индекс успешности	94,97%	92,88%	96,75%	96,86%	94,78%

На основу анализе резултата приказаних у табели 8 и 9, као и графикона 4, долази се до следећих закључака.

У најбољем десетобоју свих времена, Итон је успео да оствари 94.78% од својих могућности. Приликом постизања тренутно важећег светског рекорда, Итон је успео да оствари један лични рекорд у појединачним дисциплинама, а остали резултати су ми били просечни у односу на његове раније остварене резултате и могућности. Поред врхунског резултата на 400 m, тактичком трком на 1500 m и резултатом 4:17.52 успео је да надмаши дотадашњи (свој) светски рекорд. Анализа Итонових резултата наводи на закључак, да ће током наредне 2016, на Олимпијским играма у Рио де Женеиру остварити нови светски рекорд.

За разлику од Итона, приликом обарања светског рекорда Шебрле је успео да оствари 96.86% од својих могућности, што указује да је поред изваредних физичких могућности, психолошки био веома стабилан. Приликом обарања рекорда, у три дисциплине је побољшао своје личне рекорде, док је у осталим дисциплинама био на нивоу својих најбољих резултата.

Дворжак је један од ретких десетобојаца који је био приближно уједначен у свим дисциплинама. Разлика у освојеним бодовима у скакачким, спринтерским и бацачким дисциплинама је веома мала. Анализирајући његов светски рекорд, може се уочити неколико одличних резултата, али је дефинитивно резултат остварен у бацању копља (72.32 m), резултат са којим је Дворжак оборио светски рекорд. На основу резултата светског рекорда Дворжака, може се уочити побољшање личних рекорда у само две дисциплине. Међутим, његов индекс успешности је високих (96.75%), што указује да је у осталим дисциплинама био на нивоу личних рекорда.

О'Брајан је био најбољи десетобојац 90-их година прошлог века, ако не и најбољи свих времена. По мишљењу многих тренера и стручњака био је далеко најсвестранији десетобојац, а можда и најбољи десетобојац свих времена. О'Брајан је једноставно био добар у свим дисциплинама што указује и збир његових личних рекорда у појединим дисциплинама од 9572 бода. Приликом обарања светског рекорда он је постигао само један лични рекорд у појединачним дисциплинама, а остали резултати су били далеко слабији, али је ипак поставио светски рекорд. Једина „мрља“ у његовом десетобоју је трка на 1500 m, иако је имао одличан лични рекорд у тој дисциплини (4:33.19).<sup>44</sup>Због тога је и његов индекс успешности свега 92.88%.

<sup>43</sup> Итонов резултат на 400 m, бољи је од државног рекорда Србије, као и Томпсонов, О'Брајанов и Итонов на 100 m, затим О'Брајанов и Итонов на 110 m са препонама, али и резултати Томпсона, О'Брајана и Итона у скоку мотком.

<sup>44</sup> Познато је да је О'Брајанова психа била његов највећи проблем. Тако је на такмичењима увек знао да ће бити први и да нема разлога за врхунским достигнућем у трци на 1500 m.

Томпсон је био неприкосновени владар десетобоја 80-их година прошлога века. Сматрало се да ће тај резултат бити недостижан за остале десетобојце, па чак и за њега самог. Његови резултати наводе на закључак, да он спада у спринтерско-скакачки типа десетобојца. Фантастични резултати у овим дисциплинама су му донели светски рекорд, али у исто време због њих тај резултат није био још бољи. У десетобоју који му је донео светски рекорд, подбацио је баш у тим дисциплинама. Његови најбољи резултати су много бољи него они које је он постигао приликом обарања светског рекорда. Због тога и његов индекс успешности износи 94.97%.

#### 4. Закључци

Након анализе светских рекорда пет најјестранијих десетобојаца свих времена Ештона Итона, Романа Шебрлеа, Томаша Дворжака, Ден О'Брајана и Дејли Томпсона, који представљају врхунска спортска достигнућа у десетобоју, може се извести неколико закључака.

Анализом најбољих резултата и светских рекорда, од 1984. до 2015. године, може се закључити да је за врхунски резултат потребан природан таленат, а да је пут до њега праћен развојем специфичне дисциплине, подсистемом који је делимично не спојив са подсистемима перформанси у другим дисциплинама.

Упоредном анализом пет светских рекорда утврђено је да, дисциплине чији резултат више зависи од техничке ефикасности извођења него од нивоа базичних моторичких способности, представљају пресудне одреднице врхунског резултата у десетобоју. При томе, истакнуте дисциплине су спринтерска трчања, скок у даљ и скок с мотком, а након тога бацање копља. Закључује се, да ће у наредном периоду ове дисциплине имати своју прогресију, и да ће наредни светски рекорд бити постигнут врхунским достигнућима у овим дисциплинама.

Уједно, може се закључити да, десетобојци више нису диференцирани према групи дисциплина и да нема специјализације за неку од дисциплина десетобоја, већ се тежи хармоничном развоју за шта је потребно између пет и десет година. Успех у десетобоју захтева хармоничан развој моторичких и функционалних способности. Десетобојац треба да влада брзином спринтера, издржљивошћу и брзинском издржљивошћу тркача на средње стазе, снагом бадача и, на крају општом издржљивошћу, која омогућава тренинге и наступе на такмичењима у току дужег времена. Иако је потребно истовремено развијати све моторичке способности, извесна предност се даје брзини и брзинској издржљивости.

#### 5. Литература

- Bervall, E. (1913). The official report of the Olympic Games of Stockholm 1912. Stockholm: Wahlström & Widstrand.
- Bilić, M. (2015). Determination of taxonomic type structures of top decathlon athletes. *Acta Kinesiologica*, 9 (1), pp. 20-23.
- Bilić, M., Balić, A. (2015). Types of discipline decathlon functional dependences in relation to age and level of score achievements of the world most successful decathlons. *Sport Science*, 8 (1), pp. 52-56.
- Bilić, M., Smajlović, N., Balić, A. (2015). Contribution to discipline decathlon total score results in relation to decathlon age and result-level. *Acta Kinesiologica*, 9 (1), pp. 66-69.
- Cox, T.F., Dunn, R.T. (2002). An analysis of decathlon data. *Journal of the Royal Statistical Society Series D*, 51, 179-187. *Decathletes. New Studies in Athletics*, 18(4), pp. 7-17.
- IAAF Scoring Tables for Combined Events. (April, 2004), доступно 14.12.2015 на [www.iaaf.org/download/IAAF%20Scoring%20Tables%20for%20](http://www.iaaf.org/download/IAAF%20Scoring%20Tables%20for%20)

- Kenny, I.C., Sprevak, D., Sharp, C.N.C. and Boreham, C.A.G. (2005). Determinants of success in the Olympic decathlon: some statistical evidence, *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 1 (1), art. 5.
- Ryba, J. A. (2009). *Atletické víцеboje*. Praha: Olympia.
- Summers, D. (2003). *Longman dictionary of contemporary English*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Tidow, G. (2000). Challenge Decathlon – Barriers on the Way to becoming the “King of Athletes”. Part I. NSA, 15, Los Angeles.
- Trkal, V. (2004). The development of combined events scoring tables and implications for the training of
- Váňa, Z. (2002). The training of the best decathletes. High level coaching seminar – Combined Events. Prag: European Athletic Association.
- Vindušková, J. (2002). Technical Aspects in Combined Events. In *Technique in Athletics. European Athletics Coaches Association Congress in Čatez*. Ljubljana: European Athletic Association, Atletska zveza Slovenije.
- Wang, Z., Lu, G. (2007). The Czech Phenomenon of Men’s Decathlon development. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 1(3), pp. 209-214.
- Wolf, A., Ansley, L., Bidgood, P. (2007). Grouping of Decathlon Disciplines. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 3 (4), art. 5.
- <http://www.decathlon2000.com/>, доступно 14.12.2015.
- <http://www.iaaf.org/disciplines/combined-events/decathlon#topfive=1>, доступно 14.12.2015.

**Мирослав Марковић**

Завод за унапређивање образовања и васпитања Републике Србије

УДК 796.012.11-057.874

**ПРИМЕНА „ФУНКЦИОНАЛНОГ“ МЕТОДА У РАЗВОЈУ СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА  
КОД УЧЕНИКА СТАРИЈИХ РАЗРЕДА У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ**

**Сажетак**

Снага, као моторичка способност на часовима физичког васпитања, развија се паралелно са другим моторичким способностима. Законитости и методе развоја снаге који се примењују у спортском тренингу не могу у потпуности да се примене на часовима физичког васпитања. Због тога је веома важно пронаћи одговарајуће, савремене методе за развој снаге на часовима физичког васпитања. Данас, најчешће коришћен метод за развој снаге у настави је метод динамичких понављања. У раду са паралелним групама ученика старијих разреда основне школе, испитиван је утицај функционалног метода и његове предности у развоју снаге у односу на раније коришћене методе. Експериментална група је систематски је примењивала експериментални - функционални метод за развој снаге. Контролна група је примењивала метод динамичких понављања (развој репетитивне снаге). На иницијалном и финалном мерењу ученици су тестирани Еурофит и IPFT батеријом тестова. Након четири месеца истраживања напредак који су постигли ученици седмог разреда основне школе на свим моторичким варијаблама може се у потпуности приписати примени експерименталног – функционалног метода на часовима физичког васпитања.

**Кључне речи:** ФИЗИЧКО ВАСПИТАЊЕ / ФИЗИЧКИ РАЗВОЈ / МИШИЋНА СНАГА / УПОРЕДНА ТЕСТИРАЊА

## **THE USE OF „FUNCTIONAL“ TRAINING METHOD IN BODY MUSCLE POWER DEVELOPMENT WITH THE SENIOR PUPILS OF ELEMENTARY SCHOOL**

### **Summary**

Strength as a motor ability is developed in parallel with other motor abilities at Physical Education classes. We are not able to apply the methodology and the laws of strength development relevant for sports to Physical Education classes. Therefore, it is very important to find adequate contemporary methods for strength development at Physical Education classes. Nowadays, the most frequently used method in classes where the strength of body musculature is being developed is the method of dynamic repetitions. Working with these parallel groups of students we wanted to show the influence of Functional method and its advantages and benefits in body musculature strength development comparing to the formerly used methods. The experimental group was systematically subjected to the experimental Functional method of physical strength development. The control group was subjected to the dynamic method - repeated strains (the development of repetitive physical strength). At the initial and final measuring the pupils were tested by the elements of Eurofit battery and IPFT test. The progress we made after four-month-research in motor variables with the pupils of elementary school can be completely attributed to the use of the experimental functional training method in physical education classes.

**Key words:** PHYSICAL EDUCATION / PHYSICAL DEVELOPMENT / MUSCLE STRENGTH  
/ COMPARATIVE TESTING



## 1. Увод

Данашњи, савремени начин живота, условио је да су ученици свакодневно изложени великом интелектуалном и емоционалном напору, који је праћен смањеним физичким ангажовањем. Томе такође доприносе савремена техничко-технолошка достигнућа и напредак.

Кроз историју многи велики умови говорили су о значају физичког вежбања за комплетан, свеобухватан развој личности. Платон је говорио да адекватно спроведено физичко вежбање утиче, не само на тело, већ и на дух личности. Русо је говорио да нема свеобухватног развоја личности без синхронизованог развоја телесних и духовних способности. Свака личност има више целина које делују интегрално. Интелектуалне способности су повезане са физичким здрављем, емоције такође утичу на здравље личности као и на његове интелектуалне способности.

Као један од програмских садржаја физичког васпитања, развијање физичких способности, са осталим програмским садржајима, заузима важно место у наставном процесу. Развој моторичких способности, па самим тим, и снаге прати план и програм за ученике од првог до осмог разреда основне школе.

Развој снаге, као важне компоненте моторичких способности ученика, има велики значај за правилан раст и развој ученика, као и утицај на телесни састав, тј. структуру тела ученика. Методе за развој снаге су разноврсне и неке од њих се користе у настави физичког васпитања. Овај рад је оријентисан на процену вредности посебно програмираног „функционалног“ метода за развој снаге код ученика старијих разреда основне школе.

Веома је важно утврдити да ли је „функционални“ метод примерен раду са ученицима старијих разреда основне школе, обратити пажњу о економичности самог часа физичког васпитања који је „оптерећен“ реализацијом своје главне фазе и како постићи континуиран рад, неопходан за развој снаге у настави физичког васпитања.

Интересантно је сагледати утицај „функционалног“ метода, као специфичног облика рада у коме (у неким вежбама) доминирају све три врсте мишићних контракција (концентрична, ексцентрична и изометријска) и активација центра за равнотежу, што утиче на ангажовање великог броја моторних јединица. Посебну пажњу треба обратити на утицај ове методе на превенцију од повреда ученика на самом часу физичког васпитања.

Проблем истраживања је провера могућности примене „функционалног“ метода за развој снаге у настави физичког васпитања, тј. његов утицај на развој снаге мишића тупа ученика старијих разреда основне школе, на основу поређења са већ усталеним методама. Настава физичког васпитања треба да се креће у правцу не само пуког повећања развоја моторичких способности, повећања нивоа спорско- техничког знања, већ и развоја креативности, тј. научити дете – ученика да сам осмисли програм свог вежбања. Функционални тренинг, тј. примена његових метода у настави, свакако може довести до креативног испољавања детета у настави физичког васпитања. Креативности доприноси сам наставник тиме што инструира ученика како да самостално „олакшају“ или „отежају“ неку од примењених вежби.

Циљ истраживања је процена вредности „функционалног“ метода за развој снаге мишића тупа код ученика средњег школског узраста и његова предност у односу на постојеће методе. Такође, циљ истраживања је процена да ли је „функционални“ метод одговарајући за децу овог узраста. Иако није праћен утицај на превенцији деформитета кичменог стуба и повреда на часу физичког васпитања, он се претпоставља. Експерименталним путем се испитује утицај „функционалног“ метода на развој снаге мишића тупа код ученика средњег школског узраста.

На основу предмета, циља и задатака истраживања, као и на основу досадашњих радова, постављена је једна општа и четири посебне хипотезе.

**Х0 – ОСНОВНА ХИПОТЕЗА ЈЕ ДА ЋЕ ПРИМЕНА „ФУНКЦИОНАЛНОГ“ МЕТОДА ЗА РАЗВОЈ СНАГЕ, У НАСТАВИ ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА ЗА ПЕРИОД ОД ЧЕТИРИ МЕСЕЦА, ДОВЕСТИ ДО**

ПОВЕЋАЊА СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА КОД УЧЕНИКА СТАРИЈИХ РАЗРЕДА У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ПРОГРАМ ДОВЕШЋЕ ДО ЗНАЧАЈНИЈЕГ ПОБОЉШАЊА РАЗВОЈА СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА У ОДНОСУ НА КЛАСИЧНО СПРОВЕДЕН ПРОГРАМ ВЕЖБАЊА.

Поред основне хипотезе, а на основу постављеног циља и задатака истраживања, произилазе и следеће подхипотезе:

X1 - Експериментални програм довешће до значајнијег побољшања репетитивне снаге трбушне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања.

X2 - Експериментални програм довешће до значајнијег побољшања репетитивне снаге леђне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања.

X3 - Експериментални програм довешће до значајнијег побољшања репетитивне снаге мускулатуре грудног и раменог појаса у односу на класично спроведен програм вежбања.

X4 - Експериментални програм довешће до значајнијег побољшања статичке снаге леђне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања.

## 2. Метод

### 2.1. Ток и поступак истраживања

Истраживање је спроведено у другом полугодишту школске 2010/11. године, са ученицима од 5. до 8. разреда у четири београдске основне школе.

Истраживање није трајало дуже због зимског и летњег распуста када би дошло до прекида у вежбању што би се одразило на резултате и њихову поузданост.

Иницијална мерења су спроведена на прва три часа, прве наставне недеље у другом полугодишту, према распореду наставе физичког васпитања у све четири школе. Сва мерења су реализована на редовним часовима физичког васпитања и часовима предмета „физичко васпитање - изборни спорт“.

Сваку варијаблу мерио је један мерилац који је имао на располагању записничара. Исте варијабле на иницијалном и финалном мерењу мерио је исти мерилац, како би се грешке у мерењу свеле на минимум.

Финална мерења у обе групе урађена су после реализације садржаја наставе физичког васпитања у обе групе (експериментална, контролна), истим поступком као код иницијалног мерења.

У овом истраживању коришћен је модел експеримента са паралелним групама. Истраживање је лонгитудиналног типа у коме се као основни користи експериментални метод, а као помоћни статистички метод.

### 2.2. Узорак испитаника

У складу са проблемом, предметом, циљевима и задацима истраживања одређен је узорак испитаника. Узорак се може дефинисати као случајан, условљен организационим, материјалним и стручним ресурсима за реализацију наставе физичког васпитања. Целокупан узорак подељен је према полу, а стратификовање према узрасту ученика. Истраживањем је обухваћено 1202 ученика од 11-14 година из четири основне школе у Београду, подељених у четири субузорка:

- експериментална група ученика од 11-14 година;
- експериментална група ученица од 11-14 година;
- контролна група ученика од 11-14 година;
- контролна група ученица од 11-14 година.

### 2.3. Узорак варијабли

Предикторске варијабле су биле варијабле морфолошког простора и моторичког простора. Из морфолошког простора, а према истраживањима Курелића и сарадника (1975), као и из „ЕУРОФИТ“ батерије тестова коришћени су показатељи:

- висина тела – варијабла из простора дефинисаног као лонгитудинална димензионалност скелета;
- маса тела – варијабла из простора дефинисаног као волумен и маса тела.
- дебљина кожног набора трбуха (ДКНТр) – варијабла из простора дефинисаног као структура тела;
- дебљина кожног набора груди (ДКНГр) – варијабла из простора дефинисаног као структура тела;
- дебљина кожног набора леђа (ДКНЛе) – варијабла из простора дефинисаног као структура тела.

## 2.4. Мерни инструменти

За процену варијабли из простора моторичких способности коришћени су мерни инструменти из батерије „ЕУРОФИТ“ (стандардизовани тестови), из Операционализације истраживања у физичкој култури – Перић (1994) и тестови Југословенског завода за физичку културу и медицину спорта – Иванић (1988), Интернационални тест за процену физичке способности и фитнеса (IPFT) Америчке академије за спорт и Врховног савета за омладину и спорт и FitnessGram програм тестова за децу.

Узорак варијабли из простора моторичких способности које се користе у истраживању су:

- репетитивна снага трбушне мускулатуре;
- репетитивна снага леђне мускулатуре;
- репетитивна снага грудног и раменог појаса као и опружача руку;
- изометријска снага леђне мускулатуре.

За процену моторичке способности – снаге користе се следеће мерни инструменти (тестови) :

- подизање из лежања у сед за 30 секунди – тест за процену репетитивне снаге трбушне мускулатуре;
- склекови на столицама за 30 секунди – тест за процену репетитивне снаге горњег дела тела;
- PRC – DTE (тест динамичке екстензије трупа) – мери динамичку снагу мишића леђа;
- Trunk lift тест (тест подизања трупа) – тест за процену статичке снаге леђне мускулатуре.

## 2.5. Програм и поступак мерења морфолошких варијабли

Мерење морфолошких варијабли спроведено је у неопходним условима мерења. Сва мерења су обављена у сали на часовима физичког васпитања на одговарајућој радној температури и при довољној осветљености. Мерења су извршена у исто доба дана јер висина и маса тела варирају у току дана. Мерни инструменти су стандардне израде и баждарени су пре почетка, а у колико је било потребно исти су баждарени и у току мерења. Истим инструментима мерило се на иницијалном и финалном мерењу, истом техником мерења. Иста особа мерила је дату димензију на иницијалном и финалном мерењу. Испитаници су били у опреми за вежбање која се прилагођавала захтевима мерења. Мерило се на два радна места на којима је димензије мерио исти мерилац на иницијалном и финалном мерењу. Измерени резултат се читао док је инструмент био на испитанику уз јасно понављање резултата од стране записничара, а пре уписа у мерне листе.

За реализацију мерења морфолошких варијабли набављени су потребни инструменти:

- вага, чија је тачност мерења од 0,5 kg;
- антропометар;
- хидраулични калипер чија је тачност мерења до 1mm.

Антропометријске димензије мерене су методом Интернационалног биолошког програма.

### *Висина тела*

Инструменти: антропометар са тачношћу од 0,5 cm.

Задатак: При мерењу испитаник стоји у усправном ставу на чврстој водоравној подлози. Глава испитаника треба да је у таквом положају да „франкфуртска равна“ буде хоризонтална. Испитаник исправља леђа колико је могуће, а стопала саставља.

Оцењивање: испитивач стоји са леве стране испитаника и контролише висиномер и пушта клизач на скали, тако да хоризонтална пречка дође на главу (теме) испитаника. Очитава резултат на скали у висини доње стране троугаоног клизача. Резултат се чита са тачношћу од 0,5 cm.

Напомена: приликом мерења испитаници морају бити боси, у шорцу и мајци.

### *Маса тела*

Инструменти: вага која омогућава тачност мерења од 0,5 kg, и код које постоји могућност регулисања тачности мерења.

Задатак: испитаник стане на средину ваге и мирно стоји у усправном ставу.

Оцењивање: када се казаљка на ваги умири, чита се резултат са тачношћу од 0,5 kg.

Напомена: испитаници приликом мерења морају бити боси, у шорцу и мајци. Проверу тачности ваге треба вршити на сваких 10 мерења. Вага мора бити постављена на чврсту хоризонталну подлогу.

#### *Дебљина кожног набора трбуха*

Инструменти: хидраулични калипер тачности мерења од 1 mm.

Задатак: испитаник стоји у усправном ставу на тврдој полози. Мерилац стоји испред испитаника. Антропометријска тачка налази се 5 cm лево од пупка коју мерилац обележи. На том месту мерилац хвата кожни набор хоризонтално, мери га три пута и записничару саопштава средњу вредност.

#### *Дебљина кожног набора груди*

Инструменти: хидраулични калипер тачности мерења од 1 mm.

Задатак: испитаник стоји у усправном ставу на тврдој подлози. Мерилац стоји испред испитаника. Антропометријска тачка налази се у нивоу сисне брадавице са леве стране уз грудну кост. На том месту мерилац обележава и хвата кожни набор хоризонтално постављајући калипер лево од прстију, мери га три пута и записничару саопштава средњу вредност.

#### *Дебљина кожног набора леђа*

Инструменти: хидраулични калипер тачности мерења од 1 mm.

Задатак: испитаник стоји у усправном ставу на тврдој полози. Мерилац стоји иза испитаника. Антропометријска тачка налази се испод доњег угла леве лопатице. На том месту мерилац обележава и хвата кожни набор вертикално, односно косо према доле, мери га три пута и записничару саопштава средњу вредност.

## **2.6. Програм и поступак мерења моторичких варијабли**

За процену моторичке способности – снаге мишића тупа примењена су четири стандардизована кретна задатка којима је покушано покривање овог физичког својства и добијање валидних података за обраду резултата.

Сви тестови изведени су у стандардним условима, у сали за физичко васпитање. Мерења су обављена за време редовне наставе физичког васпитања, уз учешће свих ученика и примену планираног протокола мерења.

Непосредно пред тестирање неће се дозволити загревање или истезање.

Иницијална и финална мерења спроводила је иста група професора физичког васпитања, која су претходно увежбана по истој методологији рада. Сваки мерилац имао је на располагању једног помоћника и записничара. Мерење физичких способности организовано је тако да на сваком мерном

месту буде један професор физичког васпитања као носилац посла, један помоћник и један записничар. Исти професор је мерио исте димензије на иницијалном и финалном мерењу.

Приликом тестирања придржавали су се редоследа тестова, како би се осигурао минималан утицај једног теста на резултате других. Пошто је тестирана снага као моторичка способност, пауза између сваког теста је била од 3-5 минута како би се испитаник (ученик) довољно опоравио и био спреман за наредни тест.

На почетку тестирања свим испитаницима дате су опште инструкције у погледу максималног ангажовања, ради постизања што бољих резултата на сваком од тестова.

На сваком мерном месту објашњен је и приказан задатак који је испитаник требало да изврши.

Методски низ при испитивању предвиђених моторичких варијабли био је следећи:

1. тест за процену репетитивне снаге трбушне мускулатуре – лежање – сед за 30 секунди;
2. (PRC – DTE) – тест за процену динамичке снаге леђне мускулатуре
3. тест за процену снаге раменог и грудног појаса – склекови на клупици за 30 секунди;
4. тест за процену статичке снаге доњег дела леђне мускулатуре – издржај на римској клупи или шведском сандуку;
5. на мерењу неопходно је поштовати редослед тестова и паузе између њих.

*Тест за процену репетитивне снаге трбушне мускулатуре и прегибача у зглобу кука – „лежање-сед за 30 секунди“.*

Опис теста: максималан број изведених подизања и спуштања тела из лежања у сед, и обрнуто за 30 секунди.

Средства: равна и мекана подлога, штоперица са тачношћу мерења од 1/100 секунде.

Упутство за испитаника: испитаник лежи на леђима на тлу са ногама савијеним у коленима под углом од 90 степени. Дланови се укрштају на потиљку, лактови у страну. Лактовима је потребно додирнути подлогу, а затим колена.

Упутство за мериоца: седи се или клечи лицем према испитанику, фиксирају му се стопала о тло и преконтролише положај стопала и угао у зглобовима колена. Испитаник испробава правилно извођење теста. Мерење се одвија без прекида 30 секунди. Гласно се броји сваки правилно изведен покушај. У току теста исправља се испитаник уколико не додирне струњачу надлактицама или колена лактовима, а неправилно изведен покрет се не броји.

Вредновање: бележи се број правилно изведених комплетних покушаја током 30 секунди.

*Тест динамичке екстензије трупа (PRC – DTE) – тест за процену репетитивне снаге леђне мускулатуре.*

Опис теста: извести максималан број понављања екстензије мишића трупа на римској клупи уз пратећи звук који се понавља на сваке 3 секунде. Тест се завршава када испитаник не може да изведе више од 20 понављања по минути или својевољно одустане.

Средства: римска клупа или шведски сандук, штоперица.

Упутство за испитаника: испитаник заузима правилан почетни положај на римској клупи са рукама прекрштеним на грудима, ноге и труп треба да буду у истој равни. Из тог положаја ученик се савија напред у струку тако да труп буде под 90% у односу на ноге. Свако истезање прати звук са траке који се понавља сваке 3 секунде. Испитаник се враћа у почетни положај.

Упутство за мериоце: у овом тесту учествују два мериоца ради безбедности детета. Један прати положај доњег дела тела и мери време стојећи са стране римске клупе, а други прати рад горњег дела тела и броји правилне покушаје. Броји се само правилно изведен покушај у сваком минуту. Тест се завршава када испитаник има мање од 20 извршених понављања у минуту и сабирају се сви правилни покушаји.

Вредновање: бележи се број правилно изведених понављања.

*Склекови на столицу за 30 секунди – тест за процену репетитивне снаге руку и раменог појаса.*

Опис теста: максималан број изведених подизања горњег дела тела савијајући и опружајући лактове (склекова) са рукама ослоњених на столицу за 30 секунди.

Средства: стандардна столица висине 46 cm, трака за обележавање или креда, штоперница, зид и чврст под.

Упутство за испитаника: стати лицем окренут према столицу тако да прсти на ногама буду иза обележене линије на поду, нагнути се напред и руке ослонити у ширини рамена на предњу ивицу столице. Исправити тело тако да руке и ноге буду у истој равни, а руке под правим углом у односу на тело. Испитаник се спушта док грудима не дотакне предњу ивицу столице, а подиже се док руке не буду потпуно праве.

Упутство за мериоца: сести или клекнути са стране испитаника. Контролисати правилан положај тела. Испитанику дозволити да проба правилно извођење теста. Мерење се одвија без прекида 30 секунди. Гласно бројати сваки правилно изведен покушај. У току теста исправљати испитаника ако не додирне брадом столицу, не исправи лактове или увија тело. Неправилно изведен склек се не броји.

Вредновање: бележи се број правилно изведених комплетних покушаја током 30 секунди.

*Тест за процену изометријске снаге мишића леђне мускулатуре – (Trunk - lift test.)*

Опис теста: подизање трупа лежећи на стомаку и одржавање овог положаја да би се извршило мерење.

Средства: струњача и центиметарска трака или већи лењир, маркер

Упутство за испитаника: испитаник лежи на струњачи, на стомаку, лицем према поду са опруженим ногама и рукама испод бутина. У почетном положају потребно је да испитаник буде фокусиран на маркер који је постављен у нивоу његових очију (може да се постави новчић) како би се обезбедило да глава и труп буду у истој равни. Када је спреман, ученик подиже горњи део тела на веома спор и контролисан начин до максималне висине и задржава тај положај. Када се изврши мерење испитаник се враћа у првобитни положај.

Упутство за мериоце: мерилац клечи у висини рамена испитаника. Води рачуна о правилном положају тела, тј. да ли су кичмени стуб и глава у истој равни и контролише брзину подизања. Када је ученик достигао максималну висину подизања мери растојање од пода до ученикове браде. Испитаник има право на два покушаја.

Вредновање: бележи се висина од пода до браде у центиметрима и то бољи покушај од два на које испитаник има право.

*Статистичка обрада података*

Подаци добијени током истраживања обрађени су поступцима дескриптивне и компаративне статистике.

Из простора дескриптивне статистике за сваку варијаблу су обрађени следећи репрезентативни и дисперзионни параметри:

- дистрибуција фреквенције;

- аритметичка средина;
- стандардна девијација и варијанса;
- стандардна грешка аритметичке средине;
- варијациона ширина (минималне и максималне вредности);
- мерење нормалитета распореда – Skwens & Curtosis.

Из простора компаративне статистике коришћене су дискриминативне процедуре којима ће се тестирати разлике између просечних вредности група и унутар њих, и то:

- T – тест за независне узорке – приликом тестирања значајности разлика између просечних резултата експерименталне и контролне групе добијених на иницијалном и финалном мерењу за сваку варијаблу;
- T – тест за зависне узорке – приликом тестирања значајности између просечних резултата добијених на иницијалном и финалном мерењу за сваку варијаблу, и то посебно за контролну, а посебно за експерименталну групу;
- Анализа варијансе – F тест.

Обе дискриминативне процедуре су спроведене у оквиру поступка анализе коваријансе.

### 3. Резултати

Будући да се поређењем резултата иницијалног и финалног мерења, како за контролну тако и експерименталну групу код неких варијабли добијене статистички значајне разлике, поставља се питање: да ли промена резултата код тих варијабли може бити приписана редовном похађању наставе физичког васпитања или експерименталном програму. Како би ова сумња била отклоњена и уједно испитано да ли је било ефеката експерименталног програма, помоћу методе анализе варијансе испитано је да ли постоје статистички значајне разлике на завршном мерењу између контролне и експерименталне групе дечака.



*Табела 1* Дескриптивна статистика на финалном мерењу за обе групе дечака

ГРУПА	КОНТРОЛНА (N = 287)				ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА (N=319)			
	М	SD	MIN	MAX	М	SD	MIN	MAX
Репетитивна снага трбушне мускулатуре	24,17	3,12	15,00	36,00	24,82	5,17	9,00	39,00
Репетитивна снага леђне мускулатуре	40,03	7,20	18,00	55,00	37,90	7,76	19,00	61,00
Репетитивна снага руку и раменог појаса	14,82	3,25	5,00	26,00	16,18	4,68	5,00	29,00
Телесна висина	165,63	8,04	150,00	190,00	162,38	12,57	133,00	195,00
Телесна маса	57,17	8,42	40,00	80,00	51,11	14,21	16,00	100,00
ВМI	20,81	2,29	15,06	25,23	19,00	3,18	2,05	32,28
Изометријска снага леђне мускулатуре	21,67	4,23	12,00	32,60	20,99	5,15	10,00	34,30
Дебљина кожног набора леђа	6,39	2,29	3,70	12,00	6,37	2,55	3,00	19,00
Дебљина кожног набора трбуха	6,06	2,86	2,60	14,20	6,06	3,10	2,00	24,30
Дебљина кожног набора груди	4,49	1,99	2,00	13,00	5,18	2,37	2,00	18,00

*Табела 2 Резултати анализе варијансе за поређење финалног мерења обе групе дечака*

ВАРИЈАБЛЕ		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Репетитивна снага трбушне мускулатуре	Between Groups	64,563	1	64,563	3,451	0,064
	Within Groups	11.300,803	604	18,710		
	Total	11.365,366	605			
Репетитивна снага леђне мускулатуре	Between Groups	684,258	1	684,258	12,167	0,001
	Within Groups	33.968,567	604	56,239		
	Total	34.652,825	605			
Репетитивна снага руку и раменог појаса	Between Groups	280,668	1	280,668	16,966	0,000
	Within Groups	9.992,033	604	16,543		
	Total	10.272,701	605			
Телесна висина	Between Groups	1.596,741	1	1.596,741	14,024	0,000
	Within Groups	68.769,967	604	113,858		
	Total	70.366,708	605			
Телесна маса	Between Groups	5.552,199	1	5.552,199	39,691	0,000
	Within Groups	84.491,704	604	139,887		
	Total	90.043,903	605			
BMI	Between Groups	497,122	1	497,122	63,714	0,000
	Within Groups	4.712,640	604	7,802		
	Total	5.209,762	605			
Изометријска снага леђне мускулатуре	Between Groups	70,087	1	70,087	3,118	0,078
	Within Groups	13.576,914	604	22,478		
	Total	13.647,001	605			

ВАРИЈАБЛЕ		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Дебљина кожног набора леђа	Between Groups	8,598E-02	1	8,598E-02	0,015	0,904
	Within Groups	3.559,421	604	5,893		
	Total	3.559,507	605			
Дебљина кожног набора трбух	Between Groups	7,376E-04	1	7,376E-04	0,000	0,993
	Within Groups	5.399,182	604	8,939		
	Total	5.399,183	605			
Дебљина кожног набора груди	Between Groups	71,842	1	71,842	14,889	0,000
	Within Groups	2.914,320	604	4,825		
	Total	2.986,162	605			

*Табела 3* Дескриптивна статистика на финалном мерењу за обе групе девојчица

ГРУПА	КОНТРОЛНА (N = 282)				ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА (N = 314)			
	М	SD	MIN	MAX	М	SD	MIN	MAX
Репетитивна снага трбушне мускулатуре	20,82	4,13	10,00	35,00	20,68	4,68	8,00	34,00
Репетитивна снага леђне мускулатуре	36,06	7,25	17,00	51,00	33,19	9,29	13,00	58,00
Репетитивна снага руку и раменог појаса	14,57	4,19	4,00	23,00	13,12	4,24	4,00	25,00
Телесна висина	159,48	7,82	140,00	184,00	159,37	8,84	139,00	184,00
Телесна маса	48,28	10,08	33,00	87,00	48,96	10,28	16,50	87,50
ВМІ	18,87	2,89	13,28	27,85	19,18	3,00	6,61	28,92
Изометријска снага леђне мускулатуре	21,96	4,77	12,00	45,50	18,42	5,42	9,00	45,50
Дебљина кожног набора леђа	6,71	1,94	3,70	14,00	7,22	2,56	3,00	14,00
Дебљина кожног набора трбуха	5,71	2,02	3,00	17,50	7,09	2,98	3,00	17,50
Дебљина кожног набора груди	5,84	1,66	3,00	13,00	6,42	2,45	3,00	13,00

*Табела 4 Резултати анализе варијансе за поређење финалног мерења обе групе девојчица*

ВАРИЈАБЛЕ		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Репетитивна снага трбушне мускулатуре	Between Groups	2,671	1	2,671	0,136	0,712
	Within Groups	11.654,564	594	19,620		
	Total	11.657,235	595			
Репетитивна снага леђне мускулатуре	Between Groups	1.222,771	1	1.222,771	17,386	0,000
	Within Groups	41.777,006	594	70,332		
	Total	42.999,777	595			
Репетитивна снага руку и раменог појаса	Between Groups	310,802	1	310,802	17,492	0,000
	Within Groups	10.554,621	594	17,769		
	Total	10.865,423	595			
Телесна висина	Between Groups	1,673	1	1,673	0,024	0,877
	Within Groups	41.625,777	594	70,077		
	Total	41.627,450	595			
Телесна маса	Between Groups	69,788	1	69,788	0,673	0,412
	Within Groups	61.634,204	594	103,761		
	Total	61.703,992	595			
BMI	Between Groups	14,600	1	14,600	1,675	0,196
	Within Groups	5.177,050	594	8,716		
	Total	5.191,651	595			
Изометријска снага леђне мускулатуре	Between Groups	1.856,283	1	1.856,283	70,801	0,000
	Within Groups	15.573,706	594	26,218		
	Total	17.429,989	595			

ВАРИЈАБЛЕ		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	Between Groups	38,792	1	38,792	7,418	0,007
Дебљина кожног набора леђа	Within Groups	3.106,354	594	5,230		
	Total	3.145,146	595			
	Between Groups	284,297	1	284,297	42,978	0,000
Дебљина кожног набора трбуха	Within Groups	3.929,287	594	6,615		
	Total	4.213,583	595			
	Between Groups	50,769	1	50,769	11,377	0,001
Дебљина кожног набора груди	Within Groups	2.650,718	594	4,462		
	Total	2.701,487	595			

#### 4. Дискусија

Резултати овог истраживања добијени су тест – ретест методом у раду са две паралелне групе дечака и девојчица, контролном и експерименталном.

Будући да је на неколико парова, поређењем резултата на тестовима на иницијалном и на завршном тестирању и за контролну и за експерименталну групу, добијена статистички значајна разлика, питање је да ли се та промена резултата на тим варијаблама може приписати редовном похађању часова физичког васпитања или експерименталном програму. Стога, нарочито остаје дилема да ли су статистички разлике последица похађања редовне наставе физичког васпитања, да ли су последица раста и сазревања или неког трећег фактора. Како би ова сумња била отклоњена и уједно испитано да ли је било ефеката експерименталног програма, помоћу методе анализе варијансе, истражено је постојање статистички значајне разлике на завршном мерењу између контролне и експерименталне групе ученика и ученица.

*Поређење резултата експерименталне и контролне групе ученика на завршном мерењу*

Након дескриптивне статистичке анализе за обе групе (табела 1 и 3), анализом варијансе (табела 2 и 4) утврђено је постојање статистички значајне разлике на завршном мерењу контролне и експерименталне групе дечака на следећим варијаблама:

Репетитивна снага леђне мускулатуре - ( $F = 12,167$ ;  $p < .001$ ) ученици из контролне групе су на завршном мерењу имали већи скор у односу на ученике из експерименталне групе.

Репетитивна снага руку и раменог појаса ( $F = 16,966$ ;  $p < .000$ ) ученици из контролне групе су на завршном мерењу имали нижи скор у односу на ученике из експерименталне групе.

Телесна висина ( $F = 14,024$ ;  $p < .000$ ) ученици из контролне групе су на завршном мерењу били виши у односу на ученике из експерименталне групе.

Телесна маса ( $F = 39,691$ ;  $p < .000$ ) ученици из контролне групе су на завршном мерењу били тежи у односу на ученике из експерименталне групе.

ВМI – индекс телесне масе ( $F = 63,714$ ;  $p < .000$ ) ученици из контролне групе су на завршном мерењу имали већи ВМI у односу на ученике из експерименталне групе.

Дебљина кожног набора груди ( $F = 14,889$ ;  $p < .000$ ) ученици из контролне групе су на завршном мерењу имали мањи набор у односу на ученике из експерименталне групе.

Поређењем експерименталне и контролне групе ученика може се рећи да основна претпоставка – хипотеза  $H_0$  не може бити потврђена. У прилог наведеном иду и резултати неких помоћних подхипотеза. Подхипотеза  $H_2$  не може бити потврђена јер добијени резултати показују статистички значајну разлику у корист контролне групе, док подхипотезе  $H_1$  и  $H_4$  не могу бити потврђене јер не постоји статистички значајна разлика у добијеним резултатима. Статистички значајна разлика у корист експерименталне групе јавља се само на моторичкој варијабли репетитивна снага руку и раменог појаса која потврђује подхипотезу  $H_3$ .

#### *Поређење резултата експерименталне и контролне групе девојчица на завршном мерењу*

Анализом варијансе (табела 4) утврђено је да постоје статистички значајне разлике на завршном мерењу контролне и експерименталне групе девојчица на следећим варијаблима:

репетитивна снага леђне мускулатуре - ( $F = 17,386$ ;  $p < .000$ ) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали већи скор у односу на девојчице из експерименталне групе,

репетитивна снага руку и раменог појаса - ( $F = 17,492$ ;  $p < .000$ ) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали виши скор у односу на девојчице из експерименталне групе,

изометријска снага леђне мускулатуре - ( $F = 70,801$ ;  $p < .000$ ) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали виши скор у односу на девојчице из експерименталне групе,

дебљина кожног набора груди - ( $F = 7,418$ ;  $p < .007$ ) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали мањи набор у односу на девојчице из експерименталне групе,

дебљина кожног набора груди - ( $F = 42,978$ ;  $p < .000$ ) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали мањи набор у односу на девојчице из експерименталне групе,

дебљина кожног набора груди - ( $F = 11,377$ ;  $p < .001$ ) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали мањи набор у односу на девојчице из експерименталне групе.

Поређењем експерименталне и контролне групе девојчица може се рећи да основна претпоставка – хипотеза  $H_0$ , као и подхипотезе  $H_1$ ,  $H_3$ ,  $H_4$  не могу бити потврђене, јер добијени резултати показују статистички значајну разлику у корист контролне групе, док резултати који би потврдили подхипотезу  $H_2$  не дају статистички значајније разлике.

„Функционални“ метод све више почиње да се упражњава и код нас у тренингу спортиста, али у настави физичког васпитања до данас нису познати примена и ефекти овог метода и његов утицај на развој снаге код деце у школским условима.

У свом раду Gretchen D.O., Pariscilla M.D. (2010), долазе до закључка да је ниво максималне вољне контракције већи код функционалног и „core“ тренинга него код традиционалног метода за развој снаге, при чему су ангажованост мишића мерили електромиографом ЗМ, са ред –дот биполарним електродама најновије генерације. Код свих тестираних мишића су добили статистички значајну разлику  $p < 0.05$ .

Сличне резултате добили су Faigenbaum и сарадници (1996), испитујући утицај вежби стабилизације на развој снаге код деце.

## 5. Закључци

Значај овог истраживања је у проналажењу могућих ефикаснијих, занимљивијих, разноврснијих садржаја – иновационих метода у раду у настави физичког васпитања у обавезном основном образовању ученика. То подразумева и увођење нових програма и метода за развој свих моторичких способности, у овом случају, метода за развој снаге. Нови програми и методе, као и иновације уопште, могу да подстакну дете на бављење физичким вежбањем, а ако у томе, дете може и креативно да се исказа, тиме је успешност часа и наставника физичког васпитања сасвим загарантована.

Основно питање које се намеће у овом истраживању је да ли ће примена програма за развој снаге – „функционалног“ метода у вишим разредима основне школе бити довољно ефикасна и остварити значајан утицај на развој снаге мишића тупа код ученика.

На основу добијених резултата код *ученика* старијих разреда основне школе може се закључити да је:

- експериментални „функционални“ метод утицао на побољшање снаге код ученика петог, шестог, седмог и осмог разреда експерименталне групе. Резултати су показали да је дошло до статистички значајног побољшања резултата на завршном у односу на иницијално мерење. Међутим у контролној групи ученика такође је дошло до побољшања снаге на свим моторичким варијаблама.
- Поређење резултата експерименталне и контролне групе ученика показује да је експериментална група имала бољи скор на варијабли репетитивна снага руку и раменог појаса док је контролна група имала бољи скор на варијабли репетитивна снага леђне мускулатуре. На осталим мереним моторичким варијаблама нису показане статистички значајније разлике.

На основу наведеног може се рећи да је експериментални метод потврдио подхипотезу да ће експериментални програм довести до значајнијег побољшања репетитивне снаге мускулатуре грудног и раменог појаса у односу на класично спроведен програм вежбања.

Резултати поређења експерименталне и контролне групе показују да подхипотеза, да ће експериментални програм довести до значајнијег побољшања репетитивне снаге леђне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања, није потврђена јер су резултати показали статистички значајну разлику у корист контролне групе дечака.

Подхипотезе, да ће експериментални програм довести до значајнијег побољшања репетитивне снаге трбушне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања и да ће експериментални програм довести до значајнијег побољшања статичке снаге леђне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања, нису потврђене.

На основу добијених резултата и не потврђивања већине подхипотеза, може се закључити да  $H_0$  -ДА ЋЕ ПРИМЕНА „ФУНКЦИОНАЛНОГ“ МЕТОДА ЗА РАЗВОЈ СНАГЕ, У НАСТАВИ ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА ЗА ПЕРИОД ОД ЧЕТИРИ МЕСЕЦА, ДОВЕСТИ ДО ПОВЕЋАЊА СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА КОД УЧЕНИКА СТАРИЈИХ РАЗРЕДА У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ПРОГРАМ ДОВЕШЋЕ ДО ЗНАЧАЈНИЈЕГ ПОБОЉШАЊА РАЗВОЈА СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА У ОДНОСУ НА КЛАСИЧНО СПРОВЕДЕН ПРОГРАМ ВЕЖБАЊА није доказан јер није утврђена предност „функционалног“ метода у односу на класично спроведен програм вежбања код ученика старијих разреда основне школе.

На основу добијених резултата код *ученица* старијих разреда основне школе може се закључити да је експериментални „функционални“ метод утицао на побољшање снаге код ученица петог, шестог, седмог и осмог разреда експерименталне групе. Резултати су показали да је дошло до статистички значајног побољшања резултата на завршном у односу на иницијално мерење. Међутим у контролној групи ученица такође је дошло до побољшања снаге на свим моторичким варијаблама.



Упоредивањем резултата експерименталне и контролне групе ученица добијени су резултата који показују да је контролна група имала бољи скор на варијаблама репетитивна снага леђне мускулатуре, репетитивна снага руку и раменог појаса и изометријска снага леђне мускулатуре.

На основу добијених резултата поређења експерименталне и контролне групе може се рећи да подхипотезе, да ће експериментални програм довести до значајнијег побољшања репетитивне снаге леђне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања, да ће експериментални програм довести до значајнијег побољшања репетитивне снаге мускулатуре грудног и раменог појаса у односу на класично спроведен програм вежбања као и да ће експериментални програм довести до значајнијег побољшања статичке снаге леђне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања, нису потврђене јер су резултати показали статистички значајну разлику у корист контролне групе ученица.

На основу добијених резултата и не потврђивања помоћних хипотеза може се закључити да основна хипотеза Хо - ДА ЋЕ ПРИМЕНА „ФУНКЦИОНАЛНОГ“ МЕТОДА ЗА РАЗВОЈ СНАГЕ, У НАСТАВИ ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА ЗА ПЕРИОД ОД ЧЕТИРИ МЕСЕЦА, ДОВЕСТИ ДО ПОВЕЋАЊА СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА КОД УЧЕНИКА СТАРИЈИХ РАЗРЕДА У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ПРОГРАМ ДОВЕШЋЕ ДО ЗНАЧАЈНИЈЕГ ПОБОЉШАЊА РАЗВОЈА СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА У ОДНОСУ НА КЛАСИЧНО СПРОВЕДЕН ПРОГРАМ ВЕЖБАЊА није доказана јер као и код ученика није утврђена предност „функционалног“ метода у односу на класично спроведен програм вежбања код ученица старијих разреда основне школе.

Можда неко будуће истраживање на намерном узорку испитаника донесе другачије резултате у примени „функционалног“ метода у настави физичког васпитања. Разлоге који иду у прилог потреби за новим истраживањима овог проблема могу се тражити у подхипотезама овог рада које нису дале статистички значајну разлику, као и трајање експерименталног третмана.

## 6. Литература

American Academy of Pediatrics Committee on Sports Medicine and Fitness (US). (2005): Promotion of healthy weight-control practices in young athletes. *Pediatrics*; 116(6):1557-1564.

Банђур, В., Кукољ, Р., Радовановић, И. (1996). Статистика у педагошком истраживању, Универзитет у Приштини, Приштина.

Bernhardt, D.T., Gomez, J., Johnson, M.D. (2001). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*; 107:1470-1472.

Бокан, Б., Радисављевић, С. (1995). Физичко васпитање у магистарским радовима, књига 1, изводи, Факултет физичке културе Београд.

Вотра, Т.О. (1999). Periodization: theory and methodology of training. *Human Kinetics*.

Вишњић, Д. (1979). Образовне вредности наставе физичког васпитања организоване кружним тренингом и радом са станицама (магистарска теза), Факултет физичког васпитања, Београд.

Gretchen, D.O., Pariscilla M.D. (2010). "Muscle activation in different methods of strenght development"; *Journal of Bodywork and Movement Therapies*; 29-30.

Faigenbaum, AD., Wescott, WL., Micheli, LJ. (1996). The effects of strength training and detraining on children. *J Strength Cond*; 10:109-114.

## **ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ОПТИМАЛНУ ВИСИНУ СКОКА ИЗ САСКОКА**

### **Сажетак**

У спортској науци и пракси се предлаже спровођење тренинга који омогућавају остваривање одговарајућих акутних тренажних ефеката у циљу повећања ефикасности тренажних процедура и максимизације адаптационих капацитета. Скок из саскока је једно од најчешће коришћених тренажних средстава у плиометријском методу тренинга. Опсег оптималног интензитета (оптималне висине саскока) за тренажно средство скок из саскока је од 12 до 80 cm, што упућује на важност испитивања и дефинисања узрока добијене варијабилности резултата. Добијен релативно широк опсег оптималне висине код скока из саскока је последица различитих фактора за које се у прегледаној литератури, која се бави наведеном тематиком, сматра да могу значајно утицати на оптималну висину саскока. Предмет рада је анализа фактора који утичу на оптималну висину саскока и њихова систематизација. Циљ рада је да се испита утицај различитих фактора на оптимални интензитет (оптималну висину саскока) код тренажног средства скок из саскока.

**Кључне речи:** РЕАКТИВНИ ИНДЕКС ИЗВОЂЕЊА / МАКСИМАЛНА СНАГА МИШИЋА / МАКСИМАЛНА ЈАЧИНА МИШИЋА

## **FACTORS THAT AFFECT THE OPTIMAL DROP HEIGHT TO DROP JUMP**

### **Summary**

It is suggested that, in the sports science and practice, it is advisable to conduct training that would enable achievement of adequate acute effects in order to increase the efficiency of training procedures and maximize the adaptive capacity. Drop jump is one of the most commonly used exercise in plyometric method of training. Optimum intensity range (optimal drop height) for drop jump is from 12 to 80 cm which refers to the importance of testing and defining the causes variability of obtained results. Obtained from a relatively wide range of the optimal drop height is the result of different factors for which it is in literature that deals with the above mentioned topic believes that can significantly affect the optimal drop height. The object of the research is the analysis factors that affect the optimal drop height and their organizational structure. The purpose of the research is to examine the impact of factors on an optimum intensity (optimal drop height) at drop jump.

**Keywords:** REACTIVE STRENGTH INDEX / MAXIMUM POWER MUSCLE / MAXIMUM STRENGTH MUSCLES

## 1. Увод

Једна од основних компоненти оптерећења, која дефинише сваки спортски тренинг, је интензитет тренинга. Превише висок или низак интензитет има различите квантитативне и квалитативне адаптационе подстицаје на организам и може позитивно или негативно (у одређеној мери) утицати на искоришћавање биолошких потенцијала појединца. Велики изазов за спортске стручњаке је одређивање оптималног интензитета, фактора који на њих утичу, који могу узроковати жељену активацију генетског апарата и утицати на одговарајућу (квалитативну и квантитативну) адаптацију, а она ће се огледати у ефикасном побољшању доминантних моторичких способности за одређени спорт (сила, снага, брзина и др.). С обзиром да је прецизно одређивање интензитета важно за подстицање организма на одговарајући вид адаптације, онда је јасно да ова компонента оптерећења у спортском тренингу има гносеолошки и методолошки значај за технологију спортског тренинга.

У спортској пракси се предлаже спровођење тренинга који омогућавају остваривање максималних акутних ефеката (нпр. извођење вежби интензитетом који омогућава постицање максималне висине скока, снаге...) у циљу повећања ефикасности тренажних или рехабилитационих процедура и максимизације адаптационих капацитета (Wilson et al. 1993; Baker & Nance 1999; Baker et al. 2001; McBride et al. 2002) и сматра супериорним у односу на класичан тренинг оптерећења без прецизно одређеног интензитета. Из тог аспекта је веома важно посветити посебну пажњу оптимизацији интензитета у тренажном процесу не само због теоријских (Cormie et al. 2011a) него и практичних аспеката (Cormie et al. 2011b), тј. да би се постигла већа ефикасност тренажних и рехабилитационих процеса (Cronin & Sleivert 2005) и зато ће као идентификован проблем бити детаљније обрађиван код тренажног средства скок из саскока.

Предмет рада је анализа фактора који утичу на оптималну висину саскока и њихова систематизација. Циљ рада је да се испита утицај различитих фактора на оптимални интензитет (оптималну висину саскока) код тренажног средства скок из саскока (СИС).

## 2. Метод

Истраживање је обухватило преглед база са радовима: PubMed, Medline, Google претраживача. Детаљним претраживањем наведених база одабрани су радови у складу са наведеном темом рада.

## 3. Анализа прегледаних радова

### 3.1. Дефинисања фактора који утичу на оптималну висину саскока

У последњих 50-так година СИС је веома често коришћено тренажно средство за:

- повећање мишићне снаге ногу (Bobbert 1990),
- један од најчешће коришћених тестова за одређивање скакачких перформанси (Malfait et al. 2014),
- повећање неуралне стимулације мишића и коришћење еластичних својстава мишићно-тетивног комплекса што утиче на повећање генерисане мишићне снаге (Komi 1992),
- рехабилитацију (Marković i Mikulić 2010).

Разлог честе примене тренажног средства СИС је утврђена висока валидност, поузданост и сензитивност у истраживањима (Bobbert 1990; Viitasalo et al. 1998; Malfait et al. 2014).

Иако је у више студија испитиван утицај висине саскока на зависне варијабле којима се дефинише оптимална висина саскока (Komi & Bosco 1978, Bobbert et al. 1987, Lees & Fahmi 1994, Viitasalo et al. 1998, Bassa et al. 2012, Pietraszewski & Rutkowska-Kucharska 2012) добијени резултати су неконзистентни. Опсег оптималног интензитета за СИС је од 12 cm (Lees & Fahmi 1994) до 80 cm (Viitasalo et al. 1998) у зависности од варијабле која је коришћена за одређивање ОВС.

Добијен релативно широк опсег је вероватно последица фактора који су на основу прегледане литературе утврђени да значајно утичу на ОВС. Фактори који утичу на разлике оптималног интензитета оптерећења (при коме је омогућено испољавање максималних вредности – варијабли које се користе за дефинисање ОВС) и који су утврђени прегледом досадашње литературе која се бавила наведеном проблематиком се могу систематизовати у спољашње и унутрашње факторе (погледати Табелу 1).

*Табела 1 Фактори који утичу на ОВС код СИС.*

Спољашњи фактори	Унутрашњи фактори
Висина саскока	Пол
Спољашње оптерећење	Узраст
Варијабле за одређивање ОВС	Утренираност
Техника одскока	
Тип инструкције	

### 3.2. Спољашњи фактори који утичу на оптимални интензитет код скока из саскока

#### 3.2.1. Висина саскока

У великом броју научних истраживања (Komi & Bosco 1978; Vompa 1999; Villareal et al. 2009; Makaruk & Sacewicz 2011) сматра се да се повећањем висине саскока може значајно утицати на бројне механичке варијабле и перформансе. Утицај висине саскока је са неурофизиолошког аспекта објашњаван у трансверзалним студијама (Komi, Gollhofer 1997; Leukel et al. 2008a, 2008b). У наведеним истраживањима је утврђено да висина са које се ради *СИС* утиче на неуромишићну адаптацију и технику извођења скока, а у докторској дисертацији Мрдаковића (2013) висина саскока се сматра кључним фактором који одређује интензитет одговора у мишићној активацији, где за фазу мишићне преактивације и првог мишићног одговора (кратка латенца) након контакта са подлогом није значајно да ли ће одскок бити субмаксималне или максималне висине, ако постоји адекватна висина саскока.

Када је поред висине саскока прецизно контролисано и време трајања одскока добијено је да се максимална вредност вертикалне компоненте силе реакције подлоге повећава са повећањем висине саскока и са смањењем трајања контакта током одскока, а брзина тежишта тела на крају одскока (крај пропулзивне фазе) расте са повећањем трајања одскока. За све висине саскока максимална мишићна снага (која се може користити и као варијабла за одређивање *ОВС*) се током пропулзивне фазе повећава са смањењем трајања контакта током одскока и повећањем висине саскока до одређеног оптимума, након чега се даљим скраћењем трајања одскока и повећањем висине саскока мишићна снага смањује. Максимална снага током одскока је постигнута са висине саскока од 40 cm и оптималним трајањем одскока (Walsh et al. 2004).

У једном броју истраживања није добијен значајан утицај висине саскока на висину скока (Viitasalo & Bosco 1982, Viitasalo et al. 1998). Добијени резултати су показали да је код обе групе испитаника висина скока идентична након саскока са 40 и 80 cm (код троскокаша - 47 cm, студената - 35 cm), укупно трајање контакта са подлогом и кад се она подели на амортизациону и пропулзивну фазу је без значајних разлика, док је значајно повећана просечна и максимална сила реакције подлоге (*СРП*) током

амортизационе фазе код саскока са 80 cm (код групе студената *СПП* је и значајно смањена током пропулзивне фазе (Viitasalo et al. 1998) што је вероватно последица превеликог оптерећења током саскока које узрокује смањење контроле и повећање амплитуде покрета на нивоу скочног, колена и зглоба кука, тј. прављење мекшег доскока и мањег коришћења еластичних својстава мишића – циклуса издужења-скраћења мишића), а резултати студије Мрдаковића (2013) потврђују значајан утицај висине саскока на повећање вертикалне компоненте *СПП* и коришћење висине саскока у циљу дозирања интензитета оптерећења код *СИС*.

### 3.2.2. Спољашње оптерећење

Поред висине саскока, други фактор којим се може дефинисати интензитет као компонента оптерећења је додатна спољашња маса са којом се изводе скокови из саскока. Прегледом литературе нађена су три истраживања која су испитивала наведени проблем (McClay et al. 1994; Jensen & Ebben 2007; Makaruk & Sacewicz 2011).

Када је испитиван утицај висине саскока и промене масе тела (додавањем 5 и 10 % од телесне масе) на вертикалну компоненту *СПП*<sub>1</sub> (први пик силе реакције подлоге током ексцентричне фазе, генерише се контактом прстима са подлогом), *СПП*<sub>2</sub> (други пик силе реакције подлоге током ексцентричне фазе, контакт петата са подлогом) и брзину развоја силе у ексцентричној фази (*eng. Rate of force development – RFD*) ( $BPCE_1 = СПП_1 / m_1$  и  $BPCE_2 = СПП_2 / m_2$ ) добијено је да са повећањем висине саскока вредности варијабли се значајно повећавају ( $p < 0,01$ ), са изузетком 40 и 60 cm са додатом масом од 10 % где се *СПП*<sub>2</sub> не разликује значајно са променом висине саскока ( $p > 0,05$ ). Са повећањем масе тела од 5 до 10 % статистички се значајно смањују ( $p < 0,01$ ) вредности варијабли *СПП*<sub>1</sub>, *СПП*<sub>2</sub>, *BPCE*<sub>1</sub> након саскока са висине од 60 cm у односу на добијене вредности саскока са 20 и 40 cm. Приликом извођења саскока без додатног оптерећења са 60 cm наведене варијабли имају значајно веће вредности него са додатих 5 или 10 % од масе тела, док су обрнути резултати при висини саскока од 20 cm. Са тим у вези, ако је циљ повећање интензитета вежбе *СИС* повећањем висине на 60 cm и масе тела за 5 или 10 % неће се постићи већи интензитет, већ првенствено промена технике одскока (Makaruk & Sacewicz 2011).

### 3.2.3. Избор варијабли за одређивање оптималне висине саскока

Оптимална висина саскока је у већини радова одређивана на основу висине скока након саскока (Bobbert et al. 1987; Komi & Bosco 1978; Lees & Fahmi 1994; Voigt et al. 1994) (деталје погледати у табели 2). Нешто ређе се користи реактивни индекс извођења (*РИИ*) (*eng. Reactive strength index – RSI*) (Byrne et al. 2010), вредност кинетичке енергије у амортизационој и екстензионој фази одскока (Asmussen i Bonde-Petersen 1974), временски период трајања одскока (Komi 1992b) и генерисање релативизоване максималне мишићне снаге током одскока (Pietraszewski & Rutkowska-Kucharska 2011). На табели 2 су приказане зависне варијабли помоћу којих је дефинисана *ОВС*.

**Табела 2** Најчешће коришћене варијабле за одређивање *ОВС*.

Аутори	Узорак (n – број испитаника)	Примењене висине саскока (cm)	ОВС (cm)	Зависна варијабла
Komi & Bosco 1978	Студенткиње (n = 25)	Od 20 do 80	47.6 ± 19.4	X <sub>макс</sub>
	Студенти (n = 16)	Od 26 do 83	63 ± 22.7	
	Одбојкаши (n = 16)		66 ± 16.3	
Viitalo et al. 1998	Скакачи (n = 7) Конт. група (n = 11)	40, 80	40 = 80	X <sub>макс</sub>
Viitalo 1982	Одбојкаши	40	40	X <sub>макс</sub>
Lees & Fahmi 1994	Мушкарци (n = 30)	12, 24, 36, 46, 58, 68	12	X <sub>макс</sub>
Voigt et al. 1994	Скакачи (n = 6)	30, 60, 90	30	X <sub>макс</sub>
Bobbert et al. 1987	Студенти (n = 6)	20, 40, 60	=	X <sub>макс</sub>
Asmussen & Bonde-Petersen 1974	Мушкарци	23, 40, 69	40	X <sub>макс</sub> , E <sub>пос</sub>
Decker & McCaw 2012	Студенти (n = 15)	40, 60, 80	60	A <sub>тотал</sub> , П <sub>макс</sub>
Bassa et al. 2012	Дечаци и девојчице (n = 60)	10, 20, 30, 40, 50	=	X
Byrne et al. 2010	Студенти (n = 22)	20, 30, 40, 50, 60	39 ± 0.14 X <sub>макс</sub> 31 ± 0.12 РИИ	X <sub>макс</sub> , РИИ
Pietraszewski Rutkowska-Kucharska 2011	Атлетичари, одбојкаши, кошаркаши, фудбалери, пливачи	15, 30, 45, 60	30	П <sub>макс</sub>

**Легенда табеле 2:** = – нема разлике у висини скока код примењених различитих висина саскока, X<sub>макс</sub> – максимална висина скока, П<sub>макс</sub> – максимална мишићна снага током одскока, E<sub>пос</sub> – енергија током концентричне фазе одскока, A<sub>тотал</sub> – укупан рад.

### 3.2.4. Техника скока из саскока

Код скока из саскока у зависности од вредности одређених биомеханичких варијабли (које дефинишу технику одскока, нпр. *СИС* (eng. *Bounce drop jump – BDJ*) или *СИС<sub>1</sub>* (eng. *Countermovement drop jump – CDJ*) значајно се може утицати на тренажне ефекте, тј. у зависности од циља тренинга треба примењивати одговарајућу технику одскока.

У зависности од трајања одскока, скокови из саскока су подељени у две групе: амортизујући скок у дубину (приликом доскока се прави почучањ већих амплитуда *СИС<sub>1</sub>*, трајање одскока је преко 260 ms) и реактивни скок у дубину (при доскоку се прави почучањ мале амплитуде након чега следи одскок *СИС*, трајање одскока је око 200 ms) (Bobbert et al. 1986). Нешто другачију поделу је дао Schmidtbleicher (1992), скокови који се изводе у режиму циклуса издужења-скраћења мишића (*ЦИС*) (eng. *Stretch shortening cycle – SSC*) дели на: кратки *ЦИС* код којих је трајање одскока краће од 250 ms и дуги *ЦИС* код којих је трајање одскока дуже од 250 ms. Статистички значајно мање спуштање тежишта тела током одскока код *СИС* у односу на *СИС<sub>1</sub>* утиче на краће трајање фазе одскока и временског периода између постигнуте максималне брзине тежишта тела у амортизационој и почетка екстензионе фазе, што омогућује у већој мери коришћење еластичних својстава тетивно-мишићног комплекса. Значајна разлика у мишићној снази (такође се користи за одређивање *ОВС*) остварена је првенствено на рачун великих разлика у вредности вертикалне компоненте *СРП*. На почетку екстензионе фазе максимална вредност *СРП* је скоро дупло већа код *СИС* у односу на *СИС<sub>1</sub>* такође је добијена мала корелација зависних варијабли између скокова извођених у условима тзв. спорог и брзог *ЦИС* мишића (*СИС<sub>1</sub>* скок припада спором, а *СИС* брзом *ЦИС* мишића) (Schmidtbleicher 1990). Све добијене разлике су на статистичком нивоу значајности ( $p < 0,05$ ).

### 3.2.5. Утицај типа инструкције

Прегледом литературе нађене су само две студије које се баве испитивањем утицаја типа инструкције на технику извођења одскока и висину скока код вежбе скок из саскока и релативно су старије. Прву студију су радили Боберт и сарадници (Bobbert et al. 1986), а нешто новију Јанг и сарадници (Young et al. 1995) која је свеобухватнија и из тог разлога ће детаљније бити анализирана.

Јанг и сарадници (Young et al. 1995) су поредили технику одскока и висину скока обеножног скока увис из места (*OCV*) и скока из саскока (*СИС*) са 30, 45 и 60 cm извођених са три различита типа инструкције:

- 1) са циљем постизања што веће висине скока (*СИС-Х*),
- 2) са циљем постизања што веће висине и краћег трајања одскока (тзв. реактивни индекс извођења - *РИИ*, такође коришћен за одређивање *ОБС*),
- 3) са циљем остваривања што краћег трајања одскока (*СИС-т*).

Код скока из саскока повећање висине скока се постиже повећањем вертикалне компоненте силе реакције подлоге или продужењем њеног трајања, при чему се повећава импулс силе. Код *РИИ* трајање одскока је мање за 56-57% и висина скока за 18-21% у односу на *СИС-Х*. Са тим у вези праћене зависне варијабле током извођења скока из саскока *СИС-т* високо корелирају са истим код *РИИ*. Може се закључити да скок изведен под оваквом инструкцијом је према вредностима механичких варијабли и перформанси, веома сличан *СИС* скоку из саскока анализираним у раду Боберта и сарадника (Bobbert et al. 1986), а *СИС-Х* је сличан *СИС*. У неким случајевима (у зависности од задате инструкције) техника скока из саскока се фундаментално не разликује од *OCV*. У корелационој матрици наведеног истраживања је добијена висока повезаност висине скока ( $p = 0,98$ ) између *OCV* и *СИС-Х* што је у складу са резултатима Боберта и сарадника (Bobbert et al. 1987) (разлика у максималној висини скока је само 3%, али ипак статистички значајна  $p < 0,05$ ). Корелација *СИС-Х* са *РИИ* је много нижа ( $p = 0,37$ ), а са *СИС-т* ( $p = 0,38$ ). Слични резултати се добијају у корелацијама *OCV* и *СИС-Х* ( $p = 0,98$ ), *СИС-Х* и *РИИ* ( $p = 0,56$ ), *СИС-Х* и *СИС-т* ( $p = -0,32$ ) након саскока само са висине од 45 cm. У наведеној студији се наводи да постоји већа корелација без обзира на дату инструкцију између скокова из саскока изведених са висина од 30 и 45 cm и 45 и 60 cm него између 30 и 60 cm што потврђује утицај висине саскока.

Може се закључити да без обзира на задату инструкцију са повећањем висине саскока изнад оптималне:

- висина скока се смањује
- трајање одскока се продужава
- однос висина скока/трајање одскока (*РИИ* индекс) се смањује.

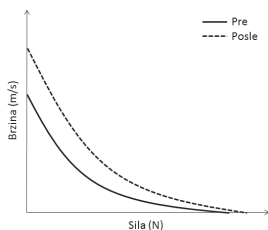
### 3.3. Унутрашњи фактори који утичу на оптимални интензитет код скока из саскока

#### 3.3.1. Утицај утренираности

##### Тип утренираности

Утренираност се може прецизније систематизовати као тип и ниво утренираности. Према Пажину (2013) тип утренираности подразумева усмереност тренинга на развој једне од две важне способности за генерисање максималне снаге мишића (јачине мишића, односно брзине скраћења мишића), а ниво утренираности подразумева висок или низак ниво физичке активности, при чему физичка активност не мора да укључује усмерен тренинг за развој (на пример силе, брзине или неке друге моторичке способности). Значајно различите вредности мишићне силе или брзине, као последица примене одређених типова тренинга, утичу на мењање Хилове криве (Newton & Kraemer 1994; Moss et al. 1997; McBride et al. 2002) што се види са слике 1. Узрок мењања Хилове криве су промене електричне активности (Nakkinen & Komi 1985a, b) и контрактилних карактеристика мишића (Duchateau & Hainaut 1984) као последица примењивања одређеног типа тренинга. Мењање Хилове криве које је утврђено свакако утиче и на мењање снаге, тј. оптималног интензитета који ће омогућити испољавање максималних перформанси.





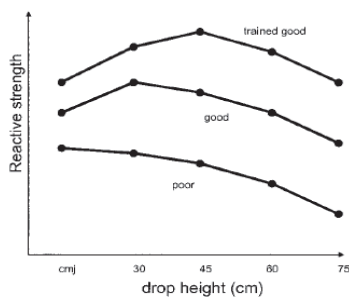
**Слика 1** Ефекти експлозивних тренажних оптерећења (у трајању од неколико недеља) на релацију сила-брзина пре и после тренинга (Kawamori & Haff 2004).

Када је оптимално оптерећење рачунато (висина саскока са које се постиже максимална мишићна снага, релативизиована у односу на телесну масу) заједно за све испитанике (који су били различитог типа утренираности), оно се реализовало са висине од 30 cm. Када се рачунало за свакога индивидуално, вредности су у опсегу од 15 до 60 cm, што указује на неопходност индивидуалног одређивања оптималног оптерећења (висине саскока) (Pietraszewski & Rutkowska-Kucharska 2011).

### Ниво утренираности

Према релацији сила-брзина јачи испитаници (са бољим резултатом у получучњу – један понављајући максимум) треба да при вишем саскоку у односу на слабије постижу максималну висину скока. Јачим испитаницима је потребно веће спољашње оптерећење у односу на слабије да постигну оптималну брзину, при којој ће реализовати максималну мишићну снагу (Komi 1992b). Када је висина саскока већа од оптималне, током доскока се узрокује прелажење прага голцијевог-тетивног органа, смањују се електромиографске мишићне активности у временском периоду од 50 до 100 ms пре контакта стопала са подлогом које траје у наредних од 100 до 200 ms (Schmidtbleicher et al. 1988), смањења мишићне силе, снаге и висине скока. Ове појаве су објашњене као последице дејства заштитног механизма (голцијевог тетивног органа) током великих оптерећења, како би се спречиле повреде мишићно-тетивног система (Gollhofer 1987; Gollhofer & Kyrolainen 1991).

Потврда горе наведених објашњења да неутренирани (слабији) остварују виши скок након саскока са нижих (22-32 cm) него виших висина (62, 72, 82 cm) у односу на утрениране (јаче) испитанике је утврђено у раду Матића и сарадника (2014). Када се утицај нивоа утренираности на оптималну висину саскока испитивао помоћу варијабле РИИ такође су добијене различите вредности ове варијабле у зависности од нивоа утренираности (Слика 2) (Newton & Dugan 2002).



**Слика 2** Повезаност висине саскока и РИИ са нивоом утренираности (преузето од Newton & Dugan 2002).

### 3.3.2. Утицај пола

Површина физиолошког пресека и број мишићних влакана у просеку је већи код мушкараца у односу на жене, а проценат типа мишићних влакана се статистички значајно не разликује између полова истог узраста (Zatsiorsky & Kraemer 2009). Са старењем површина физиолошког пресека мишића се смањује због саркопеније (долази до изумирања мишићних влакана), али и даље постоји статистичка значајна разлика између мушкараца и жена (Borges & Esson-Gustavsson 1989 према Николићу 2003). Наведене физиолошке разлике између полова су један од најбитнијих фактора који узрокује значајне разлике у релацији сила-брзина мушкараца и жена (Komi et al. 1977), што утиче и на ниво оптималног интензитета који треба даље испитати.

Када се испитивао утицај висине саскока код мушкараца и жена утврђено је да је висина скока девојака од 54 до 67% нижа од висине скока мушкараца. Код мушкараца се висина скока повећава са повећањем висине саскока од 26 до 62 cm, а код девојака од 20 до 50 cm (Komi & Bosco 1978).

Значајан ефекат пола се испољио и код варијабле висина скока и релативизована (у односу на телесну масу) снага без значајне интеракције са примењеном висином саскока. Средња вредност висине скока одбојкаша је  $46,6 \pm 7,5$  cm, одбојкашица  $36 \pm 5,4$  cm (значајна разлика на нивоу  $p < 0,05$ ) (Laffaye & Choukou 2010). Добијену разлику (висину скока) аутори објашњавају генерисаном значајно већом ( $p < 0,05$ ) релативизованом просечном снагом (одбојкаши  $56,9 \pm 26$  W/kg, одбојкашице  $42,4 \pm 19$  W/kg, тј. за 25,5 % је већа код одбојкаша) и краћом амортизационом фазом одскока за 43% код одбојкаша, што омогућава у већој мери испољавање ЦИС мишића, повећање висине скока (Laffaye et al. 2005; Aragon-Vargasa & Grossa 1997).

### 3.3.3. Утицај узраста

Велики број физиолошких варијабли се разликује код деце у односу на одрасле, за које се сматра да битно утиче на процес сазревања (матурације). Најбитније разлике, које могу утицати на технику одскока СИС, код дечака, у односу на одрасле, је: нижа вредност миотатичког рефлекса (Sinkjaer et al. 1988), статистички значајно каснија мишићна преактивација у односу на одрасле (Assaiante & Amblard 1996) и мања осетљивост мишићних вретена (Lazaridis et al. 2010) у односу на одрасле мушкарце.

Добијена је статистички значајна разлика у кинетичким, кинематичким и електромиографским варијаблама нетренираних (у последње две године) дечака (9-11 година) и одраслих (19-27 година) код СИС. У добијеним резултатима висина скока дечака ( $15,1 \pm 1,7$  cm) се значајно разликује ( $p < 0,001$ ) у односу на одрасле ( $32,7 \pm 4$  cm) код саскока са 20 cm што упућује на значајну разлику у ОВС. Дечаци имају већу максималну флексију зглоба колена ( $p = 0,02$ ) и већу угаону брзину колена током амортизационе ( $p = 0,002$ ) и екстензионе фазе ( $p < 0,001$ ). Такође се види да су амортизациона и екстензиона фаза одскока код одраслих значајно краће ( $p = 0,02$  и  $p = 0,004$ ) (Lazaridis et al. 2010). Слични резултати су добијени у поређењу старих и младих (одраслих) испитаника (Hoffrén et al. 2007; Liu et al. 2006), при чему су добијене вредности зависних варијабли старијих особа сличне добијеним код деце.

## 4. Закључци

Да би се прецизније одредио утицај висине саскока на механичке варијабле и перформансе за вежбу скок из саскока, неопходно је повећати број висина саскока на тестирањима. У неким истраживањима су примењиване само једна (Lazaridis et al. 2010) две (Laffaye & Choukou 2010; Viitasalo et al. 1998) или три висине (Walsh et al. 2004; Taube et al. 2011, Мрдаковић 2013). Треба утврдити најваљидније и најпоузданије варијабле које се користе за одређивање оптималне висине саскока (на пример максимална висина скока, снага мишића, реактивни индекс извођења, што у радовима (Viitasalo et al. 1998; Walsh et al. 2004) није урађено и може се сматрати методолошким недостатком наведених студија.

Повећањем висине саскока од 20 cm до 60 cm значајно се повећава интензитет који је у студијама (Jensena & Ebbena 2007; Lin et al. 2000) дефинисан варијаблама СРП1, СРП2, БРСЕ1, БРСЕ2, а додавањем спољашњег оптерећења (нпр. прслук са врећицама песка или теговима) и висине саскока до 20 cm. Даљим повећањем висине саскока интензитет се смањује и битно се мења техника одскока (амортизациона фаза се продужава, флексија у скочном зглобу, колenu и куку се повећава). Иако Валш и сарадници (Walsh et al. 2004) сматрају да се променом трајања контакта са подлогом у већој мери утиче на механичке варијабле, Макарук и Сачевиц (Makaruk & Sacewicz 2011) су мишљења да је промена висине саскока много једноставнија, прецизнија и практичнија за дозирање интензитета код СИС када се ради без додатног оптерећења (у наведеној студији је у односу на истраживање Валша и сарадника (Walsha et al. 2004) урађен интра-клас корелациони коефицијент тест за све испитиване варијабле и добијене су вредности од 0,91 до 0,96 што потврђује високу поузданост испитиваних зависних варијабли).

Прегледом досадашње литературе пронађена су само два истраживања у којима је као варијабла за одређивање ОВС коришћена максимална мишићна снага релативизована у односу на телесну масу испитаника која се неоправдано занемарује у досадашњим истраживањима, иако се у раду Лафајеа и Чокуа (Laffaye & Choukou 2010) мишићна снага сматра најпредиктивнијом варијаблом висине скока.

Прегледом литературе су нађене само две студије које се баве испитивањем утицаја инструкције на технику одскока. И даље се не зна колико утиче висина саскока, а колико задата инструкција на технику одскока, а тиме и на варијабле којима се дефинише ОВС. Код скока из саскока и ОСУ, механичке варијабле и перформансе се не разликују значајно ако дата инструкција гласи да је циљ постизање максималне висине скока. Када је што краћи контакт циљ, добијају се значајне разлике између ове две врсте скока. Без експлицитне инструкције за извођење скока из саскока и мерења неких битних варијабли (нпр. трајање контакта са подлогом током одскока), одговарајућа техника која је у складу са циљем тренинга се вероватно неће изводити (Bobbert et al. 1986).

У студијама које су испитивале утицај типа утренираности, недостатком се може сматрати неутврђивање нивоа утренираности испитаника и постојање статистички значајних разлика (може се одредити на основу резултата 1 РМ у получучњу, чучњу...). Да је испитивана разлика нивоа утренираности, са већом тачношћу би се могло закључити да ли је добијена разлика оптималне висине саскока последица утицаја типа или нивоа утренираности. У наведеним истраживањима је утврђено да је битно извршити периодична тестирања у току макроциклуса, како би се пратиле промене оптималног оптерећења, што омогућује побољшање ефеката тренинга и смањење могућности повређивања спортиста.

У студијама које су се бавиле оптималним интензитетом код утренираних и неутренираних испитаника недостатком се може сматрати што није испитивана разлика у нивоу утренираности (мишићној сили, нпр. резултат у 1 РМ получучња). Критеријуми на основу кога су испитаници класификовани у групу утренираних је тренажни стаж и спортски резултат. Са тим у вези код дефинисања групе/а утренираних и неутренираних треба утврдити како на вредности зависних испитиваних варијабли утиче мишићна јачина. Из прегледане литературе је само у једној студији испитивано да ли постоји статистички значајна корелација резултата у мишићној јачини (резултат 1 РМ у получучњу, чучњу...) и оптималне висине саскока, иако се у прегледном раду Каваморе и Хафа (Kawamoto & Haf 2004) предлаже испитивање повезаности нивоа максималне јачине и оптималног оптерећења које ће омогућити генерисање максималне снаге.

На основу прегледа резултата студија које су испитивале утицај пола на ОВС може се закључити да постоји статистички значајна разлика у висини саскока са које се постиже максимална висина скока и генерисана мишићна снага током одскока између жена и мушкараца. Недостатак ових студија је што је примењен мали број висина саскока. У наредним истраживањима треба примењивати више висина саскока да би се утврдило при којим висинама саскока долази до значајних разлика праћених зависних варијабли и мењања технике извођења одскока код мушкараца и жена.

Индиректно се може закључити да су дечаци мање способни да искористе енергију еластичне деформације током концентричне фазе одскока. Добијена разлика је последица недовољне мишићне крутости система и мање интер/интрамишићне координације током одскока дечака у односу на одрасле и

потврђује да је неопходно прилагодити висину саскока у зависности од узраста, како би се остварили тренажни или рехабилитациони циљеви и избегле могуће повреде локомоторног система.

Према прегледу досадашње литературе ни у једном раду нису коришћене бар две варијабле за одређивање оптималне висине саскока (нпр. висина скока и РИИ) како би се прецизно могло утврдити колика је разлика у ОВС у зависности од коришћене варијабле за њено одређивање.

За наредна истраживања се предлаже свеобухватнији начин истраживања (већи број кинематичких, кинетичких и електромиографских варијабли), проналажење потпунијих одговора неуро-мишићне контроле покрета и адаптације на примену различитих висина саскока. Поред трансверзалних студија, потребно је урадити и више лонгитудиналних истраживања са овом проблематиком и одредити најважније варијабле за одређивање оптималне висине саскока.

## 5. Литература

- Aragon-Vargas, L. & Gross, M. (1997). Differences within individuals. *Journal of Applied Biomechanics*, 13, 45-65.
- Assaiante, C. & Amblard, B. (1996). Visual factors in the child's gait: effects on locomotor skills. *Percept Mot Skills*, 83, 1019-1041.
- Asmussen, E. & Bonde-Petersen, F. (1974). Storage of elastic energy in skeletal muscles in man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 91, 385-392.
- Baker, D. & Nance, S. (1999). The relationship between strength and power in professional rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13, 224-229.
- Baker, D., Nance, S. & Moore, M. (2001). The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 92-97.
- Bassa, E. I., Patikas, D. A., Panagiotidou, A. I., Papadopoulou, S. D., Pylianidis, T. C. & Kotzamanidis, C. M. (2012). The effect of dropping height on jumping performance in trained and untrained prepubertal boys and girls. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 2258-2264.
- Bobbert, M. F., Mackay, M., Schinkelshoek, D., Huijing P.A. & Van Ingen Schenau G. J. (1986). Biomechanical analysis of drop and countermovement jumps. *European Journal of Applied Physiology*, 54, 566-573.
- Bobbert, M. F., Huijing, P. A. & van Ingen Schenau, G. J. (1987). Drop jumping II. The influence of dropping height on the biomechanics of drop jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 19, 339-346.
- Bobbert, M. F. (1990). Drop jumping as a training method for jumping ability. *Sports Medicine*, 9, 7-22.
- Bompa, O. T. (1999). *Periodization – Training for Sports*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Borges, O. & Essen-Gustavsson, B. (1989). Enzyme activities in type I and II muscle fibers of human skeletal muscle in relation to age and torque development. *Acta Physiologica Scandinavica*, 136, 29.
- Bosco, C., Viitasalo, J. T., Komi, P. V. & Luhtanen, P. (1982). Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 114, 557-565.
- Byrne, P. J., Moran, K., Rankin, P. & Kinsella, S. (2010). A comparison of methods used to identify 'optimal' drop height for early phase adaptations in depth jump training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 2050-2055.
- Cormie, P., McGuigan, M. R. & Newton, R. U. (2011a). Developing maximal neuromuscular power: Part 1 - biological basis of maximal power production. *Sports Medicine*, 41, 17-38.
- Cormie, P., McGuigan, M. R. & Newton, R. U. (2011b). Developing maximal neuromuscular power: Part 2 - training considerations for improving maximal power production. *Sports Medicine*, 41(2), 125-46.

- Cronin, J. & Sleivert, G. (2005) Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance. *Sports Medicine*, 35, 213-234.
- Decker, A. J. & McCaw, S. T. (2012). Target heights alter the energetics of drop jumps when drop height is held constant. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(12):3237-42
- de Villarreal a, S. S., Requena a, B. & Newton b, R. U. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 513-522.
- Duchateau, J. & Hainaut, K. (1984). Isometric or dynamic training: differential effects on mechanical properties of a human muscle. *Journal of Applied Physiology*, 56(2), 296-301.
- Gollhofer, A. (1987). Innervation characteristics of m. gastrocnemius during landing on different surfaces. *Biomechanics X-B, Int. Series of Biomechanics* (pp. 701-706). Champaign IL: Human Kinetics.
- Gollhofer, A. & Kyroelainen, H. (1991). Neuromuscular control of the human leg extensor muscles in jump exercises under various stretch-load conditions. *International Journal of Sports Medicine*, 12, 34-40.
- Jensen R. J. & Ebben W. P. (2007). Quantifying plyometric intensity via rate of force development, knee joint, and ground reaction forces. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 763-767.
- Hakkinen, K. & Komi, P. V. (1985a). Changes in electrical and mechanical behavior of leg extensor muscles during heavy resistance strength training. *Scandinavian journal of Sport Sciences*, 7, 55-64.
- Hakkinen, K. & Komi, P. V. (1985b). The effect of explosive type strength training on electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscles during concentric and various stretch-shortening cycle exercises. *Scandinavian journal of Sport Sciences*, 7, 65-76.
- Hofrén, M., Ishikawa, M. & Komi, P. V. (2007). Age related neuromuscular function during drop jumps. *Journal of Applied Physiology*, 103, 1276–1283.
- Kawamori, N. & Haff, G. G. (2004). The optimal training load for the development of muscular power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 675-684.
- Komi, P. V., Rusko, H., Vos, J. & Vihko, V. (1977). Anaerobic performance capacity in athletes. *Acta Physiologica Scandinavica*, 100, 107-114.
- Komi, P. V. & Bosco, C. (1978). Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Medicine and Science in Sports*, 10, 261-265.
- Komi, P. V. (1992b). *Strength and power in sport*. London: Blackwell.
- Komi P. V. & Gollhofer, A. (1997). Stretch reflex can have an important role in force enhancement during SSC-exercise. *Journal of Applied Biomechanics*, 13, 451-460.
- Laffaye, G., Bardy, B., Durey, A. (2005). Leg stiffness and expertise during men jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 536-543.
- Laffaye, G. & Choukou, M. A. (2010). Gender bias in the effect of dropping height on jumping performance in volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 2143-2148.
- Lazaridis, S. N., Bassa, E. I., Patikas, D., Hatzikotoulas, K., Lazaridis, F. K. & Kotzamanidis, C. M. (2013). Biomechanical comparison in different jumping tasks between untrained boys and men. *Pediatric Exercise Science*, 25, 101-113.
- Lazaridis, S., Bassa, E., Patikas, D., Giakas, G, Gollhofer, A. & Kotzamanidis, C. (2010). Neuromuscular differences between prepubescent boys and adult men during drop jump. *European Journal of Applied Physiology*, 110, 67–74.
- Lees, A. & Fahmi, E. (1994). Optimal drop heights for plyometric training. *Ergonomics*, 37, 141-148.

- Leukel, C., Gollhofer, A., Keller, M. & Taube, W. (2008a). Phase- and task-specific modulation of soleus H-reflexes during drop-jumps and landings. *Experimental Brain Research*, 190, 71-79.
- Leukel, C., Taube, W., Gruber, M., Hodapp, M. & Gollhofer, A. (2008b). Influence of falling height on the excitability of the soleus H-reflex during drop-jumps. *Acta Physiologica*, 192, 569-576.
- Lin, J., Chao, Ch. & Liu, Y. (2000). The comparison of work intensity and exercise performance between short-stretch and long-stretch drop jump. In: Y. Hong, D.P. Johns, R. Sanders (eds.) *Proceedings of the 18th International Symposium on Biomechanics in Sports* (pp. 58-61). Hong Kong, China: International Society of Biomechanics in Sports Newsletter.
- Liu, Y., Peng, C. H., Wei, S. H., Chi, J. C., Tsai, F. R. & Chen, J. Y. (2006). Active leg stiffness and energy stored in the muscles during maximal countermovement jump in the aged. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 16, 342-351.
- Makaruk, H. & Sacewicz, T. (2011). The effect of drop height and body mass on drop jump intensity. *Biology and Sport*, 28, 63-67.
- Malfait, B., Sankey, S., Firhad Raja Azidin, R.M., Deschamps, K., Vanrenterghem, J., Robinson M. A., Staes, F. & Verschueren, S. (2014). How Reliable Are Lower-Limb Kinematics and Kinetics during a Drop Vertical Jump? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46, 678-685.
- Markovic, G. & Mikulic, P. (2010). Neuro-Musculoskeletal and Performance Adaptations to Lower Extremity Plyometrics. *Sports Medicine*, 40(10), 859-896.
- Матић, М., Пажин, Н., Јанковић, Н., Мрдаковић, В., Илић, Д. и Стефановић, Ђ. (2014). Оптимална висина за испољавање максималне снаге мишића код скока из саскока: утицај максималне јачине. У: Д. Митић (ур.), *Зборник сажетака са међународне научне конференције Ефекти примене физичке активности на антрополошки статус деце, омладине и одраслих* (стр. 70). Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- McBride, J. M., Triplett-McBride, T., Davie, A. & Newton, R. U. (2002). The effect of heavy- vs. light-load jump squats on the development of strength, power, and speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16, 75-82.
- McClay, I., Robinson, J., Andriacchi, T., Frederick, E., Gross, T., Matin, P., Valiant, G., Williams, K. R. & Cavanagh, P. R. (1994). A profile of ground reaction forces in professional basketball. *Journal of Applied Biomechanics*, 10, 222-236.
- Moss, B. M., Refsnes, P. E., Abildgaard, A., Nicolaysen, K. & Jensen, J. (1997). Effects of maximal effort-strength training with different loads on dynamic strength, cross-sectional area, load-power and load-velocity relationships. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 75(3), 193-199.
- Мрдаковић, В. (2013). Неуромеханичка контрола извођења субмаксималних скокова (докторска дисертација). Факултет спорта и физичког васпитања, Београд.
- Николић, З. (2003). Физиологија физичке активности. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Newton, R. & Dugan, E. (2002). Application of strength diagnosis. *NSCA*, 24(5), 50-59.
- Newton, R. U. & Kraemer, W. J. (1994). Developing explosive muscular power: implications for a mixed methods training strategy. *Strength & Conditioning Journal*, 1620-31.
- Пажин, Н. (2013). Испољавање и процена максималне снаге мишића у односу на карактеристике спољашњег оптерећења и утренираност (докторска дисертација). Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду.
- Pietraszewski, B. & Rutkowska-Kucharska, A. (2011). Relative power of the lower limbs in drop jump. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 13, 13-18.

- Schmidtbleicher, D., Gollhofer, A. & Frick, U. (1988). Effects of a stretch-shortening type training on the performance capability and innervation characteristics of leg extensor muscles. De Groot, A; Hollander, A; Huijting, P. & van Ingen Schenan, G. (Eds.) *Biomechanics XIA* (pp. 185-189). Amsterdam: Free University Press.
- Schmidtbleicher, D. (1990). Training for power. Presented at the National Strength and Conditioning Association convention. San Diego.
- Schmidtbleicher, D. (1992). Training for power event. In: Komi P.V. (ed) *Strength and power in sport* (pp. 381-395). London: Blackwell Scientific.
- Sinkjaer, T., Toft, E., Andreassen, S. & Hornemann, B. C. (1988). Muscle stiffness in human ankle dorsiflexors: intrinsic and reflex components. *Journal of Neurophysiology*, 60(3), 1110–1121.
- Taube, W., Leukel, C., Lauber, B. & Gollhofer, A. (2011). The drop height determines neuromuscular adaptations and changes in jump performance in stretch-shortening cycle training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 22, 671-683.
- Walsh, M., Arampatzis, A., Schade, F. & Bruggemann, G. P. (2004). The effect of drop jump starting height and contact time on power, work performed, and moment of force. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 561-566.
- Wilson, G. J., Newton, R. U., Murphy, A. J. & Humphries, B. J. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25, 1279-1286.
- Young, W., Pryor, J. & Wilson, J. (1995). Effect of instructions on characteristics of countermovement and drop jump. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9, 232-236.
- Viitasalo, J. T., Salo, A. & Lahtinen J. (1998). Neuromuscular functioning of athletes and non athletes in the drop jump. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 78, 432-440.
- Voigt, M., Simonsen, E. B., Dyhre-Poulsen, P. & Klausen, K. (1994). Mechanical and muscular factors influencing the performance in maximal vertical jumping after different prestretch loads. *Journal of Biomechanics*, 28, 293–307.
- Zatsiorsky V. M. i Kraemer W. J. (2009). *Nauka i praksa u treningu snage*. Beograd: DataStatus.



## РАЗЛИКЕ У НИВОУ ФИЗИЧКЕ АКТИВНОСТИ АДОЛЕСЦЕНАТА ГРАДСКИХ И СЕОСКИХ ПОДРУЧЈА ОПШТИНЕ ЛЕБАНЕ

### Сажетак

Редовна, правилно дозирана, физичка активност значајан је чинилац здравог начина живота. Адолесценција представља фактор ризика за физичку неактивност, јер опада ниво физичке активности. Циљ овог истраживања био је да се утврди постојање разлика у физичким активностима адолесцената градских и сеоских подручја. Истраживање је спроведено на узорку од 65 адолесцената мушког пола просечне старости  $15.54 \pm 0.56$  године, подељених на два субузорка, адолесценте градских ( $N=45$ ) и адолесценте сеоских подручја ( $N=20$ ). За процену нивоа физичке активности адолесцената коришћен је петостепени анкетни упитник PAQ-A (Physical Activity Questionnaire for Adolescents), седмодневни инструмент базиран на присећању. За утврђивање разлика између одговора у PAQ-A који доприносе разликама између субузорака примењен је Хи-квадрат тест ( $\chi^2$ ). Појединачно, статистички значајне разлике у корист адолесцената сеоских подручја утврђене су код вожње ролера ( $\chi^2=12.290$ , Sig.=0.002), бициклизма ( $\chi^2=12.966$ , Sig.=0.011), догинга или трчања ( $\chi^2=9.939$ , Sig.=0.041), односно бављења физичким активностима током претходног викенда ( $\chi^2=10.343$ , Sig.=0.035), као и за активности понедељком ( $\chi^2=10.823$ , Sig.=0.029). Имајући у виду да се укупан резултат физичке активности по PAQ-A за сваког адолесцента (бројчана вредност од 1 до 5) добијао на основу средње вредности збира одговора на свих осам питања, вреднованих од 1 до 5, за утврђивање значајности разлика у аритметичким срединама између субузорака у физичкој активности испитаника, на генералном нивоу, коришћен је Т-тест за независне узорке. Генерално, утврђено је постојање статистички значајних разлика између субузорака у физичким активностима у корист адолесцената сеоских подручја ( $t=3.014$ ;  $p=0.004$ ), односно може се констатовати да су адолесценти сеоских подручја, били физички активнији од адолесцената градских подручја у свим облицима физичких активности (Mean GRAD - 2.97 vs. Mean SELO - 3.50). Разлози постојања разлика у корист адолесцената сеоских подручја вероватно су последица њихове чешће укључености у физичке активности, већа укљученост у сеоске послове и још увек здравији начин живота у сеоским подручјима, односно усвојене нездраве животне навике, седентарни начин живота и хипокинезија адолесцената градских подручја. Постављена хипотеза да постоје статистички значајне разлике у нивоу физичке активности између адолесцената градских и сеоских подручја, у потпуности се прихвата.

**Кључне речи:** ХИПОКИНЕЗИЈА / НЕЗДРАВЕ ЖИВОТНЕ НАВИКЕ / МЛАДИ / СЛОБОДНО ВРЕМЕ / PAQ-A УПИТНИК



## **DIFFERENCES IN THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITIES OF ADOLESCENTS IN RURAL AND URBAN AREAS OF THE MUNICIPALITY OF LEBANE**

### **Summary**

Regular, adequate dosage of physical activity is an important factor of healthy lifestyle. Adolescence non activity represents factor of risk, because the level of physical activity falls. The aim of this research was to determine the existence of differences in the level of physical activities between adolescents of urban and rural areas. The research was conducted on the sample of 65 male adolescents of age  $15.54 \pm 0.56$  years, divided in to two subsamples, adolescents from urban areas (N=45) and adolescents from rural areas (N=20). For the assessment of the level of physical activity of adolescents was used the fifth-degree questionnaire - PAQ-A (Physical Activity Questionnaire for Adolescents) and it was a seven-days instrument based on recalling. In determining the differences between answers in PAQ-A which contribute in differences subsamples the Chi-square test ( $\chi^2$ ) was applied. Individually, statistically important differences in favour of rural areas adolescents has been determined in roller-riding ( $\chi^2=12.290$ , Sig.=0.002), in cycling ( $\chi^2=12.966$ , Sig.=0.011), jogging and running ( $\chi^2=9.939$ , Sig.=0.041); and physical activities during last weekend ( $\chi^2=10.343$ , Sig.=0.035); as well as for the activities on Monday ( $\chi^2=10.823$ , Sig.=0.029). Having in mind that the complete results of physical activity by PAQ-A for each adolescents (numerical value from 1 to 5) was obtained on the bases of mean value of the sum of answers to all eight questions, valued from 1 to 5, in determining significance differences in arithmetic means between subsamples of the physical activities of the examines, on the general level, T-test for independent samples was used. Generally, the existence of statistically significant differences between subsamples in physical activities was determined in favour of adolescents from rural areas ( $t=3.014$ ;  $p=0.004$ ), actually it can be concluded that the adolescents from rural areas, were more physically active than the adolescents from urban area in all forms of physical activities (Mean URBAN - 2.97 vs. Mean RURAL - 3.50). Reasons for existing differences in favour of rural adolescents probably is due to frequent involvement in physical activities, greater involvement in rural works and still more healthy lifestyle in rural areas, relating to unhealthy living habits, sedentary way of life and hypokinesia of adolescents from urban area. The hypotheses of existing statistically significant differences in physical activities between adolescents from urban and rural areas is completely accepted.

**Key words:** HYPOKINESIA / UNHEALTHY LIFE HABITS / YOUNG PEOPLE / LEISURE TIME / PAQ-A QUESTIONNAIRE

## 1. Увод

Редовна, правилно дозирана, физичка активност значајан је чинилац здравог начина живота. Међутим, савремени начин живота проузроковао је код светске популације један карактеристичан феномен који се код данашњег човека огледа у смањеном обиму кретања, односно хипокинезији, која за последицу може имати низ негативних консеквенци по људски организам (Логинов, 1979; Booth, 2000; Vuori, 2004; Wilsgaard, Jacobsen, & Agnesen, 2005). Савремени трендови и урбанизација наметнули су доминацију пасивних облика активности и то: разних седења (у школама, у колима, на послу, у кући испред телевизора или рачунара) и константну употребу превозних средстава (кола, аутобуса, лифтова...). На жалост, овакав облик физичке неактивности и премало слободног времена, прати неправилна исхрана (Допсај и сар., 2010; Ђурашковић, Pantelić, Nikolić, i Popović-Ilić, 2012).

Новија истраживања (Currie et al. 2004; Brettschneider & Naul, 2007; Smith & Biddle, 2008) показала су повећање броја адолесцената са усвојеним „нездравим“ животним навикама (неправилна и нередовна исхрана, недостатак физичке активности, седентарни начин живота са много времена проведеног уз компјутер, мобилни телефон и телевизију, пушење, конзумирање алкохола и употреба наркотичких средстава).

У последњих двадесетак година постоји израженија тенденција смањења физичке активности младих, односно мањег интересовања за физичку активност и бављење спортом у свакодневном животу, не само код нас (Radisavljević-Janić, Milanović, i Mitić, 2011), и окружењу (Šiljeg, Zečić, Mrgan, i Kević, 2008), већ и развијеним земљама (Janz, Dawson, & Mahoney, 2000; Tomkinson, Olds, & Gulbin, 2003).

Према Rowland (1999), адолесценција представља фактор ризика за физичку неактивност, јер опада ниво физичке активности. Услед тога долази до неправилног развоја локомоторног апарата.

Посебна вредност организовања активности у слободном времену младих огледа се у унапређивању квалитета живота и остваривању права на квалитетан живот, смањењу хипокинезије, здравијем начину исхране, превенцији различитих болести зависности и социјално-девијантних понашања (Grandić i Letic, 2009). Битан фактор који може имати снажан утицај у решавању проблема смањене физичке активности је физичко васпитање, које за неке адолесценте представља једино активно време. Адолесценти који су активни на часовима физичког васпитања биће активнији и у слободном времену (Dale, Corbin, & Dale, 2000). Континуирано опадање физичке активности и вежбања у породици, у локалној заједници, и смањење могућности за свакодневно вежбање адолесцената у школама највећи су разлози зашто је велики број младих данас недовољно физички активан (Hardman, 2003).

Проблем истраживања су разлике у нивоу физичке активности адолесцената градских и сеоских подручја. Циљ овог истраживања био је да се утврди постојање разлика у физичким активностима адолесцената градских и сеоских подручја. Добијени резултати ће указати на постојање статистички значајне разлике у нивоу физичке активности између адолесцената градских и сеоских подручја.

## 2. Метод

### 2.1. Узорак истраживања

Узорак испитаника чинило је 65 адолесцената мушког пола, односно ученика првог и другог разреда средње школе из градских и сеоских подручја општине Лебане, просечне старости  $15.54 \pm 0.56$  године, подељених на два субузорка, адолесценте градских ( $N=45$ ) и адолесценте сеоских подручја ( $N=20$ ). Карактеристике субузорака приказане су у Табели 1.

**Табела 1** Карактеристике адолесцената градских и сеоских подручја

$N=65$ ;  $N\text{-ГРАД}=4$  (69,23%);  $N\text{-СЕЛО}=20$ (30,77%)

КАРАКТЕРИСТИКЕ	Mean		SD		Min.		Max.	
	ГРАД	СЕЛО	ГРАД	СЕЛО	ГРАД	СЕЛО	ГРАД	СЕЛО
године старости	15.65	15.30	0.49	0.62	15.01	14.10	16.10	16.09
AMAST у kg	67.94	67.61	12.65	9.74	41.00	53.60	97.00	92.60
AVIST у cm	178.56	176.85	7.42	5.30	158.20	168.70	192.00	186.50
BMI у kg/m <sup>2</sup>	21.19	21.64	3.08	3.16	16.10	18.09	28.98	29.48

**Легенда:**  $N$  - број испитаника; AMAST - телесна маса; AVIST - телесна висина; BMI - индекс масе тела;

Mean - аритметичка средина; SD - стандардна девијација; Min. - минимум; Max. - максимум;

ГРАД - адолесценти градских подручја; СЕЛО - адолесценти сеоских подручја.

### 2.2. Узорак мерних инструмената

За утврђивање нивоа физичке активности адолесцената коришћен је петостепени анкетни упитник PAQ-A (Physical Activity Questionnaire for Adolescents). PAQ-A је, седмодневни инструмент базиран на присећању, развијен да мери опште нивое физичке активности адолесцената од 14 до 19 година у Канади (Kowalski, Crocker, & Kowalski, 1997). Примењен је у школској учионици и обезбеђује укупни резултат физичке активности сачињен од збира осам питања са понуђеним одговорима у скали од 1 до 5. Време за попуњавање упитника било је 20 минута. Упитник се темељи на осам питања о физичким активностима у слободно време, на часовима физичког васпитања, око ручка, после школе, увече, у време викенда, о карактеристикама адолесцената, и о томе колико су се често бавили физичком активношћу у току претходне недеље (једном, два пута, три пута, четири пута, пет пута, шест пута недељно или свакодневно). Укупни (коначни) резултат физичке активности по PAQ-A добијао се на основу средње вредности збира одговора на свих осам питања, вреднованих од 1 до 5. Резултат од 1 указује на низак степен физичке активности, док резултат од 5 указује на висок степен физичке активности.

### 2.3. Методе обраде података

Од статистичких процедура, поред дескриптивне статистике, за утврђивање разлика између одговора у анкети о физичкој активности који доприносе разликама између субузорака примењиван је тест непараметријске статистике Хи-квадрат тест ( $\chi^2$ ). Њиме се израчунавало да ли постоје статистички значајне разлике у фреквенцијама између квалитативних варијабли, односно да ли су неке добијене фреквенције одступале од фреквенција које би биле очекиване под неком хипотезом. Такође, за утврђивање значајности разлика у аритметичким срединама између субузорака у физичкој активности испитаника, на генералном нивоу, кроз коначни резултат анкете за сваког адолесцента (бројчана вредност упитника - средње вредности збира одговора на свих осам питања из упитника, вреднованих од 1 до 5) коришћен је Т-тест за независне узорке. Све анализе утврђене су помоћу статистичког пакета за обраду података SPSS Statistics for Windows, Version 20.0 (IBM Corp. Released, 2011).

### 3. Резултати

На основу добијених података приказани су резултати дескриптивне статистике варијабле за процену физичких активности (PAQ-A упитник), адолесцената градских и сеоских подручја. У Табели 2 приказане су учесталости и фреквенције одговора на прво питање.

**Табела 2** Учесталости и фреквенције одговора адолесцената градских и сеоских подручја

**(1.питање)** Физичка активност у ваше слободно време: Да ли сте се бавили било којом од доле наведених активности у последњих 7 дана (прошле недеље)? Ако јесте, колико пута?

Активности	Одговори	ГРАД=45	СЕЛО=20
		Frq (%)	Frq (%)
Прескакање Вијаче	Не	22 (48.90%)	10 (50.00%)
	1 – 2	14 (31.10%)	7 (35.00%)
	3 – 4	4 (8.90%)	1 (5.00%)
	5 – 6	2 (4.40%)	2 (10.00%)
	7 и више пута	3 (6.70%)	0 (0.00%)
Веслање/кајак и кану	Не	45 (100.00%)	20 (100.00%)
Вожња ролера	Не	43 (95.60%)	14 (70.00%)
	1 – 2	0 (0.00%)	5 (25.00%)
	3 – 4	2 (4.40%)	1 (5.00%)
Јурке	Не	22 (48.90%)	9 (45.00%)
	1 – 2	8 (17.80%)	4 (20.00%)
	3 – 4	9 (20.00%)	6 (30.00%)
	5 – 6	4 (8.90%)	0 (0.00%)
	7 и више пута	2 (4.40%)	1 (5.00%)
Шетња као вежбање	Не	11 (24.40%)	3 (15.00%)
	1 – 2	9 (20.00%)	4 (20.00%)
	3 – 4	5 (11.10%)	5 (25.00%)
	5 – 6	4 (8.90%)	1 (5.00%)
	7 и више пута	16 (35.60%)	7 (35.00%)

Бициклизам	Не	16 (35.60%)	1 (5.00%)
	1 – 2	13 (28.90%)	3 (15.00%)
	3 – 4	6 (13.30%)	8 (40.00%)
	5 – 6	2 (4.40%)	3 (15.00%)
	7 и више пута	8 (17.80%)	5 (25.00%)
Џогинг или трчање	Не	16 (35.60%)	3 (15.00%)
	1 – 2	14 (31.10%)	3 (15.00%)
	3 – 4	8 (17.80%)	6 (30.00%)
	5 – 6	2 (4.40%)	5 (25.00%)
	7 и више пута	5 (11.10%)	3 (15.00%)
Аеробик	Не	44 (97.80%)	16 (80.00%)
	1 – 2	1 (2.20%)	2 (10.00%)
	3 – 4	0 (0.00%)	1 (5.00%)
	5 – 6	0 (0.00%)	1 (5.00%)
Пливање	Не	38 (84.40%)	11 (55.00%)
	1 – 2	5 (11.10%)	4 (20.00%)
	3 – 4	1 (2.20%)	3 (15.00%)
	5 – 6	0 (0.00%)	1 (5.00%)
	7 и више пута	1 (2.20%)	1 (5.00%)
Бејзбол, софтбол	Не	45 (100.00%)	20 (100.00%)
Плес	Не	40 (88.90%)	17 (85.00%)
	1 – 2	4 (8.90%)	3 (15.00%)
	3 – 4	1 (2.20%)	0 (0.00%)
Амерички фудбал	Не	42 (93.30%)	19 (95.00%)
	1 – 2	3 (6.70%)	1 (5.00%)
Бадминтон	Не	42 (93.30%)	17 (85.00%)
	1 – 2	3 (6.70%)	1 (5.00%)
	3 – 4	0 (0.00%)	1 (5.00%)
	5 – 6	0 (0.00%)	1 (5.00%)
Вожња скејтборда	Не	40(88.90%)	17 (85.00%)

	1 – 2	2 (4.40%)	3 (15.00%)
	3 – 4	1 (2.20%)	0 (0.00%)
	5 – 6	2 (4.40%)	0 (0.00%)
	Не	16 (35.60%)	3 (15.00%)
Фудбал	1 – 2	13 (28.90%)	7 (35.00%)
	3 – 4	5 (11.10%)	5 (25.00%)
	5 – 6	6 (13.30%)	1 (5.00%)
	7 и више пута	5 (11.10%)	4 (20.00%)
	Не	44 (97.80%)	19 (95.00%)
Улични хокеј	1 – 2	1 (2.20%)	0 (0.00%)
	3 – 4	0 (0.00%)	1 (5.00%)
	Не	10 (22.20%)	3 (15.00%)
Одбојка	1 – 2	20 (44.40%)	11 (55.00%)
	3 – 4	8 (17.80%)	3 (15.00%)
	5 – 6	3 (6.70%)	2 (10.00%)
	7 и више пута	4 (8.90%)	1 (5.00%)
	Не	45 (100.00%)	19 (95.00%)
Хокеј на паркету	1 – 2	0 (0.00%)	1 (5.00%)
	Не	11 (24.40%)	3 (15.00%)
Кошарка	1 – 2	14 (31.10%)	6 (30.00%)
	3 – 4	12 (26.70%)	6 (30.00%)
	5 – 6	2 (4.40%)	2 (10.00%)
	7 и више пута	6 (13.30%)	3 (15.00%)
	Не	43 (95.60%)	19 (95.00%)
Клизање	1 – 2	2 (4.40%)	1 (5.00%)
	Не	44 (97.80%)	19 (95.00%)
Скијашко трчање	1 – 2	1 (2.20%)	1 (5.00%)
	Не	45 (100.00%)	20 (100.00%)

**Легенда:** *Frq* - добијене (опажене) фреквенције; *ГРАД* - адолесценти градских подручја;

*СЕЛО* - адолесценти сеоских подручја

Из претходне табеле, може се констатовати да су адолесценти сеоских подручја били физички активнији у односу на адолесцените градских подручја у свим активностима, осим у прескакању вијаче.

У Табели 3 приказане су учесталости и фреквенције одговора, од другог до шестог питања из *PAQ-A* упитника, адолесцената градских и адолесцената сеоских подручја. Адолесценти и градских и сеоских подручја били су скоро увек активни на редовној настави физичког васпитања. Период у време ручка, осим обедовања, већина адолесцената градских подручја проводила је у седећем положају (причају, читају, раде домаће задатке) и у стајању или шетњи (28.90%). Адолесценти сеоских подручја, период у време ручка, осим обедовања, углавном су проводили у седећем положају (причају, читају, раде домаће задатке), стајању и шетњи односно напорном трчању и игри. У последњих 7 дана, после школе, спортом, плесом или неким другим играма (4.питање), два и више пута бавио се велики број адолесцената. Адолесценти сеоских подручја процентуално су били чешће физички активнији (СЕЛЮ 100.00% vs. ГРАД 84.40%) у односу на адолесцените градских подручја. Током вечери, поново су били чешће физички активнији адолесценти сеоских подручја (СЕЛЮ 95.00% vs. ГРАД 73.30%). У физичке активности током претходног викенда била је присутна скоро потпуна укљученост свих адолесцената (СЕЛЮ 100.00% vs. ГРАД 95.60%), и то код адолесцената градских подручја најчешће једном до три пута, док је код адолесцената сеоских подручја најчешће два до пет пута у току викенда.



**Табела 3** Учесталости и фреквенције одговора адолесцената градских и сеоских подручја

(2. до 6. питање из РАQ-А упитника)

Питања	Одговори	ГРАД=45	СЕЛО=20
		Frq (%)	Frq (%)
2. У последњих 7 дана, за време часова ФВ, колико често сте били веома активни (играјући снажно, трчећи, скачући, бацајући)?	Не радим физичко	0 (0.00%)	0 (0.00%)
	Скоро никад	0 (0.00%)	0 (0.00%)
	Понекад	2 (4.40%)	0 (0.00%)
	Веома често	7 (15.60%)	3 (15.00%)
	Увек	36 (80.00%)	17 (85.00%)
3. У последњих 7 дана, шта сте обично радили за време ручка (сем што сте појели оброк)?	Седели (причајући, читајући, радећи домаћи)	20 (44.40%)	5 (25.00%)
	Стајали сте негде или сте прошетали	13 (28.90%)	4 (20.00%)
	Трчали сте или се мало играли	4 (8.90%)	5 (25.00%)
	Трчали сте или сте се доста играли	5 (11.10%)	1 (5.00%)
	Трчали сте и играли сте се напорно већину времена	3 (6.70%)	5 (25.00%)
4. У последњих 7 дана, колико сте се дана тачно после школе бавили спортом, плесом, или сте се играли игара у којима сте били веома активни	Ниједанпут	7 (15.60%)	0 (0.00%)
	Једанпут	6 (13.30%)	1 (5.00%)
	2 или 3 пута	14 (31.10%)	6 (30.00%)
	4 пута	6 (13.30%)	4 (20.00%)
	5 пута	12 (26.70%)	9 (45.00%)
5. У последњих 7 дана, колико сте се током вечери бавили спортом, плесом, или сте се играли игара у којима сте били веома активни?	Ниједанпут	12 (26.70%)	1 (5.00%)
	Једанпут	8 (17.80%)	4 (20.00%)
	2 или 3 пута	17 (37.80%)	8 (40.00%)
	4 или 5 пута	6 (13.30%)	5 (25.00%)
	6 или 7 пута	2 (4.40%)	2 (10.00%)
6. Претходног викенда, колико пута сте се	Ниједанпут	2 (4.40%)	0 (0.00%)
	Једанпут	15 (33.30%)	1 (5.00%)

бавили спортом, плесом, или сте се играли игара у којима сте били веома активни?	2 - 3 пута	14 (31.10%)	6 (30.00%)
	4 - 5 пута	6 (13.30%)	8 (40.00%)
	6 или више пута	8 (17.80%)	5 (25.00%)

**Табела 4** Учесталости и фреквенције одговора адолесцената градских и сеоских подручја

*(7. питање) Шта од следећег вас најбоље описује у последњих 7 дана? Прочитајте свих пет изјава пре него што одлучите који вас одговор најбоље описује.*

<b>Одговори</b>	<b>ГРАД=45</b>	<b>СЕЛО=20</b>
	<b>Frq (%)</b>	<b>Frq (%)</b>
Цело или већину мог слободног времена сам провео/ла бавећи се стварима које захтевају мањи физички напор	2 (4.4%)	0 (0%)
Понекад (1 - 2 пута прошле недеље) сам се бавио/ла физичком активношћу у своје слободно време (нпр. бавили сте се спортом, отишли на трчање, пливање, вожњу бициклом, аеробик)	9 (20.0%)	2 (10.0%)
Често (3 - 4 пута прошле недеље) сам се бавио/ла физичком активношћу у своје слободно време	15 (33.3%)	5 (25.0%)
Веома често (5 - 6 пута прошле недеље) сам се бавио/ла физичком активношћу у своје слободно време	9 (20.0%)	8 (40.0%)
Прилично често (7 или више пута прошле недеље) сам се бавио/ла физичком активношћу у своје слободно време	10 (22.2%)	5 (25.0%)

У Табели 4 приказане су учесталости и фреквенције одговора адолесцената градских и сеоских подручја на 7. питање. Адолесценти и градских и сеоских подручја у слободно време углавном су се често (3 - 4 пута) до прилично често (7 или више пута) бавили физичким активностима. Генерално гледано, и код овог питања нешто више физички активни били су адолесценти сеоских подручја (СЕЛО 100.00% vs. ГРАД 95.60%).

**Табела 5** Учесталости и фреквенције одговора адолесцената градских и сеоских подручја

**(8. питање)** *Означите колико сте се често бавили физичком активношћу (као што је бављење неким од спортова, играма, плесом, или било којом другом физич. активношћу) за сваки дан прошле недеље*

<i>Дани</i>	<i>Одговори</i>	<i>ГРАД=45</i>	<i>СЕЛО=20</i>
		<i>Frq (%)</i>	<i>Frq (%)</i>
Понедељак	Уопште	9 (20.00%)	1 (5.00%)
	Мало	9 (20.00%)	0 (0.00%)
	Средње	14 (31.10%)	7 (35.00%)
	Често	6 (13.30%)	8 (40.00%)
	Веома често	7 (15.60%)	4 (20.00%)
Уторак	Уопште	5 (11.10%)	1 (5.00%)
	Мало	17 (37.80%)	6 (30.00%)
	Средње	6 (13.30%)	5 (25.00%)
	Често	6 (13.30%)	6 (30.00%)
	Веома често	11 (24.40%)	2 (10.00%)
Среда	Уопште	2 (4.40%)	0 (0.00%)
	Мало	7 (15.60%)	1 (5.00%)
	Средње	15 (33.30%)	4 (20.00%)
	Често	7 (15.60%)	9 (45.00%)
	Веома често	14 (31.10%)	6 (30.00%)
Четвртак	Уопште	9 (20.00%)	2 (10.00%)
	Мало	11 (24.40%)	2 (10.00%)
	Средње	10 (22.20%)	4 (20.00%)
	Често	8 (17.80%)	7 (35.00%)
	Веома често	7 (15.60%)	5 (25.00%)
Петак	Уопште	6 (13.30%)	2 (10.00%)
	Мало	9 (20.00%)	1 (5.00%)
	Средње	5 (11.10%)	6 (30.00%)
	Често	10 (22.20%)	3 (15.00%)
	Веома често	15 (33.30%)	8 (40.00%)

	Уопште	3 (6.70%)	1 (5.00%)
	Мало	7 (15.60%)	2 (10.00%)
Субота	Средње	7 (15.60%)	3 (15.00%)
	Често	10 (22.20%)	2 (10.00%)
	Веома често	18 (40.00%)	12 (60.00%)
<hr/>			
	Уопште	12 (26.70%)	3 (15.00%)
	Мало	7 (15.60%)	3 (15.00%)
Недеља	Средње	4 (8.90%)	3 (15.00%)
	Често	10 (22.20%)	2 (10.00%)
	Веома често	12 (26.70%)	9 (45.00%)
<hr/>			

Учесталости и фреквенције одговора адолесцената на 8. питање из *PAQ-A* упитника о бављењу физичким активностима по данима у претходној недељи, приказане су у Табели 5. Генерално гледајући, адолесценти су били физички најактивнији средом (96.90%), суботом (93.80%), уторком (90.80%), а најмање активни недељом (76.90%). Они из градских подручја били су најактивнији средом (95.60%), суботом (93.30%), уторком (88.90%), а најмање недељом (73.30%), док су адолесценти сеоских подручја били најактивнији средом (100.00%), понедељком, уторком и суботом (по 95.00%), а најмање активни недељом (85.00%).

За испитивање независности између субузорака адолесцената за свако питање из *PAQ-A* упитника, коришћен је Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) тест. Резултати Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) теста независности, за прво питање (Табела 6), показали су да је код адолесцената од набројане двадесетдве активности, само за три утврђена статистички значајна разлика у бављењу физичким активностима између субузорака, и то у корист адолесцената сеоских подручја, на нивоу  $\text{Sig.} < 0.05$ . Статистички значајне разлике у физичким активностима између субузорака адолесцената, утврђене су за следеће активности: *вожња ролера* ( $\chi^2=12.290$ ,  $\text{Sig.}=0.002$ ), *бициклизам* ( $\chi^2=12.966$ ,  $\text{Sig.}=0.011$ ) и *џогинг или трчање* ( $\chi^2=9.939$ ,  $\text{Sig.}=0.041$ ).

**Табела 6** Резултати Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) теста адолесцената градских и сеоских подручја

(**1.питање**) Физичка активност у ваше слободно време: Да ли сте се бавили било којом од доле наведених активности у последњих 7 дана (прошле недеље)? Ако јесте, колико пута?

<i>Активности</i>	<i>ГРАД vs. СЕЛО</i>	
	<i>Chi-Square</i>	<i>Sig.</i>
Прескакање вијаче	2.368	0.668
Веслање/кајак и кану	-	-
Вожња ролера	<b>12.290</b>	<b>0.002*</b>
Јурке	2.468	0.650
Шетња као вежбање	2.583	0.630
Бициклизам	<b>12.966</b>	<b>0.011*</b>
Џогинг или трчање	<b>9.939</b>	<b>0.041*</b>
Аеробик	6.789	0.079
Пливање	8.653	0.070
Бејзбол, софтбол	-	-
Плес	0.948	0.622
Амерички фудбал	0.000	1.000
Бадминтон	4.668	0.198
Вожња скејтборда	3.363	0.339
Фудбал	5.589	0.232
Улични хокеј	2.705	0.259
Одбојка	1.220	0.875
Хокеј на паркету	0.176	0.675
Кошарка	1.357	0.852
Клизање	0.000	1.000
Скијашко трчање	0.000	1.000
Хокеј на леду	-	-

**Легенда:** *Chi-Square* - Хи-квадрат тест ( $\chi^2$ ); *Sig.* - ниво значајности; \* -  $p < 0.05$ .

У Табели 7 приказани су резултати Хи-квадрат теста ( $\chi^2$ ), од другог до седмог питања из упитника, субузорака адолесцената. У вези разлика у бављењу физичким активностима између субузорака током редовне наставе физичког васпитања, ручка, после школе као и током вечери, утврђено је да нису постојале статистички значајне разлике, на нивоу 0.05. Тек код бављења физичким активностима током претходног викенда, утврђено је постојање статистички значајних разлика између субузорака адолесцената, на нивоу 0.05 ( $\chi^2=10.343$ , Sig.=0.035), и то у корист адолесцената сеоских подручја.

*Табела 7 Резултати Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) теста адолесцената градских и сеоских подручја*

*(2. до 7. питање из PAQ-A упитника)*

<i>Питања</i>	<i>ГРАД vs. СЕЛО</i>	
	<i>Chi-Square</i>	<i>Sig.</i>
2. У последњих 7 дана, за време часова ФВ, колико често сте били веома активни (играјући снажно, трчећи, скачући, бацајући)?	0.934	0.627
3. У последњих 7 дана, шта сте обично радили <i>за време ручка</i> (сем што сте појели оброк)?	8.717	0.069
4. У последњих 7 дана, колико сте се дана <i>тачно после школе</i> бавили спортом, плесом, или сте се играли игара у којима сте били веома активни?	5.850	0.211
5. У последњих 7 дана, колико сте се <i>током вечери</i> бавили спортом, плесом, или сте се играли игара у којима сте били веома активни?	5.113	0.276
6. <i>Претходног викенда</i> , колико пута сте се бавили спортом, плесом, или сте се играли игара у којима сте били веома активни?	<b>10.343</b>	<b>0.035*</b>
7. Шта од следећег вас најбоље описује у последњих 7 дана, у вези бављења физичком активношћу у своје слободно време?	4.184	0.382

У вези разлика у бављењу физичким активностима између субузорака, за сваки дан у претходној недељи (Табела 8), једино је за понедељак утврђено постојање статистички значајних разлика у физичким активностима, у корист адолесцената сеоских подручја, на нивоу  $p < 0.05$  ( $\chi^2=10.823$ , Sig.=0.029).

**Табела 8** Резултати Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) теста адолесцената градских и сеоских подручја

**(8. питање)** Означите колико сте се често бавили физичком активношћу (као што је бављење неким од спортова, играма, плесом, или било којом другом физич. активношћу) за сваки дан прошле недеље

Дани	УРБ vs. ПУП	
	Chi-Square	Sig.
Понедељак	10.823	<b>0.029*</b>
Уторак	5.438	0.245
Среда	7.867	0.097
Четвртак	4.743	0.315
Петак	5.604	0.231
Субота	2.694	0.610
Недеља	3.860	0.425

За утврђивање статистичке значајности разлика у аритметичким срединама између субузорака у бављењу физичким активностима, на генералном нивоу, кроз коначни резултат анкете за сваког адолесцента (бројчана вредност анкетног упитника - средње вредности збира одговора на свих 8 питања из RAQ-A упитника, вреднованих од 1 до 5) коришћен је Т-тест за независне узорке (Табела 9). На основу анализе добијених резултата Т-теста за независне узорке може се закључити да је утврђено постојање статистички значајних разлика између субузорака у физичким активностима ( $t=3.014$ ;  $p=0.004$ ), представљених кроз укупни резултат RAQ-A упитника (вредности од 1 до 5). Увидом у аритметичке средине укупних резултата RAQ-A упитника израженог бројчано, може се констатовати да су адолесценти сеоских подручја, на статистички значајном нивоу 0.01, били генерално физички активнији од адолесцената градских подручја у свим облицима физичких активности (Mean GRAD – 2.97 vs. Mean SELO – 3.50).

**Табела 9** Значајност разлика у физичкој активности између адолесцената градских и сеоских подручја, на генералном нивоу, кроз укупни (коначни) резултат PAQ-A упитника

(Т-тест за независне узорке)

<i>Mean GRAD</i>	<i>Mean SELO</i>	<i>t-value</i>	<i>Df</i>	<i>P</i>
2.97	3.50	3.014	63	<b>0.004*</b>

**Легенда:** *Mean GRAD* - аритметичка средина резултата адолесцената градских подручја;

*Mean SELO* - аритметичка средина резултата адолесцената сеоских подручја;

*t-value* - вредност Т-теста; *df* - број степени слободе; *p* - ниво значајности.

#### 4. Дискусија

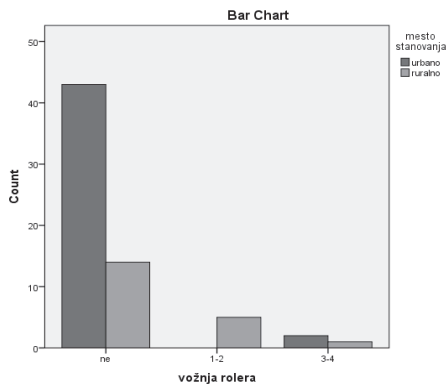
Резултати дескриптивне статистике учесталости и фреквенција одговора адолесцената о бављењу физичким активностима (PAQ-A упитник) указују да су адолесценти сеоских подручја физички активнији од оних из градских подручја. Код бављења физичким активностима у слободно време, према одговорима, на масовнију укљученост у физичке активности адолесцената сеоских подручја највише су утицале следеће активности: бициклизам, шетња, цогинг или трчање, фудбал, кошарка и одбојка, вероватно због потребе за такмичењем и изазовом, као и ради стицања боље кондиције и постизања квалитетнијег резултата (Švaić, Bjelić, Glad, i Stibilj Batinić, 2013). Истим активностима најчешће су се бавили и ученици у истраживању Telebar (2013). Бициклизам, шетња и трчање су активности у које су се адолесценти сеоских подручја укључивали приликом њиховог доласка и одласка из школе, док су фудбал, кошарка и одбојка спортови којима су се бавили у школским и спортским секцијама и клубовима. Адолесценти у градским подручјима, према Petračić i Badrić (2007), имали су знатно боље услове и могућности за разноврснији избор активности, међутим према истраживању групе аутора (Nelson, Neumark-Stzainer, Hannan, Sirard, & Story, 2006) код адолесцената у градским подручјима смањује се количина кретања и бављење физичким активностима а све више повећава седентарни начин живота, праћен све дужим седењем уз ТВ и компјутер (Kostić, 2010). Адолесценти сеоских подручја били су чешће физички активни и током наставе физичког васпитања, после школе, током вечери као и током претходног викенда, са претпоставком да им је настава физичког васпитања један од одлучујућих фактора позитивне мотивисаности (Marković, 2007-2008), јер у подручјима у којима живе не постоје садржаји за организовано бављење физичким активностима, а углавном ни спортски клубови (Telebar, 2013). Свих дана у претходној недељи, адолесценти сеоских подручја били су физички активнији од оних из градских подручја. Генерално, адолесценти су били најчешће физички активни понедељком, уторком, средом и суботом, а најређе недељом. Имајући у виду да је настава физичког васпитања, за ученике који су анкетирани у овом истраживању, по распореду часова била понедељком, уторком и средом, претпоставља се да су у данима када су били највише активни имали редовну наставу физичког васпитања, али и тренинге односно утакмице у школским или спортским клубовима у којима су активно тренирали и бавили се неким од спортова за које постоје услови у тој средини (Marković, Marković, Višnjić, i Petković, 2012).

Што се физичке активности адолесцената у слободно време (1. питање) и понуђених активности тиче, фреквенције њихових одговора указују да су адолесценти сеоских подручја били знатно физички активнији од оних из градских подручја (Табела 2.).

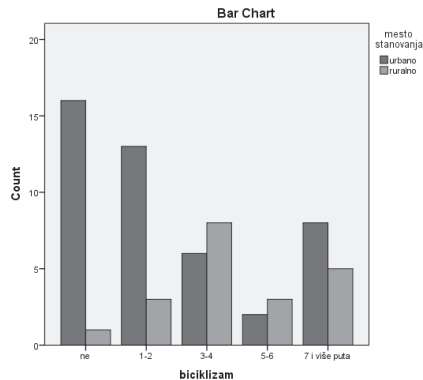
Према ставовима свих адолесцената, на разлику у физичкој активности, и то на нивоу статистичке значајности, у корист адолесцената сеоских подручја највише су утицале активности (Табела 6): возња ролера (*Sig.=0.002*) - Графикон 1, бициклизам (*Sig.=0.011*) - Графикон 2, и цогинг или трчање (*Sig.=0.041*) - Графикон 3.



Графикон 1 Адолесценти градских и сеоских подручја,  
(*1.питање*) активност - возња ролера (Sig.=0.002)



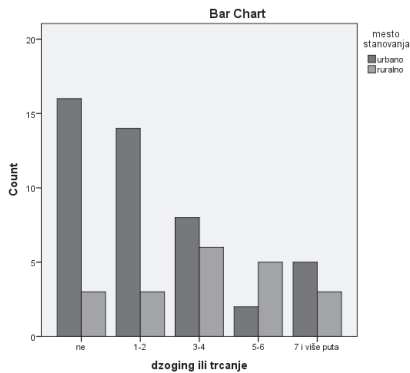
Графикон 2.Адолесценти градских и сеоских подручја,  
(*1.питање*) активност - бициклизам (Sig.=0.011)



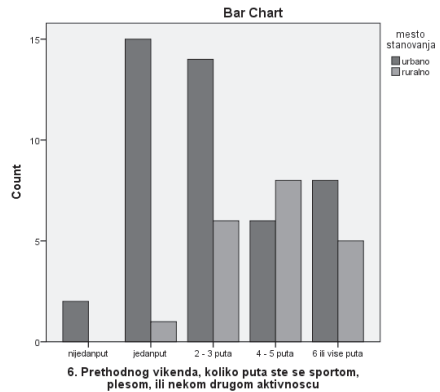
Посматрајући целокупан узорак адолесцената, активности бициклизам и догинг или трчање такође су биле доминантније код адолесцената сеоских подручја и препознате су као активности које највише утичу на разлику у односу село - град, и које, према Sjolie & Thuen (2002), они вероватно упражњавају приликом доласка у школу и одласка из школе. За ове две активности могло се и претпоставити, али не и за возњу ролера, која је карактеристичнија као активност за популацију из градских подручја која има знатно боље материјалне услове и веће могућности за укључивање у различите облике вежбања (Petračić i Badrić, 2007), међутим имајући у виду да се те повољности не користе у пуном обиму, или се користе од стране малог броја оних из градских подручја, отуда и постојање статистичке значајности разлика у корист адолесцената сеоских подручја.

Такође, на овакво стање утиче слободно време које адолесценти градских подручја превасходно користе за гледање ТВ-а, коришћење компјутера и друштвених мрежа, а мање у природи и на отвореном простору (Te Velde et al., 2007). На разлике у физичкој активности између субузорака адолесцената највише су утицали и шетња, фудбал, одбојка и кошарка. Једино су у активностима прескакање вијаче и амерички фудбал адолесценти градских подручја били физички активнији од оних из сеоских подручја, јер тамо не постоје услови на отвореном за реализацију наведених активности, интересовање, као ни материјални услови, односно реквизити (вијаче, односно лопте и опрема за амерички фудбал). Адолесценти се уопште нису бавили активностима веслање/кајак и кану и хокеј на леду, јер не постоји ни минимум услова за њих. Они из градских подручја били су више оријентисани ка колективним спортовима, док се адолесценти сеоских подручја баве и индивидуалним активностима.

Графикон 3.Адолесценти градских и сеоских подручја,

*(1.питање) активност - џогинг или трчање (Sig.=0.041)*

Графикон 4 Адолесценти градских и сеоских подручја,

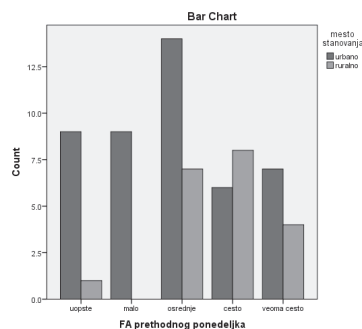
*(6.питање) активности током претходног викенда (Sig.=0.035)*

На основу ставова адолесцената (Табела 3) о физичкој активности „током физичког васпитања“, „ручка“, „после школе“, „током вечери“, као и „током претходног викенда“, може се констатовати да су они из сеоских подручја били физички активнији од адолесцената градских подручја, а статистички значајно разликују се само у активностима током викенда (Табела 7 и Графикон 4), на нивоу значајности 0.05 (Sig.=0.035). Претпоставка је да су на то утицали слабија урбанизација сеоских подручја, са мање седења уз ТВ и компјутер, мањим бројем угоститељских објеката, нижим нивоом платежне моћи односно лошијим материјалним условима, више обавеза око домаћинства и кућних послова, више простора и могућности за боравак у природи (Te Velde et al., 2007; Kermeci i Mitić, 2012). Вероватно позитивно утиче и школски успех, односно учење и крајњи исходи учења, јер постоји позитивна релација између физичке активности и успеха у школи (Тomaško i Zorić, 2012). Настава физичког васпитања вероватно је имала јак утицај на адолесценате сеоских подручја приликом избора физичких активности у слободно време (Chen, Naase, & Fox, 2007). Физичко васпитање, према Hardman (2007) даје ученицима знање, вештине и разумевање неопходно за извођење различитих физичких активности, очување кондиције, вредновање физичке активности као сегмента активног начина живота, као и уживање у физичкој активности. Током викенда адолесценти сеоских подручја били су знатно активнији и чешће су учествовали у физичким активностима, у односу на адолесценате градских подручја. Према појединим ауторима (Dale et al., 2000; Marković, 2007-2008) адолесценти који су активнији у физичком васпитању биће активнији и после наставе. Физичко васпитање у сеоским подручјима представља један од ређих облика физичке активности, па не изненађује податак да су адолесценти из тих подручја активнији у односу на адолесценате градских подручја. Адолесценти који живе у сеоским подручјима знатно више користе отворени простор, терене и природу за физичке активности (Kermeci i Mitić, 2012). Током ручка, адолесценти градских подручја мање су били активни, односно више су били у седећем положају од оних из сеоских подручја, учили, радили домаће задатке, одмарали, употребљавали ТВ, компјутер, интернет и друштвене мреже (Troiano, 2002; Te Velde et al., 2007). Много је више адолесцената сеоских подручја који су трчали, у односу на оне из града. Спортских објеката и спољашњих терена је мање, јер се градска подручја проширују и надограђују. Ово утиче на смањење кретања и заступљеност седентарних навика (Ђугаšković i sag., 2012). После школе, адолесценти сеоских подручја чешће су били физички активни, вероватно јер су одређено време проводили путујући од школе до својих домова у

сеоским подручјима (Sjolie & Thuen, 2002), за разлику од оних из градских подручја. Током вечери, адолесценти сеоских подручја такође су чешће били активнији, јер се претпоставља да су они из градских подручја тада водили седентарни начин живота (Radisavljević-Janić i sar., 2011; Juranić, 2012; Kermeci i Mitić, 2012).

Према ставовима адолесцената, о томе како су описали себе у претходних 7 дана, може се констатовати да су адолесценти сеоских подручја били знатно више и чешће укључени у физичке активности од адолесцената градских подручја, али и без статистички значајних разлика (7. питање - табеле 4 и 7). Више је адолесцената сеоских подручја који су се у слободно време 3 и више пута бавили физичким активностима. Претпоставља се да су сви адолесценти, а посебно они из градских подручја били мање физички активни због слабије унутрашње мотивације, неодлучности код одабира активности, односно веће изложености негативним аспектима савременог начина живота (Loucaides, Chedzoy, & Bennett, 2004). Све је мање адолесцената градских подручја који се баве спортом или другим обликом физичке активности, тј. стагнира број укључених у физичке активности, иако се ситуација, што се тиче спортских терена и објеката мења на боље, односно све је више нових и реновираних терена и сала (Marković i sar., 2012). То се јавља због све израженије тенденције смањења физичке активности и интересовања адолесцената за физичку активност и бављење спортом (Tomkinson, Olds, & Gulbin, 2003; Strel, Bizjak, Starc, i Kovač, 2009).

Што се тиче физичке активности по данима, у претходној недељи, адолесценти су били физички најактивни средом, суботом, уторком, а најмање недељом (8. питање - Табела 5). Адолесценти градских подручја били су физички најактивни средом и суботом, док су они из сеоских подручја били физички најактивнији понедељком, средом и суботом. Адолесценти су најмање били активни недељом. Претпоставља се да су у данима када су били најактивни имали редовну наставу физичког васпитања, спортске секције или тренинге у клубовима у којима активно тренирају и баве се неким од спортова. То поткрепљује и чињеница да је одговор веома често најзаступљенији суботом када су углавном такмичења, односно утакмице.

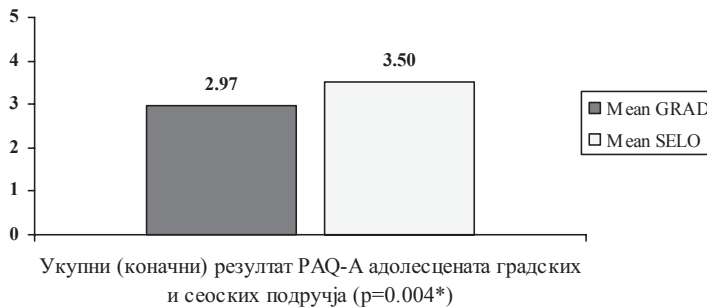


Графикон 5 Физичка активност адолесцената градских и сеоских подручја - понедељком ( $Sig.=0.029$ )

У прилог томе говори и чињеница да је утврђено постојање статистички значајних разлика „за активности током претходног викенда“, што је раније и констатовано. Од свих дана у недељи, једино су за понедељак (Табела 8 и Графикон 5) утврђене статистички значајне разлике у физичким активностима, на нивоу значајности (0.029), вероватно зато што је понедељком била обавезна настава физичког васпитања и једна школска спортска секција, односно да је код адолесцената сеоских подручја настава

физичког васпитања можда и једини облик физичке активности, поготово у зимском периоду, па улажу пуно напора да постигну што боље ефекте и резултате (Dale et al., 2000).

Графикон 6. Значајност разлика у аритметичким срединама између адолесцената градских и сеоских подручја у физичкој активности, на генералном нивоу - коначни резултат PAQ-A упитника (Т-тест за независне узорке)



На основу резултата истраживања може се закључити да су адолесценти сеоских подручја били статистички значајно физички активнији од адолесцената градских подручја, што је потврђено кроз бројчану вредност укупног (коначног) резултата PAQ-A упитника (*Mean SELO* - 3.50 vs. *Mean GRAD* - 2.97), односно просечног скорa свих осам питања (Табела 9 и Графикон 6).

Из постигнутих резултата може се констатовати да су се адолесценти градских подручја вероватно у току недеље мање бавили неком спортском активношћу, а знатно више били уз ТВ, односно игрице на компјутеру, брзу храну и грицкалице, него њихови вршњаци из сеоских подручја, што је потврђено у истраживањима других аутора (Babić, 2003; Albarwani, Al-Hashmi, Al-Abri, Jaju, & Hassan, 2009; Đurašković i sar., 2012). Градска подручја се свакодневно проширују и надограђују, спољашњих спортских терена је све мање, а темпо живљења све бржи, не остављајући довољно простора за континуирано бављење неком од физичких активности. Све ово утиче на појаву хипокинезије, односно већу заступљеност седентарног начина живота код адолесцената градских подручја. Поред тога, популација из градских подручја више је изложена негативним аспектима савременог начина живота у односу на популацију из сеоских подручја. Добијени подаци очекивани су јер постоји претпоставка да се млади из сеоских подручја баве активностима које им пружају школе и друштвене организације у селима. Истраживање Vadić, Prskalo, i Šilić (2011) показало је да адолесценти градских подручја више времена проводе бавећи се физичким активностима и игром, него они из сеоских подручја. Истраживање Mehlbye & Jensen (2003) спроведено у Данској са децом у градским подручјима, показало је као једну од главних активности у слободном времену бављење спортом. Говорећи о својим интересима и жељама приликом избора спорта или друге ваннаставне активности, њихова интересовања условљена су и ограничени ценом коштања активности. Код нас, ово се односи на мање средине са ниском платежном моћи грађана. Са друге стране, студија Te Velde et al., (2007), спроведена у девет европских земаља показала је да од активности коју адолесценти најчешће користе у слободно време свакако је гледање телевизије, поготово код оних из градских подручја, што потврђују закључци истраживања других аутора на популацији из градских и сеоских подручја (Albarwani et al., 2009; Kermeci i Mitić, 2012; Mynarski, Nawrocka, Rozpara, & Garbaciak, 2012).

## 5. Закључак

Процент гојазних, због смањеног нивоа физичке активности, код адолесцената претходних година је великом брзином широм света порастао и представља један од здравствених изазова (Wang & Lobstein, 2006). Различити утицаји којима су све више свакодневно изложени адолесценти, као што су често непримерен начин живота и рада, посебно недостатак игре и кретања (Findak, 1991; Heimer et al., 2004) утичу на резултате који нису само упозоравајући, него и забрињавајући (Findak, Metikoš, Mraković, i Neljak, 1996; Tokmakidis & Kasambalis, 2006). Адолесценти су физички најактивни током слободног времена, а неки аутори управо физичку активност током слободног времена наводе као значајан фактор ризичног начина живљења (Mišigoj-Duraković i sar., 1999; Khaw et al., 2006).

Реализовано истраживање може имати практични и теоријски значај због остваривања увида у ниво физичке активности адолесцената градских и сеоских подручја; утврђивања разлика између физичке активности адолесцената градских и сеоских подручја; односно могуће примене PAQ-A упитника и прилагођавања стандардима у Републици Србији, ради континуираног праћења нивоа физичких активности адолесцената у слободно време. Постављена хипотеза да постоје статистички значајне разлике у нивоу физичке активности између адолесцената градских и сеоских подручја, у потпуности се прихвата.

## 6. Литература

- Albarwani, S., Al-Hashmi, K., Al-Abri, M., Jaju, D., & Hassan, M.O. (2009). Effects of overweight and leisure-time activities on aerobic fitness in urban and rural adolescents. *Metabolic syndrome and related disorders*, 7(4), 369-374.
- Babić, D. (2003). Slobodno vrijeme mladih stanovnika otočnih lokalnih zajednica - primjer zadarskih otoka (Iž, Dugi Otok, Ugljan). *Migracijske i etničke teme*, 19(4), 391-411.
- Badrić, M., Prskalo, I., i Šilić, N. (2011). Razlike u strukturi slobodnog vremena između učenika urbanih i ruralnih područja. U: Prskalo, I. i Novak, D. (ur.), *Zbornik radova 6. kongresa FIEP-a Europe "Tjelesna i zdravstvena kultura u 21. stoljeću - kompetencije učenika"*, (pp.58-65). Poreč: Hrvatski kineziološki savez.
- Booth, M. (2000). Assessment of physical activity: An international perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(2), 114-120.
- Brettschneider, W.D. & Naul, R. (2007). *Obesity in Europe. Young people's physical activity and sedentary lifestyles*. Frankfurt/M.: Lang Verlag.
- Chen, L.J., Haase, A.M., & Fox, K.R. (2007). Physical activity among adolescents in Taiwan. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 16(2), 354-361.
- Currie, C., Roberts, C., Morgan, A., Smith, R., Settertobulte, W., Samdal, O., & Barnekow Rasmussen, V. (2004). *Young people's health in context - Health Behaviour in Schoolaged Children (HBSC) study: International report from the 2001/2002 survey*. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe.
- Dale, D., Corbin, C. B., & Dale, K.S. (2000). Restricting opportunities to be active school time: Do children compensate by increasing physical activity levels after school? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(3), 240-248.
- Допсај, М., Благојевић, М., Маринковић, Б., Миљуш, Д., Вучковић, Г., Коропановски, Н., Ивановић, Ј., Атанасов, Д., и Јанковић, Р. (2010). Моделне карактеристике основних антропометријских показатеља и базично - моторичких способности (БМС) здравих и утренираних младих особа оба пола популациони показатељи Р. Србије. Београд: Криминалистичко-полицијска академија.

- Durašković, R., Pantelić, S., Nikolić, M., i Popović-Ilić, T. (2012). Razlike u težinsko visinskim odnosima i uhranjenosti učenika starih 7 godine merenih 1988. i 2008. godine. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 47, 181-191.
- Findak, V. (1991). Tjelesno vježbanje - uvjet zdravlja djece i odraslih. *Zrno - časopis za obitelj i školu*, 8, 5-6.
- Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., i Neljak, B. (1996.). *Primjenjena kineziologija u školstvu - Norme*. Hrvatski pedagoški-književni zbor. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu, Sveučilište u Zagrebu.
- Grandić, R. i Letić, M. (2009). Životni stilovi slobodnog vremena mladih u Srbiji. *Pedagoška stvarnost*, 55(5-6), 468-478.
- Hardman, K. (2003). School physical education and sport in Europe-rhetoric and reality: current and future perspectives. *Kinesiology*, 35, 97-107.
- Hardman, K. (2007). Current situation and prospects for physical education in the European Union. Brussels: Directorate General Internal Policies of the Union, European Parliament.
- Heimer, S., Mišigoj-Duraković, M., Ružić, L., Matković, B., Prskalo, I., Beri, S., & Tonković-Lojović, M. (2004). Fitness Level of Adult Economically Active Population in the Republic of Croatia Estimated by EUROFIT System. *Collegium Antropologicum*, 28, 223-233.
- IBM Corp. Released. (2011). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Janz, K.F., Dawson, J.D., & Mahoney, L.T. (2000). Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescence: the Muscatine study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(7), 1250-1257.
- Juranić, A. (2012). *Kineziološka aktivnost i slobodno vrijeme učenika u primarnom obrazovanju*. Diplomski rad. Zagreb: Učiteljski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Kermeci, S., i Mitić, D. (2012). Sportsko-rekreativne aktivnosti učenika osnovnih škola u gradskim i seoskim sredinama u Srbiji. U: Dopsaj, M., Juhas, I., i Kasum, G. (ur.), *Zbornik radova sa Međunarodne naučne konferencije „Efekti primene fizičke aktivnosti na antropološki status dece, omladine i odraslih“*, (pp.235-241). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Khaw, K.T., Jakes, R., Bingham, S., Welch, A., Luben, L., Day, N., & Wareham, N. (2006). Work and leisure time physical activity assessed using a simple, pragmatic, validated questionnaire and incident cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women: The European Prospective Investigation into Cancer in Norfolk prospective population study. *International Journal of Epidemiology*, 35(4), 1034-1043.
- Kostić, M. (2010). Lifestyle and habits of high-school students in Zaječar. *Timok Medical Journal - Journal of Regional Section of Serbian Medical Association in Zajecar*, 35(3-4), 64-70.
- Kowalski, K.C., Crocker, P.R.E., & Kowalski, N.P. (1997). Convergent validity of the Physical Activity Questionnaire for Adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 9, 342-352.
- Логинов, А.А. (1979). *Гомеостаз: философские и общебиологические аспекты*. Минск: Высшэйшая школа.
- Loucaides, C.A., Chedzoy, S.M., & Bennett, N. (2004). Differences in physical activity levels between urban and rural school children in Cyprus. *Health Education Research*, 19(2), 138-147.
- Marković, M., Marković, M., Višnjić, D., i Petković, M. (2012). Aktuelni problemi bavljenja sportom učenika osnovne škole. U: Dopsaj, M., Juhas, I., i Kasum, G. (ur.), *Zbornik radova sa Međunarodne naučne konferencije „Efekti primene fizičke aktivnosti na antropološki status dece, omladine i odraslih“*, (pp.200-204). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Marković, Ž. (2007-2008). Uticaj dva modela realizacije programa nastave fizičkog vaspitanja u prvom razredu srednje škole na motoričke sposobnosti učenika. *Godišnjak Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja*, 15, 5-19. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

- Mehlbye, J. & Jensen, U. (2003). Children and Young People's Leisure Time Activities in the Municipality of Frederiksberg.
- Mišigoj-Duraković i sur. (1999). Tjelesno vježbanje i zdravlje. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu, Grafos.
- Mynarski, W., Nawrocka, A., Rozpara, M., & Garbaciak, W. (2012). Physical activity of male and female adolescents living in a town and a city in the context of public health recommendations. *Biomedical Human Kinetics*, 4(1), 18-23.
- Nelson, M.C., Neumark-Stzainer, D., Hannan, P.J., Sirard, J.R., & Story, M. (2006). Longitudinal and Secular Trends in Physical Activity and Sedentary Behavior During Adolescence. *PEDIATRICS*, 118(6), 1627-1634.
- Petračić, T. i Badrić, M. (2007). Razlike u antropološkim obilježjima učenika osnovnih škola u urbanim i ruralnim sredinama na području od posebne državne skrbi. U: Findak, V. (ur.), *Zbornik radova 16. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*, (pp.178-182). Poreč, HR: Hrvatski kineziološki savez.
- Radisavljević-Janić, S., Milanović, I., i Mitić, D. (2011). Angažovanost učenika u sportskorekreativnim aktivnostima u Srbiji. U: Buraja, L.V. (ur.). *Российская школа в международном образовательном пространстве : материал международной научно-практической конференции, Том I, (215-220)*. Старый Оскол: Оскол-Информ.
- Rowland, T.W. (1999). Adolescence: A 'Risk Factor' for Physical Inactivity, President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest.
- Sjolie, A.N. & Thuen, F. (2002). School journeys and leisure activities in rural and urban adolescents in Norway. *Health promotio international*, 17(1), 21-30.
- Smith, A.L. & Biddle, St.J.H. (2008). Youth physical activity and sedentary behaviour. Champaign/Ill.: Human Kinetics.
- Strel, J., Bizjak, K., Starc, G., i Kovač, M. (2009). Longitudinalna komparacija razvoja nekih telesnih karakteristika i motoričkih sposobnosti dve generacije dece i omladine od 7 do 18 godina starosti u slovenačkim osnovnim i srednjim školama u razdobljima od 1990-2001. i 1997-2008. U: Bokan, B. (ur.), *Zbornik radova sa Međunarodne naučne konferencije „Teorijski, metodološki i metodički aspekti fizičkog vježbanja“*, (pp.21-33). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Švaić, V., Bjelić, G., Glad, T., i Stibilj Batinić, T. (2013). Eppur si muove - motivi adolescenata i tjelesna aktivnost. U: Findak, V. (ur.), *Zbornik radova 22. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske „Organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije“*, (pp.171-175). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Te Velde, S.J., De Bourdeaudhuij, I., Rasmussen, M., Hagstromer, M., Klepp, K.I., & Brug.J. (2007). Patterns in sedentary and exercise behaviors and associations with overweight in 9-14 year-old boys and girls - a cross-sectional study. *BioMed Central Public Health*, 7, 16.
- Telebar, B. (2013). Angažiranost učenika u izvannastavnim i izvanškolskim sportsko-rekreativnim aktivnostima. U: Findak, V. (ur.), *Zbornik radova 22. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske „Organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije“*, (pp.378-384). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Tokmakidis, S.P. & Kasambalis, A. (2006). Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity. *European journal of pediatrics*, 165, 867-874.
- Tomaško, J. i Zorić, I. (2012). Uticaj fizičke aktivnosti na uspeh u školi. U: Dopsaj, M., Juhas, I., i Kasum, G. (ur.), *Zbornik radova sa Međunarodne naučne konferencije „Efekti primene fizičke aktivnosti na antropološki status dece, omladine i odraslih“*, (pp.189-192). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Tomkinson, G.R., Olds, T.S., & Gulbin, J. (2003). Secular trends in physical performance of Australian children: Evidence from the talent Search program. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 43, 90-98.

- Troiano, R. P. (2002). Physical inactivity among young people. *New England Journal of Medicine*, 347, 706-707.
- Vuori, I. (2004). Physical inactivity is a cause and physical activity is a remedy for major public health problems. *Kinesiology*, 36(2), 123-153.
- Wang, Y. & Lobstein, T. (2006). Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *International journal of pediatric obesity*, 1, 11-25.
- Wilsgaard, T., Jacobsen, B. K., & Arnesen, E. (2005). Determining lifestyle correlates of body mass index using multilevel analyses: The Tromsø study, 1979-2001. *American Journal of Epidemiology*, 162(12), 1-10.



**Александар Николић**

Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Београду

УДК 796:371.12

## **ПОЛОЖАЈ И УЛОГА НАСТАВНИКА ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА КАО СТВАРАОЦА У ВАСПИТНОМ И ОБРАЗОВНОМ ПРОЦЕСУ ДЕТЕТА**

### **Сажетак**

Овај теоријски текст би требало да представља истраживање којим би се дошло до одговора на постављена истраживачка питања и то је учињено у потпуности теоријским приступом. У поглављу Методолошки аспекти акценат треба ставити на текст о истраживачким парадигмама и перспективама, јер тај део суштински објашњава начин писања једног оваквог истраживања. Следи поглавље у којем се теоријски разматра проблем овог истраживања. Ту се налази на покушај објашњења појма стваралаштво, затим комплексност улоге наставника и наставника физичког васпитања, а затим и најбитнији део где се објашњава стваралачка улога наставника и ту се помињу и области у којима наставник физичког васпитања има највећу могућност да ствара. На крају рада читаоца очекује поглавље Закључци у коме су дати кључни искази из читавог текста који су важни за разумевање постављеног истраживачког проблема и истраживачких питања.

**Кључне речи:** ВАСПИТАЊЕ / ОБРАЗОВАЊЕ / СТВАРАЊЕ / ФИЗИЧКО ВЕЖБАЊЕ / СПОРТ / УЧЕНИК

## **THE POSITION AND ROLE OF PHYSICAL EDUCATION TEACHER AS CREATOR IN EDUCATIONAL PROCESS**

### **Summary**

The paper should represents an exploration wich will lead to answers to the research question asked, and it was done completely theoretical approach. In chapter methodological aspects, emphasis should be placed on the text of the research paradigms, because that is essentially explains to write of this kind research. The following is a chapter in which the discusses the theoretical problem of this research. There are encountering an attempt to explain creation, then complexity of an teacher's role and there are mentioned areas in which a teacher has the greatest ability to create. At the end, the reader expects chapter 'conclusions' in which an attempt is made to finalization of key statements of the text that are important for understanding the set of research problems and research questions.

**Key words:** UPBRINGING / EDUCATION / CREATION / PHYSICAL EXERCISE / SPORTS / PUPIL

## 1. Увод

Почетак обраде одабране теме би морао да изгледа тако што ће се, пошто је тема одабрана, а не наметнута, дати одговор на питање зашто је баш та тема одабрана? Можда ово питање читалац не би поставио писцу, али делује сасвим логично да када неко одабере тему, представи и зашто ју је одабрао, нарочито када је у питању једно теоријско истраживање или покушај једног таквог, као што је рад пред читаоцима.

Првобитна замисао била је писање о једној преопширној теми која би гласила: „Положај и улога наставника физичког васпитања у васпитном и образовном процесу детета”, међутим одлучио сам да смањим опширност и концентришем се на једну од многих улога наставника (стваралачка улога), али не зато што сам устукнуо пред опширношћу првобитне замисли већ зато што сам на почетку припрема за писање о тој теми увидео да се аутори мало баве темом стваралаштва једног наставника. Јако мало аутора и помиње улогу наставника као ствараоца и зато сам одлучио да писањем једног оваквог текста ту тему истакнем. Тако сам и дошао до садашњег наслова рада, али он је врло лако могао да гласи и: „Положај и улога наставника као ствараоца у физичком васпитању и спорту” јер бавећи се овом темом константно сам бивао увлачен у ове две области, односно у то да наставник ствара највише у овим двома областима. Међутим одурио сам се овом изазову или бих чак рекао странпутици (колико год била истина то да наставник физичког васпитања највише има простора да кроз ове две и у ове две области ствара) јер сматрам да би сваки наставник, а не само наставник физичког васпитања прво морао да се бави васпитавањем детета, затим општим образовањем, а тек онда образовањем у области за коју је најстручнији, но о том ставу ће бити још речи у даљем тексту.

## 2. Методолошки аспекти

### 2.1. Истраживачке парадигме и истраживачке перспективе

За израз „парадигма” се може рећи да има више значења и о тој многозначности се доста и расправљало од стране различитих аутора. Ево једног начина да се дефинише овај израз, Губа и Линколн (наведено према Ристић 2011, стр. 4): „Парадигму *Guba i Lincoln* схватају као основни скуп веровања која усмерава акцију али која никада не могу да буду успостављена као коначно истинита.” *Guba i Lincoln* (1994, наведено према Ристић 2011, стр. 14): „упозоравају да су парадигме (као скупови основних веровања неподложних доказивању у неком конвенционалном смислу) и одговори на основна онтолошка, епистемолошка и методолошка питања које они нуде, само људске конструкције, инвенције људског ума и отуд – погрешиве. Ипак, они истичу да су питања о парадигми пресудно значајна: истраживач не би требало да се упусти у истраживања, а да претходно не одреди јасно којом је парадигмом вођен његов приступ.”

У вези са последњом реченицом наведених ставова ових аутора, рекло би се да је контрадикторно одредити парадигму која ће бити водиља с обзиром на то да код многих аутора постоји схватање да квалитативно истраживање треба да буде мултипарадигматско! Међутим став да аутор теоријског текста треба да има одређен парадигматски приступ као водиљу се и овде ипак намеће као сасвим логичан и разуман те ће сходно томе бити представљена парадигма која ће послужити као основа и водиља за покушај решавања постављеног проблема и давања одговора на постављена питања. Да би се то тако урадило, требало би прво представити четири различите парадигме (Ристић 2011, стр. 4): „*Guba i Lincoln* су идентификовали, описали и систематично упоредили четири супарничке парадигме истраживања: позитивизам, постпозитивизам, критичку теорију и конструктивизам.”

Тренутак је и да се каже која ће парадигма сбити водиља у даљем тексту. То је конструктивизам. Сада треба рећи нешто о овом парадигматском приступу, а за тако нешто биће опет коришћени извори од стране аутора и методолога Ристић Живана, те сходно томе следи цитирање које је у служби објашњења појма конструктивизам (Ристић 2011, стр. 11-12):

„Конструктивизам има корене у Кантовој синтези рационализма и емпиризма, према којој сазнавалац нема непосредни приступ спољашњој стварности, већ знање може да развије коришћењем само фундаменталних, пореклом изнутра, сазнајних принципа (категорија) да би организовао искуство.“

„Према конструктивистичком гледишту, знање није одређено оним што сазнајемо – спољашњом, објективном стварношћу (у том смислу је ово становиште антиреалистичко); оно није пасивно примљено кроз чула или неком комуникацијом, него је превасходно творевина активног сазнаваоца.“

„С конструктивистичког становишта, знање стварају људи, оно није одређено самом стварношћу – као што је већ речено, конструктивисти заузимају антиреалистичко становиште.“

Требало би у овом потпоглављу представити и истраживачке перспективе Ува Флика (2005, наведено према Ристић 2011, стр. 174): „*Uve Flick* (2005) је идентификовао три главне истраживачке перспективе које се међусобно разликују по циљевима истраживања и методама које користе: (1) приступи субјективним гледиштима (перспектива укорењена у симболичком интеракционизму и феноменологији), (2) опис стварања социјалних ситуација (перспективу засновану на етнометодологији и конструкционизму, усмерене на рутине свакодневног живота и стварање социјалне стварности) и (3) херменеутичку анализу основних структура (перспектива ослоњена на структуралистичку или психоаналитичку позицију, која подразумева несвесне психолошке структуре и механизме, као латентне друштвене конфигурације).“

Ако је дата предност одређеној, конкретно у овом покушају истраживања, конструктивистичкој парадигми, нормално би било дати предност и некој од поменутих истраживачких перспектива која би у овом раду пратила одабран парадигматски приступ. То би свакако биле друге две поменуте, дакле социјална перспектива заснована на конструкционизму и херменеутичка перспектива.

## 2.2. Проблем истраживања и постављање (хипо)теза

Основна водиља у истраживању уопштено, а нарочито теоријском, јесте истраживачко питање или проблем истраживања. Стога следи покушај формулисања проблема овог истраживања, односно постављање питања на која би требало да одговори ово истраживање. Сходно томе, следе питања:

- Шта би се могло подразумевати под појмом стваралаштво у најопштијем смислу?
- Да ли наставник поред многих улога треба да има и улогу ствараоца у васпитном и образовном процесу детета и како то да наставник буде стваралац у послу којим се бави?
- Ако наставник физичког васпитања и има улогу ствараоца, у којим је то областима најзаступљеније, а и колико је она важна у васпитном и образовном процесу детета и зашто?

### 2.3. Циљ и задаци истраживања

Циљ истраживања је да се направи покушај да се теоријском анализом и извођењем ставова о битним питањима из струке наставника физичког васпитања објасни и образложи постојање улоге наставника као ствараоца у васпитном и образовном процесу и да се представи значај такве улоге.

Претходни пасус представља циљ, конкретно овог истраживања, али постоји и друга врста циља која је везана за одређене теоријске текстове из области просветне делатности и међу те текстове би требало да спада и овај који је пред читаоцем. Та друга врста циља би се могла назвати и метациљевима јер се не односи конкретно ни на једну тему, већ се односи на принцип израде истраживачких радова из ове области. Можда треба променити приступ у истраживачком раду када је у питању област наставе физичког васпитања, можда треба наставницима представити више теоријских текстова који ће натерати на продубљење размишљање о неким питањима у струци која ретко постављају себи, а мање пружати статистичких показатеља о истим питањима. Отуд следи принципијелни, неформални и горе у тексту названи мета-циљ овог и сличних теоријских текстова.

Дакле у том смислу циљ овог истраживања је продуховљавање наставника физичког васпитања и жеља да се продубљење и проиљивљење размишља о многим питањима везаним за струку.

Задатак увек проистиче из циља, те је стога задатак овог истраживања:

- Проучити литературу релевантну за тему која се обрађује и разумети исту, не само на лингвистичком и семантичком нивоу, већ и на теоријском нивоу.
- Одговорити на истраживачка питања која су постављена и покушати решавање истраживачког проблема.

### 2.4. Дизајн и методе истраживања

Пошто је дизајн квалитативног истраживања у мањој или већој мери одређен парадигмом истраживања, а у овом истраживању парадигматски приступ је конструктивизам, тотално супротан од позитивистичког, па чак и постпозитивистичког приступа, јасно је да ће и дизајн или више дизајна којима ће бити урађено ово истраживање бити: непозитивистички, гипки, флексибилни, флуидни, осетљиви на нове неочекиване појаве и подразумевају секвенцијално постављање истраживачких питања током трајања истраживања и трагање за одговорима на њих (Ристић 2011, стр. 220-221).

Што се тиче узорковања у овом истраживању, с обзиром да је у питању квалитативно истраживање биће коришћено сврховито узорковање Тедлија и Јуа (*Teddle i Yu*) (2007, наведено према Ристић 2011, стр. 223) који су развили таксономију техника узорковања у друштвеним наукама.

У оквиру категорије сврховитог узорковања, Тедли и Ју разликују три класе техника узорковања. Од тих класа техника узорковања за ово истраживање биће примењено секвенцијално узорковање, а у оквиру ове класе биће коришћене следеће технике узимања узорка: теоријско узорковање и ланчано узорковање.

Што се тиче метода остало је још да се представи који се методи прикупљања података користе у овом истраживању. То су свакако метод посматрања и као главни - метод анализе докумената.

## 3. Теоријско разматрање проблема – Теорија пуном паром<sup>45</sup>

### 3.1. О појму стваралаштва и стваралаштву као метапојму<sup>46</sup> за ово истраживање

<sup>45</sup> Наслов овог поглавља инспирисан је називом једног поглавља из романа "Браћа Карамзови" које гласи "Психологија пуном паром". Велики Фјодор Михајлович Достојевски оваквим насловом поглавља жели да скрене пажњу да се улази у сам финиш радње романа, а пошто је познат као писац који јако добро познаје људску душу и одлично приказује психолошке портрете својих ликова, јасно је да поглавље које носи такав наслов представља једну фуриозну завршницу препуну психолошке анализе свих ликова и догађаја. Отуд инспирација да поглавље у овом раду носи сличан назив јер је теоријски приступ оно што је неопходно како би се обрадила једна оваква тема.

„У стваралачком човек поседује моћ да преко оног што је природа створила испроба непознато формирање – да га стави поред и изнад природног формирања" (Хартман Н.)

За стваралаштво би можда могло да се каже да представља вечну борбу човека за померањем неких граница. Ако ћемо да се држимо ове претпоставке онда одмах може да се постави питање које то границе човек помера, границе чега? У том случају оне нису ништа друго до неки вид продукта стваралаштва којима је померена претходна граница. Појам стваралаштва је опширан и не постоји тачна дефиниција овог појма, али ипак је проблем дефинисања стваралаштва тема којом су се бавили многи аутори. То је тема којој заправо највише пажње посвећује филозофија као наука, а ако преведемо ову реч – љубав према мудрости (philosophia) јасно је колико је расправа о стваралаштву заправо један комплексан задатак.

Дакле, многи аутори су покушавали да дефинишу појам стваралаштво на свој начин и ево неколико лепих реченица и ставова о томе. Првенствено ће бити наведен став о томе шта би могло да се подразумева под стваралачким начином размишљања пошто је већ у тексту поменуто да свакој теорији претходи пуно размишљања. Дакле о стваралачком начину размишљања (Квашчев 1981, стр. 26-27): „Ми под креативним ставом подразумевамо усмереност испитаника да тражи нова решења проблема, да одступају од утврђених навика, стереотипа и шаблона, да се не приклањају ономе што је већ устаљено и да креативније опсервирају средину... Да се неконвенционално, неконформистички понашају у различитим ситуацијама и да раздознало и истраживачки прилазе решавању проблема на један неубичајан и неочекиван начин."

Професор Матић М. покушава на свој начин да представи шта се подразумева под појмом стваралаштва (Матић и Бокан 2005, стр.103) „Свако људско стварање (нових вредности и добара) представља рушење једног (постојећег) система... Мекша варијанта исте карактеризације овог процеса могла би да гласи: стварање се збива у простору где престаје систем."

Ево шта о истом питању на један врло леп начин кажу аутори Копривица и Јелушић (1991, стр. 34) „Иза границе познатог, у сфери непознатог, рађа се стваралаштво".

Обе реченице се наизглед сведе на исто, али погледајмо који израз користи Матић, а који Копривица и Јелушић. Први каже за стваралаштво да се збива, а други да се рађа. Одредба аутора Копривице и Јелушића како настаје стваралаштво је по мом мишљењу више песнички обојена што је јако лепо, али оно што вуче да се овај став анализира јесте израз који је употребљен, а то је да се стваралаштво рађа. Ту долазимо до Матићевог "збива". Овај израз је искоришћен идеално чини се, јер делује да само он може да објасни шта се то дешава са стваралаштвом (оно се збива, трајање радње) јер је пре тога употребио главну реч, а то је она која стваралаштво одређује као процес! У потпуности се слажем са тиме да је стваралаштво процес, често врло мукотрпан процес. Дакле да би се створило нешто, претходи рад на томе, рећи ћу стваралачки рад, а познато је да су многи ствараоци нагласили да је стваралачки рад у ствари на првом месту рад, па тек онда све остало. Зато предност дајем Матићевој одредби стваралаштва, да је то процес у коме се стварање збива.

Ево и једног више филозофског приступа покушају објашњавања појма стваралаштва (Илић 1979, стр. 13-14) „Стваралаштво претпоставља препреке и ограничења. Чак је и сама свест човекова настајала у борби против свих могућих недовољности, ограничења па, чак и забрана. Одлагање или немогућност задовољења неких потреба само појачавају напетост између њих, а резултат таквих процеса је настајање и развој свести и свих других стваралачких моћи као што су: имажинација, подсвест, интуиција,

---

<sup>46</sup> Под изразом "стваралаштво као метапојам" у овом поднаслову се подразумева, односно говори о наставнику као ствараоцу, те се мора направити покушај да се колико – толико објасни преопширан и комплексан појам "стваралаштво". Отуд је појам стваралаштва конкретно за ово истраживање заправо метапојам у односу на остале који се појављују у обради ове теме.

инвентивност, оригиналност, учење. Креативност, дакле, израста из напетости између људске спонтаности и побуне против граница." Овај аутор у уводном поглављу ове књиге поставља и следеће питање и даје одговор: „Зашто се људи уопште носе и рву са тако тешким проблемима који се тичу стваралаштва? На то питање немам бољи одговор него онај који нам је понудио Валери; "Човек који никада није покушао да личи на Божове, мањи је од човека"

Следе ставови још неких аутора о стваралаштву, Торенс (*Torrance*) (1972, наведено према Квашчеву 1981, стр. 5-6): „Дефинише стваралаштво као процес којим особа постаје свесна неког проблема, тешкоћа или недостатака у знању, за који не може да се нађе научно или познато решење, она тражи могућа решења постављајући хипотезе, процењује, проверава и преиначава своје хипотезе и саопштава резултате." И овај аутор представља стваралаштво као процес, али какав? За разлику од одредбе стваралаштва од стране аутора Копривице и Јелушића, које је "упаковано" и улепшано на један леп поетски начин, ова одредба је по мом мишљењу сурова и не само да не улепшава стваралаштво као процес већ га и поружњује. Иако је први део дефиниције врло интересантан, где се стваралаштво објашњава као процес где се постаје свестан недостатака у знању, у другом делу аутор овај процес представља као нешто где се системом елиминације долази до решења и онда се та решења саопштавају као резултат. Читањем ове дефиниције добијамо слику да је стваралаштво егзактан процес код кога, ако се држимо упутстава, сигурно долазимо до решења.

Многи аутори не покушавају да дефинишу појам стваралаштва већ нам нуде различите поделе или нивое, па тако Тејлор (*Taylor*) (наведено према Квашчев 1981, стр. 7) нуди следеће нивое креативности: 1) **експресивна креативност** је прва, примарна креативност која се манифестује као слободно, спонтано варирање 2) **продуктивна креативност** је виши ниво стваралаштва где се ограничава произвољност и ради по плану и са одређеним циљем 3) **иновативна креативност** се карактерише досетљивошћу да се стара знања и постојеће ствари употребе на нов начин 4) **инвентивна креативност** је врхунска еволутивна креативност која доводи до поступног и свеобухваног разумевања основних принципа у некој области, њиховог модификовања, развијања и продубљивања 5) **емергентна креативност**, врхунска, револуционарна креативност способна да превазиђе старе и формулише нове, дубље, свеобухватне принципе.

Овом поделом се пришло делимично „новом питању“, а и даље ускоповезаним са објашњењем појма стваралаштва. То је питање везано за појединца као ствараоца, односно питање шта, како и какве особине би требало да има потенцијални стваралац. Јако битно питање јер колико год стваралаштво било процес у коме могу да учествују један или више људи, ипак је појединац и његова креативност и идеја оно од чега све почиње. Наравно, многи аутори, психолози су се бавили и овим питањем, те отуд ево ставова неких аутора и о томе. Јамамото (наведено према Квашчев, 1981, стр. 6) наводи следеће особине личности ствараоца: спонтаност, оригиналност, имагинативност, ингениозност, инвентивност, продуктивност.

Аутор Милинковић (1973, наведено према Квашчев 1981, стр. 6) даје свој допринос покушају објашњења особина појединца као потенцијалног ствараоца: „Креативни појединац је онај чији јединствен склоп црта личности му омогућује да у одређеним околностима ствара нове производе од ширег друштвеног значаја."

Међутим ако се мало детаљније анализира ова реченица, може се доћи до става да је она само наизглед покушај да се више опише појединац као стваралац. Ова реченица аутора Милинковића је заправо доста комплекснија, а ево и због чега. Када прочитам реченицу видим да је само у првом делу објашњен појединац и то коришћењем речи "јединствен склоп црта личности" док се у наставку реченице може наћи нешто за шта бих се усудио да кажем да је успешан покушај анализе (најсажетије могуће) и процеса и продукта стваралаштва. Дакле, "јединствен склоп црта личности" може да подразумева нпр. све оно што је писано у претходном делу овог текста везано за психолошку анализу личности и о томе какав је појединац који покушава да ствара. Даље он наилази на потешкоће које су у овој реченици представљене речима "одређене околности", што значи да основа, јединствен склоп црта личности није довољан, већ су потребне и одређене околности што нас већ приближава и процесу стварања. Следеће на шта се наилази јесу "нови производи" и ту већ аутор почиње да говори о продукту стваралаштва. Ипак, то, да би нешто

било стваралаштво, мора да буде ново нам је већ познато, али је наставак да су то нови производи од "ширег друштвеног значаја". Ту се аутор већ скроз приближио објашњењу продукта процеса стварања рекавши да није довољно да буде само ново, већ да осим што може да буде покушај стваралаштва по себи, треба да буде и вредност за неког да би дефинитивно могло да се подразумева под продуктом стваралаштва.

На крају поглавља о стваралаштву, јасно је да се заиста доста аутора, нарочито филозофа, бавило овом темом, али је такође јасно и да се не могу у једном оваквом раду наводити сви ставови на које истраживач наиђе јер колико год стваралаштво у овом раду било окарактерисано као метапојам, оно ипак није централни проблем овог истраживања. Зато више неће детаљно бити придаван значај проблему стваралаштва као општем појму, али ће се сходно томе да се не могу употребити ставови свих аутора, на крају овог поглавља одабрати најлепши став о овој теми. Дакле следи враћање на почетак, односно на мото овог поглавља о стваралаштву, предивна мисао Николаја Хартмана која је одабрана јер изазива потребу да се према стваралаштву осећа нешто узвишено. Ова мисао је код аутора проистекла из једног од најстаријих и најнеотклоњивијих питања, а то је проблем смисла света и људског живота и ево шта он каже о томе и како је дошао до реченице коју сам овде употребио (Хартман 1979, стр. 480-482). Почело је питањем: „Јер ко би то хтео да живи животом који нема никакав смисао?... Шта онда преостаје? Свет без смисла?... Ако је човек са својим снагама, својим осећајем за вредности и повременим остваривањем вредности кадар за осмишљавање, онда за њега добије смисао управо бесмисленост света као целине: онда је управо њему додељено то да у свету буде онај ко осмишљава. Противсмислени свет он не би могао обдарити смислом – јер би се овај томе супротставио – али чисто "бесмислен" свет, који по себи смисаоно индиферентан, потпуно је отворен осмишљавању... У свету који би већ и без човека био испуњен смислом, он би са својим обдареностима за осмишљавање био излишан... У стваралачком човек поседује моћ да преко оног што је природа створила испроба непознато формирање – да га стави поред и изнад природног формирања.”

### **3.2. О положају и улогама наставника и наставника физичког васпитања**

Прво треба образложити шта се то подразумева под појмовима положај и улога? Иако сви отприлике имамо моментално објашњење ових појмова у својим мислима, ипак ће уследити детаљније образложење, јер на пример, верујем да би ако им се не представе ова два појма као одвојени, многи их и поистоветили. Једноставно се не размишља довољно критички (а и не мора) о многим појмовима, те отуд потреба за детаљнијим образложењем. Следи објашњење појма положај (Хавелка 1980, стр. 96): „Акциони простор који има више или мање јасно одређене границе унутар којих су дефинисана права и обавезе на одлучивање, обављање одређених активности и успостављање одређених односа са другим актерима.“ Даље аутор образлаже ову дефиницију: „Дакле, појам положаја је логичко средство које нам омогућује да систем социјалних односа (социјалну структуру) сликовито или метафорички прикажемо као јасно сегментиран социјални простор и мрежу комуникација која све делове тог простора повезује у слојевиту функционалну целину.“

Што се тиче појма улога, овај појам је централна категорија у опису горе помињане социјалне интеракције која се одвија у некој групи или друштвеној заједници, односно у одређеном социјалном простору и отуда се улога најчешће дефинише као склоп понашања које је у одређеној групи (заједници) очекивано од особа које заузимају одређени положај. Или краће речено, у, може се рећи једној од дефиниција појма улога Рот Н. (1994, наведено према Хавелка 2000, стр. 96): „Улога представља систем активности чије се обављање очекује од особе која заузима одређени положај.“

После, наравно кратког, објашњења појмова положај и улога требало би да следи објашњење исто тако врло добро познатих појмова васпитање и образовање, чије значење мора да схвата свако ко жели да се бави педагошким радом. Познавање и разумевање ова два појма можда не би требало да се огледа у поседовању знања дефиниција истих (иако од таквог знања и разумевања тих основних дефиниција ипак потиче сваки продубљенији вид разматрања и разумевања) колико би врло важно и као најбољи показатељ разумевања било прављење разлике између појмова васпитање и образовање. Наизглед врло лако, а вероватно и делује да је сувишно постављати овакав проблем. Међутим пошто је све ово, мој



покушај да се бавим теоријом, а свакој теорији претходи пуно размишљања, сматрам да је ипак важно посветити време и усмерити размишљање на ово једноставно питање. Оно због чега сматрам да је важно истичати разлику између помињана два појма, из досадашњег искуства као ученик, краткотрајног и мизерног као наставник и дуготрајног као посматрач и мислилац о овом питању, је то што сам увидео да наставници врло често не праве разлику између васпитања и образовања. Можда се може чак и рећи да не правећи ту врло битну разлику наставници праве једну катастрофалну грешку и заправо се не баве васпитавањем детета-ученика уопште! Овиме се у ствари отвара једно старо питање, а то је чему треба дати предност када сте наставник, васпитању или образовању? Мој одговор на ово питање би био да предност треба дати васпитању јер је свакако оно шири појам и у себи садржи појам образовање. Међутим, питање је и колико наставник има права да васпитно утиче на децу, а то питање проистиче из тога да је васпитавање детета врло осетљиво подручје и сматра се да васпитање треба и мора да почне од куће. Осетљивост овог проблема се огледа у томе што би васпитање од куће као примарно могло врло лако да се разликује од оног које дете добија у школи од наставника и то би могло да створи одређене проблеме код детета. Мој став према овом питању је да предност мора да има васпитање од куће чак и ако је оно јако лоше. Међутим то што предност увек треба дати родитељима када је у питању васпитавање детета не значи да наставник треба да запостави исто. Ту се долази до тога да наставник треба да има тај посебни осећај и вештину да итекако остварује васпитни утицај на децу али да не квари и директно се не меша у оно што деца „носе“ од куће. Да би што лакше обављао овај комплексан задатак наставник се према мом мишљењу мора држати основа у васпитању, а то значи да постоје ствари које нико не може оповргнути у васпитању и на које свако има права да усмери дете, а то су заиста неке основе као што је већ речено. На жалост наставници су врло често незаинтересовани за остваривање овако важног утицаја на децу и онда се деси ситуација где дете нема адекватно елементарно васпитање код куће, наставници пропусте да остваре тај врло важан утицај и деца упркос добром образовању улазе у живот јако бахато и без тог основног васпитања што касније наравно може да има и последице.

Овде сам се већ дотакао и питања образовања и одмах се може рећи да су ова два појма у пракси врло повезани и зато бих извео један, назвао бих га, помирљив став о дилеми да ли предност дати васпитању или образовању. Дакле иако васпитање долази увек пре образовања, можда би водиља наставницима могао да буде став да се кроз процес образовања делује и васпитно на ученика! За то је опет потребно имати пуно педагошких вештина, а сигурно и једну посебну димензију у нашој струци о којој ће касније бити више речено, а то је поседовање педагошког талента. Када је образовање у питању, врло је важно направити разлику између пружања општег образовања ученику и образовања које је везано само за област у којој је наставник стручан. Тако на баналном примеру, наставник математике не сме да дозволи ученику да грешти у падежима на његовом часу иако то нема везе са оним за шта је он стручан, а овако се може извести и пуно сличних примера. Таквим ставом у образовању се заправо и тежи ономе да се образовањем може и васпитно деловати на децу.

Овим уводом дотакнута су одређена питања којим ћу се даље у разradi теме бавити, али је најбитније да се кроз овакав увод могу видети назнаке колико је заправо улога наставника комплексна.

Иако је у наслову овог рада појам улога изречен у једнини, не би требало да чуди што је у наслову овог поглавља то учињено у множини. Већ је напоменуто да је улога наставника толико комплексна да се чак може рећи да наставник заправо има неколико улога у свом позиву и отуд је употребљена множина у овом поднаслову, јер ће овде бити детаљнија анализа о томе које све улоге наставник треба и може да испуни у свом послу.

Дакле акценат ће бити стављен на положај и улоге наставника, али ако ћемо говорити о било ком положају и улози у школама и у образовним установама као што је овде случај да се говори баш о улози наставника, мора прво да се истакне да је ипак у средишту школе ученик и да се све заправо и ради због ученика и његовог васпитања и образовања. Овде је реч о улози наставника у образовном процесу и покушај да се искаже значај такве улоге. Дакле, јасно је да много људи ради у целокупном систему образовања и већ је речено да се све ради због ученика. Већина од тих људи је условно речено на јачем положају од наставника, то су они који доносе најважније одлуке у систему образовања, а и у самој школи постоји нпр. директор који опет има већу слободу доношења одлука од наставника. У том смислу наставников посао делује као послушнички и доводи се у питање аутономија једног таквог положаја и

улоге на том положају. Међутим, само мало продубљенијим размишљањем уочиће се колико су све те формалности неважне, а ево и зашто. За разлику од других актера у целом систему, једино наставник испред себе има ученика и има константан директан однос са њим и баш зато је наставник на првом месту и испред свих по важности за развој детета! Дакле на путу испуњавања циља наставе ипак је најзначајнија улога наставника. Доста фактора и чинилаца утиче на остварење тог циља, али је ипак наставник основни чинилац и субјект наставног процеса. То може да значи да колико год била угрожена самосталност положаја и улоге наставника, он мора да се избори да, ипак у односу на ситуацију, доноси независне и самосталне одлуке и у том погледу једина истинска и исконска аутономија коју нико не може одузети наставнику је дидактичка аутономија! То значи да је наставнику у потпуности препуштено то како ће радити на часовима.

Ипак, колико год наставник био најважнији за ученика у читавом образовном систему и даље постоји велики број фактора који могу да утичу на остварење улоге наставника. Управо због тога различити аутори разматрају многа питања у вези са овим проблемом, а овде ће бити наведена три таква (Хавелка 2000, стр. 104-165):

- а) Шта одређује улогу наставника?
- б) У чему се испољава карактер улоге наставника?
- в) Које активности чине улогу наставника?

Три значајна питања везана са остваривањем улоге наставника су постављена овде, али нису сва три од истог значаја за ово истраживање и због тога ће прва два питања укратко бити разјашњена док ће се трећем и најважнијем питању посветити највише пажње у даљем тексту.

а) На питање „Шта одређује улогу наставника?“ може се одговорити да постоји велики број чинилаца, а аутор Хавелка Н. наводи следеће:

- Шире социјално окружење и под тиме подразумева окружење у којем наставник реализује своју улогу, нпр. актуелна друштвена, економска, културна ситуација и сл.
- Систем образовања
- Школски систем
- Специфични локални чиниоци, као што су величина школе, начин управљања школом, међуљудски односи, наставничко веће, материјални фактори и слично.

Стручност и личне особине наставника, као најважнији чинилац! Постоји много димензија стручности наставника и ово је према мом мишљењу једно од најважнијих питања. Такође има много чинилаца који од наставника праве врхунског стручњака, а овде ће бити наведени неки основни услови који се морају испунити.

Први услов је вероватно повезан са већ помињаним питањем у досадашњем тексту, а то је питање аутономије наставника. Та слобода наставника у раду мора да постоји како би уопште и постојала шанса да се стручност попење на највиши могући ниво.

Други услов је свакако бескомпромисно знање из области којом се бави, јер без великог знања, све остало је импровизација и може да представља опасност по развој детета.

Трећи услов да наставник буде врхунски стручњак или би могло да се каже, да наставник буде и добар наставник, могао би једноставно могао да се назове талентом за рад са људима, уже посматрано за рад са децом, а то би значило да наставник мора да буде по природи, не бих баш рекао психолог, али познавалац људске душе би лепо дочарало то што наставник треба да поседује. Ту се долази до онога што је већ помињано у уводу овог теоријског рада, а то је она посебна димензија у нашој струци, тзв. педагошки таленат.

б) На питање "У чему се испољава карактер улоге наставника?", аутор Хавелка Н. одговара да карактер улоге наставника конституишу две димензије.

Прва је димензија педагошког одлучивања која обухвата све одлуке које се тичу активности у наставној ситуацији. Из перспективе самог наставника постоје две врсте димензија педагошког одлучивања и то су оне одлуке које не доноси он и друга врста су одлуке које сам доноси.

Друга је димензија реализације педагошких одлука. У том погледу наставник може да буде реализатор свих активности, а може да буде и не реализатор свих, већ неким да буде само руководилац.

е) Треће питање, "Које активности чине улогу наставника?" је најважније у овом поглављу и сходно томе ће му бити посвећено највише пажње. Када је реч о активностима које чине улогу наставника јасно је да их има пуно па се зато може рећи да постоји и више улога наставника, а не само једна. Упркос томе, неки аутори истичу да поред тога што је улога наставника композитна што је у потпуности јасно, она је и јединствена. Поставља се питање како решити ову наизглед контрадикторност а одговор би могао да буде онај који нам нуди аутор Хавелка Н. Тај одговор би био да је јединствена у том смислу што се између свих улога које наставник може да има уочава јасна усмереност свих тих активности и улога на постизање васпитно - образовних циљева и на стварање повољне педагошке ситуације у којој наставник може повољно да утиче на ученика. Можда делује сувишно бавити се оваквим питањима, или делује да се слична питања и одговори понављају али и ако јесте тако врло је битно да се примети управо та усмереност на постизање васпитно – образовних циљева јер је то управо и тема овог рада.

И пре него што се почне представљање улога које све наставник може да има, важно је још напоменути да постоји улога наставника у школи и улога наставника у настави. За васпитно – образовни процес детета, неупоредиво је битнији ова улога наставника у настави, па ће сходно томе бити представљане улоге.

Следи представљање улога наставника (Хавелка 2000, стр. 126-132):

- Улога наставника у односу на наставни програм – вредносна и акциона одређења
- Наставник као планер
- Наставник као организатор
  - Улога наставника у односу на облике и методе рада – подручје професионалног и креативног рада наставника
- Наставник као пројектант наставног амбијента
- Наставник као методичар
- Наставник као иноватор
- Наставник као мотиватор
  - Улога наставника у односу на ученике као појединце – индивидуализација рада са ученицима
- Наставник као ослонац
- Наставник као ментор
- Наставник као агенс развоја личности ученика
- Наставник као оцењивач
  - Улога наставника у односу на одељење као групу – развијање комуникационе структуре и неговање међуљудских односа у образовној групи
- Наставник као руководилац
- Наставник као тренер
- Наставник као модел
- Наставник као арбитар
- Наставник као симбол одељења
  - Улога наставника у сарадњи са ученичким родитељима – интегрисање развојних контекста

Улога сарадника породице

У вези са овом последњом наведеном улогом наставника од стране аутора Хавелке, биће изведен одређен став. Ту се долази до нечега што је већ помињано у уводном поглављу овог рада, а то је дилема чему дати предност, васпитању или образовању и мог мало сложенијег одговора да предност треба дати васпитању, али да се наставник својим утицајем не сме мешати у васпитавање детета од стране родитеља (види страну 11). Живот ученика се одвија у три различита социјална подручја и то су: породица на првом месту, затим вршњаци и школа. Битно је да се нагласи, а у вези са последњом поменутом улогом, да наставник у свему што ради мора да сарађује са породицом и родитељима детета, а врло често да допусти да се родитељи и више питају без обзира што нису стручни у датој области. Међутим то је јако

осетљива тема и реална животна ситуација и таква ситуација не јавља се само код наставника него и нпр. код лекара. Они такође без обзира на своју стручност морају да сарађују са родитељима јер сваки родитељ познаје своје дете боље од било ког стручњака, био то лекар, тренер или наставник. Врло често, на жалост, није таква ситуација, јер су многи стручњаци ограничени управо својом стручношћу (парадокс али апсолутна истина), да немају широк поглед на односе са људима, а још када се на то дода и неизбежна сујета, онда последице с обзиром да се ради о деци могу да буду несагледиве, не само у ужем смислу не испуњавања циљева у датој области већ и много шире, у здравственом, психолошком и социолошком погледу.

Укратко је изложено према аутору Хавелки, које би све улоге требало да испуњава наставник у свом послу, али то је само једна страна очекивања од наставника, а постоји и она која додатно компликује наставничку делатност, а то су очекивања његових ученика. Наставник би могао коректно да испуњава све наведене улоге, а да неки ученици опет не буду задовољни и наравно да колико год био добар наставник увек ће бити незадовољних, али истицањем ове чињенице се само додатно и још једном утврђује колико је заправо улога наставника комплексна и захтевна. Пошто је већ речено да све што се ради у образовном систему, ради због деце и да је ученик у центру целог система, а наставник одмах до њега, онда би било умесно представити истраживања одређених аутора о томе какве ставове ученици гаје према наставниковом раду и које особине ученици очекују да наставник поседује.

Биће представљена таква два истраживања, једно на ученицима основних школа *Стевановић* (1984) и друго на ученицима средњих школа *Смиљанић – Чолановић* (1966, наведено према Вишњић, Јовановић, Милетић 2004, стр. 424).

На питање, које особине треба да има наставник, ученици осмог разреда су на следећи начин рангирани пожељне и непожељне особине, са тим што ће овде бити представљене само пожељне особине (Стевановић 1984):

- Да је исти према свим ученицима
- Да праведно оцењује
- Да добро објашњава
- Да осим о свом предмету прича још нешто занимљиво о другим стварима
- Да много зна о свом предмету
- Да има смисла за хумор и шалу
- Да зна да одржи ред и дисциплину

Ранг листа одговора средњошколаца је следећа (Смиљанић – Чолановић 1966):

- Да је добар предавач
- Да праведно оцењује
- Да добро познаје свој предмет
- Да има исти став према свим ученицима
- Да лако одржава дисциплину у свом разреду
- Да осим свога познаје и друге предмете
- Да дозвољава изношење учениковог мишљења
- Да ако је потребно поново објашњава градиво
- Да је духовит и да воли да се шали
- Да у предавањима наводи конкретне примере
- Да има стрпљења у раду са ученицима

Дакле о томе који су показатељи успешног наставника по критеријуму ученика постоје многа истраживања и неће их пуно бити наведено. Биће још представљен један сумаријум особина (Гргин 1996, стр. 193) које ученици очекују да наставник поседује. Тај сумаријум је изведен из личних истраживања и изгледао би овако: либералан, динамичан, друштвен, прагматичан, показује смисао за вођу, неанксиозан, објективан, разумљив, алтруистичан, обзиран, разуме потребе ученика, оптимистичан, неауторитативан, суздржан, интелигентан, интелектуално оригиналан, осетљив за естетику.

Ако погледамо само из ова два истраживања која су представљена може се закључити да оно што деца од наставника очекују је нешто сасвим нормално, али када се све то сабере, то је ипак доста очекивања од једне особе и наставников посао чини заиста врло комплексним. Из ових одговора ученика се види да наставник заправо мора да испуњава и више улога него што је претходном тексту наведено. Ученик од наставника једноставно речено очекује све што му је потребно у датом тренутку. Због тога се и каже да се поверење ученика јако тешко стиче, јер сада се види шта је све потребно испунити да би дете било задовољно, али да будемо оптимистични и није то тако страшно, уз савестан рад може се стећи то поверење. Међутим, оно што је тешко у наставничком послу, а и у било којој другој делатности, је када се дође до успеха или до врха, како остати и даље на том врху. Дакле стећи поверење ученика је много тешко, а изгубити је неупоредиво и чак неправедно и несразмерно лакше. Али зато је између осталог улога наставника невероватно комплексна.

Жежељ (1963, наведено према Вишњић и сар. 2004, стр. 430) је личност наставника дефинисао на најједноставнији, али по смислу и најпродубљенији начин:

„Умети приближити се ученицима срцем и душом, спустити се к њима као раван с равнима, а опет остати увек изнад њих и знањем и ауторитетом – то је најтежа ствар у наставничком позиву.“

Заиста једна предивна мисао изречена од стране аутора Жежеља, али колико год да лепо звучала, ова реченица позива на одговорност у наставничком послу, а може се рећи да улива и једну дозу професионалне несигурности јер нам опет казује колико је тешко бити добар наставник, а већ је речено у досадашњем тексту да тај израз "добар наставник" мора да носи одређену тежину и важност и зато се полако и приближавамо тој важности. Јер, ако се сада види какав све наставник мора да буде да би испунио своју улогу или своје улоге, јасно је колико је заправо тешко бити добар наставник. Ту се долази до једног става који детаљно треба размотрити (Вишњић и сар. 2004, стр. 430): „Добар наставник се рађа али и постаје.“

Први део реченице и то да се добар наставник рађа нас враћа на ону већ помињану посебну димензију наше струке, а то је поседовање педагошког талента. Управо то је оно са чиме се човек роди, а касније се испољи и колико год да други део реченице био охрабрујући и заиста истинит, поставља се питање да ли се заиста добар наставник и постаје или се само рађа? Мој одговор на то питање, колико год био песимистички и груб је да се само добар наставник рађа, а да се постаје (само) наставник. То не значи да се прави подела на добре и лоше наставнике, добри наставници могу да буду и они који су то постали али не добри у оном продубљеном смислу о којем је овде реч.

Сада се долази до првог и основног предуслова да наставник буде стваралац у послу којим се бави. Дакле колико год ови ставови деловали искључиво, сматрам да је основни предуслов да наставник буде стваралац то да наставник буде прво добар наставник. И док у свим помињаним улогама могу да се остваре сви наставници јер се наставник и постаје, у стваралачкој улози може да успе само добар наставник!

Стваралачка улога захтева све оно што и остале само много више, јер сваки наставник би као морални и најузвишенији циљ од свих које има пред собом, морао да има стварање боље особе (кроз васпитање првенствено, а затим и кроз образовање) од ученика, а када је у питању само стваралаштво које је невероватно широка тема (што је могло да се види из поглавља о стваралаштву) увек је најузвишенији и немерљив вид стварања са било којим другим, управо стварање човека!

Све што је до сада написано у овом тексту било је у функцији претходне реченице, све о чему се до сада размишљало и што је до сада написано у овом тексту слило се у ову реченицу. Она представља смисао обрађивања једне овакве теме, она показује потребу за бављењем оваквим и сличним питањима. Она би требало да сруши све дилеме о томе шта је крајњи циљ једног наставника. Питање да ли постоји улога наставника као ствараоца је сада сувишно. Намерно до сада није помињана улога наставника као ствараоца, већ је било анализе појма стваралаштва, затим анализе различитих улога наставника и њихове комплексности. Тако је урађено да би се кроз читање (и писање) онога што је битно али не најбитније за одабрану тему, сликовито речено, акумулирала енергија (код читаоца, али и код писца текста) и на тај

начин napravila добра подлога за истицање значаја стваралачке улоге наставника у васпитном и образовном процесу детета!

Остаје још последњи степен у прављењу градације о значају и комплексности улога наставника, а тај степен није више градација улога, већ прављење разлике, без намере да се омаловаже остале области, дакле прављење разлике између комплексности улоге наставника физичког васпитања и улоге свих осталих наставника. Прављење ове разлике је у функцији сужавања теме, а то сужавање теме је заправо и наслов овог рада, односно улога наставника физичког васпитања као ствараоца у васпитном и образовном процесу детета. Сад заиста треба рећи зашто је наставницима физичког васпитања ова улога најкомплекснија и најтежа, шта је у ствари чини таквом?

Постоји пуно начина да се анализирају разлике између комплексности предмета у школама и комплексности улоге наставника који предају одређен предмет, али то овде неће бити учињено. Овде ће се прескочити детаљна анализа овог питања из разлога што постоји једноставан одговор који може да оповргне било коју анализу која ће рећи да је вођење наставе на било ком предмету комплексније од наставе физичког васпитања. И сада коначно, оно што наставу физичког васпитања чини најкомплекснијом и специфично је само за час телесног кретања – вежбања, је исто оно што нама истовремено отежава и олакшава, али и улепшава (!) оно што ми радимо, а то је присуство неупоредиво веће количине емоција на часу физичког васпитања у односу на било коју другу наставу!

Овим ставом се долази до финалног поглавља у теоријском разматрању проблема, а то је анализа улоге наставника физичког васпитања као ствараоца у васпитном и образовном процесу и у којим областима наставник има могућности да ствара највише.

### 3.3. Стваралачка улога наставника физичког васпитања

Већ је речено колико је тешко испунити улогу наставника, затим истакнуто колико је тешко испунити стваралачку улогу као наставник, а онда је представљено да је наставнику физичког васпитања најтеже да испуни све улоге и нарочито ону најкомплекснију, а то је да буде стваралац.

Сада заиста ако је то уопште и могуће треба конкретно рећи нешто о томе како то наставник физичког васпитања може да буде и стваралац у свом послу. И колико год жеља била да се у овом тексту наставник представи као неко ко ће се бавити васпитавањем детета кроз пружање општег широког образовања, не сме се занемарити то да је сваки наставник стручан у својој области па тако и наставник физичког васпитања и да процес стварања почиње заправо у тој области. Када је у питању физичка култура, то није само једна област, то су три области узајамно повезане и условљене, то су области које чине структуру физичке културе. То су (Матић и Бокан 2005, стр. 85): физичко васпитање, рекреација и спорт. Напомена је само да ово представљање структуре добија прави смисао тек када се погледа графички приказ структуре физичке културе.

Дакле поред тога што наставник физичког васпитања тежи као и сваки наставник оном најузвишенијем циљу, а то је стварања боље особе од ученика, постоје и области у којима се уже стручним знањима може истаћи и те области су управо наведене. С обзиром да су те области физичко васпитање, спорт и рекреација, логично је да наставник поред свих улога првенствено има улогу као педагог – наставник и улогу тренера. Сходно томе уследиће два мања поглавља у којима ће се укратко објаснити улога наставника као педагога и као тренера. Природно је да се сада намећу питања како, шта, кога то наставник физичког васпитања ствара у областима за које је стручан?

#### 3.3.1. Педагог – наставник као стваралац у физичком васпитању, спорту и рекреацији

Прво треба одговорити на питање шта или кога педагог ствара, али овде не постоји никаква дилема, педагог ствара некога, а не нешто, тако да када се ради о педагогу као ствараоцу, питање може да гласи само кога то педагог ствара? Одговор је тај да педагог од ученика ствара човека(!), он од њега ствара вежбача и спортисту. Два блиска појма, када се узме у обзир да се обојица баве спортом, јер постоје различити нивои бављења спортом, али за ову ситуацију вежбач и спортиста ће бити раздвојени као неко ко се бави спортом рекреативно и неко ко је усмерен ка врхунском спорту. Када је у питању стварање спортисте, ту педагог има лакши задатак јер се то стварање заправо заснива на дијагностицирању, селектирању и усмеравању талентованих ученика ка спортској грани у којој би могли да буду успешни. Дешава се и случај да наставник када први пут дође у контакт са учеником (пети разред) да је он већ усмерен ка некој спортској грани и онда је тај део посла наставнику олакшан, али оно што не сме да се деси је да постојећи таленат код ученика наставник не примети! Под изразом таленат у овом случају некад може да се подразумева врло мало, на пример то може да буде, више таленат наставника да примети или убеди ученика у то да поседује таленат којим би могао да буде успешан у некој спортској дисциплини и на тај начин усмери ученика на пут бављења спортом. Што се тиче стварања вежбача, што отприлике и јесте суштина и циљ наставе физичког васпитања, ту педагог има тежи задатак јер најпростије речено нема "материјал којим би могао да ради", као када је у питању дијагностицирање талентованих ученика. Ту већ долазимо до великог проблема данашњице, а то је дефицит кретања, бављења физичким вежбањем, тако да деца када дођу у први контакт са наставником, а то је пети разред, она су већ запуштена по том питању и наставник онда има тежак задатак да таквој деци, којих је све више, усади љубав према физичком вежбању, јер су она већ спознала другу страну живљења, а то је седење и нерад. Раније није било приметно али због данашњег начина живљења постаје итекако приметна недовољна стручност у раду на часовима физичког васпитања од првог до четвртог разреда. У данашње време је више него икад потребан наставник у том периоду али то код нас није случај, па зато и имамо тако тешку ситуацију од петог разреда. Такође ту је и отежавајућа околност да се има само три часа недељно, ипак ту су ванчасовне активности као саставни део програма, али код нас је тај случај да се и те активности или уопште не спроводе или на њих долазе само они који већ воле физичко кретање -

вежбање. Дакле тежак задатак за педагога јер наставу физичког васпитања треба да организује тако да, осим што ће ученици на часу телесним вежбањем задовољити своје биопсихосоцијалне потребе за кретањем, бити подстицани да вежбају и ван школе и ту улога наставника мора да буде аниматорска, саветодавна и инструктивна. Просто речено, наставник има задатак да од деце која немају навику да вежбају јер не осећају потребу ни љубав према том чину, створи вежбаче, људе који ће својевољно рекреативним бављењем физичком активношћу одржавати своје здравље кроз даљи живот. Ако погледамо ово што је до сада укратко речено, јасно је да је делатност којом се наставник физичког васпитања бави, а то је педагошка делатност, итекако стваралачка! Као што сам већ рекао, ту стваралачку делатност којом се бави педагог и која може да представља много више, у овом случају стављам као почетак процеса стварања у спорту. Долази се до питања шта се дешава у наставку процеса стварања у спорту, ко ту учествује, односно ствара.



### 3.3.2. Наставник – тренер као стваралац у физичком васпитању, спорту и рекреацији<sup>47</sup>

То да наставник физичког васпитања почиње процес стварања у спорту, као што је већ речено не мора да буде случај, често овај процес почиње тренер. Посао наставника и посао тренера иако различити ипак имају доста додирних тачака иако се овде у тексту о њима као о ствараоцима говори појединачно, тј. о наставнику се говори као о педагогу, а о тренеру само као о тренеру. Ипак и тренер у свом послу итекако мора да буде педагог! Разлог због чега се нешто овако битно, у спортским круговима често занемарује је заслешеност постизањем спортских резултата. Поред тога да и тренер заиста мора да буде врхунски педагог, можда би могло да се каже да му је то ипак у мањој мери потребно, јер има, у односу на наставника, и мало другачији циљ и неке олакшавајуће околности. Под тиме подразумевам да основну разлику између наставе физичког васпитања и тренинга у спорту чини то да ученици на часове долазе зато што морају, а на тренинг, скоро у свим случајевима, зато што тако желе. Ако бисмо поставили исто питање овде, као на почетку дискусије о педагогу као ствараоцу, дакле, шта или кога тренер ствара, одговор не би био искључив као што је ситуација у настави физичког васпитања где је сигурно у питању стварање некога, а не нечега. Када је тренер у питању мало је сложенији одговор јер он тежи стварању и некога, али и нечега. За тренера стваралачки успех може да буде и то што је створио спортисту, али и то што "кроз спортисту" постиже резултате. Ту доста зависи од склопа личности тренера, па тако постоје они који кроз читаву каријеру стварају врхунске спортисте, а постоје и они који врхунске спортисте користе ради постизања врхунског резултата и врло су успешни у томе. Оба ова типа тренера су неопходна у процесу стварања. У свом послу тренер наилази на различите потешкоће, а да би уопште и зашао у процес стварања, мора да испуњава одређене услове (Копривица и Јелушић 1991, стр. 31): „Први услов стваралаштва тренера је слобода да се ствара. Могло би се рећи да је та слобода већа у спорту, него у многим другим делатностима, јер је тренеру, најчешће, препуштено да самостално и у сарадњи са спортистима и другим стручњацима одлучује о начину припремања за такмичење, као и о самом наступу на такмичењима... Други основни услов стваралаштва тренера је знање. Без великог знања нема стваралаштва, већ се све своди на импровизацију, а сам процес таквог рада и његов резултат антипод су стваралаштву. С обзиром да се ради о људима, последице су несагледиве, не само у ужем спортском смислу неискоришћеношћу потенцијала спортиста, већ и у здравственом, психолошком и социјалном погледу... Сви поменути услови тренерског стваралаштва могу се мењати, стицати, стварати за разлику од основног услова који је у човеку – његовог талента.”

Шта се овде подразумева под талентом који би тренер требало да поседује да би стварао у спорту, свакако да то не може да се научи, са тиме се тренер рађа као и наставник. У тај талент не бих сврстао особине личности које су до сада поменуте у тексту и које према различитим истраживањима треба да поседују ствараоци. На те особине, ако их поседује, пре бих гледао као на способности, које са поменута два услова, а то су слобода да се ствара и поседовање знања, уз, по мом мишљењу још један услов, чине укупан талент који омогућава тренеру да буде стваралац. Тај још један услов је исто оно што мора да поседује и наставник, љубав према свом послу, осећај за рад и однос са младим људима и за тренера врло битно, осим што ће то надоградити знањем из те области, мора да буде рођен за психологију, за познавање људске душе. Када говорим о свему овоме, не мислим да сви тренери треба да поседују ове особине или способности, чак не мора да се односи ни на врхунски ниво у спорту. Познато је да сада постоје читаве тренерске екипе које воде рачуна о припреми спортиста за такмичење и наравно да овде није реч о томе да сваки од тих тренера мора да поседује све ове особине да би био добар и успешан у свом послу. Ово о чему је сада писано колико год то звучало искључиво односи се највише на тренере у екипним спортовима. По мом мишљењу само као тренер у екипном спорту појединац који се тиме бави може да искаже максимално све оно о чему је било речи, или још боље речено, он мора да искаже све те способности и особине и да примени свој талент да би био успешан у процесу стварања. У

<sup>47</sup> Једна напомена везана за текст под овим поднасловом. Десиће се мала дигресија у односу на тему, али то је дигресија неопходна како би се што боље објаснила улога наставника физичког васпитања као тренера, јер ипак колико год били уско повезани, појам наставника и тренера се разликују у некој мери и таман за то колико се разликују, неопходно је на кратко проширити тему и направити помињано удаљавање од теме како би се још једном створила широка слика комплексности улоге наставника као ствараоца.

индивидуалним спортским дисциплинама тренер има велики утицај али је ту ипак у центру пажње спортиста и његов учинак, док је у екипним спортским гранама ситуација врло често другачија или би бар тако требало да буде. Када је у питању екипа, већи број индивидуалаца, спортиста, ту тренер има комплексан задатак од физичке и техничке припреме до тактичке и психолошке припреме екипе пред само такмичење и утакмицу. Ту би требало да дођу до изражаја све способности, које су до сада поменуте, ако их тренер поседује, а те способности су поменуто обавезно поседовање знања, слобода да се ствара, технички услови, али и поменути таленти. Ако тренер поседује све ово, остаје само да примени све што поседује у раду са екипом и онда се дешава да тренер као индивидуа у спорту постаје значајнији од екипе, односно до изражаја долази он као стваралац, а спортиста само као неко ко спроводи његове замисли. Ипак, редак је такав случај јер су тренери врло често просечни баш због тога што је врло тешко да један човек поседује све особине и способности о којима је било речи, а које би га учиниле врхунским ствараоцем у спорту. Дакле, очигледно је да морају да се испуне одређени услови да би тренер у спорту постао и стваралац у спорту, без обзира на то да ли је у питању стварање некога или нечега.

У последња два потпоглавља може се уочити у којим областима наставник физичког васпитања највише има улогу као стваралац и колико год карактерисање наставника као ствараоца у области физичког васпитања, спорта и рекреације у уводу овог текста деловало да је странпутица (види страну 3) дошло се до тога да су то заиста области у којима наставник физичког васпитања највише може да се исказе као стваралац.

Међутим, став да се само оваквим темељним и пре свега обазривим приступом може и доћи до једног таквог исказа, остаје да стоји као подсетник свим наставницима који морају да осећају потребу да изнова преиспитују струку којом се баве и своје компетенције у струци. Управо овај став који стоји као подсетник на крају уско је повезан са већ поменутим суштинским циљем писања оваквих текстова у нашој струци.

#### 4. Закључци

Ово поглавље неће бити обичан резиме онога што је до сада у тексту саопштено, нити ће представљати театралну завршну реч овог теоријског текста који се понекад назива закључак. Ово поглавље је можда ближе томе да носи наслов резултати и дискусија, али дискусија је била кроз цео овај текст, а сурово би било за једну овакву тему употребити израз резултати. Какви би то резултати могли да се изведу после промишљања о једној теми, сматрам да није добро назвати поглавље "резултати" када се теоријски обрађује једна тема. Можда „није добро” није прави израз, али речи као што су неумесно и неприкладно могле би да означе колико се тај израз не уклапа са оваквим начином писања теоријског рада. Зато неће бити давани резултати, неће бити закључка који треба да улепша крај рада, неће бити додатне дискусије. Поглавље које овде носи назив "закључци" биће само поновно истицање кључних исказа из целог текста, редом како се обрађивање теме развијало и како се проблем сужавао до његовог условно речено решавања. Закључци би требало да утврде да ли се у тексту одговорило на постављени истраживачки проблем и (хипотезе). Зато сада следи истицање кључних ставова о овој одабраној теми.

Прво озбиљније питање на које се наишло кроз обраду ове теме је питање чему дати предност као наставник, васпитању или образовању. Одмах је развијена дискусија о томе да је васпитање опширнији појам и да садржи образовање у себи, али исто тако је и речено да је васпитање од стране наставника једна врло осетљива тема и да је велико питање у којој мери наставник у односу на родитеље и има права да делује васпитно на децу. Ова дилема и врло комплексно питање које букти код онога ко се труди исправно да размишља и да дође до одговора који би унапредили струку је у овом тексту смањена и остављена да тиња изношењем једног помирљивог става да се уз помоћ одређеног талента који би било добро да поседује наставник, кроз образовање мора и васпитно деловати на децу.

Следеће што је јако битно да се поново нагласи је то да је у центру образовног система ученик – дете и да све што се ради је у функцији васпитања и образовања детета! Оно што је врло битно овде истаћи је и то да је наставник по важности у читавом образовном систему одмах ту уз ученика, јер успех васпитно – образовног процеса највише и зависи од наставника, односно од односа наставник – ученик.

Оно што је такође врло битно поново истаћи јесте комплексност улоге наставника и наставника физичког васпитања. Врло лако се кроз анализу овог питања дошло до тога да је улога наставника толико комплексна да у себи садржи много различитих и јако битних улога, а да би наставник био и "добар наставник" (врло битан појам у овом тексту) јако је важно да буде успешан у свим тим улогама. Колико је то тешко, представљено је у тексту, а овде ће се још једном истаћи предивна мисао која врло лепо казује колико је тешко бити добар наставник (Жежељ 1963): „Умети приближити се ученицима срцем и душом, спустити се к њима као раван с равнима, а опет остати увек изнад њих и знањем и ауторитетом – то је најтежа ствар у наставничком позиву."

Овде је још битно истаћи став да се поверење код ученика јако тешко стиче, али се врло лако губи.

После покушаја да се објасни колико је то могуће комплексност улоге наставника, долази се до питања како наставник успешно да испуни све те улоге и буде добар наставник? Ту се дошло до става који је такође врло битан за ову тему и биће поново истакнут (Вишњић и сар. 2004): „Добар наставник се рађа али и постаје." У овом тексту конкретно, кључно за овај став је благо неслагање писца овог текста да може да се постане добар наставник (мисли се на узвишени смисао појма "добар наставник" који је објашњен у тексту). Наставник се свакако може постати и то успешан, али израз добар наставник носи велику тежину и зато остаје да се добар наставник рађа! Везано за овај став, треба поново истаћи и посебну димензију у нашој струци коју не може да поседује свако, а то је једноставно речено педагошки таленат.

Затим је истакнута разлика између осталих наставника и наставника физичког васпитања и ту је акценат на комплекснијој улози наставника физичког васпитања у односу на остале, а као разлог наведено је оно најједноставније и основно – присуство највеће количине емоција на часу физичког васпитања у односу на осталу наставу.

Такође овде поново треба истаћи у којим областима наставник физичког васпитања највише има могућности да ствара. То су оне области које чине систем физичке културе (према Матић и Бокан 2005): физичко васпитање, спорт и рекреација.

Иако је садржина претходног пасуса пронашла место на крају средишњег дела и разраде ове теме, она овде није истакнута као последња. На крају овог поглавља остављен је простор за истицање најважнијег става у целом овом тексту, то је реченица која треба да одзвања свим наставницима у мислима. Само са таквим ставом не може да се погрешити пут када је у питању улога наставника као ствараоца у васпитном и образовном процесу детета.

Стваралачка улога захтева све оно што и остале само много више, јер сваки наставник би као морални и најузвишенији циљ од свих које има пред собом, морао да има стварање боље особе (кроз васпитање првенствено, а затим и кроз образовање) од ученика, а када је у питању само стваралаштво које је невероватно широка тема, увек је најузвишенији и немерљив вид стварања са било којим другим, управо стварање човека!

Овим ставом и у нади да ће сваки наставник међу нама, пронаћи оно минимално, а опет довољно стваралачког у себи да изведе ученике на прави животни пут, завршиће се обрада ове теме.

## 5. Литература

Вишњић Д, Јовановић А, Милетић К, (2004): Теорија и методика физичког васпитања, Београд, ФСФВ.

Гргин, Т. (1996): Едукацијска психологија, Београд, "Наклада Слуп".

Достојевски, Ф. М. (1981): Браћа Карамазови, Београд, Издавачка радна организација 'Рад'.

Живановић, Н. (1990): Прилог епистемологији физичке културе, Ниш, Просвета.

Здански И. и Галић М. (2006): Дидактика физичког васпитања, Београд-Бања Лука.

Илић, М. (1979): Теорија и филозофија стваралаштва, Градина.

- Копривица В. (2002): Основе спортског тренинга, Београд, ФСФВ.
- Копривица В. и Јелушић В. (1991): Неки аспекти стваралаштва тренера, "Годишњак", Београд, ФСФВ бр. 2.
- Малацко Ј. Пејчић А. Тончев И. (1991): Интерактивни управљачки систем тренер-спортиста у функцији стваралачког процеса у спорту, "Годишњак" Београд, ФСФВ бр. 2.
- Матић М. и Бокан Б. (2005): Општа теорија физичке културе, Београд, ФСФВ.
- Матић М. и Бокан Б. (2005): Стручне фусноте, Београд, ФСФВ.
- Ристић, Ж. (2011): Квантитативна, квалитативна и мешовита истраживања Методолошки аспекти. Нови Сад, Универзитет у Новом Саду.
- Ристић, Ж. (2006): О истраживању методу и знању, Београд, Институт за педагошка истраживања.
- Хавелка, Н. (2000): Ученик и наставник у образовном процесу, Београд, завод за уџбенике и наставна средства.
- Хартман Н. (1979): Естетика, Београд, Београдско издавачко-графички завод.
- Штакић Ђ. (2006): Социологија физичке културе, Београд, ФСФВ.

## **АНАЛИЗА ТАКМИЧАРСКЕ АКТИВНОСТИ ВРХУНСКИХ КИК БОКСЕРА У ОКВИРУ ЕВРОПСКИХ ТАКМИЧЕЊА**

### **Сажетак**

Анализа такмичарске активности је основни начин за утврђивање такмичарске ефикасности спортиста. У односу на кик бокс, не постоји континуитет у истраживањима, како у свету, тако и код нас. Основни циљ овог рада је анализа такмичарске активности врхунских кик боксера, што је и реализовано на 10 мечева (5 мечева Европског првенства (Билбао - Шпанија 2014) и 5 мечева Европског купа (Београд 2014 и 2015) у женској и мушкој конкуренцији. Циљ рада је био да се упореде карактеристике такмичарске активности у функцији различитих такмичења. Задатак рада је био да се обезбеде основне потребне информације, које тренер може користити у припреми спортисте за одређено такмичење, у односу на број поентирајућих удараца (ножном техником и ручном техником) и временску структуру меча (активна и пасивна фаза борбе). Узорак испитаника се састојао од 20 такмичара врхунског нивоа у женској конкуренцији - две категорије (60 и 65 kg) и у мушкој конкуренцији - три категорије (63,5; 71 и 91 kg). Резултати су показали да у односу на мушкарце, не постоји статистички значајна разлика у сумарном броју поентирајућих удараца ручним техникама, док је код поентирајућих удараца ножним техникама, сумом свих удараца, активне и пасивне фазе борбе утврђена статистички значајна разлика између анализираних такмичења. У односу на жене, статистички значајна разлика је утврђена између свих анализираних варијабли. На основу добијених резултата се може закључити да квалитетнији ниво такмичења условљава да кик боксери буду припремљени за већу активност током меча и за интензивнију употребу техника које остварују више бодова, односно за ножне технике.

**Кључне речи:** АНАЛИЗА БОРБЕ / ЕФИКАСНОСТ УДАРАЦА / АКТИВНО ВРЕМЕ МЕЧА / ПАСИВНО ВРЕМЕ МЕЧА / КИК БОКС

## **ANALYSIS OF COMPETITIVE ACTIVITIES OF TOP KICKBOXERS WITHIN EUROPEAN COMPETITIONS**

### **Summary**

Analysis of competitive activities is a basic way to determine the efficiency of competitive athletes. In relation to kickboxing, there is no continuity given to research, both in the world and in our country. The main objective of this paper is to analyze the competitive activities of top kick boxers, which was implemented in 10 matches (5 matches of the European Championship (Bilbao - Spain 2014) and 5 matches of the European Cup (Belgrade 2014 and 2015)) in the women's and men's competition. The aim of the study was to compare the characteristics of competitive activity in the function of various competitions. The task was to provide the basic necessary information, which the coach can use to prepare athletes for a specific competition, in relation to the number of strokes poentirajućih (foot techniques and hand techniques) and temporal structure details (active and pasifna stage combat). The sample consisted of 20 elite-level athletes in the women's competition - two categories (60 and 65 kg) And in the men's competition - the three categories (63.5, 71 and 91 kg). The results showed that compared to men, no significant disparities in the number of cumulative poentirajućih strokes hand techniques, while the poentirajućih strokes leg techniques, the sum of all stripes, active and passive phases of the struggle was no statistically significant difference between the analyzed event. In relation to women, a statistically significant difference was found between all analyzed variables. Based on these results we can conclude that a higher quality level of competition causes the kick-boxers are prepared for higher activity during a match and for more intensive use of techniques that earn more points, and for kicks.

**Keywords:** ANALYSIS FIGHT / EFFICIENCY IMPACTS / ACTIVE DURING THE MATCH / PASSIVE DURING THE MATCH / KICKBOXING

## 1. Увод

У класификацијама спортова које су вршили различити аутори борилачки спортови представљају увек посебну групу спортова. Без обзира на то који критеријум класификације да се узима у обзир, посебност борилачких спортова, групише их заједно због њихове полиструктуралности (Ћирковић и сар., 2010). Наиме, захтеви које борилачки спортови постављају пред сваки од сегмената моторичког простора, као и свестрано ангажовање, практично свих сегмената енергетског обезбеђења моторичке активности у борилачким спортовима, ову групу спортова увек чини специфичном и функционално различитом од других спортских активности. И биомеханички посматрано борилачки спортови су специфични због свог изразито ацикличног карактера, при чему се моторичке активности одвију у све три равни, а у сваком од техничко тактичких елемената уочује се практично цело тело.

Ипак, основна карактеристика која борилачке спортове битно класификује различито у односу на друге спортове и спортске активности јесте елемент надметања којем је циљ надвладавање, односно онеспособљавање противника за даље надметање. Притом једноставност правила захтева да се сагледавањем како сопствених тако и противникових квалитета и мана, изабере одговарајућа стратегија понашања током надметања. Операционализација изабране стратегије врши се избором, односно артикулисањем одговарајућих тактичких опција, које комбинацијама и извођењем техничко тактичких елемената треба да остваре примућство и победу противника у оквиру правила датог борилачког спорта.

Борилачке вештине су старе колико и људски конфликти или, другим речима, колико и људско друштво. Утицај друштва на одређеним географским подручјима и у различитим временским периодима мењао је циљ и практичну примену борилачких вештина (Ћирковић и Јовановић, 1992). Тако су у старом грчком друштву у коме су цветале философија, уметност, књижевност и наука, борилачки спортови, бокс и рвање постали олимпијски спортови у којима су се људи слободног духа надметали у техници и тактици ових старих борилачких спортова. Кик бокс као спорт јавио се знатно касније и то као комбинација више борилачких спортова и вештина, мешање истока и запада.

Велики утицај на развој кик бокса у свету имали су старији борилачки спортови на бази удараца: енглески бокс, француски бокс-савате као и група сродних „источњачких“ борилачких спортова карате, тајландски бокс (Брковић, 2005). Управо пионири кик бокса потичу из наведених спортова. Једноставност правила, атрактивност и ефикасност технике у такмичарској борби привукли су велики број мајстора различитих ударачких спортова да учествују у кик бокс такмичењима. Почетак деведесетих година XX века представља снажан развој борбе са K1 правилима, дисциплине кик бокса која је дала значајан допринос популаризацији кик бокса у свету (Брковић, 2005). Данас је овај спорт распрострањен у свим сегментима физичке културе: као такмичарски спорт, као рекреативни спорт и као садржај специјалног физичког васпитања међу припадницима војске и полиције.

На основу такмичарских резултата на међународном нивоу у Србији се кик бокс убраја у најтрофејније спортове. У ринговним дисциплинама кик бокса K1 рулс и лоу кик репрезентативци Србије су редовно високо пласирани на свим међународним такмичењима. Такмичарска активност као највећа специфичност тренажног процеса је огледало укупног тренинга кик боксера. Упркос успесима, није било много радова који су као задатак имали анализу такмичарске активности врхунских кик боксера (Брковић, 2005).

Такмичарска активност у различитим спортским гранама условљена је карактеристикама тих грана. У мање сложеним, моноструктурним цикличним спортовима, истраживања такмичарске активности су релативно једноставнија. С друге стране, полиструктурне и комплексне спортске гране, знатно су теже за овакве врсте истраживања. Међу њима посебно место заузимају борилачки спортови (Петрушић, 2002). Ове спортове карактеришу варирање интензитета промене темпа и ритма борбе, промене нивоа нервно-мишићног напрезања, смене активних и пасивних фаза, динамичке промене у спортисти, његовој околини и у његовом противнику (Ћирковић, 1972).

## 2. Циљ и задаци

Праћење резултата спортиста на међународним такмичењима, а посебно детаљна анализа њихове такмичарске активности, има велики значај за тренажну технологију једног спорта. Добијени подаци омогућавају сагледавање тренутног стања припремљености, психолошке стабилности и колективне мотивације појединца али и карактеристике једне репрезентативне селекције. Такође анализа такмичарске активности даје нам одговор на тренд судијских одлука код победа остварених на поене.

На основу изнесеног, одређен је циљ истраживања, анализа такмичарске активности на десет мечева (пет мечева Европског првенства (Билбао-Шпанија) и пет мечева Европског купа (Београд)) у мушкој и женској конкуренцији. Ради упоређивања карактеристика такмичарске активности на различитим такмичењима (Европски куп-Београд и Европско првенство–Билбао) анализирани су мечеви у истим тежинским категоријама на наведеним такмичењима и то жене: категорије до 60 и до 65 kg ,као и мушкарци: категорије до 63.5 kg 71.0 kg и 91.0 kg.

На основу постављеног циља, дефинисани су следећи задаци:

- дефинисати елементе (показатеље) за праћење такмичарске активности кик боксера на изабраном узорку борби у односу на изабране сегменте;
- прикупити податке који се односе на изабране показатеље на основу праћења целокупног трајања борби;
- систематизовати и презентовати квантификоване показатеље за сваки елемент анализираниог сегмента такмичарске активности.

## 3. Хипотезе истраживања

- H1- Не постоје значајне разлике у укупном броју поентирајућих удараца на Европском првенству (Билбао - Шпанија 2014) у односу на Европски куп (Београд 2014 и 2015), у конкуренцији мушкараца и жена
- H2- Не постоје значајне разлике у трајању активне фазе на Европском првенству (Билбао - Шпанија 2014) у односу на Европски куп (Београд 2014 и 2015), у конкуренцији мушкараца и жена.
- H3- Не постоје значајне разлике у трајању пасивне фазе на Европском првенству (Билбао - Шпанија 2014) у односу на Европски куп (Београд 2014 и 2015), у конкуренцији мушкараца и жена.
- H4- Не постоје значајне разлике у укупном броју поентирајућих удараца ногом на Европском првенству (Билбао - Шпанија 2014) у односу на Европски куп (Београд 2014 и 2015), у конкуренцији мушкараца и жена.
- H5- Не постоје значајне разлике у укупном броју поентирајућих удараца руком на Европском првенству (Билбао - Шпанија 2014) у односу на Европски куп (Београд 2014 и 2015), у конкуренцији мушкараца и жена.

## 4. Методе рада

Овај рад је реализован као неекспериментално истраживање, уз примену анализе такмичарске активности као основне методе за прикупљање сирових података.

### 4.1. Узорак испитаника

Истраживање је спроведено на узорку од 20 такмичара врхунског нивоа у две женске и три мушке тежинске категорије. Укупно је анализирано десет финалних борби и то четири женске и шест мушких парова на оба такмичења. За потребе рада анализирани су следећи елементи такмичарске активности:



- број поентирајућих удараца ручним техникама,
- број поентирајућих удараца ножним техникама,
- укупан број поентирајућих удараца,
- активни део борбе,
- пасивни део борбе.

Посебно су упоређени резултати истраживања остварени на различитим такмичењима. Добијени резултати у оквиру сваког анализираниог елемента, представљени су преко бројчаних и процентуалних вредности у односу на укупну учесталост регистрованих елемената.

#### **4.2. Узорак варијабли истраживања**

Такмичење:

- Европско првенство (Билбао- Шпанија 2014),
- Европски куп (Београд 2014 и 2015).

Категорије:

Женска конкуренција

- до 60 kg,
- до 65 kg.

Мушка конкуренција

- до 63.5 kg,
- до 71 kg,
- до 91 kg.

Трајање борбе:

- пасивна фаза борбе,
- активна фаза борбе.

Поентирајућа техника:

- укупан број удараца ногом и руком,
- техника удараца рукама,
- техника удараца ногама.

На овај начин је издвојено 15 парова варијабли за мушкарце и 10 парова варијабли за жене.

#### **4.3. Техника прикупљања података**

Прикупљање података је извршено применом нотационе методе тј. методе евидетирања догађаја, односно анализом снимака финалних борби у наведеним категоријама кик бокса са Европског првенства (Билбао-Шпанија 2014.) и Европског купа (Београд 2014. и 2015.). Посматрање снимљених борби је вршено преко YOU TUB-а где је могуће зауставити или поновити преглед снимка у циљу тачнијег увида и прецизније анализе. Временски параметри су мерени методом хронометрије и то помоћу штоперице (тачност 1:1000 sec.) и визуелним евидентирањем - бројањем ефикасно задатих удараца. С обзиром да нема утицаја на испитивану појаву, него је само испитан узорак резултата добијених у реалним условима, ово истраживање има карактеристике EX-POST-FACTO нацрта.

#### **4.4. Статистичка обрада података**

У овом раду су коришћене статистичке процедуре из области дескриптивне статистике, дистрибуција фреквенција која је приказана нумерички, уз коришћене табела.

Од дескриптивних статистичких процедура у овом раду су примењене методе за добијање вредности централне тенденције коју чини аритметичка средина којом започиње статистичко израчунавање. Резултати су приказани у апсолутним вредностима.

Што се тиче компаративних статистичких процедура у овом раду је коришћена метода параметријске дискриминативне компаративне статистике, у облику студентовог т-теста, којим се тестирају разлике аритметичких средина независних узорака.

## 5. Резултати са дискусијом

У Табели 1 приказани су нумерички и процентуални показатељи броја поентирајућих ручних и ножних удараца код мушких такмичара у борбама на Европском купу у Београду 2014. Добијени резултати показују да је просечан број поентирајућих удараца руком у све три рунде 7.44 што процентуално износи 40.09% у односу на укупан број удараца задатих у току борбе. Просечан број поентирајућих удараца ногом је 10.71 што процентуално износи 59.04 % у односу на укупан број поентирајућих удараца у току борбе. Број поентирајућих удараца ногом чини непуних 60% од укупног броја поентирајућих удараца што указује на већу заступљеност ножних удараца у односу на ручне.

*Табела 1 Просечни нумерички и процентуални показатељи поентирајућих ручних и ножних удараца у односу на укупан број поентирајућих удараца у току рунди на Европском купу у Београду 2014 и 2015 (конкуренија мушкараца)*

Поентирајући ударци задати ручном и ножном техником	средња вредност	% у односу на укупан број удараца
Број поентирајућих удараца руком у првој рунди	7.83	43.10
Број поентирајућих удараца руком у другој рунди	7.33	40.74
Број поентирајућих удараца руком у трећој рунди	7.16	39.02
<b>Средња вредност поентирајућих ручних удараца у свим рундама</b>	<b>7.44</b>	<b>40.09</b>
<b>Укупан број поентирајућих удараца руком</b>	<b>22.32</b>	
Број поентирајућих удараца ногом у првој рунди	10.33	56.90
Број поентирајућих удараца ногом у другој рунди	10.66	59.26
Број поентирајућих удараца ногом у трећој рунди	11.16	60.98
<b>Средња вредност поентирајућих ножних удараца у свим рундама</b>	<b>10.71</b>	<b>59.04</b>
<b>Укупан број поентирајућих ножних удараца у свим рундама</b>	<b>32.15</b>	

У Табели 2 приказани су нумерички и процентуални показатељи броја поентирајућих ручних и ножних удараца код мушких такмичара у борбама на Европском првенству у Билбаоу, Шпанија. Добијени резултати показују да је просечан број поентирајућих удараца руком у све три рунде 9.83 што процентуално износи 38.16 % у односу на укупан број поентирајућих удараца задатих у току борбе. Просечан број поентирајућих удараца ногом је 15.94 што процентуално износи 61.83 % у односу на укупан број поентирајућих удараца у току борбе. Број поентирајућих удараца ногом чини више од 60% од укупног броја поентирајућих удараца што указује на већу заступљеност ножних удараца у односу на ручне.

**Табела 2** Просечни нумерички и процентуални показатељи поентирајућих ручних и ножних удараца у односу на укупан број поентирајућих удараца у току рунди на Европском првенству у Билбаоу, Шпанија 2014. године (конкуренција мушкараца)

Поентирајући ударци задати ручном техником	Средња вредност	% у односу на укупан број удараца
Број поентирајућих удараца руком у првој рунди	9.00	38.86
Број поентирајућих удараца руком у другој рунди	11.00	38.82
Број поентирајућих удараца руком у трећој рунди	9.50	36.82
<b>Средња вредност поентирајућих ручних удараца у свим рундама</b>	<b>9.83</b>	<b>38.16</b>
<b>Укупан број поентирајућих удараца руком</b>	<b>29.50</b>	
Број поентирајућих удараца ногом у првој рунди	14.16	61.14
Број поентирајућих удараца ногом у другој рунди	17.33	61.18
Број поентирајућих удараца ногом у трећој рунди	16.33	63.18
<b>Средња вредност поентирајућих удараца ногом за све рунде</b>	<b>15.94</b>	<b>61.83</b>
<b>Укупан број поентирајућих ножних удараца у свим рундама</b>	<b>47.82</b>	

Упоредјујући резултате анализе такмичарске активности врхунских кик боксера на Европском купу у Београду 2014. и 2015. и Европском првенству у Билбаоу, Шпанија 2014. може се закључити да не постоји статистички значајна разлика на нивоу  $t = 2.015$ , и  $p = 0.173$ , у односу на укупан број поентирајућих удараца руком (Табела 1 и 2, 22.32 за Београд 2014 и 2015 vs 29.50 за Билбао 2014). У односу на укупан број поентирајућих техника удараца ногом, резултати су показали да постоји статистички значајна разлика између поменути два такмичења и то на нивоу  $t = 5.452$ , и  $p = 0.010$  (Табела 1 и 2, 32.15 за Београд 2014 и 2015 vs 47.82 за Билбао 2014). Код укупног броја поентирајућих удараца резултати су показали да постоји статистички значајна разлика на нивоу  $t = 3.750$ , и  $p = 0.016$  (Табела 1 и 2, 54.47 за Београд 2014 и 2015 vs 77.32 за Билбао 2014).

Такмичари на Европском првенству (Билбаоу- Шпанија 2014) су били активнији ,те су у нападима реализовали већи број удараца. Процентуална заступљеност ручних и ножних техника на оба такмичења је приближна.

**Табела 3** Просечни нумерички и процентуални показатељи ручних и ножних поентирајућих удараца у односу на укупан број удараца у току рунди на Европском купу у Београду (конкуренција жена)

Поентирајући ударци задати ручном и ножном техником	Средња вредност	% у односу на укупан број удараца
Број поентирајућих удараца руком у првој рунди	6.25	36.23
Број поентирајућих удараца руком у другој рунди	6.00	42.85
Број поентирајућих удараца руком у трећој рунди	6.50	42.62
<b>Средња вредност поентирајућих ручних удараца у свим рундама</b>	<b>6.25</b>	<b>40.56</b>
<b>Укупан број поентирајућих удараца руком</b>	<b>18.75</b>	
Број поентирајућих удараца ногом у првој рунди	11.00	63.76
Број поентирајућих удараца ногом у другој рунди	8.00	57.14
Број поентирајућих удараца ногом у трећој рунди	8.75	57.37
<b>Средња вредност поентирајућих ножних удараца у свим рундама</b>	<b>9.25</b>	<b>59.42</b>
<b>Укупан број поентирајућих ножних удараца у свим рундама</b>	<b>27.75</b>	

У Табели 3 приказани су нумерички и процентуални показатељи броја ручних и ножних удараца код женских такмичара у борбама на Европском купу у Београду 2014. Добијени резултати показују да је просечан број удараца руком у све три рунде 6.25 што процентуално износи 40.56% у односу на укупан број удараца задатих у току борбе. Просечан број удараца ногом је 9.25 што процентуално износи 59.42 % у односу на укупан број задатих удараца у току борбе. Број удараца ногом чини непуних 60% од укупног броја удараца што указује на већу заступљеност ножних удараца у односу на ручне.

**Табела 4** Просечни нумерички и процентуални показатељи поентирајућих ручних и ножних удараца у односу на укупан број поентирајућих удараца у току рунди на Европском првенству у Билбаоу, Шпанија 2014. године (конкуренија жена)

Поентирајући ударци задати ручном техником	Средња вредност	% у односу на укупан број удараца
Број поентирајућих удараца руком у првој рунди	14.00	41.17
Број поентирајућих удараца руком у другој рунди	11.25	42.45
Број поентирајућих удараца руком у трећој рунди	10.75	38.39
<b>Средња вредност поентирајућих ручних удараца у свим рундама</b>	<b>12.00</b>	<b>40.67</b>
<b>Укупан број поентирајућих удараца руком</b>	<b>36.00</b>	
Број поентирајућих удараца ногом у првој рунди	20.00	58.82
Број поентирајућих удараца ногом у другој рунди	15.25	57.54
Број поентирајућих удараца ногом у трећој рунди	17.25	61.60
<b>Средња вредност поентирајућих удараца у свим рундама</b>	<b>17.58</b>	<b>59.32</b>
<b>Укупан број поентирајућих ножних удараца у свим рундама</b>	<b>52.50</b>	

У Табели 4 приказани су нумерички и процентуални показатељи броја поентирајућих ручних и ножних удараца код женских такмичара у борбама на Европском првенству у Билбаоу, Шпанија. Добијени резултати показују да је просечан број поентирајућих удараца руком у све три рунде 12 што процентуално износи 40.67% у односу на укупан број поентирајућих удараца задатих у току борбе. Просечан број поентирајућих удараца ногом је 17.58 што процентуално износи 59.32% у односу на укупан број поентирајућих удараца у току борбе. Резултати показују већу заступљеност ножних удараца у односу на ручне.

Упоређујући резултате анализе такмичарске активности врхунских кик боксера на Европском купу у Београду 2014. и 2015. и Европском првенству у Билбаоу, Шпанија 2014, у женској категорији може се закључити да постоји статистички значајна разлика на нивоу  $t = 5.150$ , и  $p = 0.022$ , у односу на укупан број поентирајућих удараца руком (Табела 3 и 4, 18.75 за Београд 2014 и 2015 vs 36.00 за Билбао 2014). У односу на укупан број поентирајућих техника удараца ногом, резултати су показали да постоји статистички значајна разлика између поменути два такмичења и то на нивоу  $t = 5.768$ , и  $p = 0.016$  (Табела 3 и 4, 27.75 за Београд 2014 и 2015 vs 52.50 за Билбао 2014). Код укупног броја поентирајућих удараца резултати су показали да постоји статистички значајна разлика на нивоу  $t = 6.673$ , и  $p = 0.010$  (Табела 3 и 4, 46.5 за Београд 2014 и 2015 vs 88.5 за Билбао 2014).

*Табела 5 Просечни нумерички и процентуални показатељи дужине пасивног дела рунде у току Европског купа у Београду и Европског првенства у Билбаоу, Шпанија 2014.године (конкуренција жена)*

Пасивни део борбе на Европском купу у Београду и Европском првенству у Билбаоу	Средња вредност у секундама	% у односу на укупано трајање рунде
Пасивни део борбе у првој рунди на Е. Купу у БГД	78	65
Пасивни део борбе у другој рунди на Е. Купу у БГД	66.50	55.41
Пасивни део борбе у трећој рунди на Е. Купу у БГД	62	51.66
<b>Средња вредност пасивног дела борбе на Европском купу у Београду</b>	<b>68.83</b>	<b>57.36</b>
<b>Укупно време пасивног дела борбе у целом мечу Е. Куп у БГД</b>	<b>206.5</b>	
Пасивни део борбе у првој рунди на Е. Првенству у Билбаоу	20	16.66
Пасивни део борбе у другој рунди на Е. Првенству Билбаоу	13	10.83
Пасивни део борбе у трећој рунди на Е.првенству у Билбаоу	16.50	13.75
<b>Средња вредност пасивног дела борбе на Европском првенству у Билбаоу</b>	<b>16.50</b>	<b>13.74</b>
<b>Укупно време пасивног дела борбе у целом мечу на Европском првенству у Билбаоу</b>	<b>49.50</b>	

**Табела 6** Просечни нумерички и процентуални показатељи дужине активног дела рунде у току Европског купа у Београду (2014 и 2015) и Европског првенства у Билбаоу (2014), Шпанија 2014 (конкуренција жене)

Активни део борбе на Европском купу у Београду и Европском првенству у Билбаоу	Средња вредност у секундама	% у односу на укупано трајање рунде
Активни део борбе у првој рунди на Е. Купу у БГД	42	35
Активни део борбе у другој рунди на Е. Купу у БГД	53.5	44.59
Активни део борбе у трећој рунди на Е. Купу у БГД	68	48.34
<b>Средња вредност активног дела борбе на Европском купу у Београду</b>	<b>54.5</b>	<b>42.64</b>
<b>Укупно време активног дела борбе у целом мечу Е. Куп у БГД</b>	<b>163.5</b>	
Активни део борбе у првој рунди на Е. Првенству у Билбаоу	100	83.34
Активни део борбе у другој рунди на Е. Првенству у Билбаоу	107	89.17
Активни део борбе у трећој рунди на Е. првенству у Билбаоу	103.5	86.25
<b>Средња вредност активног дела борбе на Европском првенству у Билбаоу</b>	<b>103.5</b>	<b>86.26</b>
<b>Укупно време активног дела борбе у целом мечу на Европском првенству у Билбаоу</b>	<b>310.5</b>	

У односу на резултате укупног активног времена борбе резултати су показали да су у женској конкуренцији дате вредности статистички значајно различите и то на нивоу  $t = 1.053$  , и  $p = 0.004$  (Табела 6 163.5 за Београд 2014 и 2015 vs 310.5 за Билбао 2014). У односу на резултате укупног пасивног времена борбе резултати су показали да су дате вредности статистички значајно различите и то на нивоу  $t = -21.053$  , и  $p = 0.004$  (Табела 5, 206.5 за Београд 2014 и 2015 vs 49.50 за Билбао 2014).

*Табела 7 Просечни нумерички и процентуални показатељи дужине пасивног дела рунде у току Европског купа у Београду (2014 и 2015) и Европског првенства у Билбаоу (2014), Шпанија 2014 (конкуренија мушкараца)*

Пасивни део борбе на Европском купу у Београду и Европском првенству у Билбаоу	Средња вредност у секундама	% у односу на укупано трајање рунде
Пасивни део борбе у првој рунди на Е. Купу у БГД	65	54.1
Пасивни део борбе у другој рунди на Е. Купу у БГД	65	54.1
Пасивни део борбе у трећој рунди на Е. Купу у БГД	51	42.5
<b>Средња вредност пасивног дела борбе на Европском купу у Београду</b>	<b>60.33</b>	<b>50.23</b>
<b>Укупно време пасивног дела борбе у целом мечу Е. Куп у БГД</b>	<b>181</b>	
Пасивни део борбе у првој рунди на Е. Првенству у Билбаоу	33.3	27.75
Пасивни део борбе у другој рунди на Е. Првенству Билбаоу	31.6	26.33
Пасивни део борбе у трећој рунди на Е. првенству у Билбаоу	31	25.80
<b>Средња вредност пасивног дела борбе на Европском првенству у Билбаоу</b>	<b>31.9</b>	<b>26.63</b>
<b>Укупно време пасивног дела борбе у целом мечу на Европском првенству у Билбаоу</b>	<b>95.9</b>	

**Табела 8** Просечни нумерички и процентуални показатељи дужине активног дела рунде у току Европског купа у Београду (2014 и 2015) и Европског првенства у Билбаоу (2014), Шпанија 2014 (конкуренија мушкараца)

Активни део борбе на Европском купу у Београду и Европском првенству у Билбаоу	Средња вредност у секундама	% у односу на укупано трајање рунде
Активни део борбе у првој рунди на Е. Купу у БГД	55	45.9
Активни део борбе у другој рунди на Е. Купу у БГД	55	45.9
Активни део борбе у трећој рунди на Е. Купу у БГД	69	57.5
<b>Средња вредност активног дела борбе на Европском купу у Београду</b>	<b>59.6</b>	<b>49.77</b>
<b>Укупно време активног дела борбе у целом мечу Е. Куп у БГД</b>	<b>179</b>	
Активни део борбе у првој рунди на Е. Првенству у Билбаоу	86.7	72.25
Активни део борбе у другој рунди на Е. Првенству у Билбаоу	88.4	73.67
Активни део борбе у трећој рунди на Е. првенству у Билбаоу	89	74.2
<b>Средња вредност активног дела борбе на Европском првенству у Билбаоу</b>	<b>88.03</b>	<b>73.37</b>
<b>Укупно време активног дела борбе у целом мечу на Европском првенству у Билбаоу</b>	<b>264.1</b>	

У односу на резултате укупног активног времена борбе резултати су показали да су дате вредности статистички значајно различити и то на нивоу  $t = 7.745$ , и  $p = 0.008$  (Табела 8, 179 за Београд 2014 и 2015 vs 264.1 за Билбао 2014). У односу на резултате укупног пасивног времена борбе резултати су показали да су дате вредности статистички значајно различите и то на нивоу  $t = -7.745$ , и  $p = 0.008$  (Табела 7, 181 за Београд 2014 и 2015 vs 95.9 за Билбао 2014).

Претпоставка је да значајна статистичка разлика у обе конкуренције (мушка и женска) у свим категоријама (60 kg, 65 kg, 63.5 kg, 71 kg и 91 kg) која је утврђена код укупног броја поентирајућих удараца ногама и укупног броја поентирајућих свих удараца у корист такмичара на Европском првенству (Билбао - Шпанија 2014) у односу на такмичаре са Европског купа (Београд 2014 и 2015) постоји из следећих разлога: 1) пре свега због већег вредновања удараца ножном техником у односу на ударце изведене ручном техником, 2) због боље физичке припремљености такмичара, 3) због бољег нивоа



техничко-тактичког мајсторства бораца, тако да они могу задати велики број удараца поготово ножном техником која је технички и сложенија.

Статистички значајна разлика постоји и у дужини трајања активног дела меча тј. већи део времена у нападу проведу такмичари на Европском првенству у односу на такмичаре на Европском купу и то код мушкараца за 85.0 секунди више, односно 32.20% времена више, а код жена за 157 секунди, односно 50.56 % више. Оваква разлика у односу на већу активност током борбе на Европском првенству, и код мушкараца и код жена, је највероватније последица боље физичке припремљености за активан рад у високом интензитету, тј. такмичари за Европско првенство, се због квалитетнијег нивоа такмичења, највероватније више и боље припремају у тренажном процесу. Такође, мора се нагласити да је критеријум за учествовање на Европском првенству строжији, него за систем такмичења европских купова, тако да утврђени подаци могу бити и последица разлике апсолутног квалитета такмичара, имајући у виду чињеницу да су за потребе овог рада анализирани финалне борбе.

Мора се нагласити да је у односу на пол такмичара, утврђено да су разлике између трајања активности за анализирана такмичења много веће код жена, него код мушкараца. То упућује на закључак да је такмичарска конкуренција код мушкараца генерално много хомогенија у односу на конкуренцију код жена.

## 6. Закључак

У раду су изложени резултати анализе изабраних елемената такмичарске активности врхунских кик боксера на Европском купу у Београду 2014 и 2015. године као и на Европском првенству у Билбаоу 2015. године. Обрађени су резултати у истим категоријама 63.5, 71, и 91 kg код мушких, као и категорије 60 и 65 kg код жена на наведеним такмичењима. Укупно је обрађено 10 борби по пет на Европском купу и пет на Европском првенству у Билбаоу. Прикупљање података је извршено нотационом методом, тј. техником посматрања које је реализовано на основу видео снимака целих токова одржаних борби (мечева). Анализирани су следећи елементи: број поентирајућих удараца ручном техником, број поентирајућих удараца ножном техником, укупан број поентирајућих удараца, активно време такмичара као и пасивност у току борбе у виду припремања или избегавања напада.

Резултати у конкуренцији мушкараца су показали већу заступљеност код извођења поентирајућих удараца ножним техником у односу на поентирајуће ударце ручном техником, али број поентирајућих удараца руком на Европском купу и на Европском првенству нема статистички значај ( $t = 2.015$ , и  $p = 0.173$ ). Број поентирајућих удараца је различит ако га посматрамо нумерички те је просечно 7.44 поентирајућих удараца руком урађено на Европском купу док је на Европском првенству урађено просечно 9.83. поентирајућих удараца руком. Слични резултати су добијени када се прате поентирајући удараца ногама, просечно је изведено 10.71 удараца на Европском купу док је на Европском првенству просечно урађено 15.94. Посматрани однос између активног и пасивног времена на Европском купу је 50.23% пасивног док је остали проценат 49.77% активно време рунде. На Европском првенству у Билбаоу пасивно време чини 26.63 % док је активни део знатно дужи него што је случај на Европском купу и траје 73.37%. Пасивно време меча на оба такмичења има статистички значајну разлику и то на нивоу  $t = -7.745$ , и  $p = 0.008$ , такође и активни део меча има статистички значај и то на нивоу  $t = 7.745$ , и  $p = 0.008$ . Однос активног и пасивног дела у конкуренцији мушкараца на посматраним првенствима је последица броја удараца који су извршени.

Резултати у конкуренцији жена су показали сличну поделу поентирајућих ручних и ножних техника, те је број удараца руком на Европском купу било 40.56% док је на број поентирајућих удараца руком на Европском првенству било 40.67% од укупног броја удараца, и они немају статистички значај и то на нивоу  $t = 5.150$ , и  $p = 0.022$ . Преостали проценти заузимају поентирајући удари ногама, на Европском купу 59.04% и на Европском првенству 59.33%, и они немају статистички значај и то на нивоу  $t = 5.768$ , и  $p = 0.016$ . Међутим број поентирајућих удараца у истој процентуалној подели је различит ако се посматра нумерички, те је просечно 6.25 поентирајућа удараца руком урађено на Европском купу док је на Европском првенству урађено просечно 12.0. поентирајућих удараца руком. Слични резултати су

добијени када се прате поентирајући ударица ногама, просечно је изведено 9.25 удараца на Европском купу док је на Европском првенству просечно урађено 17.58. Посматрани однос између активног и пасивног времена на Европском купу је 57.36% пасивног док је остали проценат 42.64 % активно време рунде. На Европском првенству у Билбаоу пасивно време чини 26.63% док је активни део знатно дужи него што је случај на Европским купом у Београду и траје 73.37%. Пасивно време меча на оба такмичења има статистички значајну разлику и то на нивоу  $t = -21.053$ , и  $p = 0.004$ , такође и активни део меча има статистички значај и то на нивоу  $t = 21.053$ , и  $p = 0.004$ . Однос активног и пасивног дела у конкуренцији жена на посматраним првенствима је последица броја удараца који су извршени.

На оба посматрана такмичења такмичари су се више служили ударцима ногу док је већи број удараца у обе конкуренције изведен на мечевима Европског првенства што се може појаснити квалитетнијим такмичењем, бољом припремљености такмичара и већом жељом за успехом и освајањем титуле првака Европе.

На основу добијених резултата из претходног истраживања дошло се до закључка да постоји статистички значајна разлика у већини анализираних варијабли и да се на Европском првенству (Билбао - Шпанија 2014) остварује већи број укупних удараца ножном и ручном техником и у мушкој и у женској конкуренцији у односу на Европски куп (Београд 2014; 2015). На основу резултата може се закључити да се хипотеза H1 одбацује.

На основу добијених резултата истраживања дошло се до закључка да постоји статистички значајна разлика у трајању активне фазе борбе, што значи да је на Европском првенству (Билбао- Шпанија 2014) активна фаза трајала дужи него на Европском купу (Београд 2014 и 2015), и да су такмичари активнији на Европском првенству, и у мушкој и у женској конкуренцији, стога се хипотеза H2 одбацује.

На основу добијених резултата дошло се до закључка да постоји статистички значајна разлика трајања пасивне фазе борбе, што значи да је на Европском првенству (Билбао - Шпанија 2014) пасивна фаза трајала краће него на Европском купу (Београд 2014; 2015), јер су такмичари били активнији на Европском првенству, и у мушкој и у женској конкуренцији, стога се хипотеза H3 одбацује.

На основу добијених резултата из претходног истраживања дошло се до закључка да постоји статистички значајна разлика у броју поентирајућих удараца ногама и то у корист Европског првенства (Билбао - Шпанија 2014) у односу на Европски куп (Београд 2014 и 2015), те се стога хипотеза H4 одбацује.

На основу добијених резултата утврђено је да не постоји статистички значајна разлика у броју поентирајућих удараца рукама на Европском првенству (Билбао- Шпанија 2014) и Европском купу (Београд 2014 и 2015), код мушкараца, али постоји код жена, па се хипотеза H5 делимично прихвата.

Генерално посматрано, на основу добијених резултата се може закључити да квалитетнији ниво такмичења условљава да кик боксери буду припремљени за већу активност током меча и за интензивније коришћење техника које остварују више бодова, односно за ножне технике.

## 7. Литература

- Божовић А. (1992). Испитивање заступљености удараца рукама у спортској карате борби (Дипломски рад). Факултет физичке културе, Београд.
- Брковић С. (2005). Карактеристике поентирајућих техника на такмичењу врхунских кик боксера (Магистарска теза). Факултет спорта и физичког васпитања, Београд.
- Пемац К., Мудрић М., Ћирковић М. (2011). Сегменти такмичарске активности српских карате репрезентативаца на Светском првенству у Београду 2010. и Међународна научна конференција „Ефекти примене физичке активности на антрополошки статус деце, омладине и одраслих“, Зборник радова, Факултет спорта и физичког васпитања, Београд, стр. 190-195.
- Перић М. (1967). Анализа и критички осврт технике и тактике учесника I обновљеног Балканског шампионата у боксу одржаног 1966. године у Београду (Дипломски рад). Висока школа за физкултуру, Београд.
- Петрушић Г. (2002). Анализа такмичарске активности врхунских боксера и испитивање структуре ситуационо моторичке активности у борбеним условима (Докторска дисертација). Факултет спорта и физичког васпитања, Београд.
- Ћирић С. (1992). Примена ножних удараца у спортској карате борби (Дипломски рад). Факултет физичке културе, Београд.
- Ћирковић З. (1972). Техника и тактика борења Мате Парлова олимпијског победника 1972. године у Минхену (Дипломски рад). Факултет за физичко васпитање, Београд.
- Ћирковић З., Јовановић С. (1992). Борења. Факултет физичке културе, Београд.
- Ћирковић З., Јовановић С., Касум Г. (2010). Борења. Факултет спорта и физичког васпитања, Београд.
- Ћорић М. (1997). Компаративна анализа техничко тактичких карактеристика јапанских и европских такмичара у каратеу (Дипломски рад). Факултет физичке културе, Београд.

## **УТИЦАЈ ПРЕЦИЗНОСТИ КАО МОТОРИЧКЕ СПОСОБНОСТИ НА УСПЈЕШНОСТ ФУДБАЛЕРА ОМЛАДИНСКОГ УЗРАСТА**

### **Сажетак**

Поред техничког умјећа, успјешност играња фудбала зависи и од моторичких, морфолошких и психолошких карактеристика. Сходно томе, батерије тестова за процјену квалитета фудбалера су комплексне, пошто треба да дају валидне информације о наведеним карактеристикама. Прецизност додавања и шутирања је технички елемент који се највише користи током тренинга и утакмица, па га зато треба анализирати због његовог утицаја на појединачни квалитет фудбалера. Прецизност удараца, као и прецизност додавања лопте су кључни технички елементи који валоризују тактичке акције које имају за циљ брзе организације напада и постизања погодака. Циљ овога истраживања је да се изврши процјена утицаја нивоа прецизности у односу на квалитет играња младих фудбалера. Истраживњем је обухваћено 60 фудбалера омладинског узраста, мушког пола, старости 17 година (+/- 6 мјесеци) који су укључени у фудбалски тренажни процес најмање три године. За потребе овог истраживања конструисана је батерија тестова помоћу које су добијене информације о техничким способностима младих фудбалера омладинског узраста. У овом раду коришћени су мултиваријантни поступци (МАНОВА) и дискриминативна анализа. Од униваријантних поступака применила се АНОВА, Т-тест и Роу-ев тест. Сагласно добијеним резултатима може се закључити да процјена нивоа техничких елемената додавања лопте не може бити употријебљена приликом анализе квалитета играња младих фудбалера. Истраживањем је још једном потврђено да су „специфичне једначине“ спортског успјеха различите за спортисте млађих узрасних категорија и спортисте сениоре. Добијени резултати се могу искористити као путоказ за основне тренажне циљеве фудбалера омладинског узраста. Прецизност додавања лопте представља важан технички елемент који има велики утицај на реализацију тактичких задатака током утакмица и зато његово усавршавање треба да буде један од основних циљева тренинга фудбалера омладинског узраста.

**Кључне речи:** ФУДБАЛ / ТЕСТИРАЊЕ / ПРЕЦИЗНОСТ / МЛАДИ ФУДБАЛЕРИ

## **INFLUENCE OF ACCURACY AS MOTOR ABILITY ON SUCCESS WITH THE YOUTH FOOTBALL PLAYERS**

### **Summary**

Besides technical skills, the success in football depends also on motor, morphological and psychological features. Therefore, test batteries for assessment of football players quality are complex since they have to provide valid information on the said features. Accuracy of passing and shooting is a technical element most used during trainings and matches so it should be analyzed from the aspect of its influence on individual quality of football players. Accuracy of shots together with accuracy of passing are key tactical elements that valuate tactical actions aimed at fast organization of attacks and scoring. The aim of this research was to evaluate the influence of the level of accuracy with regard to the quality of play with youth football players. The research included 60 male junior football players, aged 17 (+/- 6 months) who have been included in football training process for not less than three years. For the purpose of this research a battery of tests was designed to obtain information on technical abilities of youth football players. Multivariate procedures (MANOVA) and discriminate analysis were used in this paper. The univariate procedures applied were ANOVA, T-test and Roy's greatest root. Based on the obtained results it can be concluded that the evaluation of the level of technical elements of ball passing cannot be used to analyze the quality of performances of young players. Once again, the research confirmed that specific equations of sports success differ for athletes of junior categories and senior athletes. The obtained results can be used as signposts for basic training objectives for youth football players. Accuracy of ball passing is an important technical element with has great influence on realization of tactical tasks in the course of a match and thus its refining has to be one of the basic aims of training for youth football players.

**Key words:** FOOTBALL / TESTING ACCURACY / YOUNG FOOTBALL PLAYERS

## 1. Увод

Фудбал је тимска игра и као таква припада групи полиструктуралних, ацикличних спортова. Иако су психичке, физичке и тактичке способности и особине фудбалера изузетно важне, техничке способности дају посебну драж фудбалској игри. Фудбалско мајсторство се најчешће процјењује нивоом техничких способности неког играча. Под техником фудбала подразумијева се способност или вјештина играча да може у разноврсном, сврсисходном кретању (ходању, трчању, скакању, заустављању и окретању) и у најсложенијим условима да изводи једноставне и рационалне, слободне и лаке, брзе и естетски уобличне, сигурне и ефикасне покрете са лоптом (Алескић, Јанковић, 2006). Такође, фудбалска техника се може дефинисати и као основно средство за вођење спортске борбе у фудбалу које омогућава спортисти да боље испољава своје способности (Јоксимовић, 1997).

Технички елементи имају значајну дискриминативну моћ, поготово када се ради о фудбалерима млађих узрасних доби. Ова констатација се не односи само на фудбал већ и на остале тимске спортове, као што су рукомет, рагби, хокеј и ватерполо (Deshaies и сар., 1979; Pienaar и сар., 1998; Falk-a и сар., 2004; Лидос и сар., 2005).

Додавања, ударци по лопти и контрола лопте су технички елементи који детерминишу ниво техничког мајсторства фудбалера (Reilly and Holmes, 1983). Ударац по лопти, било да се посматра из угла технике, тактике или физичке кондиције, представља најаутентичније и најприоритетније средство фудбала (Алекскић, Јанковић, 2006). Ударци по лопти ногом су основни елементи технике фудбала, најчешће се примењују у току игре, и користе се за убацивање лопте у игру после прекида, за додавање између саиграча и за удареце на гол (Радосав, 2003). Ниво техничких способности одређује позицију играња у тиму и тактичку улогу играча. Одбрамбени играчи и дефанзивни везни играчи су мање прецизни у шутирању од офанзивних играча, јер су захтјеви њихових позиција у тиму базирани на неким другим квалитетима, који не зависе од прецизности шута (дуел игра, одузимања лопте, „кварење” игре противника и сл.) (Reilly, Williams, Nevill and Franks, 2000). Узимајући у обзир чињеницу да су захтјеви одређених позиција играња условљени нивоом техничког мајсторства фудбалера, сасвим је јасан значај процјене квалитета техничких способности у контексту процеса изградње врхунског фудбалера. Поред техничког умјећа, успјешност играња фудбала зависи и од моторичких, морфолошких и психолошких карактеристика. Сходно томе, батерије тестова за процјену квалитета фудбалера су комплексне, јер треба да дају валидне информације о наведеним карактеристикама. Добијене информације су употребљиве у различитој мјери али су неопходне у циљу комплетирања „фудбалског“ профила појединаца. Најинформативнији резултати са тестирања за процјену квалитета играња младих фудбалера добијени су тестовима брзине (спринт на 15 метара), агилности, мотивације, антиципације и брзине вођења лопте (Hodgson i сар., 2000; Reilly-a i сар., 2000).

Прецизност се дефинише као способност погађања специфичног циља лоптом (Scutt and Hall, 2009). Прецизност је способност која може да се процјењује праћењем угла жељене и остварене путање лопте до циља, при чему може да се анализира варијабла систематске грешке која може бити валидна за било које растојање (Wesson, 2002). Такође, валидан метод процјене прецизности представља мјерење дистанце између захтијеваног и оствареног циља (Finnoff et al., 2002). Поред овога, ова варијабла може бити анализирана путем погодака и промашаја мете, при чему дистанца са које се упућује ударац има веома битну улогу (Lees and Nolan, 1998; Teixeira, 1999). Прецизност додавања и шутирања је технички елемент који се највише упоребљава током тренинга и утакмица, па га треба анализирати са аспекта његовог утицаја на појединачни квалитет фудбалера. Током фудбалске утакмице се указује потреба за испољавањем прецизности на кратким и дугим растојањима, па се сходно томе прецизност процјењује тестовима погађања мета различитих удаљености и димензија. Прецизност удараца као и прецизност додавања лопте су кључни технички елементи који валоризују тактичке акције које имају за циљ брзе организације напада и постизања погодака.

Циљ овога истраживања је да се изврши процјена утицаја нивоа прецизности у односу на квалитет играња младих фудбалера. Другим ријечима, циљ истраживања је да се хијерархијски градира прецизност на лествици техничких елемената, у контексту препознавања талентованих фудбалера. Сходно анализи досадашњих истраживања формирана је претпоставка да ће квалитетнији фудбалери испољити већи ниво прецизности на задатим тестовима у односу на мање квалитетне младе фудбалере.

## **2. Методе**

### **2.1. Узорак испитаника**

Истраживњем је обухваћено 60 фудбалера омладинског узраста, мушког пола, старости 17 година (+/- 6 мјесеци) који су укључени у фудбалски тренажни процес најмање три године. Узорак испитаника је подијељен на два субузорка. Први субузорак (група 1) је састављен од успјешнијих екипа док је други субузорак (група 2) састављен од мање успјешних екипа. Критеријум успјешности узет је на основу пласмана екипа у текућем првенству, броју репрезентативних играча који наступају за омладинску или младу селекцију, традиција омладинских школа и успјешности сениорских тимова ових екипа.

### **2.2. Варијабле истраживања**

За потребе овог истраживања конструисана је батерија тестова помоћу које су добијене информације о техничким способностима младих фудбалера омладинског узраста. Поузданост ових тестова је потврђена њиховом употребом у неколико референтних радова из области фудбала који су признати на глобалном нивоу (Rosс и сар, 2000., Malina и сар. 2005). За утврђивање прецизности додавања лопте примијењени су тестови прецизности по тлу након вођења лопте и прецизност лоб-пасом (прецизност „дугом“ лоптом) са лоптом која се налази у стању мировања у тренутку шута. За утврђивање прецизности шута ногом на гол примијењена су два теста. Први тест се изводи са лоптом која прије шута мирује, док се други тест изводи са лоптом која се креће према играчу који је шутира. За утврђивање прецизности шута главом на гол примијењен је тест шут главом на гол из кретања.

### **2.3. Примијењени поступци**

Процјена прецизности додавања лопте и процјена прецизности шута на гол ногом и главом, имају непараметријска својства. Сходно томе анализирана су непараметријским поступцима, по учесталости модалитета.

У овом раду коришћени су мултиваријантни поступци (МАНОВА) и дискриминативна анализа. Од униваријантних поступака применила се АНОВА, Т-тест и Роу-ев тест.

## **3. Резултати**

Анализа разлика између група испитаника у односу на постигнуте резултате са теста за процјену прецизности додавања лопте. Мултиваријантном анализом варијансе установљено је да не постоји значајна разлика између двије групе испитаника у односу на резултате тестова за процјену прецизности додавања лопте (табела 1).

**Табела 1** Значајност разлике између група испитаника у односу на резултате тестова за процјену прецизности додавања лопте.

	N	F	p
МАНОВА	2	1.652	.185

Према резултатима теста удараца на мали гол установљено је да не постоје статистички значајне разлике резултата ( $p > 1$ ), односно није уочена значајна разлика између двије групе испитаника код резултата теста ударац на мали гол (.204) (табела 2).

**Табела 2** Значајност разлике између група испитаника у односу на резултате тестова за процјену прецизности додавања лопте

	$\chi$	R	F	p
Ударац на мали гол	.146	.147	1.640	.204
Прецизност дугом лоптом	.210	.215	3.597	.062

Код теста прецизност дугом лоптом установљено је да је  $p < .1$ , што значи да постоји значајна разлика резултата између неких од двије групе испитаника код теста прецизности дугом лоптом (.062).

**Табела 3** Значајност разлике између група испитаника у односу на резултате тестова за процјену прецизности додавања лопте

	N	F	p
ДИСКРИМИНАТИВНА	2	2.406	.097

Како је  $p = .097$ , за синтетизоване резултате са два теста процјене прецизности додавања лопте, може се закључити да постоји значајна разлика и јасно дефинисана граница између неких од група испитаника у односу на резултате тестова процјене прецизности додавања лопте за тестове прецизност дугом лоптом и ударац на мали гол (табела 3).

**Табела 4** Коефицијент дискриминације, између група испитаника у односу на постигнуте резултате на тестовима процјене прецизности додавања лопте

	коефицијент дискриминације
прецизност дугом лоптом	.045
ударац на мали гол	.018

Коефицијент дискриминације упућује да је највећи допринос дискриминацији између различитих група испитаника, у односу на резултате тестова за процјену прецизности додавања лопте, (односно да је разлика највећа) код резултата теста за процјену прецизности дугом лоптом (.045), и код теста за процјену прецизности удараца на мали гол (.018).

Анализа разлика између група испитаника у односу на постигнуте резултате са тестова за процјену прецизности шута на гол

Анализом добијених резултата закључује се да постоји статистички значајна разлика између група испитаника код резултата тестова за процјену прецизности шута на гол.



**Табела 5** Значајност разлике између група испитаника у односу на резултате тестова за процјену прецизности шута на гол.

	N	F	p
МАНОВА	3	7.742	.001

Мултиваријантном анализом варијансе добијено је да је  $p = .001$ , што значи да постоји значајна разлика резултата између двије групе испитаника (табела 5).

**Табела 6** Значајност разлике између група испитаника у односу на резултате тестова за процјену прецизности шута на гол.

	$\chi$	R	F	p
ударца главом из кретања	.103	.104	.802	.373
ударца на гол са 16 м	.300	.315	8.130	.006
ударца на гол са 11 м	.294	.308	7.749	.007

Анализом значајности разлике резултата између група испитаника добијено је да је  $p < .1$ , што значи да постоји значајна разлика резултата између неких од двије групе испитаника код тестова за процјену прецизности удараца на гол са 16 метара ( $p = .006$ ) и удараца на гол са 11 метара ( $p = .007$ ) (табела 6).

Како је  $p > .1$ , закључује се да није уочена значајна разлика између резултата група испитаника код теста удараца главом из кретања ( $p = .373$ ).

**Табела 7** Значајност разлике између група испитаника у односу на резултате тестова за процјену прецизности шута на гол.

	N	F	p
ДИСКРИМИНАТИВНА	2	8.041	.001

Дискриминативном анализом добијено је да је  $p = .001$  за синтетизоване резултате два теста прецизности шута на гол, што значи да постоји значајна разлика и јасно дефинисана граница између неких од група испитаника у односу на резултате са тестова за процјену прецизности удараца на гол (табела 6).

**Табела 8** Коefицијент дискриминације, између група испитаника у односу на резултате тестова за процјену прецизности шута на гол.

	коefицијент дискриминације
ударца на гол са 16 м	.119
ударца на гол са 11 м	.113

Коefицијент дискриминације упућује на закључак да је највећи допринос дискриминацији између различитих група испитаника у односу на резултате са тестова процјене прецизности шута на гол (односно да је разлика највећа) код резултата тестова „ударца на гол са 16 метара” (.119) односно „ударца на гол са 11 метара” (.113) (табела 8).

#### 4. Дискусија

Ударац по лопти је најзаступљенији технички елемент који се употребљава приликом додавања и шутирања лопте. Ударци по лопти су основни елементи технике фудбала и најчешће се примјењују у току игре. Истраживањима се дошло до закључака да побједничке екипе остварују знатно више удараца по лопти што довољно говори о важности овога техничког елемента и његовом мјесту у игри (Grant,

Williams, and Reilly, 1999; Zubillaga, Gorospe, 2007). Истраживањима Јанковића и Леонтијевића (2008) је закључено да у се току фудбалске утакмице просјечно изведу 425 удараца по лопти, или 52% од укупно изведених техничких елемената. Највише удараца по лопти у току једне утакмице се оствари кроз технички елемент додавања лопте, а једна од најважнијих компоненти овога техничког елемента је прецизност.

Процјена прецизности додавања лопте тестирана је помоћу два теста и то: тест прецизности „дугом“ лоптом и тест прецизности удараца на мали гол. Структура наведених тестова је таква да одговара ситуационим условима који се дешавају током утакмице. Тест прецизност „дугом“ лоптом је структуриран тако да одговара додавању „дубинских“ лопти из прекида као и додавању лопти из игре када не постоји притисак противника, док тест „ударац на мали гол“ одговара додавању лопте између саиграча након извршеног вођења.

На тесту за процјену прецизности „дугом“ лоптом испитаници групе 1 остварили су статистички значајно више резултата модалитета „добро“ (18. испитаника или 40.9%), док су на истом тесту испитаници групе 2 остварили највише резултата модалитета „слабо“ (11 испитаника или 34.4%). Код групе 2 резултате модалитета „добро“ је остварило свега 7 испитаника или 21.9%. Даљом анализом утврђена је статистички значајна разлика резултата са теста прецизност „дугом“ лоптом између група испитаника ( $p = .062$ ) у корист испитаника групе 1.

На тесту процјене прецизности удараца на мали гол испитаници групе 1 су остварили уједначен број резултата сва три модалитета, док су испитаници групе 2 остварили највише резултата модалитета „слабо“ и „умјерено“. Анализом резултата са теста прецизност удараца на мали гол утврђено је да не постоје разлике између група испитаника ( $p = .204$ ).

Анализом синтетизованих резултата утврђена је разлика између група испитаника у односу на резултате тестова процјене прецизности додавања лопте. Дискриминативном анализом утврђена је егзистенција границе ( $p = .097$ ) у односу на резултате са тестова за процјену прецизности „дугом“ лоптом и удараца на мали гол, у корист испитаника групе 1. Иако је утврђена и јасно дефинисана граница између група испитаника на нивоу значајности од .097, не може се јасно одредити утицај ове техничке способности на квалитет играња младих фудбалера.

Анализом добијених резултата установљено је да је на тестовима за процјену прецизности удараца на гол утврђена разлика резултата између група испитаника ( $p = .001$ ) у корист испитаника групе 1 код тестова ударац на гол са 16 метара и ударац на гол са 11 метара. Резултати оба теста указују на закључак да су испитаници групе 1 остварили боље резултате од испитаника групе 2.

Анализом резултата теста за процјену прецизности шута на гол са 16 метара, запажа се да су испитаници групе 1 остварили највише резултата модалитета „умјерено“ (26 испитаника или 59.1%), док су код исте групе резултати модалитета „добро“ заступљени са само 29.5% (13 испитаника). Испитаници групе 2 су на истом тесту остварили највише резултата модалитета „слабо“ (37.5% или 12 испитаника) док је резултате модалитета „добро“ остварило само 8 испитаника (25%).

Анализом резултата теста шут на гол са 11 метара уочава се да је група 1 остварила највише резултата модалитета „умјерено“ (40.9%, 18 испитаника) док је група 2 остварила највише резултата модалитета „слабо“ (46.9%, 15 испитаника). Код теста за процјену прецизности шута на гол са 16 метара разлика између група испитаника је на нивоу значајности  $p = .006$ , док је код теста за процјену прецизности шута на гол са 11 метара иста разлика на нивоу значајности  $p = .007$ . Егзистенција границе је потврђена за оба теста за процјену прецизности шута на гол ( $p = .001$ ). Интерпретацијом добијених резултата уочава се да ни једна група испитаника није остварила статистички значајно више резултата модалитета „добро“, па се на основу ових резултата може извести закључак да је прецизност шута код цјелокупног узорка испитаника на скромном нивоу. Иако постоји статистички значајна разлика резултата између група испитаника јасно је да су они у корист испитаника који су остварили мање лоше резултате.

## 5. Закључак

Сагласно добијеним резултатима може се закључити да процјена нивоа техничких елемената додавања лопте не може бити употријебљена приликом анализе квалитета играња младих фудбалера. Слични резултати добијени су истраживањем Reilly-а и сар. (2000) који налазе да се резултатима тестова прецизности шута на гол не могу квалитативно диференцирати млади фудбалери. Како су испитивани технички елементи веома заступљени током тренинга и утакмица јасно је да као такви имају велики утицај на квалитет играња. Међутим, очигледно је да је њихов утицај у функцији старосне доби и нивоа играња. Овим истраживањем је још једном потврђено да су специфичне једначине спортског успјеха различите за спортисте млађих узрасних категорија и спортисте сениоре. Добијени резултати се могу искористити и као путоказ за основне тренажне циљеве фудбалера омладинског узраста. Прецизност додавања лопте представља важан технички елемент који има велики утицај на реализацију тактичких задатака током утакмица и као такав његово усавршавање треба да буде један од основних циљева тренинга фудбалера омладинског узраста.

## 6. Литература

Abbott, A.; Button, C.; Pepping, G. & Collins, D. (2005): *Unnatural Selection: talent identification and development in sport*, *Nonlinear dynamics, psychology and life Sciences*, vol. 9, No. 1.

Алексић, В. и Јанковић, А. (2006). *ФУДБАЛ: Историја-Теорија-Методика*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.

Bangsbo, J. (2003): *Fitness training in soccer: A scientific approach*. Reedswain, Spring City, PA.

Вомра О. Т., (2005): *Цјелокупан тренинг за малде побједнике*, Универзитет Јорк

Hoff, J.; Wisloff, U.; Engen, L.; Kemi, O. & Helgerud, J. (2002): *Soccer specific aerobic endurance training*, *Br. J. Sports Med*;36; 218-221.

Јанковић, А. & Леонтијевић, Б. (2008). *Структура техничко такмичарске активности у савременом фудбалу*. *Физичка култура*, 62(1-2) 159-169.

Јанковић, А. & Леонтијевић, Б. (2009): *Анализа примене појединих техничких елемената у фудбалу у зависности од позиције играча у тиму*. *Физичка култура*, 63, 1, стр. 76-88.

Reilly, T.; Bangsbo, J. & Franks, A. (2000): *Antropometric and physiological predispositions for elite soccer*, *Journal of Sports Sciences*, 18, 669-683.

Reilly, T.; Williams, A.M.; Nevill, A. & Franks, A. (2000): *A multidisciplinary approach to talent identification in soccer*. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 695-702.

Williams, M. & Reilly, T. (2000): *Talent identification and development in soccer*, Liverpool John Moores University.

## ПОВЕЗАНОСТ АЛОМЕТРИЈЕ ТЕЛА И ТРАНЗИТНЕ БРЗИНЕ ХУМАНЕ ЛОКОМОЦИЈЕ

### Сажетак

Ходање и трчање спадају у природне облике кретања и представљају две основне кретне активности човека. Најмања брзина при којој човек спонтано из ходања прелази у трчање назива се транзитна брзина (*PTS*). У налазима досадашњих истраживања постоји знатан број неконзистентности о повезаности алометрије тела и феномена транзитне брзине. Са тим у вези, циљеви овог истраживања су били да се утврди повезаност: (1) лонгитудиналних, трансверзалних и циркуларних димензија тела са *PTS*; (2) телесних пропорција са *PTS*; (3) варијабли телесне композиције са *PTS*; и предиктивна моћ алометрије тела у детерминисању *PTS*. Узорак је обухватио 59 испитаника мушког пола (старости  $21.76 \pm 1.93$  година), хетерогених по телесним димензијама. Измерено је 15 антропометријских варијабли, телесна композиција и одређена је транзитна брзина. Статистичка анализа је обухватила Пирсонову корелацију и Мултиваријантну регресиону анализу. *PTS* је износила  $7.96 \pm 0.38 \text{ km h}^{-1}$ . Највеће корелације са *PTS* су забележене код варијабли дужина потколенице ( $r = -0.488$ ), дужина стопала ( $r = 0.418$ ) и дужина ноге ( $r = -0.410$ ,  $p < 0.01$ ). Телесне пропорције су показале веће коефицијенте корелације са *PTS* у односу на појединачне антропометријске варијабле, а највећа корелација је забележена између пропорције дужина натколенице/дужина потколенице и *PTS* ( $r = 0.521$ ,  $p < 0.01$ ). Количина телесне масти и проценат масног ткива су једине варијабле код којих је пронађена ниска инверзна корелација са *PTS* ( $r = -0.250$ ,  $p < 0.05$ ). Линеарна регресија је показала да се 31% варијансе транзитне брзине може објаснити преко варијабли дужина потколенице и дужина стопала. Резултати хијерархијске регресије показују да се 50.4% варијансе *PTS* може објаснити преко 4 телесне пропорције. Најважнији резултати овог експеримента указују да су пропорције тела бољи предиктори транзитне брзине у односу на појединачне антропометријске варијабле, односно да телесна конституција и пропорције између дужина сегмената ногу, представљају важније предикторе транзитне брзине од дужине појединачних телесних сегмената.

**Кључне речи:** БРЗИНА / ХОДАЊЕ / ТРЧАЊЕ / МОРФОЛОГИЈА / РЕЛАЦИЈЕ / ПРЕДИКЦИЈА

## THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY ALOMETRY AND GAIT TRANSITION SPEED OF HUMAN LOCOMOTION

### Summary

Walking and running represent the two basic, fundamental patterns of human locomotion. The lowest speed at which a man spontaneously switches from walking to running is called preferred transition speed (*PTS*). There are a considerable number of inconsistencies regarding the importance and influence of body size and muscle factors in the phenomenon of gait transition speed, in the previous research findings. The objectives of this study were to determine: (1) the relationship between longitudinal, transversal and circular dimensions of the body and *PTS*; (2) the relationship between body proportions and *PTS*; (3) the relationship between body composition variables and *PTS*; (4) the predictive power of human allometry in determination of *PTS*. The sample comprised 59 male subjects (age  $21.76 \pm 1.93$  years) heterogeneous in physical dimensions. We measured 15 anthropometric variables, body composition, and determined individual *PTS* using the standard increment protocol. Statistical analysis included Pearson correlation and Multivariate linear regression. The value of *PTS* in this study was  $7.96 \pm 0.38$  km h<sup>-1</sup>. the highest correlations with *PTS* were recorded for variable lower leg length ( $r = -0.488$ ), foot length ( $r = 0.418$ ) and leg length ( $r = -0.410$ ,  $p < 0.01$ ). Body proportions showed higher correlations with the *PTS* in compare to individual anthropometric variables, and the highest correlation was observed between the proportion of the thigh length/lower leg length and *PTS* ( $r = 0.521$ ,  $p < 0.01$ ). The amount of body fat and percentage of body fat had low inverse correlation with *PTS* ( $r = -0.250$ ,  $p < 0.05$ ). Linear regression showed that 31% of the *PTS* variance can be explained by the variables lower leg length and foot length. Results of hierarchical regression showed that the 50.4% of the *PTS* variance can be explained through four body proportions. The main results of this experiment indicate that the proportions of the body are better *PTS* predictors in compare to the individual anthropometric variables. This means that body constitution, and especially the proportions between the leg segments and percent of the leg muscle mass, are more important *PTS* determinants than length of individual body segments.

**Key words:** SPEED / WALKING / RUNNING / MORPHOLOGY / RELATIONSHIPS / PREDICTION

## 1. Увод

Ходање и трчање спадају у природне облике кретања и представљају две основне кретне активности човека. Човек може да се креће на различите начине и различитим брзинама. Он је у могућности да се креће различитим брзинама, од веома спорог ходања, па до спринта преко  $10 \text{ m s}^{-1}$ . Треба имати у виду да човек може да хода великим брзинама, али и да трчи малим брзинама (споро трчање - трчкарање). При одређеној брзини, један од ова два начина кретања је увек прихватљивији. Најмања брзина при којој човек спонтано из ходања прелази у трчање назива се транзитна брзина (енгл. *preferred transition speed* – *PTS*).

Тачан механизам који је одговоран за конверзију начина кретања из ходања у трчање и обрнуто при одређеној брзини, и даље није у потпуности разјашњен. С обзиром да је ово мултифакторски феномен чији се механизам тешко може објаснити утицајем појединачног фактора, у бројним досадашњим истраживањима на ову тему, испитиван је утицај различитих антропометријских (*Hreljac, 1995b; Šentija, Rakovac, & Babić, 2012*), енергетских (*Ganley u cap. 2011; Mercier u cap. 1994*), механичких (*Raynor u cap. 2002; Ranisavljev u cap. 2014*), кинематичких (*Diedrich & Warren, 1995; Hreljac, 1995a*) и мишићних (*Malcolm u cap. 2009; Prilutsky & Gregor, 2001; Segers u cap. 2007*) фактора на промену начина кретања.

У предходним истраживањима на људској популацији је показано да одређене телесне димензије утичу на *PTS*. Ипак, мора се нагласити да су резултати ових малобројних истраживања неусаглашени, а експерименти прожети бројним лимитирајућим факторима. Иако су мишљења међу истраживачима и даље опречна, ни једно од бројних истраживања није успело да дефинише одређену варијаблу као примарни фактор одговоран за конверзију облика кретања. Иако велики број истраживања на ову тему постоји, ниједно истраживање није обухватило већину релевантних варијабли које би заједно могле да објасне феномен конверзије начина кретања.

Према моделу инвертног клатна који базира анализе ходања и трчања на појединачним антропометријским димензионалностима, до транзиције из ходања у трчање долази када се достигне брзина при којој није могуће ефикасно коришћење енергије услед антропометријских лимитирајућих фактора (*Alexander, 1989; Kram u cap. 1997*). Са друге стране, метаболички утрошак енергије и мишићна активност се могу релативно прецизно предвидети кроз пропорције телесних сегмената, када се модел базира на ефикасности покрета у складу са индивидуалним морфолошким карактеристикама (*Carey & Crompton, 2005*). Ипак, резултати о утицају алометрије тела на транзитну брзину и даље су прилично неусаглашени. Док новија истраживања указују да не постоји корелација између телесне масе и *PTS* (*Šentija u cap. 2012*), старија су показала висок ниво повезаности ( $r = 0.74$ ) ове варијабли и транзитне брзине (*Hreljac, 1995b*). Са друге стране, док су у неким истраживањима забележене значајне корелације између лонгитудиналних димензија тела и *PTS* (*Raynor u cap. 2002*), други наводе да су само трансверзалне димензије значајно повезане са *PTS* (*Šentija u cap. 2012*).

Сва досадашња истраживања су изведена на релативно малим узорцима испитаника, најчешће оба пола. Такође, ни у једном истраживању није испитивана повезаност варијабли телесног састава и *PTS*, нити пропорција телесних сегмената и транзитне брзине. С тим у вези, циљ овог експеримента је био да се на великом узорку здравих, физички активних испитаника мушког пола, хетерогених по телесним димензијама, утврде релације алометрије тела и транзитне брзине.

## 2. Методологија истраживања

Експеримент је изведен у два одвојена тестирања, која су изведена у периоду између  $9^{00}$  и  $13^{00}$  часова, истим инструментима и по истоветним протоколима од стране истих испитивача.

## 2.1. Узорак испитаника

Узорак је обухватио 59 испитаника мушког пола из популације студената Факултета спорта и физичког васпитања, старости 19-25 година. У време експеримента, сви студенти су били здрави и без било каквих повреда или болести које би могле да утичу на резултате тестова. Величина узорка је израчуната стандардним упутствима помоћу софтвера *G-Power*, а добијени налази су показали да је довољно 29 испитаника да би се открила значајна корелација од 0.5 за моћ студије 1,  $\text{Beta} = 0.8$  и ниво грешке  $\alpha = 0.05$  (*Faul u cap., 2007*).

## 2.2. Узорак варијабли

Првог дана тестирања су измерене антропометријске варијабле и варијабле телесног састава, а другог дана тестирања је измерена транзитна брзина.

## 2.3. Антропометријске варијабле

Пре почетка мерења, обележене су фиксне антропометријске тачке релевантне за овај протокол мерења. Сва мерења ће бити изведена у складу са Интернационалним биолошким програмом на доминантној страни тела (*Weiner & Lourie, 1969*). Одабране антропометријске варијабле су значајно повезане са *PTS* према резултатима досадашњих истраживања (*Hreljac, 1995b; Raynor u cap. 2002; Šentija u cap. 2012*).

Од антропометријских варијабли измерене су: телесна висина, седећа висина, дужина ноге, дужина натколенице, дужина потколенице, дужина стопала, висина латералног малеолуса, битрохантерични дијаметар, бикристални дијаметар, дијаметар рамена, дијаметар стопала, дијаметар скоочног зглоба, дијаметар колена, обим натколенице, обим потколенице. За мерење телесне висине и дужине ноге коришћен је антропометар по Мартину, са прецизношћу од 1 mm. Дијаметри су мерени помоћу кефалометра (*GPM, Swiss Made*), а циркуларне димензије помоћу антропометријске траке *Harpenden (Holtain Ltd)*.

## 2.4. Процена телесног састава

Процена телесног састава испитаника је изведена методом биоелектричне импедансе (*Bioelectrical Impedance Analysis – BIA*), на професионалном апарату *Biospace InBody 720* (Seoul, Korea). Основне варијабле коришћене у истраживању су: телесна маса, безмасна телесна маса (*FFM*), чиста мишићна маса (*LMM*), маса скелетних мишића (*SMM*), маса масног ткива (*BF*), проценат масног ткива (*BF%*), маса мишића у десној и левој ноzi. Индексиране варијабле коришћене у истраживању су: индекс телесне масе (*BMI*), индекс безмасне телесне масе (*FFMI*) и индекс масе масног ткива (*BFI*).

## 2.5. Одређивање транзитне брзине

Другог дана тестирања измерене су индивидуалне *WRT* и *RWT* брзине. Ради упознавања са кретањем на покретној траци и у циљу загревања, сви испитаници су ходали и трчали на тредмилу (*Treadmill T200, Rome, Italy*) у трајању од 15 минута различитим брзинама од 4 до 10  $\text{km h}^{-1}$  (*Schieb, 1986*). Након тога, приступило се одређивању индивидуалне *WRT* и *RWT* брзине коришћењем стандардног „инкрементног“ протокола (*Hreljac u cap. 2007a*). Испитаницима је стриктно објашњено да се током теста не мери максимална брзина ходања нити минимална брзина трчања, већ брзине при којима трчање, односно ходање постају лакши облици кретања.

Инкрементни протокол започиње тако што испитаници ходају на тредмилу почетном брзином од 5  $\text{km h}^{-1}$ . Потом се у једнаким временским периодима од 30 секунди брзина повећавала за 0.2  $\text{km h}^{-1}$ . Брзина на којој испитаник више није у могућности да одржи константан контакт обе ноге са подлогом током већег

дела циклуса хода, односно брзина при којој је испитаник субјективно осетио да је трчање природнији облик кретања него ходање, дефинисана је као *WRT* брзина.

Након паузе од 5 минута, изведено је мерење индивидуалне *RWT*. Почетна брзина трчања на тредмилу биће подешена на  $10 \text{ km h}^{-1}$ , а потом ће се у једнаким временским периодима од 30 секунди брзина смањивати за  $0.2 \text{ km h}^{-1}$ . Брзина при којој испитаник субјективно процени да је ходање природнији облик кретања него трчање, биће дефинисана као *RWT* брзина. *PTS* је израчуната као аритметичка средина брзина *WRT* и *RWT* (Hreljac, 1995b; Prilutsky & Gregor, 2001; Raynor *u cap.* 2002).

## 2.6. Обрада података и статистичка анализа

Подаци добијени у реализованом истраживању обрађени су применом дескриптивне, компаративне и регресионе статистичке анализе. Пре статистичке обраде резултата тестирана је хипотеза о нормалности дистрибуције за сваку од варијабли помоћу Колмогоров-Смирнов теста. Обрада података је обухватила израчунавање основних параметара дескриптивне статистике антропометријских варијабли и варијабли телесног састава. У дескриптивној статистици користили су се показатељи: аритметичка средина (Mean), стандардна девијација (SD), минимална и максимална вредност (MIN и MAX).

Пирсонова корелација је коришћена у циљу анализе повезаности антропометријских варијабли и варијабли телесног састава са транзитном брзином. Мултиваријантна регресиона анализа се користила у циљу анализе зависности транзитне брзине и осталих варијабли. „*Stepwise*“ методом је утврђено које варијабле представљају значајне предикторе транзитне брзине. Све *p* вредности мање од 0.05 се сматрају значајним.

Сви подаци су обрађени помоћу софтвера *SPSS* (*SPSS 21.0; Chicago, IL*) и *Microsoft Office Excel 2007* (*Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA*).



### 3. Резултати

Просечна старост испитаника ( $n = 59$ ) је била  $21.76 \pm 1.93$  година, док је вредност транзитне брзине износила  $7.96 \pm 0.38 \text{ km h}^{-1}$ . Постојала је значајна разлика ( $t = 6.991$ ;  $p < 0.01$ ) између брзина  $WRT$  ( $8.12 \pm 0.41 \text{ km h}^{-1}$ ) и  $RWT$  ( $7.84 \pm 0.42 \text{ km h}^{-1}$ ). Да би се анулирао ефекат хистерезе од  $0.28 \text{ km h}^{-1}$ ,  $PTS$  као средња вредност  $WRT$  и  $RWT$  је коришћена за даље анализе. Дескриптивна статистика антропометријских карактеристика испитаника и корелације истих са  $PTS$  је приказана у табели 1.

**Табела 1** Антропометријске карактеристике испитаника ( $Mean \pm SD$ ) и корелације са  $PTS$ , у оригиналним вредностима и скалираним у односу на телесну висину

Антропометријске варијабле (cm)	$Mean \pm SD$	Коефицијент корелације $PTS$ и следећих варијабли:	
		Оригиналне	скалиране
телесна висина	$181.58 \pm 6.34$	0.011	
седећа висина	$95.99 \pm 3.08$	0.107	0.149
дужина ноге	$97.53 \pm 6.74$	<b>-0.309*</b>	<b>-0.410**</b>
дужина натколенице	$42.93 \pm 2.88$	<b>0.264*</b>	<b>0.301*</b>
дужина потколенице	$40.35 \pm 2.67$	<b>-0.366**</b>	<b>-0.488**</b>
дужина стопала	$27.61 \pm 1.38$	<b>0.358**</b>	<b>0.418**</b>
висина латералног малеолуса	$7.22 \pm 0.76$	-0.168	-0.194
обим натколенице	$58.95 \pm 4.92$	-0.083	-0.095
обим потколенице	$39.06 \pm 2.70$	-0.094	-0.103
дијаметар кукова	$33.28 \pm 1.75$	<b>0.323*</b>	<b>0.343**</b>
дијаметар рамена	$28.63 \pm 1.98$	0.205	0.212
дијаметар скочног зглоба	$7.69 \pm 0.41$	-0.026	-0.040
дијаметар стопала	$9.56 \pm 0.65$	-0.163	-0.207
дијаметар колена	$9.91 \pm 0.45$	0.057	0.054
дијаметар рамена	$42.05 \pm 1.99$	-0.146	-0.174

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

Све варијабле су показале благо повећање вредности корелација након скалирања према телесној висини. Највеће корелације са  $PTS$  након скалирања, забележене су код варијабли дужина потколенице ( $r = -0.488$ ), дужина стопала ( $r = 0.418$ ) и дужина ноге ( $r = -0.410$ ,  $p < 0.01$ ).

**Табела 2** Пропорције антропометријских варијабли (*Mean ± SD*) и корелације са *PTS*

Пропорције антропометријских варијабли	<i>Mean ± SD</i>	Коефицијент корелације <i>PTS</i> и:
дужина натколенице / дужина потколенице	1.07 ± 0.09	<b>0.521**</b>
дијаметар рамена / дијаметар кукова	1.27 ± 0.07	<b>-0.423**</b>
дужина ноге / дужина стопала	3.54 ± 0.30	<b>-0.461**</b>
седећа висина / дужина ноге	0.99 ± 0.06	<b>0.417**</b>

\*\*  $p < 0.01$ 

У табели 2 су приказане пропорције антропометријских варијабли ногу и трупа које су у корелацији са *PTS*. Као што се види, телесне пропорције показују веће коефицијенте корелације са *PTS* у односу на појединачне антропометријске варијабли (коефицијенти корелације су већи од 0.4). Највећа корелација је забележена између пропорције дужина натколенице / дужина потколенице и *PTS* ( $r = 0.521, p < 0.01$ ).

**Табела 3** Телесна композиција и индекси телесне композиције у корелацији са *PTS*

Телесна композиција ( <i>kg</i> )	<i>Mean ± SD</i>	Коефицијент корелације <i>PTS</i> и следећих варијабли:
телесна маса	79.63 ± 9.59	-0.100
<i>FFM</i>	71.14 ± 8.45	-0.012
<i>LMM</i>	67.19 ± 7.98	-0.013
<i>SMM</i>	41.19 ± 5.34	-0.080
<i>BF</i>	8.32 ± 3.13	<b>-0.250*</b>
<i>RLLM</i>	10.91 ± 1.32	0.067
<i>LLM</i>	10.84 ± 1.30	0.052
Индекси телесне композиције ( <i>kg m<sup>-2</sup></i> )		
<i>BMI</i>	24.11 ± 2.19	-0.140
<i>FFMI</i>	21.52 ± 1.78	-0.029
<i>BFI</i>	2.52 ± 0.95	-0.222
<i>RLI</i>	3.30 ± 0.25	0.096
<i>LLI</i>	3.28 ± 0.25	0.071
Пропорције варијабли телесне композиције		
маса мишића десне ноге / телесна маса	0.14 ± 0.01	<b>0.309*</b>
маса масног ткива / телесна маса	0.10 ± 0.03	<b>-0.233*</b>

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$ 

Количина телесне масти (*BMI*, односно проценат масног ткива, су једине варијабли телесног састава са коефицијентом варијансе већим од 30%. Изузимајући ове две варијабли код којих је пронађена ниска инверзна корелација са *PTS*, све друге варијабли телесног састава нису биле значајно повезане са транзитном брзином (коэф. корелације мањи од 0.1) (табела 3). Корелација између мишићне масе десне и леве ноге је била висока ( $r = 0.995, p < 0.001$ ), па је у даљим анализама коришћена само варијабла маса мишића десне ноге. Пропорција варијабли телесног састава је показала ниску повезаност између количника мишићне масе десне ноге / телесна маса и *PTS* ( $r = 0.309, p < 0.05$ ).

Регресионо моделовање је обухватило два различита приступа (табела 4). Први корак је била линеарна регресија (енгл. *Stepwise*) са *PTS* као зависном и оригиналним алометријским варијаблама као

независним. Овај приступ је показао да се 31% варијансе транзитне брзине може објаснити преко варијабли дужина потколенице и дужина стопала.

Други приступ је обухватио хијерархијску регресију. Сви значајни предиктори униваријантне анализе су укључени у регресиони модел, и хијерархијска регресија је изведена са *PTS* као зависном варијаблом и телесним пропорцијама као независним варијаблама у првом кораку, а све остале варијабле које су имале значајне корелације са *PTS* су убачене у другом кораку. Резултати хијерархијске регресије показују да се 50.4% варијансе *PTS* може објаснити телесним пропорцијама.

**Табела 4** Мултиваријантни регресиони модели са *PTS* као зависном варијаблом

Модел	Предиктори	Std Beta (p value)	R <sup>2</sup>
Мултиваријантна анализа	(x) дужина потколенице	-0.431 (<0.001)	0.310
	(y) дужина стопала	0.424 (<0.001)	
<b>PTS = 7.211 – 0.061*x + 0.116*y</b>			
Хијерархијска анализа	(a) дужина натколенице / дужина потколенице	0.418 (<0.001)	0.504
	(b) дијаметар рамена / дијаметар кукова	-0.252 (0.022)	
	(c) дужина ноге / дужина стопала	-0.225 (0.045)	
	(d) маса мишића десне ноге / телесна маса	0.245 (0.024)	
<b>PTS = 7.385 + 1.785*a – 1.336*b – 0.279*c + 9.854*d</b>			

#### 4. Дискусија

Најважнији резултати овог истраживања указују да су пропорције тела значајно бољи предиктори транзитне брзине у односу на појединачне антропометријске варијабле. Корелација између морфолошких варијабли мишићног система и *PTS* не постоји, изузев пропорције мишићна маса десне ноге / телесна маса, која улази у предиктивни модел транзитне брзине. Такође, количина телесне масти негативно корелира са *PTS*.

Средња вредност *PTS* у овом истраживању је у складу са резултатима претходних истраживања у којима је коришћен инкрементни протокол (види табелу 1), иако је вредност нешто већа (*Diedrich & Warren, 1998; Hanna et al. 2000; Prilutsky & Gregor, 2001*). Забележили смо значајну разлику између *WRT* и *RWT*, а вредност хистерезе од 0.28 km h<sup>-1</sup> је у складу са принципом – „колико је убрзање, толика је хистереза“ (*Hreljac u cap. 2007a*).

##### 4.1. Антропометријске карактеристике и *PTS*

Резултати овог експеримента показују да *PTS* није значајно повезана са телесном висином испитаника. Иако је распон висина испитаника био релативно велики (од 165 до 198 cm), корелација са *PTS* је била испод границе значајности. Генерално посматрано, лонгитудиналне телесне димензије су умерено корелирале са *PTS*, при чему је највећа повезаност забележена са варијаблама дужина потколенице, дужина стопала и дужина ноге (коэф. корелације већи од 0.4).

Претходна истраживања у којима су испитиване повезаности лонгитудиналних (*Hanna et al. 2000; Hreljac, 1995; Thorstensson & Roberthson, 1987; Turvey et al. 1999*), трансверзалних и циркуларних (*Šentija u cap. 2012*) телесних димензија са *PTS*, показала су велики опсег различитих, врло често супротних резултата. Једно од првих истраживања (*Thorstensson & Roberthson, 1987*) показало је да постоји „слаба тенденција“ ка повећању *PTS* са повећањем дужине ноге. Истраживање Хрелџа (*Hreljac,*

1995b) било је прво у коме су озбиљно анализирани релације антропометријских карактеристика и *PTS* током хумане локомоције. На малом узорку мушкараца ( $n = 13$ ), аутор је навео једну од највећих до сада забележених повезаности транзитне брзине са телесном висином ( $r = 0.5$ ), дужином натколенице и дужином ноге ( $r = 0.45-0.49$ ) и висином латералног малеолуса ( $r = 0.35$ ). Ови коефицијенти су били чак и већи (у распону од  $r = 0.62 - 0.80$ ) када су избачена два аутлајера. Ипак аутор је већ тада навео да би истраживање на великом узорку могло да покаже знатно другачије релације. Сва будућа истраживања на ову тему, укључујући и ово истраживање, показала су значајно мање корелације између антропометријских карактеристика и *PTS*. Недавно истраживање Шентије и сарадника (2012), показало је да лонгитудиналне телесне димензије на узорку оба пола нису значајно повезане са *PTS* (*Šentija u cap. 2012*). На узорку мушкараца ( $n = 21$ ), аутори наводе да телесна висина и дужина ноге нису значајно повезане са *PTS* иако ниска корелација постоји ( $r =$  од 0.35 до 0.40). Треба нагласити да је ово прво истраживање у коме је испитивана повезаност трансверзалних и циркуларних димензија тела са *PTS*. Аутори наводе да након скалирања према телесној висини, варијабле обим потколенице, битрохантерични и бикристални дијаметар и дијаметар рамена, представљају важне предикторе транзитне брзине са распонем корелација од  $r = -0.51$  до  $-0.63$ .

У супротности са резултатима предходних истраживања о утицају телесне висине на вредност *PTS*, резултати овог експеримента показују да ни телесна висина нити седећа висина нису значајно повезане са *PTS*. Такође, након скалирања према телесној висини, варијабле су показале благо увећање корелације са *PTS*. Треба нагласити да варијабле које нису значајно корелирале са транзитном брзином пре скалирања према телесној висини, нису корелирале ни након скалирања. Наши резултати показују да иако је интензитет корелације дужине ноге и *PTS* у складу са претходним истраживањима, дужина ноге је инверзно повезана са *PTS*. Штавише, супротно истраживању Шентије и сарадника (*Šentija u cap. 2012*), резултати показују да трансверзалне и циркуларне телесне димензије нису повезане са *PTS*. Једино се варијабла битрохантерични дијаметар може сматрати важним појединачним предиктором *PTS*. Резултати нашег експеримента показују да пропорције телесних сегмената корелирају са *PTS* значајно више у односу на појединачне варијабле. Ово значи да телесна конституција, а нарочито пропорције између сегмената ногу представљају важније предикторе транзитне брзине од дужине појединачних телесних сегмената.

#### 4.2. Телесна композиција и *PTS*

Према нашим сазнањима, ово је прво истраживање у коме је испитивана повезаност телесне композиције са транзитном брзином. Резултати показују да варијабле мишићне масе ни у апсолутним ни у индексираним вредностима не корелирају са *PTS*. Ово није очекивано с обзиром да је неколико предходних истраживања показало велики утицај специфичних мишићних фактора (нарочито утицај мишића *TA*) као узрока конверзије начина кретања (*Hreljac, 1995a; Malcolm u cap. 2009; Prilutsky & Gregor, 2001; Segers et al. 2007*). Показано је да и други фактори који су повезани са чистом мишићном масом, као што је потрошња кисеоника, имају значајан утицај на транзицију начина кретања (*Ganley et al. 2011*). Такође, Хрелјац и Фербер (2000) наводе малу али значајну ( $r = 0.3$ ) корелацију између производње силе дорзалних флексора скочног зглоба и *PTS* (*Hreljac & Ferber, 2000*).

Резултати овог истраживања показују да је важан предиктор транзитне брзине пропорција између количине мишићне масе у ногама и телесне масе. Ово имплицира да висока релативна вредност мишићне масе у ногама, значајно утиче на вредност транзитне брзине. Ако узмемо у обзир да је мишићна маса високо повезана са мишићном јачином (*Doherty, 2001*), занимљиво питање за будуће експерименте је потенцијална повезаност јачине мишића ногу и транзитне брзине. Такође, с обзиром да је овај експеримент изведен на специфичној популацији физички активних младих мушкараца који су релативно хомогени по телесном саставу, пожељно је испитати повезаност различитих соматотипова са већим опсегом морфолошких карактеристика и транзиције кретања.

Такође, на нашем узорку испитаника са релативно малом количином телесне масти, анализа повезаности је показала ниску инверзну корелацију између *BF* и *PTS*. Само једно истраживање пратило је промене *BF* у односу на прогресивно повећање *PTS* током четворомесечног програма мршављења (*Ilić u cap. 2012*).

Резултати су показали да након смањења телесне масти и повећања чисте мишићне масе, код гојазних жена долази до повећања транзитне брзине. Међутим, пошто аутори нису извели анализу повезаности, не може се дискутовати о утицају смањења телесне масти на повећање *PTS*. Ни једно друго истраживање није анализило телесну композицију у контексту транзитне брзине.

#### 4.3. Алометрија тела и предикција транзитне брзине

Већина претходних истраживања, користила је мултипле регресионе анализе да би пронашла одговарајући модел транзитне брзине, који је објашњен помоћу лонгитудалних и/или трансверзалних/циркуларних телесних димензионалности. Треба истаћи да су аутори претходних истраживања такође нагласили да су сви закључци лимитирани малим величинама узорка, и/или неодговарајућим односом броја испитаника и броја варијабли за регресионе анализе (*Hreljac, 1995b; Šentija u cap. 2012*). У складу са наведеним проблемима претходних истраживања, у овом експерименту смо желели да испитамо које антропометријске димензије објашњавају највећи проценат варијабилитета *PTS*, када је одговарајућа величина узорка, а мали број предикторских варијабли се користи у регресионом моделу.

Регресиона анализа („*stepwise*“) је показала да од појединачних антропометријских варијабли, једино дужина потколенице и дужина стопала улазе у предиктивни модел транзитне брзине и да објашњавају 31% варијансе. У претходним истраживањима добијени су прилично неуједначени резултати о величини објашњене варијансе, као и о варијаблама које представљају најбоље предикторе транзитне брзине. Хрељац наводи да се 57% варијансе *PTS* може објаснити варијаблама висина латералног малеолуса и количником дужина натколенице / седећа висина (*Hreljac, 1995b*). Турвеј и сарадници наводе да је дужина ноге слаб предиктор и да објашњава мање од 10% варијансе *PTS* (*Turvey et al. 1999*). Други аутори наводе дужину трупа као најбољи предиктор транзитне брзине који објашњава око 35% варијансе (*Hanna et al. 2000; Raynor et al. 2002*). На другој страни, у недавном истраживању аутори наводе да се чак 75% варијансе *PTS* код мушкараца може објаснити са седам варијабли: дужина потколенице, битрохантерични дијаметар, дужина ноге, бикристални дијаметар, дијаметар стопала, рамена и висина латералног малеолуса (*Šentija u cap. 2012*). Лимитирајући фактори поменутог експеримента леже у величини узорка ( $n = 21$ ) која није одговарајућа за овај облик регресионе анализе.

На бази добијених резултата, може се рећи да антропометријске карактеристике и телесни састав дефинитивно утичу на *PTS*. Пошто је први регресиони модел са појединачним антропометријским варијаблама показао малу моћ предикције транзитне брзине, у другом кораку смо користили хијерархијски регресиони модел. Примена овог модела базира се на чињеници да су пропорције телесних сегмената показале већи степен корелације са *PTS* у односу на појединачне варијабле. Пропорција дужина натколенице / дужина потколенице је показала највећу корелацију са *PTS*, што значи да краћа потколеница у односу на натколеницу омогућава већу транзитну брзину и обрнуто. Ово је у складу са недавним истраживањем које је означило дужину тибиге као најбољи предиктор оптималне брзине ходања (*Wall-Scheffler, 2012*). Наши резултати показују да су пропорције дијаметар рамена / битрохантерични дијаметар и дужина ноге / дужина стопала инверзно повезани са *PTS*. Истраживања су показала да шири кукови, односно већи битрохантерични дијаметар, утичу на ниже позиционирање ЦМТ што смањује медиолатерално померање (*Kuo, 1999*) и последично смањује потрошњу енергије (*Wall-Scheffler, 2012*). Краће стопало у односу на ногу смањује баланс и стабилност током кретања (*Chiari, Rocchi, & Cappello, 2002*), а смањење стабилности води до раније промене начина кретања (*Diedrich & Warren, 1995*). Пропорција мишићна маса ногу / телесна маса је такође део предиктивног модела. Како је ниво јачине мишића дорзалних флексора скочног зглоба, екстензора колена и флексора кука, који су означени као потенцијални узроци транзиције кретања (*Hreljac, 1995a; Hreljac & Ferber, 2000; Prilutsky & Gregor, 2001*) умерено повезан са максималном брзином ходања (*Bohannon, 1997*) и брзином *WRT* (*Raynor et al. 2002; Ranisavljev u cap. 2014*), ово даље имплицира да висока релативна вредност мишићне масе у ногама може да утиче на вредност *PTS*.

## 5. Закључци

Проблеми из простора реорганизације начина кретања који су анализирани у овом истраживању, пружили су одговоре на суштинска питања о повезаности алометрије тела и феномена транзитне брзине. Антропометријске варијабле код мушкараца нормалне телесне масе имају ниску до умерену корелацију са *PTS*. На вредност транзитне брзине највише утичу лонгитудиналне телесне димензије док трансверзалне димензије и циркуларне димензије тела и ногу нису повезане са *PTS*. Пропорције телесних сегмената имају већу корелацију са *PTS* у односу на појединачне антропометријске варијабле. У предиктивном моделу транзитне брзине, значајно већу варијансу описују телесне пропорције него појединачне антропометријске варијабле. Од мишићних варијабли телесне композиције, једино мишићна маса у ногама може да утиче на вредност *PTS* у оквиру предиктивног модела, док маса масног ткива у апсолутним и релативним вредностима има негативну корелацију са *PTS*. Сумарно посматрано, особама које имају дуже натколенице, мањи количник између дијаметра рамена и кукова, дужине ноге и стопала, и више мишићне масе у ногама, потребан је мањи напор за ходање већим брзинама, што последично омогућава промену начина кретања при већим транзитним брзинама.

Постојање бројних индивидуалних разлика у кретању између различитих особа, указује да повезаност између алометрије тела и *PTS* постоји, али да се познавањем само ових предикторских варијабли не може са великом прецизношћу предвидети вредност транзитне брзине, нити у потпуности објаснити феномен конверзије начина кретања. Резултати овог експеримента показали су да појединачне телесне димензије представљају слабе предикторе *PTS* и да се варијанса транзитне брзине може знатно више описати кроз телесне пропорције, односно телесну грађу, а не само кроз телесну висину или дужину ноге, како су претпоставила претходна истраживања.

## 6. Литература

- Alexander, R. (1989). Optimization and gaits in the locomotion of vertebrates. *Physiological Reviews*, 69(4), 1199–1227.
- Bohannon, R. W. (1997). Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20–79 years: reference values and determinants. *Age & Ageing*, 26(1), 15–19.
- Carey, T. S., & Crompton, R. H. (2005). The metabolic costs of ‘bent-hip, bent-knee’ walking in humans. *Journal of Human Evolution*, 48(1), 25–44.
- Chiari, L., Rocchi, L., & Cappello, A. (2002). Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. *Clinical Biomechanics*, 17(9), 666–677.
- Diedrich, F. J., & Warren, W. H. Jr., (1995). Why change gaits? Dynamics of the walk-run transition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(1), 183–202.
- Doherty, T. J. (2001). The influence of aging and sex on skeletal muscle mass and strength. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 4(6), 503–508.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G\* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191.
- Ganley, K. J., Stock, A., Herman, R. M., Santello, M., & Willis, W. T. (2011). Fuel oxidation at the walk-to-run-transition in humans. *Metabolism*, 60(5), 609–616.
- Hanna, A., Abernethy, B., Neal, R. J., & Burgess-Limerick, R. (2000). Triggers for the transition between human walking and running. In W.A. Sparrow (Ed.). *Energetics of human activity*. Champaign, IL: Human Kinetics, 124–164. ISBN: 0-88011-787-7.
- Heglund, N. C., & Taylor, C. R. (1988). Speed, stride frequency and energy cost per stride: How do they change with body size and gait? *Journal of Experimental Biology*, 138(1), 301–318.

- Hreljac, A. (1995a). Determinants of the gait transition speed during human locomotion: Kinematic factors. *Journal of Biomechanics*, 28(6), 669–677.
- Hreljac, A. (1995b). Effects of physical characteristics on the gait transition speed during human locomotion. *Human Movement Science*, 14(2), 205–216.
- Hreljac, A., & Ferber, R. (2000). The relationship between gait transition speed and dorsiflexor force production. *Archives of Physiology and Biochemistry*, 108(1–2), 90.
- Hreljac, A., Imamura, R., Escamilla, R. F., & Edwards, W. B. (2007). Effects of changing protocol, grade, and direction on the preferred gait transition speed during human locomotion. *Gait & Posture*, 25(3), 419–424.
- Ilic, D., Ilic, V., Mrdakovic, V., & Filipovic, N. (2012). Walking at speeds close to the preferred transition speed as an approach to obesity treatment. *Srpski Arhiv za Celokupno Lekarstvo*, 140(1–2), 58–64.
- Kram, R., Domingo, A., & Ferris, D. P. (1997). Effect of reduced gravity on the preferred walk-run transition speed. *Journal of Experimental Biology*, 200(4), 821–826.
- Kuo, A. D. (1999). Stabilization of lateral motion in passive dynamic walking. *The International Journal of Robotics Research*, 18(9), 917–930.
- Malcolm, P., Segers, V., Van Caekenberghe, I., & De Clercq, D. (2009). Experimental study of the influence of the M. tibialis anterior on the walk-to-run transition by means of a powered ankle-foot exoskeleton. *Gait & Posture*, 29(1), 6–10.
- Mercier, J., Le Gallais, D., Durand, M., Goudal, C., Micallef, J. P., & Préfaut, C. (1994). Energy expenditure and cardiorespiratory responses at the transition between walking and running. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 69(6), 525–529.
- Prilutsky, B. I., & Gregor, R. J. (2001). Swing- and support-related muscle actions differentially trigger human walk-run and run-walk transitions. *Journal of Experimental Biology*, 204(13), 2277–2287.
- Raynor, A. J., Yi, C. J., Abernethy, B., & Jong, Q. J. (2002). Are transitions in human gait determined by mechanical, kinetic or energetic factors? *Human Movement Science*, 21(5–6), 785–805.
- Ranisavljev, I., Ilic, V., Markovic, S., Soldatovic, I., Stefanovic, D., & Jaric, S. (2014). The relationship between hip, knee and ankle muscle mechanical characteristics and gait transition speed. *Human Movement Science*, 38, 47–57.
- Segers, V., Lenoir, M., Aerts, P., & De Clercq, D. (2007). Influence of M. tibialis anterior fatigue on the walk-to-run and run-to-walk transition in non-steady state locomotion. *Gait & Posture*, 25(4), 639–647.
- Šentija, D., Rakovac, M., & Babic, V. (2012). Anthropometric characteristics and gait transition speed in human locomotion. *Human Movement Science*, 31(3), 672–682.
- Thorstensson, A., & Roberthson, H. (1987). Adaptations to changing speed in human locomotion: speed of transition between walking and running. *Acta Physiologica Scandinavica*, 131(2), 211–214.
- Turvey, M., Holt, K., LaFiandra, M., & Fonseca, S. (1999). Can the transitions to and from running and the metabolic cost of running be determined from the kinetic energy of running? *Journal of Motor Behavior*, 31(3), 265–278.
- Wall-Scheffler, C. M. (2012). Size and shape: Morphology's impact on human speed and mobility. *Journal of Anthropology*. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/340493>.
- Weiner, J. S., & Lourie, J. A. (1969). *Human biology. A guide to field methods*. International Biological Programme. Handbook No. 9. Oxford: Blackwell.
- Westat, I. (1988). *National health and nutrition examination survey III: Body measurements (anthropometry)*. Rockville, MD: Westat



Мирослав Стевановић<sup>1</sup>, Владан Вукашиновић<sup>2</sup>, Слађана Мијатовић<sup>3</sup>, Виолета Шиљак<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Завод за спорт и медицину спорта Републике Србије, Београд, Србија

<sup>2,3</sup>Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду, Београд, Србија

<sup>4</sup>Факултет за менаџмент у спорту, Алфа универзитет, Београд, Србија

УДК 796:061.61(497.11)

## ДЕСЕТОГОДИШЊИ РАД ОДЕЉЕЊА ЗА МЕДИЦИНУ И ФИЗИОЛОГИЈУ СПОРТА ПРИ ЈУГОСЛОВЕНСКОМ ЗАВОДУ ЗА ФИЗИЧКУ КУЛТУРУ

### Сажетак

Уредбом о Југословенском заводу за физичку културу, коју је донело Савезно извршно веће 1963. године, отпочело је важно поглавље у области примене спортско-медицинске струке, што је несумњиво био велики подстицај развоју југословенског спорта и физичке културе уопште. Иако је период деловања ове, у то време једне од најугледнијих установа у држави, трајао десет година (1963-1973), Југословенски завод, и посебно формирано Одељење за медицину и физиологију спорта, допринели су својим радом да се стекну услови за бржи развој спортске медицине и поставе темељи за њену даљу напредност. На основу анализе прикупљених података из примарних историјских извора, коришћењем историјског и дескриптивног метода, омогућен је увид у свестрану делатност Одељења за медицину и физиологију спорта при Југословенском заводу, што је и био циљ истраживања. Резултати истраживања су показали да се рад на спортско-медицинској заштити постепено развијао, а посебно у правцу припрема организације дугорочних истраживања у спортској медицини. Основни задатак Одељења за медицину и физиологију спорта односио се на испитивања припремљености врхунских спортиста и унапређивање тренажног процеса. Одељење је захваљујући модерним условима било у могућности да прати савремене трендове спортске медицине и успешно обавља своје задатке и реализује посебно значајне бројне научно-истраживачке пројекте у спортској медицини, дијагностици и прогностици у спорту. Огроман број критички сагледаних података, до којих се дошло овим истраживањем, упућује на закључак да је у посматраном периоду ова установа пружила изузетно значајан друштвени допринос и да је била оправдана потреба за овом врстом делатности у физичкој култури, првенствено у развоју врхунског спорта.

**Кључне речи:** СПОРТСКА МЕДИЦИНА / СПОРТСКО-МЕДИЦИНСКА ЗАШТИТА / ДИЈАГНОСТИКА И ПРОГНОСТИКА / ПРИПРЕМЉЕНОСТ И ТРЕНАЖНИ ПРОЦЕС У ВРХУНСКОМ СПОРТУ

**Кореспонденција са:** Владан Вукашиновић, Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања, Благоја Паровића 156, 11030 Београд,

e-mail: vladan.vukasinovic@fsfv.bg.ac.rs



## TEN-YEAR WORK OF MEDICINE AND SPORTS PHYSIOLOGY DEPARTMENT WITHIN YUGOSLAV INSTITUTE FOR PHYSICAL CULTURE

### Summary

A decision about Yugoslav Institute for Physical Culture made by Federal Executive Council in 1963, initiated the creation of a significant chapter in the area of implementation of sports and medical profession, which undoubtedly was great encouragement for development of Yugoslav sports and physical culture generally. Even though the period of activity of this, at that time one of the most reputable institution in the state, lasted for ten years (1963-1973), Yugoslav Institute and specifically formed Medicine and Sports Physiology Department, contributed by their work the acquisition of conditions for faster development of sports medicine and setting foundations for its further superstructure. Based on the analysis of collected data from the most important historic sources, using the historic as well as descriptive method, insight in versatile activities of Department for Medicine and Sports Physiology within Yugoslav Institute was enabled, which in the end was the goal of this research. Research results showed that the work on sports and medical protection gradually developed, especially in the direction of preparation for organizing long-term research within sports medicine. Basic task of Medicine and Sports Physiology Department referred to the research of preparedness of top-level sportsmen and training process improvement. The department was able to follow modern trends of sports medicine and successfully perform its tasks and realize extremely important numerous scientific research projects in the scope of sports – medicine, diagnostics and prognosis in sports, thanks to the modern conditions. Large number of critically reviewed data obtained during this research, led us to the conclusion that in the mentioned period this institution gave significant social contribution and that the need for such an activity in physical culture, and before all development of top-level sports was justified.

**Key words:** SPORTS MEDICINE / SPORTS AND MEDICAL CARE / DIAGNOSIS AND FORECASTING / PREPAREDNESS AND TRAINING PROCESS IN TOP SPORTS

## 1. Увод

Увиђајући потребу за што стручнијим кадром из области спортске медицине, Уредбом Савезног извршног већа од 12. марта 1963. године, у Београду је основан **Југословенски завод за физичку културу**. Ова установа, која је успешно радила десет година (1963-1973), објединила је целокупни рад на пружању здравствених услуга спортистима и другим лицима, али и извођењу стручног и научно-истраживачког рада из медицине спорта. Почети ове еминентне установе датирају још од 1953. године када је у Београду основан Спортски институт Савеза спортова Југославије, да би већ 1956. године Уредбом Савезног извршног већа био формиран Савезни завод за физичку културу, који је 1963. године прерастао у Југословенски завод за физичку културу (у даљем тексту Завод, ЈЗФК, прим. аут.). Године 1973. ова установа наставља са радом под именом Југословенски завод за физичку културу и медицину спорта.

У Заводу су постојале три радне јединице: Научно-истраживачки сектор, Спортски центар и Заједничке службе. У оквиру **Научно-истраживачког сектора** постојала су **одељења** за физичко васпитање школске омладине, за физичку културу одраслих, за спорт, за медицину и физиологију, за спортске грађевине и опрему, за психологију, за социологију, за документацију и кино-фото службу. Формирањем **Одељења за медицину и физиологију спорта** започео је стручан и научно-истраживачки рад из области медицине спорта.

Стање спортско-медицинске службе педесетих година XX века у установама и организацијама за физичку културу било је незадовољавајуће. У Закључцима са саветовања спортских лекара „није постојала јединствена спортско-медицинска доктрина за читаву земљу“ (Архив ЈЗФК, 1956). Одсуство јединствене организације здравствене службе у физичкој култури наметнуло је потребу и отворило могућност да се и на том пољу нешто значајно уради. Савезни завод је у том периоду постао иницијатор и покретач активности на сређивању таквог стања, па се приступило трасирању даљег пута развоја спортске медицине. У периоду од 1958. до 1963. године изграђен је и опремљен савремени поливалентни спортски центар, лабораторије и кабинети.

Одељење за медицинска и физиолошка истраживања у области спорта било је опремљено у то време најмодернијим апаратима и опремом која се у свету користила у спортској дијагностици и прогностици, као што су: затворени систем за спироергометрију (Fleisch), вишеканални ЕКГ, телеметријски систем ЕКГ, шестоканални ЕЕГ, рентген апарат, бицикл-ергометри, "покретни тепих", ултрамикросистем за биохемијска испитивања (Beckman), рН-метар, оксиметар, спектрофотомар, двокрилни електромиограф (DISA), електрични реакциометар, "Хајдан" апарат, вишеканални осцилоскоп, гасни сат, стерилизатор, суви спирометар и друга опрема.

Са оснивањем Југословенски завод за физичку културу је наставио започете активности у том правцу и од самог почетка свога рада активно учествовао у обликовању спортско-медицинске службе. Сарадници Одељења за медицину и физиологију спорта су учествовали у изради већег броја задатака који су били усмерени на истраживачке пројекте у више различитих праваца, јер су за такав рад већ постојали одговарајући материјални и кадровски услови. Постављени су темељи изградње спортске медицине, посебно спортско-медицинске дијагностике и прогностике, чиме је несумњиво дат велики допринос развоју ове делатности.

## 2. Метод

У истраживању су примењени историјски и дескриптивни метод. Посебна пажња била је посвећена прикупљању што већег броја података из примарних историјских извора који се односе на рад Одељења за медицину и физиологију спорта. На основу анализе богате грађе омогућен је увид у свестрану

делатност Одељења за медицину и физиологију спорта при Југословенском заводу, што је и био циљ истраживања.

### 3. Резултати

Већ од самог почетка рада Југословенског завода за физичку културу, акценат је стављен на истраживачку делатност, а посебно у раду **Одељења за медицину и физиологију спорта**. У Извештају о пословању Југословенског завода за физичку културу из 1963. године истакнута је важност експерименталног рада, који је био значајан за осавремењавање процеса физичког вежбања и спортског тренинга у циљу постизања бољих и квалитетнијих резултата у свим областима физичке културе (Архив ЈЗФК, 1963).

На седници Савета одржаној 16. јула 1963. године изменом члана 70. Статута Југословенског завода за физичку културу, задаци Одељења за медицину и физиологију спорта били су да: прати достигнућа биолошких наука на подручју физичког вежбања и испитује могућности њихове примене у пракси; испитује могућности да физичко вежбање ефикасно утиче на здравље, физички развој, радну кондицију и спортске способности човека; врши физиолошка, биохемијска и медицинска истраживања у циљу откривања законитости у понашању организма за време физичког вежбања; нарочито изучава биохемијске промене у организму, динамику функција кардио-васкуларног система, метаболизма и особености нервне делатности у процесу физичког вежбања; тражи најподесније методе и тестове за утврђивање промена у физичком развоју и функционалним способностима човека под утицајем физичког вежбања и тренинга (Архив ЈЗФК, 1963).

На иницијативу великог броја установа у области физичке културе, као и школа и других заинтересованих организација, било је предложено да Одељење прати здравствени, физички и тренажни статус лица која се баве физичким вежбањем. Поред тога, требало је да прати квалитет хигијенских услова за рад спортиста и да изнесе предлоге за њихово побољшање. У експерименталним групама, формираним у Заводу, пратио се утицај физичког вежбања на здравствено стање, физички развој и развој функционалних способности испитаника. Такође, планирано је да се врше амбулантске услуге за потребе корисника Спортског центра. Сходно томе, предвиђено је отварање нових кабинета: кабинет за рентгенологију, кардиологију и метаболизам, енцефалографију, биохемијску лабораторију и спортску амбуланту.

Основни задатак које је извршавало Одељење за медицину и физиологију спорта, а обављао се у сарадњи са одељењем за спорт, односно се на – испитивања припремљености врхунских спортиста. У оквиру овог редовног задатка радила се: контрола здравственог стања, РТГ снимање срца, ЕКГ снимање, спироергометрија, ергометрија, Летуновљева проба и друго. Осим тога, вршене су и биохемијске анализе крвне слике, млечне киселине у крви, шећера у крви, урина, седиментације. Ова испитивања су се из године у годину усавршавала, тако да је пред крај периода рада Завода, одсек за здравствену заштиту спортиста само током 1972. године обавио 14.975 систематских лекарских прегледа, 1.241 ЕКГ преглед са оптерећењем и извршио 1.185 физиотерапеутских услуга. Одсек за функционалну дијагностику је обавио 3.144 систематска лекарска прегледа и 572 ЕКГ прегледа са оптерећењем (Архив ЈЗФК, 1972). Осим тога, редовно је вршена спироетрија, функционални тестови (Астранд) и пружане су рентген и лабораторијске услуге.

У оквиру физиолошко-медицинских и биохемијских истраживања (1963) радило се на утврђивању нормативних вредности у циљу одређивања степена тренираности спортиста. У том циљу, вршене су спиро-ергометријска испитивања и утврђивање шећера, млечне киселине и протеина у крви. Обрадом добијених налаза дошло се до интересантних и корисних закључака. Они су саопштени на Првом Конгресу медицине рада у новембру 1963. године.

Посебна пажња у раду Одељења за медицину и физиологију спорта (1964) посвећена је провери валидности тестова и метода за утврђивање функционалних могућности и физичких способности спортиста, као и увођењу биохемијских, ултрамикро метода и усавршавању спироергометријске методе.

Осим тога, чињени су покушаји да се код проверавања дејства физичког вежбања и тренинга на човека узимају у обзир и неурофизиолошке методе (Архив ЈЗФК, 1964).

Као самостални задатак радило се на „Компаративном испитивању функционалних способности дисајног система спортиста тркача при дозированом оптерећењу на ергометру и покретном тепиху“ (1964). Испитивање је вршено на 30 особа које се не баве спортом и на 20 тркача средњих и дугих стаза (Архив ЈЗФК, 1964). Повезујући испитивање са претходним истраживањима, вршена је компаративна анализа резултата који се односе на биохемијске промене у крви и мокраћи спортиста тркача. Да би се дошло до валидних резултата сви су трчали под истим условима на покретном тепиху. Рад је презентован на Другом научно-стручном конгресу Спортских лекара Југославије у Љубљани.

У току 1964. године у новоформираном Кабинету за електроенцефалографију и електромиографију, обављено је пробно снимање спортиста у кретању и мировању у циљу овладавања одговарајућим методама рада за оваква и слична испитивања.

Проширујући област класичне медицинске рехабилитације специфичним терапеутским физичким вежбањем, почев од 1964. године, Одељење за медицину и физиологију спорта се бавило проучавањем утицаја посебних облика физичког вежбања на морфо-психо-физичко-функционалне карактеристике оболелих у групи кардиоваскуларних болести и групи телесних деформитета код деце.

У експерименту под називом „Примена физичке културе у лечењу болесника од есенцијалне хипертензије“ (1964) циљ је био да се утврди како код старијих особа, примена физичког вежбања утиче на лечење повећаног крвног притиска. Овај рад је био део једног опшег елабората који је требало да се уради у сарадњи са Интерном "Б" клиником у Београду и представљао је важан међународни пројекат. Постигнути резултати били су задовољавајући, што је истакнуто у Извештају о раду и пословању Југословенског завода за физичку културу у тој години.

Са сличним истраживањем се наставило и у наредном периоду (1966), када је у оквиру студије – „Утицај терапеутског физичког вежбања на хипертензију и постинфарктно стање код старијих особа“, на групи од 54 особе оба пола, старости 40-60 година, испитиван утицај систематског терапеутског физичког вежбања. Проверавано је њихово здравствено стање, функционалне могућности кардио-васкуларног и дисајног система путем спироергометрије.

Рад на овој студији је настављен (1967) када је извршена стандардна контрола здравственог стања и степена функционалних могућности на новој групи испитаника. Новина је била што је уведено телометријско снимање ЕКГ за време оптерећења. Истраживање је настављено и следеће године (1968) са нешто измењеним називом – „Испитивање утицаја физичког вежбања на радну способност оболелих од артеријске хипертензије и инфаркта миокарда“. Извршено је почетно испитивање функционалног, психолошког и социјалног статуса на групи од 31 испитаника. Испитаници су били подвргнути стандардном програму физичког вежбања, где је у највећој мери било присутно трчање и пливање. Према Ђурђевићу (1969), циљ овог истраживања је био да се утврде психофизичке карактеристике оболелих од артеријске хипертензије и инфаркта миокарда које су од значаја за радну способност ових особа. Поред тога, истакнут је утицај третмана рекреативног физичког вежбања на радну способност код оболелих особа. Студија је настављена 1969. на групи од 26 испитаника, чија је дијагноза била - есенцијална артеријска хипертензија првог и другог степена, као и на 7 испитаника који су прележали инфаркт миокарда. Циљ је био утврђивање релација између дијагностикованог стања функционалних могућности оболелих и специфичних физичких оптерећења на часовима вежбања, као и да се валоризује ефекат таквог физичког вежбања. Скоро истовремено рађена је још једна слична студија – „Јувинална артеријска хипертензија и физички напор“ на испитаницима старости 19-29 година. У групи су била 62 испитаника са дијагнозом јувиналне хипертензије. Циљ истраживања је био одређивање нивоа функционалних могућности и критеријума по којима им се могу дозволити физичка напрезања као и да се утврди ефекат систематског физичког вежбања на основу њихових функционалних могућности.

Задатак је настављен и у наредном периоду (1972) са нешто промењеним називом: „Физичко вежбање оболелих од артеријске хипертензије“, када су окончана ова тестирања. Током рада Одељења за медицину и физиологију спорта, резултати ових истраживања изложени су у монографији (Ђурђевић,

1968), под називом „Повишени крвни притисак и физички напор - кардиоваскуларна обољења и физичко вежбање“. У свим овим студијама, везаним за проучавање утицаја физичког вежбања на оболеле од артеријске хипертензије, показало се да је функционална могућност кардиоваскуларног система веома важна компонента радне способности. На основу добијених резултата утврђен је значајан утицај физичког вежбања у терапеутске сврхе на повећање радне способности посматраних група оболелих испитаника.

У оквиру истраживачког пројекта (1966) – „Утицај систематског спортског тренинга и одређених корективних вежби на поремећаје држања тела, деформације кичме лакшег степена и равна стопала код деце“, вршена су тестирања деце из Основне школе „Филип Кљајић“ и припадника Експерименталне спортске школе која је радила у Спортском центру према пројектном задатку. Праћен је утицај систематског физичког вежбања на постојеће деформитете. Са пројектом се наставило и следеће године (1967), када су утврђени основни антропометријски параметри, здравствени статус, облик и степен деформитета, мионометрија и функционална проба кардиоваскуларног система ученика трећег разреда основне школе. Припремљен је програм вежби за корекцију постојећег стања деформација: поремећаја држања тела, деформитета грудног коша и равних стопала и спроведен је експериментални рад (Архив ЈЗФК, 1967).

Наредна студија у следећој, 1968. години – „Могућност морфолошке корекције деформитета грудног коша терапеутским спортским вежбама и утицај ове корекције на повећање кардио пулмоналних капацитета“, прерасла је у задатак вишегодишњег карактера. У групи од 30 дечака и девојчица узраста 10-15 година са дијагнозама scoliosis, kyphosis, kyphoscoliosis и rectus capitatum извршена су истраживања са циљем да се утврди ниво функционалних могућности кардиореспираторног система код деце са деформитетима грудног коша. Резултати су упоређени са резултатима контролне групе одговарајућег пола и узраста. Са сличним истраживањима наставило се и у наредном периоду. У студији која је имала лонгитудинални карактер (1969-1972) „Евалуација резултата примене класичних корективних, оперативних и рехабилитационих поступака у третману деформитета грудног коша код деце, посебно са становишта кардиопулмоналних капацитета“, утврђени су критеријуми за одабир испитаника, утврђен је број испитаника, дефинисани су методолошки поступци и начин провере резултата. Спиromетријским и телеелектрокардиографским одређивањем кардиопулмонарних капацитета започет је експериментални део истраживања на претходно селектованим испитаницима. Након завршетка експеримента, извршена је статистичка обрада података. Ова вишегодишња студија помогла је да се у потпуности прате и сагледају утицаји програма терапеутских вежби на корекцију постојећег стања поремећаја држања тела и деформација кичменог стуба и грудног коша код деце школског узраста.

У раду Одељења за медицину и физиологију спорта посебно треба издвојити студију (1966) „Квантитативне промене лучења хормона коре надбубрежних жлезда под утицајем дозираниг физичког оптерећења“. Истраживање код спортиста, у коме су испитиване квантитативне промене у излучивању хормона коре надбубрежних жлезда 17-ОХ кортикостероида и 17-кетостероида у мокраћи, вршено је у току 24 часа пре и после максималног рада на бициклоергометру, пре и после такмичења, као и пре и после тренинга. Ово истраживање је спроведено да би се регистровале промене које се догађају код спортиста у лучењу хормона надбубрежне жлезде под утицајем дозираниг физичког оптерећења и утврдио утицај тих хормона на физичке активности.

У документованој студији (Ђурђевић, 1966) „Утицај физичког вежбања на повећање отпорности организма према прехладним обољењима“, разматран је проблем неспецифичне отпорности организма, и адаптације на дејство хладноће као предиспонирајућег фактора у настанку прехладних обољења. Приказано је како физичко вежбање утиче на повећање отпорности организма, односно према прехладним обољењима. Студија је настављена и следеће године (1967) када је у експеримент уведено физичко вежбање на отвореном простору три пута недељно. Временски интервал вежбања се прогресивно продужавао уз праћење промена температурних услова. Код испитаника експерименталне и контролне групе утврђено је здравствено стање, функционале могућности, оториноларинголошки статус и фагоцитарне способности леукоцита. Значај овог рада био је да се допринесе повећању опште,

неспецифичне отпорности организма према дејству спољашњих фактора путем примене разних облика физичког вежбања у односу на њихов карактер, као и у односу на услове под којим се спроводе.

Посебним вишегодишњим пројектом (1966) „Испитивање могућности оптималне аклиматизације спортиста за спортска такмичења на надморским висинама преко 2000 метара“, испитиване су промене радних способности југословенских врхунских спортиста - олимпијских кандидата настале услед смањења парцијалног притиска кисеоника у удисаном ваздуху. Испитивања су вршена при мировању на великим висинама при субмаксималним и максималним оптерећењима у клима барокомори и затвореном систему (Метабограф) са одговарајућом смешом гасова која одговара климатским условима Мексико Ситија (Архив ЈЗФК, 1966). Такође, вршена су и испитивања на Пелистеру (Македонија), у условима планинске климе сличне клими Мексико Ситија, у циљу утврђивања дужине трајања аклиматизације. Са истраживањем се наставило и у наредној години (1967), када је за време предолимпијских такмичења у Мексику извршена анализа непосредног утицаја мексичке климе на спортске резултате наших и страних такмичара. Приказани су односи праћених физиолошких показатеља (концентрација хемоглобина, вредности хематокрита, оксиметријска испитивања сутурације кисеоника крви) са стварном радном способношћу спортисте, а вршена су и друга истраживања везана за кардио-респираторним систем. Циљ рада био је усмерен на решавању проблема оцене индивидуалне адаптабилности спортиста олимпијских кандидата на природне и вештачки створене климатске услове, сличне у Мексику Ситију. Подаци ових испитивања омогућили су даље планирање индивидуалне аклиматизације у оквиру спортских припрема за олимпијске игре (Архив ЈЗФК, 1967).

Студијом (1966-1967) „Значај аеробних и анаеробних капацитета спортиста за постизање врхунских резултата у разним спортовима“, испитивани су величина и однос аеробног и анаеробног капацитета код разних група спортиста при максималним оптерећењима, као и код особа које се не баве спортским активностима. Аеробни капацитет се пратио преко максималне потрошње  $O_2$ , а анаеробни капацитет преко  $O_2$  дуга, концентрацијом млечне киселине у крви и преко  $pH$  вредности у крви. Тестирања су вршена на бициклергометру. На основу ових анализа и на основу анализа тренинга појединих спортиста могле су се утврдити карактеристике спортских оптерећења која су најповољнија за постизање потребних аеробних, односно анаеробних капацитета, како би се пружиле препоруке о начину оптерећевања. Према Брдаричу (1966), добијени подаци могли су послужити у прецизној оцени спортске припремљености врхунских спортиста.

У истраживању „Утврђивање промене радне способности код особа разног узраста које се систематски баве физичким вежбањем (аеробни и анаеробни капацитети)“ (1968) обухваћено је 59 испитаника. Експерименталну групу су чинили врхунски спортисти различитих спортских грана (рвање, ватерполо, атлетика - тркачи, кошарка, кајак, бокс и пливање), а контролна група је била сачињена од испитаника који се не баве спортом (Архив ЈЗФК, 1968). Испитиван је аеробни радни капацитет испољен при раду ногама и при раду рукама. Истраживања су помогла да се прецизније оцени степен спортске припремљености и омогући адекватније програмирање даљег тренажног процеса у зависности од њихових циљева.

Студија експерименталног карактера (1967) „Испитивање нервних механизма специфичне моторне делатности у процесу систематског физичког вежбања“, обухватала је две експерименталне и две контролне групе испитаника. Експерименталне групе су чинили врхунски спортисти и ученици Експерименталне спортске школе Спортског центра Завода, а контролне групе особе које се не баве спортом и школска деца. Испитиван је утицај систематског физичког вежбања у наведеним групама. У наставку рада (1968) извршена су слична испитивања на особама оба пола. Циљ рада је био да се провере могућности коришћења постојећих метода испитивања нервно-мишићног система у оцени припремљености спортиста и провери неких параметара који су коришћени у физиолошким и психолошким лабораторијама.

У 1971. години реализован је један значајан научно-истраживачки пројекат „Утицај програмираног и дозирањег физичког вежбања на лечење постинфарктног стања и јувеналног дијабетеса“. Резултати овог истраживања су примењени у великом броју здравствених организација у земљи и иностранству. У

пројекту је доказан позитиван утицај интензивнијих физичких активности на функционалне могућности и на клинички степен дијабетеса.

Вишегодишња истраживачка студија (1970-1972) „Одређивање припремљености спортиста олимпијских кандидата путем серумских ензима“, испитивала је активности ензима у серуму врхунских спортиста (Архив ЈЗФК, 1970, 1972). Активност ензима праћена је у мировању испитаника пре рада, одмах по завршетку рада на бицикл-ергометру, као и за време одмора. Студија је доказала да су код врхунских спортиста утврђене промене у активности неких специфичних ензима које омогућавају прецизнију процену степена тренираности спортиста.

У студији (1971-1972) „Примена стимулативних средстава у врхунском спорту“, установљена је листа фармаколошких средстава чија је употреба у спорту била забрањена, као и фармаколошких средстава чија је употреба дозвољена. Испитиван је и доказан позитиван утицај енергетског додатка "Цомплана" на подизању спортске форме код репрезентативаца у кошарци за време припрема за Медитеранске игре.

Перманентни задатак Одељења за медицину и физиологију спорта у овом десетогодишњем периоду (1963-1973) био је и рад у амбуланти, односно, пружање лекарске помоћи и терапије оболелим и повређеним спортистима (Архив ЈЗФК, 1969). Осим тога, вршена је санитетско-хигијенска контрола воде базена за пливање, контрола школских спортских објеката и обављане су друге стручне експертизе.

Истовремено, у сарадњи са другим одељењима Завода, реализовани су бројни пројекти и задаци истраживачко-развојног карактера. Остварена је и сарадња са многим заинтересованим медицинским установама у земљи и иностранству, као што су: Медицински факултет у Београду, Војно-медицинска академија, Дечија клиника и Интерна клиника у Београду, Институт за медицинско-техничку заштиту и др. Стручни сарадници Одељења за медицину и физиологију спорта су повремено боравили на стручним усавршавањима и студијским путовањима, активно су учествовали на конгресима, симпозијумима и стручним скуповима у земљи и иностранству. Објавили су велики број стручних и научних радова и одбранили две докторске дисертације, а за свој прегалачки рад и залагање били награђени високим друштвеним одликовањима и спортским признањима.

#### **4. Закључак**

Одељење за медицину и физиологију спорта при Југословенском заводу за физичку културу било је у могућности да прати савремене трендове спортске медицине и успешно обавља своје задатке, захваљујући изузетним стручњацима различитих специјалности спортске медицине и биохемијских наука који су у њему радили, али и модерним условима у којима су вршена истраживања. Поред редовних задатака на контроли здравља и испитивању припремљености врхунских спортиста, посебна пажња била је посвећена проверавању вредности тестова и метода за утврђивање функционалних могућности и физичких способности појединих категорија спортиста према карактеристикама спортских активности.

Захваљујући примарним историјским изворима који се односе на посматрани период, дошло се до сазнања да је Одељење за медицину и физиологију спорта у свом десетогодишњем раду (1963-1973) спровело велики број значајних истраживања у области спортске медицине. Резултати наведених истраживања су нашли примену у пракси, што је дало велики допринос развоју спорта на овим просторима и потврдило потребу за овом врстом делатности. Неоспоран је и огроман значај овог Одељења у развоју научне мисли у области спорта и спортске медицине.



## 5. Литература

- Архив ЈЗФК. (1956). Закључци са Саветовања спортских лекара одржаног 25. априла 1956. у Београду. Београд: СЗФК, стр.1-2. (Српски).
- Архив ЈЗФК. (1963). Извештај о пословању Југословенског завода за физичку културу у 1963. Београд: ЈЗФК, стр.3-8. (Српски).
- Архив ЈЗФК. (1963). Записник са седнице Савеза одржане дана 16. јула 1963. Београд: ЈЗФК, стр. 8-9. (Српски).
- Архив ЈЗФК. (1972). Извештај о раду и пословању Југословенског завода за физичку културу за 1972. Београд: ЈЗФК, стр. 42-45. (Српски)
- Архив ЈЗФК. (1964). Извештај о раду и пословању Југословенског завода за физичку културу у 1964. Београд: ЈЗФК, стр. 4-9. (Српски)
- Архив ЈЗФК. (1964). Програм рада Југословенског завода за физичку културу за 1964. Београд: ЈЗФК. (Српски)
- Архив ЈЗФК. (1964). Извештај Одељења за медицинско-физиолошка истраживања о извршењу Програма рада за 1964. Београд: ЈЗФК, 6-7. (Српски)
- Архив ЈЗФК. (1967). Извештај о раду и пословању Југословенског завода за физичку културу у 1967. Београд: ЈЗФК, стр. 28-31. (Српски)
- Архив ЈЗФК. (1966). Извештај о раду Југословенског завода за физичку културу у 1966. Београд: ЈЗФК, стр. 23-27. (Српски)
- Архив ЈЗФК. (1967). План рада Југословенског завода за физичку културу за 1967. Београд: ЈЗФК. (Српски)
- Архив ЈЗФК. (1968). Извештај о раду и пословању Југословенског завода за физичку културу у 1968. Београд: ЈЗФК, стр. 13-23. (Српски)
- Архив ЈЗФК. (1970). Информација о стању и проблемима Југословенског завода за физичку културу. Београд: ЈЗФК. (Српски)
- Архив ЈЗФК. (1972). План рада Института за медицину спора за 1972. Београд: ЈЗФК, (Српски)
- Архив ЈЗФК. (1969). Одлука о спајању Југословенског завода за физичку културу и Градског спортског диспанзера. Београд: ЈЗФК. (Српски)
- Брдарић, Р. (1966). Значај аеробних и анаеробних капацитета спортиста за постизање врхунских резултата у разним спортовима. Београд: ЈЗФК, стр. 2-3. (Српски)
- Ђурђевић, В. (1966). Програм испитивања утицаја физичког вежбања на повећање отпорности организма према прехладним обољењима. Београд: ЈЗФК, стр. 2-3. (Српски)
- Ђурђевић, В. (1968). Повишени крвни притисак и физички напор - кадриоваскуларна обољења и физичко вежбање. Београд: ЈЗФК (Српски)
- Ђурђевић, В. (1969). Испитивање утицаја физичког вежбања на радну способност оболелих од артеријске хипертензије и инфаркта миокарда. Београд: ЈЗФК, стр. 1-2. (Српски)



## МОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ПОКРЕТЉИВОСТ КОД КАРАТИСТА МЛАЂЕГ УЗРАСТА

### Сажетак

Основни циљ овог истраживања је да се процене евентуалне разлике у покретљивости одређених мишићних група и зглобова код каратиста у односу на такмичарску дисциплину, узимајући у обзир њихов пол и узраст. У истраживању је учествовао 51 испитаник, који су распоређени: на такмичаре у борбама (26) и у катама (25), затим на дечаке (27) и на девојчице (24) и на крају на млађи (23), средњи (14) и старији (14) школски узраст. Добијени резултати су показали да су такмичари у катама постигли боље резултате у скоро свим тестовима од такмичара у борбама, а да су такмичари у борбама виши, иако у маси тела није уочена статистички значајна разлика. Девојке поседују већи ниво покретљивости у свим тестовима, док су дечаци виши и тежи. Између испитаника различитог узраста не постоји статистички значајна разлика у већини тестова, мада је група старијих испитаника остварила нешто лошије резултате од групе млађих и средњих испитаника. Ово истраживање представља основу за даља истраживања која би требало да пруже увид у морфолошке карактеристике и покретљивост, као и њихов однос међу каратистима различитог пола и од најмлађег до сениорског узраста. На основу истраженог могло би да се у самој селекцији каратиста изврши усмеравање на одговарајућу дисциплину.

**Кључне речи:** КАРАТЕ / ЈУНИОРИ / БОРБЕ / КАТЕ / ПОЛ / УЗРАСТ

## **MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND FLEXIBILITY AT THE JUNIOR KARATE COMPETITORS**

### **Summary**

The aim of this study was to evaluate eventually differences at flexibility of specified muscle groups and joints at karate competitors' based on the competitive discipline, the gender as well as their age. In this study participated 51 karate competitors divided on the kumite competitors (26) and kata competitors (25), then on the boys (27) and girls (24), and also on the younger (23), middle (14) and older (14) school students. Obtained results suggests that kata competitors were better at almost all flexibility tests despite the kumite competitors were taller. There was no observed differences at their body mass. Also it was observed better flexibility abilities at the girls than at the boys, but boys were taller and heavier. There weren't significant differences among the subgroups according the age, but the older group revealed something worse results then younger and middle group. This study represent the start point for further studies, which should better investigate dependence of flexibility on the morphological characteristics, as well as gender and age of karate competitors. It could help for better selection at the youngest karate athletes according their specialization.

**Key words:** KARATE / JUNIORS / KUMITE / KATA / GENDER / AGE

## 1. Увод

Карате је једна од најпопуларнијих борилачких вештина широм света (Коропановски и сар. 2011). Западна цивилизација се сусреће са термином карате тек средином двадесетог века. Постоје три типична облика примене каратеа: традиционални, спортски и практични. Традиционални подразумева примену КИХОН технике (стандардни школски модел технике). Практични карате подразумева вештине самоодбране које се користе у специјалном физичком васпитању. Модерни – спортски карате представља трансформисани облик традиционалног концепта вежбања који се јавља почетком двадесетог века, увођењем такмичења у борбама (Ћирковић, Јовановић, Касум, 2010).

У прошлости, захтеви карате такмичења су били слични за обе дисциплине кате и борбе, као и за стандардне програме тренинга. Као последица, учесници су се успешно такмичили у обе дисциплине. Међутим, алтернативе такмичарских правила (ограничени контакт, прелазак са једног поена на мулти-бодовање и веће бодовање за ножне технике) су направили да такмичења у борбама буду више динамична и атрактивна. Правила су претрпела значајне промене са тенденцијом повећања интензитета и атрактивности такмичарске активности, са основним циљем да приближе карате посматрачима и публици.

Наведене промене утицале су да такмичари данас користе велики број техника које карактеришу велике амплитуде покрета. Примена ових техника зависи од конституције, карактера, афинитета итд. Савремени карате је утицао на стварање новог профила карате шампиона. Када је о такмичењу у катама реч, захтеви такмичарске активности остали су углавном исти при чему се наглашава стриктно прецизна шема покрета руку и ногу, изискијући велику покретљивост.

Незаступљеност вежби растезања у тренажном процесу може довести до низа последица, као што је стварање микротраума, које обично могу утицати на мишићне тетиве. Микротрауме нису споља уочљиве, не дају субјективне сметње и не јавља се бол при вежбању. Њихово нагомиланање током дугогодишњег тренирања и излагања напору може довести, једног момента, до веома тешке повреде (Копривица, 2002).

Програм тренинга покретљивости представља планиран, намеран и регуларан програм чија примена може стално и постепено да доведе до повећања употребљивог обима покрета у зглобу или групи зглобова током одређеног периода времена (Aten & Knight 1978 и Carbin & Noble 1980, према Alter 1996).

## 2. Досадашња истраживања

Покретљивост као моторичка способност истраживана је у великом броју радова. У лабораторијским условима могуће је мерити углове у зглобовима који су укључени у вршење одговарајућих покрета (Fourchet и сар. 2013; Steinberg и сар. 2006), за шта су углавном коришћени гониометри и угломери. Покретљивост у зглобу кука у сагиталној равни мерена је модификованим Обер и Томасовим тестом (Ferber, и сар. 2010) при чему је поређена субјективна процена са оствареном покретљивошћу.

Покретљивост се није показала као важан чинилац за превентиву у активностима које подразумевају само трчање (Jeung и Jeung, 2001), док је у спортским играма (Ekstrand и сар. 1983) установљено да програм загревања и вежби растезања пре главних вежби утиче на смањење повреда до 75% код испитиване групе у односу на контролну групу, која је испитивана пре извођења програма. Различите кретне активности, као што је плес, могу да се разликују од спорта на основу два фактора (Liederbach, 2000), од којих је један вршење покрета великим амплитудама у скочном зглобу и зглобу кука. До сличних података о структури моторичког простора на успешност у балету дошли су и Порчић и Сузовић (2011) код девојчица које се баве балетом узраста од 11 – 15 година.

Када се погледа структура кретних активности у борилачким спортовима и вештинама може се уочити велики репертоар различитих покрета који се изводе великом брзином и великим амплитудама (Katić и сар. 2005; Katić и сар. 2012; Ђарић Сапут и сар. 2013). За процену покретљивости углавном су коришћени практично и лако применљиви теренски тестови, од којих је најпримењивији тест претклон у седу

спојено или разножно (Ozdirenc и сар. 2005; Krstulović и сар. 2006; Порчић и Сузовић, 2011; Katić и сар. 2012; Đarić Caput и сар. 2013; Pion и сар. 2014) који припада ЕУРОФИТ батерији тестова (1988).

Како теквондо и карате користе сличне шеме покрета и активирају сличне енергетске изворе, компоненте моторичке структуре заслужне за успех у теквондоу могу бити од исте важности и за успешност у каратеу (Марковић и сар. 2005), под чиме могу да се подразумевају техничко-тактичке активности у спорту чији је један од захтева велика покретљивост у зглобовима ногу (Bridge i сар. 2014). Анализирајући чиниоце успешности у теквондоу (Ћулаг и сар 2013), тренери су у сам врх листе моторичких способности, одмах иза снаге спортиста, ставили покретљивост.

Поредећи ниво покретљивости између каратиста и контролне групе Probst и сарадници (2007) установили су да каратисти имају већу покретљивост само у зглобу кука и леве и десне ноге. Штавише, каратисти такође изгледа да имају знатно већу покретљивост при флексији оба колена. Већа покретљивост кука код групе каратиста може да буде последица тренажног процеса, што је у вези са поновљеном флексијом у зглобу кука током ране фазе шутирања (Shirely M. 1992).

Fritzsche (2007) је истраживао антропометријске разлике између елитних спортиста у борбама и катама, при чему је установљено да такмичари у борбама и катама могу према соматоскопској структури да припадају ендоморфном и ектоморфном типу.

Морфолошке карактеристике са собом носе и одређене разлике у такмичарском испољавању када је реч о такмичарима у борбама и катама. Отежавајућу околност димензије тела могу чинити када се одржавају тешки и снажно захтевни положаји (Lohman, 1998; Jarić и сар. 2005), као они које се користе у великом броју ката техника, тако да се могу очекивати мање димензије тела и већа покретљивост мускулатуре ногу код такмичара у катама. Очекивани резултати могу бити од значаја не само за рану селекцију и обуку у каратеу, већ и за пројектовање специфичних дисциплина батерије тестирања за процену такмичара у борбама и катама, што су у свом истраживању уочили и Коропановски и сар. (2011). Што се покретљивости у зглобовима ногу тиче, такмичари у катама су показали боље резултате што се може објаснити разликама у техници код бораца и каташа, јер у борбама није битна стриктно прецизна шема покрета, у катама су заступљени ниски ставови којима је неопходна велика покретљивост у свим зглобовима ногу. На основу тога препоручили су специфичне тестове за процену покретљивости код каратиста, како би се установиле разлике и омогућило бољи приступ селекцији у млађим категоријама.

### 3. Предмет, циљ и задаци рада

Предмет истраживања је компаративна анализа такмичара у каратеу млађег, средњег и старијег школског узраста.

Циљ истраживања је да се процене евентуалне разлике у морфолошким карактеристикама и покретљивост одређених мишићних група и зглобова у односу на пол, дисциплину и узраст.

На основу предмета и циља дефинисани су задаци:

- прикупљање и анализа доступне литературе,
- проценити антропометријске карактеристике испитаника,
- упоредити антропометријске карактеристике испитаника,
- проценити покретљивост одређеног узорка тестовима који су изабрани,
- упоредити покретљивост на основу добијених резултата.

## 4. Метод истраживања

### 4.1. Ток и поступци истраживања

Истраживање је спроведено на крају сезоне 2013/14. године у оквиру београдског карате кампа. Основни циљ овог истраживања био је да се установе евентуалне разлике између група према полу, узрасту и према различитим специјалностима.

### 4.2. Хипотезе истраживања

На основу предмета, циља и задатака истраживања, издвојене су следеће хипотезе:

$X_1$  – такмичари у борбама и катама међусобно се разликују према морфолошким карактеристикама;

$X_2$  – такмичари у борбама и катама се не разликују у тестовима за процену покретљивости;

$X_3$  – такмичари у каратеу се разликују у тестовима за процену покретљивости у односу на пол;

$X_4$  – такмичари у каратеу се разликују у тестовима за процену покретљивости у односу на узрастне карактеристике.

### 4.3. Узорак испитаника

Узорак испитаника обухватио је селектирани узорак млађих категорија из београдских карате клубова који су учествовали у београдском карате кампу, као и из других београдских клубова који нису селектирани као најуспешнији такмичари.

Испитаници су према полу подељени на девојчице и дечаке, при чему је девојчица било 24 што је чинило 47%, а дечака 27 што је чинило 53% укупног узорка. Према специјализацији испитаници су подељени на каташе и борбаше, при чему је каташа било 25 што је чинило 49%, а борбаша дечака 26 што је чинило 51% укупног узорка. Према узрасту испитаници су подељени на намлађе, средње и старије, при чему је било 23 млађих (45%), 14 средњих (27.5%) и 14 старијих (27.5%).

### 4.4. Мерни инструменти

Тестирање је спроведено из два дела. Први део тестирања спроведен је у спортском центру Вождовац на Бањици, а други део по салама београдских карате клубова. Као мерни инструменти коришћени су центиметарска пантљика, Т-лењир, троугао и кутија са означеним центиметрима за претклон. Редослед извођења тестова био је следећи:

1. висина тела
2. маса тела
3. женска шпага
4. мушка шпага
5. искорак опружено једном клек другом
6. искорак погрчено једном клек другом
7. претклон на клупици.

### 4.5. Опис тестова

Применом тестова раздвојене су варијабле за процену морфолошког статуса и варијабле за процену покретљивости.

#### 4.5.1. Варијабле за процену морфолошког статуса

**Висина тела (ВТ)** мерена је тако што је испитаник током мерења бос и у гаћицама стајао на равnoj и чврстој подлози. Глава је у положају да „франкфуртска раван” заузима хоризонталан положај. Резултат је очитаван у нивоу горње стране троугластог пресека прстена клизача на антропометру или уобичајено на висиномеру, са тачношћу од 0.5 cm. Резултати су уписивани и центиметрима.

**Маса тела (МТ)** мерена је дигиталном вагом на равnoj подлози, тако што је испитаник бос, у антропометријском оделу стајао мирно у спетном ставу до очитвања вредности. Резултат је очитаван са прецизношћу од 0.1 kg.

#### 4.5.2. Варијабле за процену покретљивости

За процену покретљивости коришћени су тестови који су у ранијим радовима (Bović и сар. 2010) већ валидирани као теренски тестови и као такви требало би да имају практичну примену у различитим спортовима, нарочито у оним код којих је покретљивост једна од доминантних моторичких способности.

##### 1. Женска шпага (Слика 1В)

На основу овог теста вршена је процена гipкости предњег и задњег дела натколенице. Испитаник је стајао у искоракy на равnoj подлози. Лева нога му је опружена и постављена напред, а десна опружена и остављена назад. Стопала испитаника су под углом од 90 степени (задња нога заротирана упоље). Због одржавања равнотеже у том положају испитанику је дозвољено да се придржава једном руком за столицу која се налазила поред. Испитаник је спуштао карлицу колико је могуће гурајући предњу ногу напред. Испитаник је био усправан, без ротације кукова, а ноге су биле опружене. Мерилац је мерио дистанцу између симфизе и подлоге, дистанцу пете задње ноге и вертикалне пројекције симфизе на подлогу, као и предње ноге и тачке вертикалне пројекције симфизе на подлогу. Угао у зглобу кука израчунаван је помоћу тригонометријске једначине  $\alpha = \arctan^*(a1/h) + \arctan^*(a2/h)$  где су  $a1$  и  $a2$  удаљеност једног и другог стопала од пројекције симфизе на подлогу.

##### 2. Мушка шпага (Слика 1А)

На основу овог теста врши се процена покретљивости мишића унутрашњег дела натколенице. Испитаник је стајао у раскоракy на глаткој подлози паралелним стопалима. Испитаник је спуштао карлицу колико је могуће удаљавајући стопала, при чему је труп требало да остане усправан а ноге опружене. Због одржавања равнотеже испитанику је дозвољено да се придржава обема рукама за столицу. Мерилац је мерио дистанцу између симфизе и подлоге, као и удаљеност пројекције симфизе и десне и леве пете. Угао у зглобу кука израчунаван је помоћу тригонометријске једначине  $\alpha = \arctan^*(a1/h + \arctan^*(a2/h))$ .

##### 3. Искорак погрчено једном клек другом (Слика 1С)

На основу овог теста врши се процена покретљивости мишића флексора у зглобу кука. Испитаник је клечао на десној ноzi, лева нога му је била погрчена и постављена унапред са вертикално постављеном потколеницом. Испитаник је спуштао кук десне ноге колико је могуће ниже померајући предњу ногу у напред, водећи рачуна да труп током теста остане усправан, без ротације кукова, као и да потколеница леве ноге остане у вертикалном положају. Због одржавања равнотеже у том положају, испитанику је дозвољено да се придржава левом руком за столицу. Мерилац је мерио дистанцу између симфизе и подлоге и дистанцу између десног колена и тачке вертикалне пројекције симфизе на подлози. Угао екстензије у зглобу кука десне ноге израчунаван је тригонометријском једначином  $\alpha = \arctan^*(a/h)$  где је  $h$  удаљеност симфизе од подлоге, а  $a$  удаљеност колена закорачне ноге од пројекције симфизе на подлогу.

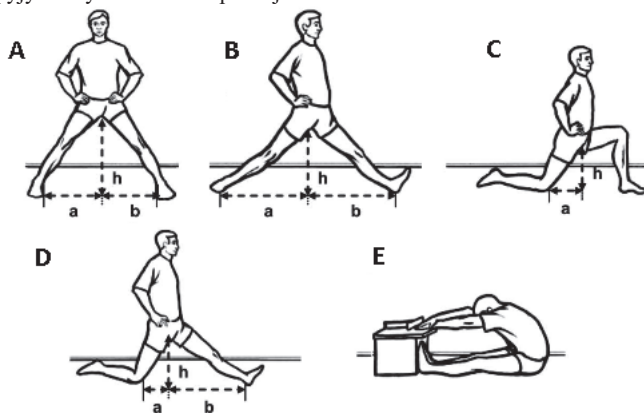
##### 4. Искорак опружено једном клек другом (Слика 1D)

На основу овог теста врши се процена покретљивости мишића флексора у зглобу кука и мишића задње ложе натколенице. Испитаник је клечао на десној ноzi, лева нога му је била опружена и ослоњена петом на подлогу. Испитаник је спуштао кук десне ноге колико је могуће померајући искорачну ногу у напред, водећи рачуна да труп током теста остане усправан, без ротације кукова. Због одржавања равнотеже у

том положају, испитанику је дозвољено да се придржава левом руком за столицу. Мерилац је мерио дистанцу између симфизе и подлоге, дистанцу између десног колена и тачке вертикалне пројекције симфизе на подлози, као и пете леве ноге и тачке вертикалне пројекције симфизе на подлози. Угао у зглобу кука израчунаван је тригонометријском једначином  $\alpha = \arctan^*(a/h) + \arctan^*(b/h)$  где је  $h$  удаљеност симфизе од подлоге,  $a$  удаљеност колена закорачне ноге од пројекције симфизе на подлогу и  $b$  удаљеност пете искорачне ноге од пројекције симфизе на подлогу.

### 5. Претклон на клупици (Слика 1Е)

Овим тестом вршена је процена покретљивости мишића задње ложе натколенице. Клупица са скалом у центиметрима постављена је уза зид. Испитаник је у седећем положају опружених ногу, спојеним стопалима ослоњеним на клупицу тако да се скала налази између стопала у висини прстију и да је у равни стопала вредност од 10 cm. Руке испитаника постављене су једна преко друге (средњи прст преко средњег прста) длановима окренутим на доле. Испитаник је постепено вршио претклон (без наглих покрета) додирујући крајњу дохватну тачку на скали. Мерилац је читавао вредност где врхови оба средња прста додирују скалу. Тачност мерења је 0.5 cm.



Слика 1 Графички приказ коришћених тестова за процену покретљивости

### 4.6. Обрада података

У обради података, поред поступака дескриптивне статистике за израчунавање значајности разлика између такмичара у односу на пет истраживаних варијабли израчунате су: аритметичка средина (АС), стандардна девијација (СД), минимални резултат (Мин) и максимални резултат (Мах). За процену разлика аритметичких средина добијених вредности за мерене варијабле између упоређиваних узорака, коришћен је  $t$  - тест за мале зависне узорке.

## 5. Резултати и дискусија

У табелама су приказани дескриптивни показатељи испитаника који су разврстани у односу на пол, узраст и карате специјалност (кате или борбе). Резултати анализе варијансе (АНОВА) приказани су у табелама, при чему су истакнуте статистички значајне разлике међу посматраним групама.

### 5.1. Резултати истраживања у односу на пол

Према узрастим и морфолошким карактеристикама испитаника у односу на пол (Табела 1) уочене су разлике у корист мушкараца, који су мало старији, али и виши и веће масе тела, што је у складу са анатомским и узрастим карактеристикама.

*Табела 1* Дескриптивни показатељи узрастим и морфолошких карактеристика испитаника према полу

ПРЕМА ПОЛУ		Н	АС	СД	Мин	Мах	р
Узраст	ж	24	12.54	2.12	9	16	0.061
	м	27	13.78	2.43	10	18	
ВТ	ж	24	157.08	10.53	139	172	0.063
	м	27	164.48	16.21	141	197	
МТ	ж	24	44.79	10.25	30	74	<b>0.008*</b>
	м	27	57.22	19.89	31	118	

Резултати истраживања за процену покретљивости према полу испитаника (Табела 2) указују да су девојке оствариле боље резултате, на статистички значајном нивоу, у готово свим тестовима, што у потпуности потврђује да постоје разлике у тестовима за процену покретљивости у односу на пол.

*Табела 2* Дескриптивни показатељи тестова за процену покретљивости испитаника према полу

ПОЛ		Н	АС	СД	Мин	Мах	р
ID $\alpha$ (°)	ж	24	57.04	5.12	45.97	66.8	<b>0.00*</b>
	м	27	50.92	5.28	41.18	62.1	
II $\alpha$ (°)	ж	24	57.52	5.55	45.97	65.13	<b>0.001*</b>
	м	27	52.19	5.13	41.53	61.50	
ПД (°)	ж	24	144.19	9.635	85.55	180	<b>0.005*</b>
	м	27	130.36	5.91	98.11	149.11	
ПЛ (°)	ж	24	145.27	8.59	102.27	180	<b>0.002*</b>
	м	27	130.96	6.955	99.99	161.8	
ЖД (°)	ж	24	164.28	7.015	131.73	180	<b>0.001*</b>
	м	27	149.68	6.96	112.13	180	
ЖЛ (°)	ж	24	162.94	7.4	130.96	180	<b>0.001*</b>
	м	27	149	7.19	117.85	180	
МШ (°)	ж	24	162.29	13.61	135.7	180	<b>0.006*</b>
	м	27	149.62	17.34	108.32	180	
ПУСЕ (cm)	ж	24	25.13	6.55	12	40	0.28
	м	27	23.22	5.91	13	34	

**Легенда:** ID $\alpha$ - угао у зглобу кука приликом искорача левом ногом; II $\alpha$ - угао у зглобу кука приликом искорача десном ногом; ПД- угао у зглобу кука приликом искорача погрчено десном ногом; ПЛ- угао у зглобу кука приликом искорача погрчено левом ногом; ЖД- угао у зглобу кука приликом женске шпаге десном ногом; ЖЛ- угао у зглобу кука приликом женске шпаге левом ногом; МШ- мушка шпага; ПУСЕ- претклон у седу.



## 5.2. Резултати истраживања у односу на узрастне карактеристике

Испитаници у овом истраживању подељени су у три узрастне категорије (од 9 до 12 година, 13 до 14 година и 15 до 18 година), како би се установиле разлике у односу на њихов узраст, а неvezано са полом и специјалношћу. Резултати дескриптивне статистике за морфолошке карактеристике (Табела 3) указују да су разлике у хронолошком узрасту испитаника повезане са биолошким узрастом и да су морфолошке карактеристике у складу са узрастним карактеристикама посматране групе.

*Табела 3* Дескриптивни показатељи узрастних и морфолошких карактеристика испитаника према узрасту

ПРЕМА УЗРАСТУ		Н	АС	СД	Мин	Мах
Узраст	мла	23	11.09	0.95	9	12
	сре	14	13.5	0.52	13	14
	ста	14	16.36	0.93	15	18
ВТ	мла	23	149.09	7.13	139	164
	сре	14	164.79	7.5	156	184
	ста	14	176.79	9.94	157	197
МТ	мла	23	38.83	6.01	30	52
	сре	14	51.21	8.22	42	68
	ста	14	72.14	16.02	52	118

Анализирајући резултате истраживања тестова покретљивости према узрасту (Табела 4) показало се да у скоро свим тестовима не постоји статистички значајна разлика између ове три групе.

У тесту мушке шпаге уочене су статистички значајне разлике између млађе и старије групе. У овом тесту старија група је имала знатно лошије резултате од млађе. У тесту претклон у седу нађена је статистички значајна разлика између млађе и старије групе и то у корист старије групе.

*Табела 4* Дескриптивни показатељи тестова за процену покретљивости испитаника према узрасту

ПРЕМА УЗРАСТУ		Н	АС	СД	Мин	Мах
Id $\alpha$ (°)	мла	23	54.43	5.55	42.18	64.59
	сре	14	54.41	6.79	41.18	66.8
	ста	14	52.15	6.06	43.21	63.43
Па (°)	мла	23	54.82	5.92	45.97	64.09
	сре	14	55.88	5.55	47.29	65.13
	ста	14	53.32	6.44	41.53	64.02
ПД (°)	мла	23	132.93	8.54	85.55	158.44
	сре	14	140.02	6.755	115.3	165.32
	ста	14	140.18	9.93	98.11	180
ПЛ (°)	мла	23	134.06	9.035	102.27	164.48
	сре	14	141.34	6.125	114.89	161.64
	ста	14	140.03	9.49	99.99	180
ЖД (°)	мла	23	158.62	7.585	131.73	180
	сре	14	156.92	7.995	129.67	180
	ста	14	152.77	8.29	112.13	180
ЖЛ (°)	мла	23	157.88	8.025	129.14	180
	сре	14	156.91	8.23	130.88	180
	ста	14	150.4	7.8	117.85	180
МШ (°)	мла	23	161.81	15.1	135.7	180
	сре	14	156.01	13.42	137.1	180
	ста	14	144.91	18.15	108.32	180
ПУСЕ (cm)	мла	23	21.37	5.57	12	32
	сре	14	24.11	5.38	16	36
	ста	14	28.64	5.7	20	40

### 5.3. Резултати истраживања у односу на дисциплину (кате и борбе)

Дескриптивни показатељи узрасних и морфолошких карактеристика (Табела 5) указују да су испитаници приближно истог узраста, али се разликују у односу на висину (на граничним вредностима статистичке значајности) и масу тела, при чему су такмичари у борбама и виши и тежи.

*Табела 5 Дескриптивни показатељи узрасних и морфолошких карактеристика испитаника према специјалности*

СПЕЦИЈАЛНОСТ		Н	АС	СД	Мин	Мах	р
Узраст	К	25	13.16	2.62	9	18	0.916
	Б	26	13.23	2.12	10	17	
ВТ	К	25	157.08	11.1	139	175	<b>0.052*</b>
	Б	26	164.77	15.96	140	197	
МТ	К	25	47.4	11.82	30	72	0.105
	Б	26	55.19	20.53	30	118	

Резултати тестова за процену покретљивости у односу на специјалност такмичара (Табела 6) јасно указују да су такмичари у катама остварили боље резултате од такмичара у борбама у скоро свим тестовима. То је нарочито уочљиво у тестовима покретљивости у сагиталној равни (искораци – погрченим и пруженим ногама, женска шпага обема ногама), при чему је статистичка значајност на нивоу  $p=0.004 - 0.045$ .

*Табела 6 Дескриптивни показатељи тестова за процену покретљивости испитаника према специјалности*

СПЕЦИЈАЛНОСТ		Н	АС	СД	Мин	Мах	р
ИД $\alpha$ (°)	К	25	56.19	5.07	45.97	66.8	<b>0.004*</b>
	Б	26	51.5	6.03	41.18	63.43	
П $\alpha$ (°)	К	25	56.39	5.15	47.04	65.13	<b>0.045*</b>
	Б	26	53.07	6.26	41.53	64.44	
ПД (°)	К	25	141.37	7.145	120.47	180	<b>0.06*</b>
	Б	26	132.54	9.345	82.65	164.97	
ПЛ (°)	К	25	143.93	8.135	113.22	180	<b>0.013*</b>
	Б	26	131.71	7.845	99.99	156.49	
ЖД (°)	К	25	161.04	6.865	137.28	180	<b>0.041*</b>
	Б	26	152.23	8.22	112.13	180	
ЖЛ (°)	К	25	161	7.14	137.1	180	<b>0.019*</b>
	Б	26	150.33	8.085	117.85	180	
МШ (°)	К	25	160	16.07	124.6	180	0.065
	Б	26	151.33	16.7	108.32	180	
ПУСЕ (cm)	К	25	24.92	5.25	16	40	0.373
	Б	26	23.35	7.07	12	36	

## 6. Дискусија

Резултати добијени у овом истраживању могу се сматрати делимично очекиваним с обзиром да је већ и из неких ранијих истраживања утврђено да девојке испољавају бољу покретљивост од дечака. Имајући у виду чињеницу да девојчице имају слабије тетивне везе и овојнице мишића као и мању мишићну масу од дечака, што се често доводи у обрнуту пропорционалност са гипкошћу, може се доћи до закључка да су овакви резултати тестова реални и очекивани за ове две групе испитаника. Једини тест у којем није добијена статистички значајна разлика међу овим групама је тест претклон на клупици у седећем положају. Разлози због чега су дечаки у овом тесту показали уједначене вредности са девојкама могу се тражити у томе што се у овом тесту покретљивост не мери у степенима тј. мерењем углава, већ

дохватном дужином тј. мерењем даљине у сантиметрима, па се овакви резултати могу приписати већој висини тела дечака, као и дужини руку и ногу, што још једном потврђује непоузданост овог теста (Стефановић, Јаковљевић, Јанковић, 2010). У тесту за мерење висине тела није нађена статистички значајна разлика иако су дечаки у просеку за нијансу виши, али је у тесту за мерење масе тела уочена разлика и то у корист дечака, као што је уочено у неким радовима (Lohman, 1998; Јагић и сар. (2005) су у својим радовима добили резултате сличне овде наведеним).

Разлике у морфолошким карактеристикама код испитаника различитог узраста су очекиване с обзиром да у периоду који је обухваћен овим истраживањем долази до бурних и наглашених промена димензија тела. Са променама лонгитудиналних карактеристика дошло је и до промене резултата тестова за процену покретљивости, нарочито код групе старијих (15-18 година) каратиста. Ово се вероватно може приписати висини тела и дужим екстремитетима старијих каратиста. Иако у многим тестовима није нађена статистички значајна разлика међу групама, примећено је да је група старијих каратиста имала за нијансу слабије резултате од група млађих и средњих каратиста у скоро свим тестовима чиме су делимично потврђене претпоставке. Овакво стање вероватно је последица наглог раста старијих каратиста (период после пубертета), као и убрзаног повећања мишићне масе. Разлог због кога су старији испитаници за нијансу били лошији у већини тестова треба тражити у чињеници да су у периоду адолесценције и да њихови мишићи не могу да прате нагли раст костију због чега се јавља смањена покретљивост у зглобовима.

Коропановски и сар. (2011) уочили су да такмичари у катама остварују боље резултате у тестовима покретљивости код претклона на клупици. Статистички значајна разлика нађена је у свим тестовима осим у мушкој шпаги и претклону у седу, мада су и у тим тестовима каташи остварили за нијансу боље резултате. У каратеу је веома важна способност извођења покрета великих амплитуда, поготово зглоба кука који је у овом раду и анализиран. Овај спорт је познат по ножним ударцима и без добре покретљивости у зглобу кука отежано је извођење ових удараца. Дисциплина ката захтева стриктно прецизну шему извођења покрета, док такмичење у борбама захтева више слободан одабир техничког извођења, па каташи из тог разлога имају виши ниво покретљивости доњих екстремитета. Утврђено је да су такмичари у борбама виши и тежи од такмичара у катама, мада је статистички значајна разлика нађена само у висини тела. Lohman (1998), као и Јагић и сар (2005) утврдили су да димензије тела могу чинити отежавајућу околност када се одржавају тешки и снажно захтевни положаји. Такмичари у борбама могу имати позитиван утицај већих вредности морфолошких карактеристика (дуже руке, ноге, већа килажа), нарочито у пресретачким акцијама.

## 7. Закључак

За процену морфолошког статуса испитаника у овом истраживању коришћени су маса и висина тела. За процену покретљивости примењено је пет варијабли, а то су: искорак погрчено једном клек другом, искорак опружено једном клек другом, женска шпага, мушка шпага и претклон у седећем положају.

Циљ овог истраживања је био да се установе евентуалне разлике у покретљивости одређених мишићних група и зглобова, као и висине и масе тела каратиста дечака и девојчица, разлике у односу на узраст испитаника између каратиста који се такмиче у катама и борбама.

Резултати истраживања показали су да су девојке оствариле боље резултате у скоро свим тестовима за процену покретљивости, осим у претклону у седу. У тестовима за процену морфолошких карактеристика дечаки су показали веће резултате од девојка, али је статистички значајна разлика нађена само у висини тела, док су у тесту за процену масе тела остварили сличне резултате.

Резултати различитих узрасних категорија показали су да у већини тестова не постоји статистички значајна разлика између млађих, средњих и старијих иако су старији имали нешто лошије резултате од друге две групе. Једина статистички значајна разлика је нађена код мушке шпаге између млађих и старијих, где су млађи остварили боље резултате, као и код претклона у седу где су старији имали боље резултате од млађих. Тестови морфолошких карактеристика показали су нормалан тренд развоја за посматрани узрасни период.

Сагледавајући тестове покретљивости у односу на такмичарску дисциплину дошло се до закључка да су каташи остварили боље резултате у свим тестовима, али у тесту мушка шпага, претклон у седу и преткорак левом ногом не постоји статистички значајна разлика. У тестовима антропометрије борбаши су остварили веће резултате, али је статистички значајна разлика нађена само у висини тела. Овакав тренд резултата произилази из природе самих дисциплина каратеа.

Праћење реализације програма, процењивање остварених резултата и њихова компарација у тренажном процесу са каратистима треба да буде основа за подстицање тренера и свих стручних људи за одговорнији и креативнији однос према раду у овој области. Задатак праћења ефеката таквог рада је и да се обезбеде поузданији подаци који ће представљати основу за предузимање евентуалних корективних интервенција у практичној реализацији програма рада.

## 8. Литература

- Alter, M. J. (1996). *Science of Flexibility*, Human Kinetics, USA,
- Bozic, PR, Pazin, N, Berjan, BB, Planic, NM, and Cuk, ID. (2010). Evaluation of the field tests of flexibility of the lower extremity: Reliability, and the concurrent and factorial validity. *J StrengthCond Res* 24(9): 2523–2531.
- Bridge, A. C., da Silva Santos, J. F., Chaabène, H., Pieter, W. Franchini, E. (2014). Physical and Physiological Profiles of Taekwondo Athletes, *Sports Med* 44 (6) 713-733.
- Council of Europe. (1988). *Eurofit: Handbook for the EUROFIT tests of physical fitness*. Rome: Secretariat of the Committee for the Development of Sport within the Council of Europe.
- Ђирковић, З. Јовановић, С. Касум, Г. (2010). Борења. Универзитет у Београду ФСФВ, Београд.
- Ћулар, D., Krstulović, S., Katić, R., Primorac, D. and Vučić, D. (2013). Predictors of Fitness Status on Success in Taekwondo, *Coll. Antropol.* 37, 4: 1267–1274.
- Ђапић Caput, P., Krstulović, S. and Katić, R. (2013). Impact of Biomotor Dimensions on Efficiency of Young Judoka, *Coll. Antropol.* 37, 1: 87–92.
- Ekstrand J, Gillquist J, Liljedahl SO. Prevention of soccer injuries. Supervision by doctor and physiotherapist. *Am J Sports Med* 1983.
- Ferber, R., Kendall, K., McElroy, L. (2010). Normative and Critical Criteria for Iliotibial Band and Iliopsoas Muscle Flexibility, *Journal of Athletic Training*; 45(4):344–348.
- Fourchet, F., Materne, O., Horobeanu, C., Hudacek, T., Buchheit, M. (2013). Reliability of a novel procedure to monitor the flexibility of lower limb muscle groups in highly-trained adolescent athletes, *Physical Therapy in Sport* 14 (2013) 28-34.
- Fritzsche, J., Raschka, C. (2007). Sports anthropological investigations on somatotypology of elite karateka. *Anthropologischer Anzeiger*, 65(3):317-3.
- Jaric S, Mirkov D, Markovic G. (2005). Normalizing physical performance tests for body size: a proposal for standardization. *J Strength Cond Res*, 19(2): 467-474.
- Jeung EW., Jeung SS. A systematic review of interventions to prevent lower limb soft tissue running injuries. *Br J Sports Med* 2001.
- Katić, R., Blažević, S., Krstulović, S. and Mulić, R. (2005). Morphological Structures of Elite Karateka and Their Impact on Technical and Fighting Efficiency, *Coll. Antropol.* 29 (2005) 1: 79–84.
- Katić, R., Jukić, J. and Milić, M. (2012). Biomotor Status and Kinesiological Education of Students Aged 13 to 15 Years – Example: Karate *Coll. Antropol.* 36 2: 555–562.
- Копривица, В. (2002). *Основе спортског тренинга*. СИА, Београд.

- Koropanovski, N., Berjan, B., Bozic, P., Pazin, N., Sanader, A., Jovanovic, S., Jaric, S. (2011). Anthropometric and Physical Performance Profiles of Elite Karate Kumite and Kata Competitors, *Journal of Human Kinetics* volume 30/2011, 107- 114.
- Liederbach, M. (2000). General considerations for guiding dance injury rehabilitation, *J Dance Med Sci*, 4: 54-65.
- Lohman TG, Roche AF, Martorell R. (1988). Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.
- Marković, G., Mišigoj-Duraković, M. and Trninić, S. (2005). Fitness Profile of Elite Croatian Female Taekwondo Athletes, *Coll. Antropol.* 29 1: 93–99.
- Pion, J., Segers, V., Fransena, J., Debuyck, G., Deprez, D., Haerens, L., Vaeyens, R., Philippaerts, R. & Lenoir, M. (2014). Generic anthropometric and performance characteristics among elite adolescent boys in nine different sports, *European Journal of Sport Science*.
- Порчић, Б., Сузовић, Д. (2011). Релације морфолошких карактеристика и моторичких способности и њихов утицај на успешност у балету, *Годишњак - Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду*, 2010/2011, бр. 17, стр. 139-161.
- Probst MM, Fletcher R, Seelig DS. (2007). A comparison of lower-body flexibility, strength, and knee stability between karate athletes and active controls. *J Strength Cond Res*; 21 (2): 451-5.
- Shirely M. (1992). The taekwondo side kick: a kinesiological analysis with strength and conditioning principles. *Nat Strength Cond Assoc J*; 14 (7-8); 72-7.
- Стефановић, Ђ. Јаковљевић, С. Јанковић, Н. (2010). Технологија припреме спортиста. Универзитет у Београду ФСФВ, Београд.
- Steinberg, N., Hershkovitz, I., Peleg, S., Dar, G., Masharawi, Y., Heim, M. and Siev-Ner, I. (2006). Range of Joint Movement in Female Dancers and Nondancers Aged 8 to 16 Years: Anatomical and Clinical Implications, 34: 814 *Am J Sports Med*.

# ХРОНИКА ФАКУЛТЕТА

## СПИСАК СТУДЕНАТА КОЈИ СУ ДИПЛОМИРАЛИ У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ (СТАРИ НАСТАВНИ ПЛАН)

Р. бр.	Презиме и име		Стручни назив		Датум дипломирања
1	Стојановић М. Јована		професор физичког васпитања		13.10.2014.
2	Костић Б. Недељко		професор физичке културе		16.10.2014.
3	Кнежевић Р. Бојана		професор физичког васпитања		16.10.2014.
4	Јовановић М. Драгиша		дипломирани професор спорта		16.10.2014.
5	Тошић М. Слободан		професор физичке културе		23.10.2014.
6	Костић С. Александар		професор физичке културе		28.10.2014.
7	Илић Н. Невена		професор физичког васпитања		28.10.2014.
8	Булаг С. Урош		професор физичког васпитања		30.10.2014.
9	Јовановић М. Адам		професор спорта		30.10.2014.
10	Протић С. Бојан		професор физичке културе		03.11.2014.
11	Васиљевић З. Душан		професор спорта		20.11.2014.
12	Марин М. Јелица		професор физичког васпитања		20.11.2014.
13	Трифунковић Д. Стефан		професор физичког васпитања		26.11.2014.
14	Бутулија Д. Дијана		професор спорта		01.12.2014.
15	Марковић П. Светозар		професор спорта		22.12.2014.
16	Радић М. Немања		професор физичке културе		25.12.2014.
17	Карановић Ђ. Владимир		професор физичке културе		29.12.2014.
18	Анђелић Д. Кристина		професор спорта		26.01.2015.
19	Живановић О. Драган		професор физичке културе		23.02.2015.
20	Папић С. Иван		професор физичког васпитања		27.02.2015.
21	Стаменковић В. Милан		професор физичке културе		04.03.2015.
22	Мрђа М. Ђорђе		професор спорта		23.03.2015.
23	Веселиновић Д. Верица		професор физичког васпитања		26.03.2015.
24	Сарафиновић Љ. Небојша		професор физичке културе		02.04.2015.
25	Јосиповић Р. Милена		професор физичког васпитања		16.04.2015.
26	Вераја С. Драгана		професор физичког васпитања		20.04.2015.

27	Гојковић С. Марко		професор физичког васпитања	20.04.2015.
28	Недељковић Н. Милош		професор спорта	22.04.2015.
29	Тркић С. Марија		професор физичког васпитања	27.04.2015.
30	Ћилас Н. Александар		професор спорта	27.04.2015.
31	Тешановић В. Марина		професор спорта	30.04.2015.
32	Милчановић М. Петар		професор физичке културе	14.05.2015.
33	Крајишник М. Дуња		професор физичке културе	26.05.2015.
34	Брадић С. Боран		професор физичког васпитања	17.06.2015.
35	Тресач М. Марко		професор физичког васпитања	18.06.2015.
36	Вучељић Р. Саша		професор спорта	25.06.2015.
37	Маћић П. Игор		професор физичког васпитања	08.07.2015.
38	Делић Ј. Марко		професор физичког васпитања	10.07.2015.
39	Благојевић З. Душан		професор физичког васпитања	11.07.2015.
40	Рафаиловић М. Душица		професор физичког васпитања	13.07.2015.
41	Гвозденовић З. Наташа		професор физичког васпитања	15.07.2015.
42	Живановић М. Ненад		професор спорта	15.07.2015.
43	Смиљанић М. Марко		професор физичког васпитања	17.07.2015.
44	Жабић З. Дарко		професор физичког васпитања	10.09.2015.
45	Бугарчић Д. Борис		професор физичке културе	25.09.2015.
46	Јовановић Р. Јовица		професор физичког васпитања	08.10.2015.
47	Петровић М. Бранимир		професор физичког васпитања	08.10.2015.

**СПИСАК СТУДЕНАТА КОЈИ СУ ДИПЛОМИРАЛИ У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ  
(ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ)**

Презиме	Име	Датум дипломирања	Стечено стручно звање
Каретић	Милица	12.11.2014	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Милић	Урош	20.11.2014	Дипломирани професор спорта
Андрић	Нинослав	16.12.2014	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Гаварић	Андреј	22.12.2014	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Радивојевић	Никола	29.12.2014	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Даниловић	Владимир	30.12.2014	Дипломирани професор спорта
Николић	Дејана	30.12.2014	Дипломирани професор физичког васпитања
Вукадиновић	Дарко	10.2.2015	Дипломирани професор спорта
Чалић	Ирена	25.2.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Крчмаревић	Јована	3.3.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Војводић	Марија	12.3.2015	Дипломирани професор спорта
Милинчић	Немања	27.3.2015	Дипломирани професор спорта
Битевић	Слободан	1.4.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Угљеваревић	Стефан	28.4.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Добрић	Срђана	19.5.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Лазић	Александра	21.5.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Гоцић	Милош	5.6.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Кнежевић	Ђурђа	12.6.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Грујичић	Невена	18.6.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Драгумило	Вељко	25.6.2015	Дипломирани професор спорта
Вулета	Јована	25.6.2015	Дипломирани професор спорта
Недин	Борис	29.6.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Ђокић	Милош	29.6.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Видосављевић	Добривоје	2.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Куриљ	Ненад	3.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта



Савковић	Даница	6.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Нанковић	Бојан	6.7.2015	Дипломирани професор спорта
Илијевски	Александра	9.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Милкић	Тамара	10.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Букумира	Стефан	10.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Ђукић	Немања	10.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Поповић	Ана	10.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Лукић	Страхиња	13.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Вукомановић	Катарина	15.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Семан	Стефан	16.7.2015	Дипломирани професор спорта
Адамовић	Маја	17.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Пајић	Немања	17.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Покрајац	Наташа	17.7.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Шкрпан	Глигор	4.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Пејчић	Бојан	10.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Ремовић	Горан	10.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Лазовић	Немања	18.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Јеремић	Бојана	24.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Крушкоња	Невена	25.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Милосављевић	Никола	25.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Влатковић	Петар	29.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Бајић	Сандра	29.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Ерак	Марко	29.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Врањеш	Мартина	30.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Љубичић	Милан	30.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Радосављевић	Маријана	30.9.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Поповић	Горан	1.10.2015	Дипломирани професор спорта

Рајић	Михаило	1.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Тосић	Рената	2.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Тешић	Марија	2.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Радић	Марко	2.10.2015	Дипломирани професор спорта
Растић	Дамир	5.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Стефановић	Миша	5.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Коматина	Борис	5.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Димић	Урош	5.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Аћимовић	Петар	6.10.2015	Дипломирани професор спорта
Стајковић	Александар	6.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Бјелић	Кристина	7.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Драшковић	Филип	7.10.2015	Дипломирани професор спорта
Крстин	Игор	8.10.2015	Дипломирани професор спорта
Пралица	Бранислав	8.10.2015	Дипломирани професор спорта
Томић	Вељко	8.10.2015	Дипломирани професор спорта
Милановић	Мирослав	8.10.2015	Дипломирани професор спорта
Тагић	Дарко	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Мутавцић	Невена	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Петровић	Александра	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Велимировић	Милош	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Миладиновић	Сандра	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Николић	Мартина	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Обрадовић	Горан	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Рајевац	Слободан	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Стојановић	Павле	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Станковић	Урош	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Душанов	Дарко	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Мисојчић	Милош	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Цветић	Александар	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта

Живановић	Предраг	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Ристановић	Борис	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Антонић	Јелена	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Младеновић	Дејан	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Чоловић	Бојан	8.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Стеванов	Сања	9.10.2015	Дипломирани професор спорта
Сич	Тамара	9.10.2015	Дипломирани професор спорта
Ацић	Ана	9.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Савковић	Немања	9.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Грбић	Милош	9.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања
Месаровић	Стеван	9.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Стоиловић	Урош	9.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Милетић	Лазар	9.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Мијаиловић	Милена	9.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Стојановић	Ивана	9.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Лазић	Гвозден	9.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Бошњић	Инес	9.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Бубања	Ива	9.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта
Радоњић	Владимир	9.10.2015	Дипломирани професор спорта
Симеуновић	Саша	10.10.2015	Дипломирани професор физичког васпитања и спорта

**СПИСАК СТУДЕНАТА КОЈИ СУ ДИПЛОМИРАЛИ У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ  
(ОСНОВНЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ)**

<b>Ред. бр.</b>	<b>Презиме /С.слово/ и Име</b>	<b>стручни назив</b>
1	Милорадовић С. Милан	Тренер
2	Стојановић Ж. Магдалена	Тренер
3	Мијатовић Р. Владимир	Тренер
4	Бритка С. Ђорђе	Тренер
5	Вученовић Р. Марија	организатор спор.рекреације
6	Поповић М. Милош	Тренер
7	Јевтић Ј. Милош	Тренер
8	Ђокић М. Милан	спортски новинар
9	Гоцић Д. Биљана	организатор спор.рекреације
10	Јазић А. Душан	Тренер
11	Марушић С. Светозар	Тренер
12	Станковић Д. Огњен	Тренер
13	Вељановски М. Игор	Тренер
14	Павловић М. Игор	Тренер
15	Младеновић Б. Милица	организатор спор.рекреације
16	Ђирић Ј. Андријана	Тренер
17	Вујић М.Милица	Тренер
18	Савовић В. Јованка	организатор спор.рекреације
19	Петковић М. Дарко	Тренер
20	Симоновић З. Слободан	организатор спор.рекреације
21	Топаловић М. Вељко	Тренер
22	Чакаревић О. Милија	Тренер
23	Николић Д. Сања	Тренер
24	Петрушевски М. Милан	Тренер
25	Стојковић Р. Милан	Тренер
26	Адамовић Д. Милош	организатор спор.рекреације
27	Петровић З. Радован	Тренер
28	Пантелић В. Андрија	Тренер
29	Миленковић Р. Иван	Тренер
30	Ранић М. Невен	Тренер
31	Вукићевић Б. Сениша	организатор спор.рекреације
32	Лучић М.Олга	организатор спор.рекреације
33	Ђелић Б. Лазар	Тренер
34	Даниловић Д. Дејан	Тренер
35	Софронијевић З. Филип	Тренер
36	Лабудовић С. Драгана	Тренер
37	Станковић В. Александар	организатор спор.рекреације

38	Недић В. Владимир	Тренер
39	Лазић Д. Милош	организатор спор.рекреације
40	Терзић Н. Катарина	Тренер
41	Лугоња Д. Јелена	организатор спор.рекреације

**СПИСАК ОДБРАЊЕНИХ ЗАВРШНИХ РАДОВА У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ  
(МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ )**

	<b>Презиме</b>	<b>Име</b>	<b>Датум одбране</b>	<b>Тема</b>
1	Цвјетковић	Дана	16.10.2014	Телесна композиција студената уписаних на прву годину студија Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду
2	Тимотијевић	Владимир	23.10.2014	Морфолошке карактеристике и покретљивост код каратиста млађег узраста
3	Николић	Александар	5.11.2014	Теорија и филозофија стваралаштва у спорту-социопсихолошки аспекти
4	Крајишник	Ђорђе	17.11.2014	Ефикасност контранапада, брзог и позиционог напада у групној фази кошаркашке евролиге 2013/2014
5	Зарић	Јадранка	17.11.2014	Утицај одбојкашког тренинга на развој појединих моторичких способности девојчица пионирског узраста
6	Станковић	Александар	26.11.2014	Ефекти тренинга у првој фази припремног периода на моторичке и функционалне способности кошаркаша јуниора
7	Радовановић	Дарко	26.11.2014	Компаративна анализа брзинских способности код ученика спортиста и неспортиста узраста 13-14 година
8	Маринковић	Стефан	5.12.2014	Мишљења родитеља, младих спортиста и тренера о спортскомедицинском прегледу
9	Самарџић	Немања	9.12.2014	Повреде фудбалских голмана у зависности од карактеристика тренажног процеса
10	Мркић	Јелена	24.12.2014	Утицај тренажног процеса на поједине моторичке способности одбојкашица узраста 14 година
11	Стојановић	Александар	25.12.2014	Компаративна анализа одређених антропометријских карактеристика и моторичких способности одбојкаша и нетренираних дечака узраста 17 година
12	Рађеновић	Давид	29.1.2015	Разлике у моторичким способностима одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 11 година.
13	Дабетић	Предраг	9.4.2015	Анализа наступа националних селекција на зимским олимпијским играма 2010. и 2014 године
14	Опачић	Ана	20.4.2015	Компаративна анализа антропометријских карактеристика и општих моторичких способности одбојкашица и нетренираних ученица узраста 17 година
15	Драгаш	Ђорђе	19.5.2015	Тренд развоја моторичких способности ученица 5, 6. и 7. разреда
16	Бурић	Ивана	2.6.2015	План и програм тренинга одбојкашица узраста 14-15 година
17	Жарковић	Горана	9.6.2015	Преглед истраживања о ефектима физичке активности код жена после менопаузе
18	Марић	Маја	18.6.2015	Ангажованост у рекреацији запослених у Србији 2014 године
19	Тодоровић	Милан	18.6.2015	Антропометријски и моторички статус деце млађег школског узраста мерен 1981. и 2014 године
20	Благојевић	Сунчица	25.6.2015	Преваленца сколиозе и равних стопала код пливача почетника
21	Ђукићин	Катарина	7.7.2015	Физичко васпитање у инклузивном образовању

22	Гајић	Милош	9.7.2015	Утицај опште прецизности на ефикасност шутирања код кошаркаша узраста од 14-15 година.
23	Ђуровић	Ђурђа	10.7.2015	Стицање теоријских знања ученика у настави физичког васпитања
24	Марић	Маја	10.7.2015	Моторичке способности и постурални статус тренираних и нетренираних девојчица млађег школског узраста.
25	Ђорђевић	Ален	3.9.2015	Морфолошке карактеристике и поједине брзинско-снажне способности кошаркаша узраста 10 и 11 година
26	Мијатовић	Мијат	17.9.2015	Морфолошке и специфично моторичке способности ватерполиста узраста 11-12 година
27	Љуштина	Душка	17.9.2015	Мотивација ученика у настави физичког васпитања
28	Лукић	Марио	23.9.2015	Упоредна анализа моторичких способности одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 13 година
29	Штулић	Бојана	24.9.2015	Морфолошке карактеристике и брзинско-снажне способности кошаркашица и одбојкашица узраста 12 и 13 година
30	Марковић	Милан	24.9.2015	Разлика такмичарске активности код врхунских рвача слободним стилем у функцији успешности
31	Ђоковић	Јелена	25.9.2015	GCC (Global Corporate Challenge) као модел подстицања запослених на физичку активност
32	Недељковић	Јелена	29.9.2015	Морфолошке карактеристике, моторичке способности и постурални статус деце предшколског узраста
33	Петровић	Слободан	29.9.2015	Компаративна анализа антропометријских карактеристика и антропомоторичких способности нетренираних ученика и ученика који тренирају теквондо
34	Ристић	Милош	30.9.2015	Реформисање програма физичког васпитања за гимназије из угла наставника физичког васпитања
35	Јелић	Сања	30.9.2015	Ефекти експерименталног програма "аербно вежбање уз музику у уводно-припремној фази часа физичког васпитања" на физички развој и моторичке способности ученица гимназије
36	Алексић	Бранко	30.9.2015	Разлике моторичких способности каратиста јуниорског узраста према полу и према специјализацији
37	Громовић	Ана	30.9.2015	Конструкција скале ставова према физичком васпитању
38	Дрекаловић	Марко	2.10.2015	Квалитативна анализа контра напада у фудбалу - завршница лиге шампиона 2014/2015
39	Милојевић	Марко	5.10.2015	Компаративна анализа морфолошких карактеристика и моторичких способности одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 14 година
40	Нерандић	Горан	7.10.2015	Упоредна анализа максималне потрошње кисеоника (VO2MAX) код жена пушача и непушача у фитнесу
41	Стефиос	Верџа	8.10.2015	Утицај специфичног програма вежбања и исхране на морфофункционалне карактеристике младих спортиста
42	Дмитрић	Ђурђе	8.10.2015	Анализа развоја резултата у рођењу на дах са светских првенстава 2013. и 2015 године
43	Спасојевић	Косана	8.10.2015	Разлике у антропометријским особинама и моторичким способностима одбојкаша и нетренираних дечака узраста 16 година
44	Богојевић	Марко	8.10.2015	Утицај двомесечне паузе у тренингу на моторичке способности одбојкашица узраста 13 и 14 година

45	Лукић	Зоран	8.10.2015	Морфолошке карактеристике и моторичке способности ученика грдске и сеоске средине
46	Димитријевић	Марко	9.10.2015	Компаративна анализа тренерских и лабораторијског теста за процену издржљивости
47	Пишчевић	Феђа	9.10.2015	Анализа такмичарске активности врхунских кик боксера у оквиру Европског првенства (Билбао-Шпанија 2014) и Европског купа (Београд 2014 и 2015)
48	Томић	Небојша	9.10.2015	Утицај комбинованог тренинга снаге и издржљивости на телесни састав рекреативаца
49	Лазић	Јелена	9.10.2015	Учесталост повреда код одбојкашица узраста 14 година
50	Миљковац	Зорана	9.10.2015	Утицај различитих врста плесова на координацију у ритму и музикалност
51	Аћимовић	Страхиња	9.10.2015	Утицај посебно програмираног кондиционог вежбања на моторичке способности ученика
52	Књегинић	Јелена	9.10.2015	Ангажованост у рекреацији запослених у трговини
53	Антић	Дуња	10.10.2015	Мотивација жена за групне фитнес програме



**МАГИСТАРСКЕ ТЕЗЕ ОДБРАЊЕНЕ НА ФАКУЛТЕТУ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ  
ВАСПИТАЊА У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ**

**1. Вајић Саша**

**„Увођење, развој и реализација организационих облика физичког васпитања у Копној војсци  
Југославије народне армије у периоду 1945-1995“**

Комисија пред којом је рад одбрањен: **10.10.2014.**

1. Ред. проф. др Слајана Мијатовић, ментор
2. Ред. проф. др Владан Вукашиновић
3. Доц. др Драган Стрелић, Министарство одбране, Сектор за људске ресурсе, Војна академија –  
Катедра за физичку културу

**2. Илић Бојан**

**„Утицај промене реквизита на резултат у дисциплини бацања копља“**

Комисија пред којом је рад одбрањен: **23.10.2014.**

1. Ред. проф. др Ђорђе Стефановић, ментор
2. Ван. проф. др Ирина Јухас
3. Ван. проф. др Илона Михајловић, ФСФВ Нови Сад

### **3. Сретеновић Зоран**

#### **„ЕВАЛУАЦИЈА ПРЕДМЕТА ФИЗИЧКО ВАСПИТАЊЕ-ИЗБОРНИ СПОРТ У ОДНОВНОЈ ШКОЛИ“**

Комисија пред којом је рад одбрањен: **28.10. 2014.**

1. Ред. проф. др Драгољуб Вишњић, ментор
2. Доц. . др Ивана Милановић
3. Ван. проф. др Горан Шекељић, Учитељски факултет Ужице

### **4. Ћосић Марко**

#### **„КАРАКТЕРИСТИКЕ ХОДА И РАВНОТЕЖЕ СПОРТИСТА СА ОШТЕЋЕНИМ ЧУЛОМ ВИДА“**

Комисија пред којом је рад одбрањен: **13.11. 2014.**

1. Ван. проф. др Горан Касум, ментор
2. Ред. проф. др Владимир Копривица
3. Ви. науч. сар. Саша Радовановић, Институт за медицинска истраживања Универзитет у Београду

### **5. Бачић Сандра**

#### **„САМОПРОЦЕНА КОМПЕТЕНЦИЈА НАСТАВНИКА РАЗРЕДНЕ НАСТАВЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ НАСТАВЕ ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА“**

Комисија пред којом је рад одбрањен: **02.07. 2015.**

1. Доц. др Снежана Радисављевић-Јанић, ментор
2. Ред. проф. др Душанка Лазаревић
3. Ван. проф. др Горан Шекељић, Учитељски факултет Ужице

**6. Младен Кеџман**

**„КОМПАРАЦИЈА ТАКМИЧАРСКЕ АКТИВНОСТИ РВАЧА ГРЧКО-РИМСКИМ И  
СЛОБОДНИМ СТИЛОМ НА ОЛИМПИЈСКИМ ИГРАМА У ЛОНДОНУ 2012. ГОДИНЕ“**

Комисија пред којом је рад одбрањен: **16.07. 2015.**

1. Ван. проф. др Горан Касум, ментор
2. Ред. проф. др Зоран Ћирковић
3. Ван. проф. др Мирсад Нуркић, ФСФВ Ниш

Закљ. са бр. **6** 13.11. 2015.

Марина Паолетти

ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ ОДБРАЂЕНЕ НА ФАКУЛТЕТУ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ  
ВАСПИТАЊА У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ

1. Мр АЛЕКСАНДАР ИВАНОВСКИ

„АНИМАЦИЈА ПРОГРАМИМА РЕКРЕАТИВНИХ АКТИВНОСТИ“

Чланови комисије пред којом је рад брањен: 14. 11. 2014.

1. Ред. проф. др Душан Митић, ментор
2. Ред. проф. др Станимир Стојиљковић
3. Ред. проф. др Милена Микалачки, ФСФВ Нови сад

2. Мр МИЛИНКО ДАБОВИЋ

„УТИЦАЈ ПОДСТИЦАЊА НА ЕФИКАСНОСТ НАСТАВЕ ТЕОРИЈЕ И МЕТОДИКЕ СПОРТСКЕ  
ГИМНАСТИКЕ“

Чланови комисије пред којом је рад брањен: 24. 03. 2015.

1. Ред. проф. др Јарослава Радојевић, ментор
2. Ван. проф. др Владан Вукашиновић
3. Ред. проф. др Ивица Радовановић, Учитељски факултет Београд

### **3. Мр МЛАДЕНОВИЋ ДРАГИША**

#### **„УСВАЈАЊЕ ОСНОВНЕ ТЕХНИКЕ АЛПСКОГ СКИЈАЊА КОД ДЕЦЕ УЗРАСТА 5-8 ГОДИНА“**

Чланови комисије пред којом је рад брањен: **05. 06. 2015.**

1. Доц. др **Роберт Ропрет**, ментор
2. Ред. проф. др **Милош Кукољ**
3. Ван. проф. др **Јелена Обрадовић**, ФСФВ Нови Сад

### **4. Мр ЗОРАН БРАТУША**

#### **„ТЕСТИРАЊЕ ОПРУЖАЧА НОГУ ВАТЕРПОЛИСТА ЈУНИОРСКОГ УЗРАСТА У ФУНКЦИЈИ ПРОЦЕНЕ НИВОА ТРЕНАЖНОГ СТАТУСА“**

Чланови комисије пред којом је рад брањен: **03. 07. 2015.**

1. Ван. проф. др **Миливој Допсај**, ментор
2. Ред. проф. др **Бранислав Јефтић**
3. Ред. проф. др **Томислав Окичић**, ФСФВ Ниш

## **5. Мр ЖЕЉКО РАЈКОВИЋ**

**„ПРОМЕНА БИОМЕХАНИЧКИХ ВАРИЈАБЛИ ЗАВЕСЛАЈА ПОД УТИЦАЈЕМ ВЕСЛАЊА 2000 m МАКСИМАЛНО МОГУЋОМ БРЗИНОМ НА ВЕСЛАЧКОМ ЕРГОМЕТРУ“**

Чланови комисије пред којом је рад брањен: **09. 09. 2015.**

1. Ван. проф. др **Дарко Митровић**, ментор
2. Ред. проф. др **Душко Илић**
3. Ред. проф. др **Никола Грујић**, ФСФВ Нови Сад

Закључ. са бр. 5 13.11. 2015.

Марина Паолетти

ОДБРАЊЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ НА ДОКТОРСКИМ АКАДЕМСКИМ СТУДИЈАМА  
У ШКОЛСКОЈ 2014/2015. ГОДИНИ

**1. Ђук Иван**

„Механичке особине мишића ногу процењене у условима скокова са различитим оптерећењем“

Комисија пред којом је одбрањена докторска дисертација: **13.02.2015.**

1. Ред. проф. др **Слободан Јарић**, ментор
2. Ред. проф. др **Милош Кукољ**
3. Ван. проф. др **Александар Недељковић**
4. Науч. сар. др **Предраг Божић**, Завод за спорт и мед. Спорта РС, Београд

**2. Ранисављевић Игор**

„Релације алометрије тела и механичких карактеристика мишића ногу са транзитним брзинама кретних активности.“

Комисија пред којом је одбрањена докторска дисертација: **05.06.2015.**

1. Доц. др **Владимир Илић**, ментор
2. Ред. проф. др **Ђорђе Стефановић**
3. Ред. проф. др **Душан Угарковић**
4. Ван. проф. др **Сергеј Остојић**, ФСФВ Нови Сад

**3. Матић Милан**

„Методолошки аспекти оптимизације интензитета код скока из саскока“

Комисија пред којом је одбрањена докторска дисертација: **13.07.2015.**

1. Ред. проф. др **Душко Илић**, ментор
2. Ред. проф. др **Ђорђе Стефановић**
3. Ван. проф. др **Ненад Јанковић**
4. Науч. сарад. др **Немања Пажин**, Завод за спорт и мед. Спорта РС, Београд

#### **4. Марковић Срђан**

**„Ефекти балистичког тренинга са различитим оптерећењима на механичке карактеристике мишића ногу“**

Комисија пред којом је одбрањена докторска дисертација: **16.07.2015.**

1. Ред. проф. др **Драган Мирков**, ментор
2. Ред. проф. др **Слободан Јарић**
3. Ван. проф. др **Милош Кукољ**
4. Науч. сарад. др **Оливера Кнежевић**, Институт за медицинска истраживања, Београд

#### **5. Пребег Горан**

**„Релације силе и брзине развоја силе различитих мишића у односу на врсту теста“**

Комисија пред којом је одбрањена докторска дисертација: **17.07.2015.**

1. Ред. проф. др **Станмир Стојиљковић**, ментор
2. Ред. проф. др **Драган Мирков**
3. Ред. проф. др **Душан Митић**
4. Ред. проф. др **Слободан Јарић**
5. Науч. сарад. др **Оливера Кнежевић**, Институт за медицинска истраживања, Београд

Закљ. са бр. 5    13.11.2015.

Марина Паолетти



CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

796/799

**ГОДИШЊАК** : научни часопис и стручно информативни гласник Факултета спорта и физичког васпитања / одговорни уредници Сандра Раденовић, Милан Матић. - 2001, бр. 10- . - Београд : Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду, 2002- (Смедерево : Newpress). - 24 cm

Годишње. - Је наставак: Годишњак - Факултет за физичку културу, Универзитет у Београду = ISSN 0353-8796

ISSN 1452-5917 = Годишњак - Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду  
COBISS.SR-ID 132090636