

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА  
БЕОГРАД

Примљено	09. 4. 2015.		
Одлука	Бр. 02	Позив	Универзитет
02-1963/15/11			

**ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**  
Београд, 1.4.2015.

## **НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА**

**Предмет:** Извештај о урађеној докторској дисертацији

Одлуком Научно-наставног већа Факултета на седници одржаној 19. 03. 2015. године (акт 02 – бр. 1963/15), а у складу са чланом 29. и 33. Статута Факултета, формирана је Комисија за оцену завршене докторске дисертације мр **Зорана Братуше**, под насловом:

### **ТЕСТИРАЊЕ МИШИЋА ОПРУЖАЧА НОГУ ВАТЕРПОЛИСТА ЈУНИОРСКОГ УЗРАСТА У ФУНКЦИЈИ ПРОВЕРЕ ТРЕНАЖНОГ СТАТУСА**

у следећем саставу:

1. Проф. др Миливој Допсај (Факултет спорта и физичког васпитања, Београд)
2. Проф. др Бранислав Јевтић (Факултет спорта и физичког васпитања, Београд)
3. Проф. др Томислав Окичић (Факултет спорта и физичког васпитања, Ниш)

Након прегледане завршене докторске дисертације, Комисија подноси Наставно-научном већу Факултета следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

Матичност теме докторске дисертације је из научне области **физичко васпитање и спорт**, а ужи научни ентитети **теорија и методика физичког васпитања и спорта**. Тема је одобрена на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду одлуком Наставно-научног већа Факултета на седници одржаној 12.09.2011. године (акт 02-бр. 1963-) а у складу са чланом 28, 29 и 30. Статута Факултета. Веће научних области друштвено-хуманистичких наука Универзитета у Београду на својој седници одржаној 6.12.2011. године (акт 02 бр.06-8097/19МС), потврдило је одлуку Већа Факултета и дало сагласност за израду докторске дисертације под наведеним насловом.

### **БИОГРАФИЈА КАНДИДАТА**

Зоран Братуша је рођен 30.08.1957. године у Београду, ожењен, отац двоје деце.

Основну и средњу школу завршио је у Београду. Звање магистра физичке културе стекао је 2000-те године - Универзитет у Београду, Југославија. Године 2001-ве стиче диплому кондиционог тренера на Интернационалном тренерском

курсу организованом под окриљем МОК-а, Међународне солидарности, „Semeiweis“ Универзитета и Факултета спорта и физичког образовања - Будимпешта, Мађарска, 2001.

Професионалну каријеру започиње као професор физичке културе у ООШ Владислав Рибникар (1986-1995), асистент приправник на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду постаје 1995 године, а звање асистента стиче 2000-те године (предмети: "Теорија и методика пливања и ватерпола", "Теорија и пракса ватерпола", "Теорија и технологија ватерпола", сарадник на предмету "Теорија и методика скијања" - Истраживачке области: Теорија и методика пливања и ватерпола и Теорија и методика тренинга). Поред поменутог, предавао је и на Спортској академији Београда (1997-2006 предмет: Ватерполо), затим на Вишој школи за спортске тренере Београд (1997-2003 предмет: Ватерполо) и Факултету спорта на интернационалном центру за мир и развој – ЕЦПД из Београд (2001-2004 предмет: Ватерполо).

Члан је управног одбора Једриличарског савеза Србије (2013-данас), а члан стручног савета Ватерполо савеза Србије био је у периоду од 2009-те до 2010-те године.

Тренерску каријеру започиње 1994-те године у В.К. Партизан где је као тренер млађих категорија (9 до 17 година) радио до 2002-ге године. Тренер млађих категорија у В.К. Београд био је у два наврата (2003-2004 и 2008-2010). Радио је и као руководилац ватерполо кампова за млађе категорије, у организацији Ватерполо савеза Србије и Ватерполо савеза Србије и Црне Горе (2002 до 2004). Стручни саветник за рад са селекцијом јуниора Ватерполо савеза Словеније био је у периоду од 2004-те до 2006-те, а тренутно је на позицији координатора рада свих млађих категорија у В.К. Партизан.

Играчку каријеру започео је 1968-ме године у В.К. Партизан за који је до 1983 године наступио више од 500 пута и освојио бројне титуле (Европски првак 1974 и 1975, Државни првак 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978 и 1979, победник купа 1973, 1974, 1975, 1976, 1977 и 1979). Играчку каријеру наставља у В.К. Црвена Звезда за коју је одиграо преко 150 утакмица и то у два наврата (1983-1985 и 1987-1988). За В.К. Бечеј је наступао 1986 године на преко 50 утакмица. За младу репрезентацију Југославије одиграо је преко 60 утакмица (прва места на Балканијадама у Софији 1974, Крању 1975 и Солуну 1976.). За сениорску репрезентацију одиграо је 11 утакмица (Универзијада Софија 1977 године).

У оквиру истраживачких области, Комисија истиче као релевантне следеће објављене радове кандидата:

Matković I., Bratuša Z., Thanopoulos V., Dopsaj M. (1998). *Relation between land tests of speed and power in young water polo players of different ages and sprint swimming strength*, 6<sup>th</sup> International Congress of Physical Education and Sport, Komotini, Greece.

Bratusa, Z. (2002). *Mogućnosti procene specifične brzinske pripremljenosti u vodi igrača mlađeg uzrasta u vaterpolu*, Naučni skup Fizička aktivnost – Teorija i praksa "02 – Spot mladih", Godišnjak 11, str 172-182, Beograd, Jugoslavija.

- Bratusa Z., Matković I., Dopsaj M. (2003). *Model characteristics of water polo players' activities in vertical position during game*, IX Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming, pp 481-486, Saint Etienne, France
- Допсај М., Братуша З. (2003). *Математички модел за процену генералне пливачке припремљености ватерполиста млађег узраста од 12 до 14 година*, Нова спортска пракса, Виша школа за спортске тренере, Београд
- Dopsaj M., Manojlovic N., Bratusa Z., & Okicic, I. (2003). *The structure of swimming skills in water polo players at the first level of pre-selection*. Exercise & Society Journal of Sport Science, 34, 76-80.
- Спасовски Д., Мацура М., Братуша З., Мандарић С. (2005). *Утицај тренинга на здравље такмичарки синхронизованог пливања*, Годишњак Факултета спорта и физичког васпитања, бр. 13, стр. 54-55,
- Bratuša Z., Dopsaj M., Peranović T. (2006): *Structure of general and specific swimming abilities in junior top water polo players*, X International Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming, Proceedings of Portuguese Journal of Sport Sciences, Vol 6 Supl 2, pp 290-291, Portugal.
- Bratuša Z., Dopsaj M., Peranović T. (2006). *Structure of general and specific swimming abilities in junior top water polo players*, X International Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming, Book of Abstracts of Portuguese Journal of Sport Sciences, Vol 6 Supl 1, pp 35, Portugal.
- Bratuša Z., Dopsaj M. (2006). *Difference between general and specific swimming abilities of junior top water polo players based on their position within the team*, X International Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming, Proceedings of Portuguese Journal of Sport Sciences, Vol 6 Supl 2, pp 292-294, Portugal.
- Bratuša Z., Dopsaj M. (2006). *Difference between general and specific swimming abilities of junior top water polo players based on their position within the team*, X International Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming, Book of Abstracts of Portuguese Journal of Sport Sciences, Vol 6 Supl 1, pp 76, Portugal.
- Spasovski D., Macura M., Bratuša Z., Mandarić S. (2006). *Uticaј Treninga na zdravlje takmičarki sinhronizovanog plivanja*, Zbornik radova, str 149-154, Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd.
- Bratuša Z., Dopsaj M., Štirn I., Peranović T. (2008). *Promena motoričkog stereotipa kod različitih modaliteta plivanja kraul tehnike kod vrhunskih vaterpolista juniora Slovenije*, 4th International Symposium Youth Sport 2008, pp 62, Ljubljana, Slovenija.



- Dopsaj M., Bratuša Z., Thanopoulos V., Zeki Ozkol M. (2009). *Model for assessing swimming abilities at junior water polo players in horizontal position*, Final program & Book of abstracts, pp 228, Aristotle University of Thessaloniki, Laboratory of Sport Biomechanic (DPESS Serres)
- Перишић М. & Братуша З. (2009). *Општи показатељи обима пливања краул техником ватерполиста јуниорског узраста на утакмици*, Зборник радова, стр. 249-253, Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања, Београд.
- Bratusa Z., Perišić M. & Dopsaj M. (2010). *General indexes of crawl swimming velocity of junior water polo players at a match*, Proceedings of the XI International Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming, pp 245-246, Oslo, Norway.
- Bratusa Z., Perišić M. & Dopsaj M. (2010). *General indexes of crawl swimming velocity of junior water polo players at a match*, Book of abstracts of the XI International Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming, pp 112, Oslo, Norway.
- Ozkol Z., Dopsaj M., Thanopoulos, V. & Bratuša, Z. (2010). *Models for assessing general horizontal swimming abilities of junior water polo players according to playing positions*, Proceedings of the XI International Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming, pp 276-278, Oslo, Norway.
- Ozkol Z., Dopsaj M., Thanopoulos V. & Bratuša Z. (2010). *Models for assessing general horizontal swimming abilities of junior water polo players according to playing positions*, Book of abstracts of the XI International Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming, pp 62, Oslo, Norway.
- Bratuša Z., Dopsaj M. (2010). *The change of specific motor index indicators in young water polo players after the preparatory period*, Electronic Proceedings of the 5th International Symposium Youth Sport 2010, pp 161-164, , Ljubljana, Slovenija, <http://www.youthsport2010.si>
- Bratuša Z., Dopsaj M. (2010). *Difference of specific motor index indicators in young water polo players after the preparatory period*, Book of Abstract of the 5th International Symposium Youth Sport 2010, pp 72, , Ljubljana, Slovenija,
- Dopsaj M., Thanopoulos V., Rozi g. and Bratusa Z. (2010). *Differences in lactate concentration parameters in 4×50m freestyle all-out between male and female youth swimmers*, Proceedings of the 5th International Symposium Youth Sport 2010, pp 98, Ljubljana, Slovenija.
- Братуша З., Допсај М. (2012): Вредности различитих индекса специфичне издржљивости мерене у анаеробно алактатном режиму рада код врхунских младих ватерполиста, Зборник радова, стр. 135-138,

Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања, Београд.

Bratuša Z., Dopsaj M. (2012). *Reliability of maximal vertical high jump from the water test at junior water polo player*, Abstract book 6<sup>th</sup> Conference for Youth Sport, pp 92, University of Ljubljana, Faculty of Sport, Slovenija.

Bratuša Z., Dopsaj M. (2012). *Relation between breast stroke legs kick tethered force characteristics and on-water vertical jump at elite junior water polo players*, Abstract book 6<sup>th</sup> Conference for Youth Sport, pp 93, University of Ljubljana, Faculty of Sport, Slovenija.

Bratusa Z., Dopsaj M, Milenkovic, Z. (2014). *Multidimensional connection between dry-land and in-water physical fitness in water polo players aged up to 14 years*, XIIIth International Simposium of Biomechanics and Medicine in Swimming, pp 287-291, Australian Institute of Sport, Canberra, Australia

На основу анализе разматраних радова, може се закључити да се кандидат већ дуже време бави изучавањем моторичких карактеристика играча у ватерполу у хоризонталном и вертикалном положају и утицај тренинга на развој специфичних моторичких способности код младих ватерполиста. На тај начин кандидат је показао да добро познаје проблематику која је третирана у докторској дисертацији и да, у том смислу, има и задовољавајућих истраживачких искустава и резултата.

## ОПШТИ ПОДАЦИ О ДИСЕРТАЦИЈИ

Дисертација носи назив:

### **„ТЕСТИРАЊЕ ОПРУЖАЧА НОГУ ВАТЕРПОЛИСТА ЈУНИОРСКОГ УЗРАСТА У ФУНКЦИЈИ ПРОВЕРЕ ТРЕНАЖНОГ СТАТУСА“.**

Завршна верзија дисертације презентована је на 213 страница, А4 – формата, латиничног писма, са 111 табела, 5 графикана, 9 слика и пописом од од 71 библиографске јединице. Дисертација је (поред резимеа на српском и енглеском језику, литературе и прилога) разврстана у следеће целине:

1. Уводна разматрања
2. Теоријски основ рада
3. Предмет, циљ и задаци истраживања
4. Хипотезе истраживања
5. Примењена методологија
6. Резултати истраживања
7. Дискусија
8. Закључак

## 1. УВОД

У **Уводном делу** аутор је истакао основне карактеристике ватерполо игре. Кроз анализу такмичарске активности за време утакмице нагласио је специфичности које одликују игру, средину у којој се игра (вода), положаји у којима се играч налази за време игре (хоризонталан и вертикалан положај на утакмици) и моторичке и тактичко техничке захтеве које играчи треба да свладају. Наглашена је потреба, пре свега опште, а касније и специфичне припреме играча како би успешно играли ватерполо. Због специфичности ватерполо игре, наглашено је да је тренажни процес комплексан, па поред тренинга у води (општи и специфични), за квалитетан развој играча неопходан је и тренинг на сувом. Истакнуто је да комплексан тренажни рад захтева сталну контролу. Начин како ће се контролисати ниво утренираности је веома битан. Како је истакнуто да је боравак у вертикалном положају доминантна позиција у игри која значајно зависи од удараца ногама у води, то подразумева да за контролу квалитета рада и припремљености имамо специфичне тестове. У уводу је презентовано да ово истраживање треба да дође до одговора који су то методски и метрички поступци којима је могуће реализовати контролу ефикасности самог тренинга.

## 2. ТЕОРИЈСКИ ПРИСТУП ПРОБЛЕМУ ИСТРАЖИВАЊА

У овом делу аутор је приказао анализу садржаја већег броја информационих извора на основу којих је било могуће сачинити генерализацију истраживања од значаја за предмет и проблем ове дисертације. Сва истраживања су подељена у четири групе: истраживање такмичарске активности, истраживање хоризонталне пливачке припремљености, истраживање вертикалне пливачке припремљености и остала истраживања у ватерполу. Аутор је навео један број истраживања која су се бавила сличном проблематиком у другим спортовима у којима је пронашао доста релевантних података који ће бити од значаја за поређења и извођење закључака. Ситуирајући непосредни проблем истраживања на популацију врхунских младих ватерполиста - јуниора, аутор је исказао посебно интересовање за однос наведене популације према варијаблама које ће посматрати и посебно добијене резултате у односу на резултате популације и истраживања других аутора.

## 3. ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Аутор је **општи предмет** истраживања дефинисао као утврђивање релација физичких способности испољених у води у односу на физичке способности процењене ван воде, неспецифичне - на сувом, код ватерполиста јуниорског узраста и то у функцији процене припремљености за основну играчку позицију тј. за вертикалну позицију.

**Циљ истраживања** је изучавање контрактилних способности и то зависности мера силе и снаге опружача ногу у води и ван воде код ватерполиста јуниорског узраста. То подразумева каузалну анализу резултата мерења у води и

ван воде, у функцији процене генералне припремљености ватерполиста за боравак у вертикалној позицији у води. Такође, овакав приступ би требало да обезбеди валидне податке за дефинисање индексних показатеља односа нивоа припремљености (у води и ван воде) на основу којих ће бити могуће израчунати индикаторе моторичке (техничке) ефикасности рада ногу у води.

У складу са постављеним предметом и циљем, дефинисани је задатак истраживања:

Задатак истраживања је дефинисање дескриптивних, структурних и параметра одабраних зависних варијабли тестирања ван воде и у води и на основу тога проценити ниво актуелне опште и специфичне припремљености играча за основну техничко-тактичку ватерполо позицију у игри, односно физичка припремљеност каузалног сегмента тела – опружача ногу.

#### 4. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

Након одређења предмета, циља и задатка истраживања, аутор је поставио једну генералну хипотезу и седам посебних хипотеза. Генерална хипотеза формулисана је:

- X<sub>0</sub> – Не постоји значајна повезаност између мера одабраних моторичких параметра у води и ван воде у функцији процене припремљености ватерполиста јуниорског узраста за вертикални положај у води.

Поред генералне хипотезе издвојене су и следеће посебне хипотезе:

- X<sub>1</sub> – Утврдиће се повезаност између резултата мерења ван воде и у води у процени карактеристика максималне снаге.
- X<sub>2</sub> – Утврдиће се повезаност између резултата мерења ван воде и у води у процени брзинске снаге.
- X<sub>3</sub> – Утврдиће се повезаност између резултата мерења ван воде и у води који процењују карактеристике експлозивне силе.
- X<sub>4</sub> – Утврдиће се повезаност између резултата мерења ван воде и у води који процењују карактеристике снажне издржљивости.
- X<sub>5</sub> – Утврдиће се разлике између резултата мерења ван воде у функцији позиције у игри.
- X<sub>6</sub> – Утврдиће се разлике између резултата мерења у води у функцији позиције у игри.
- X<sub>7</sub> – Резултати мерења у води и ван воде одредиће индексне показатеље за процену ефикасности различитих техника рада ногу у води.

## 5. ПРИМЕЊЕНА МЕТОДОЛОГИЈА

### 5.1. Методе и технике истраживања

Аутор се определио за истраживање трансверзалног карактере где је заступљено не експериментално посматрање. За прикупљање података примењен је метод хронометрије, лабораторијска и теренска метода мерења. За мерење карактеристике силе и снаге коришћена је динамометријска метода помоћу тензиометријске платформе, тензиометријске сонде и изокинетичког динамометра. Од метода сазнања коришћена је дедукције за логичку анализу добијених резултата као и аналитичко синтетички метод.

Узорак испитаника сачињен је од 29 ватерполо играча јуниорског узраста, старости  $15.83 \pm 0.83$  године, просечне висине  $185.15 \pm 5.25$  цм, тежине  $81.71 \pm 7.67$  кг, који се налазе у систематском и редовном тренажном процесу просечно  $7.38 \pm 1.47$  година. Играчи су били чланови националне селекције у свом годишту (12 играча) и носиоци игре у својим клубовима који наступају у националном првенству.

Аутор је, да би дошао до одговора на постављене хипотезе, организовао протоколе мерења, спроводио мерење и формирао варијабле које покривају морфолошки статус, као и моторички простор спортисте у мерењима у води и ван воде. За потребе истраживања спроведена су мерења у води и тестови ван воде. Мерења су подељена у две групе и добијене су: моторичке варијабле у води и моторичке варијабле ван воде. За утврђивања каузалности резултата мерења у различитим срединама извођења кретања, издвојене су апсолутне и релативне вредности издржаја у вертикалном положају. За моторичке варијабле у води израчунате су вредности за просечне максималне силе (**Fmax avg**), импулс силе (**ImpF**) и прираштај силе у јединици времена (**RFD**). Израчунате су вредности трајања интензитета рада (као индикатора лактатног и алактатног интензитета) на основу којих је било могуће анализирати (индиректно) енергетски (радни) потенцијал узорка. Моторичке варијабле ван воде, као и оне у води, подељене су на апсолутне вредности и релативне вредности. Садржана су мерења апсолутних вредности у изокинетичком и изометријском режиму мишићног рада и силе опружача ногу мерене на тензиометријској платформи. Из добијених вредности су израчунате релативне вредности.

### 5.2. Методе статистичка обрада података

Сви резултати мерење су унети у јединствену базу овог истраживања у преносни „лап-топ“ рачунар ASUS X54C на Intel pentium B960, 2,2GH и обрађени применом следећих софтверских пакета:

- Microsoft © Office Excel 2010 (Copyright © 2010 Microsoft Corporation)
- IBM SPSS 19 for Windows (IBM Company Copyright © SPSS Inc., 1989-2010)

Методом примарне обраде података утврђене су информације о дистрибуцији варијабилитета у оквиру испитиваног простора.



Облик и нормалност дистрибуције утврђен је помоћу коефицијента нагнутости и спљоштености (SKEW и KURT) и применом не параметријског теста Колмогоров-Смирнов (K-SZ).

За утврђивање сличности и нивоа зависности између испитиваних варијабли коришћене су следеће статистичке анализе: Пирсонова корелација и Линеарна регресиона анализа.

За утврђивање нивоа разлике између испитиваних варијабли између група коришћена је мултипла анализа варијансе (MANOVA), док је за испитивање разлика између појединачних варијабли у функцији група коришћена униваријантна анализа варијансе (ANOVA).

Разлика између појединачних варијабли у функцији појединачних група је утврђена т-тестом, применом Бонферонијевог критеријума. Мулти димензиони Z скорови су дефинисани помоћу факторске анализе коришћењем експлоративног модела, док је класификација играча у функцији доминације технике рада ногу (ноге прсно и ноге „бицикл“) урађена применом кластер анализе.

Ниво статистичке значајности је дефинисан на 95% критеријуму вероватноће, односно на нивоу  $p < 0.05$

### 5.3. Организација мерења и поступак спровођења

Аутор је морао мерења да спроведе и у води и на сувом. Због сложености технологије мерења у води, великог броја мерених варијабли, протокол мерење је спроведено у више фаза. Пре тестирања сви спортисти су били упознати са циљем и значајем тестирања као и са тестовима које су требало да одраде.

Мерења у води су била прва фаза, током које је администрирано 6 тестова у хоризонталном пливању и вертикалном положају, слободном пливању-кретању и током стационараног пливања у вертикалном положају (Пливање на деоници од 25м ударцима ногама прсно и ногама „бицикл“; искок из воде са једном руком у узручењу; одржавање у вертикалној позицији са додатним оптерећењем ударцима ногама „бицикл“ са рукама у узручењу; пливање у месту ударцима ногама прсно и ногама „бицикл“ 30 секунди).

У другој фази спроведена су сва антропометријска мерења и тестирања ван воде. У простору антропометријских мера, извршено је мерење следећих варијабли: Телесна висина (A\_TV), Телесна маса (A\_TM), а параметри индекса телесне масе (A\_BMI), процената масти (A\_Fat%) и процената мишићне масе (A\_MM) измерени су на анализатору телесне конституције „In Body“ 720 по стандардној процедури.

Изокинетичка и изометријска процена мишићне функције извршена је помоћу изокинетичког динамометра типа Kin-Ком 125AP (Chatex, Chattanooga, TN, USA). На тензиометријској платформи добијени су параметри експлозивне силе и максималне снаге опружача ногу, максималне брзине и максималне висине скока. Спроведена је стандардна процедура мерења и кроз тестове: скок са рукама на боку, скок са слободним рукама без замаха, скок са замахом рукама и узастопни скокови у интервалу од 15 секунди. Сва тестирања су изведена максималним режимом рада.

Сва тестирања су спроведена по унапред утврђеном протоколу. Паузе између приступања тесту су биле адекватне, односно до потпуног опоравка, а најмање 15 минута. Између појединих фаза тестирања одмор је трајао најмање неколико дана.

## **6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

Сви резултати истраживања приказани су кроз десет поглавља. У прва четири поглавља резултати су приказани табеларно. У првом поглављу приказане су табеле основних дескриптивних статистичких параметара апсолутних показатеља, у другом поглављу табеле основних дескриптивних статистичких параметара релативизованих показатеља, у трећем поглављу приказане су табеле корелационе анализе, а у четвртном поглављу табеле анализе варијансе и табела корелације факторских скорова. У осталим поглављима аутор је приказао статистички значајне нумеричке вредности резултата добијених након мерења у води и ван воде где је критеријум статистичке значајности био 95%,  $p < 0,05$ .

### **6.1. Резултати дескриптивне статистике**

Резултати дескриптивне статистике приказани су посебно за моторичке варијабле у води за апсолутне и релативизоване вредности, као и за моторичке варијабле на сувом у изокинетичком режиму рада, у изометријском режиму реда и за скокове на тензиометријској платформи у свим варијантама, такође и за апсолутне вредности варијабли као и за релативизоване вредности варијабли. Резултати коефицијента варијације (CV) и апсолутних и релативизованих варијабли су показали да је велика већина посматраних варијабли веома хомогена, а вредности Колмогоров-Смирнов (K-S) теста да су резултати правилно дистрибуирани. За овакве резултате можемо да кажемо да су валидни и могу да се користе за даљу анализу.

### **6.2. Резултати корелационе анализе**

Ради утврђивања међусобних односа посматраних варијабли, аутор је применио корелациону анализу израчунавањем Пирсоновог коефицијената корелације између посматраних варијабли. Резултати корелационе анализе су приказани посебно за апсолутне вредности и посебно за релативизоване вредности варијабли на генералном нивоу и по позицијама и то за мерења и у води и ван воде, где је критеријум статистичке значајности био 95%,  $p < 0,05$ .

### **6.3. Резултати анализе варијансе**

За дефинисање разлика вишедимензионалног простора коришћена је метода мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA). За дефинисање разлика једnodимензионалног простора коришћена је метода анализе варијансе (ANOVA), док је разлика између парова појединачних варијабли утврђена применом Bonferroni критеријума. Критеријум нивоа статистички значајне разлике је био на 95%, односно  $p < 0,05$ . На генералном нивоу резултати су показали да се варијабле

углавном статистички значајно не разликују. Такође нема статистички значајне разлике ни између појединачних варијабли у оквиру групе, а и између појединачних варијабли у оквиру појединачних група веома мали број варијабли се разликује међусобно.

#### **6.4. Резултати анализе повезаности мултидимензионих факторских скорова варијансе**

Резултати регресионе анализе између различитих мултидимензионих факторских скорова приказани су графички и објашњавају проценат заједничког варијабилитета између мерених параметара. Конкретно између мултиваријантног скорва варијабли изометријске мишићне силе и варијабли моторичких способности у води постоји само 1,1% заједничког варијабилитета, између мултиваријантног скорва варијабли изометријске мишићне силе и варијабли кинетичких карактеристика у води постоји само 1,1% заједничког варијабилитета, између мултиваријантног скорва динамичких варијабли мишићних сила на сувом и варијабли кинетичких карактеристика у води постоји 11,7% заједничког варијабилитета, притом коефицијент детерминације је статистички значајан  $p=0.044$ , између мултиваријантног скорва динамичких варијабли мишићних сила на сувом и моторичке варијабли кинетичких карактеристика у води постоји 0,3% заједничког варијабилитета. Резултати регресионе анализе на генералном нивоу између мултиваријантног скорва за све анализиране моторичке варијабли и све моторичке варијабли у води показују да коефицијент детерминације није статистички значајан јер је  $R^2=0.000$ , а  $p=0.970$ . Практично посматрано не постоји заједнички варијабилитет посматраног простора.

#### **6.5. Резултати кластер анализе**

Резултати кластер анализе су приказани табеларно

### **7. ДИСКУСИЈА**

Дискусија је приказана у односу на извршена мерења и постављене хипотезе истраживања, на основу чега су конципирана поглавља.

#### **7.1. Повезаност резултата мерења**

На основу добијених резултата аутор закључује да моторичке варијабли у води међусобно статистички значајно корелирају, да су међусобно значајно повезане, међутим специфично је да варијабли које описују моторичке карактеристике ударца ногама „бицикл“ у води (максимална просечна сила -  $F_{\text{maxavg}}$ , максимални просечни импулс силе -  $ImpF$  и максимално испољавање силе у времену -  $RFD$ ), не корелирају ни са једном другом варијаблом осим међусобно. Аутор ову појаву објашњава специфичним моторичким обрасцем који се разликује од осталих и који мора посебно да се обучава и увежбава.

Резултати мерених варијабли ван воде које покривају исту врсту теста међусобно статистички значајно корелирају. Један број варијабли корелира на

статистички значајном нивоу од 99%,  $p < 0.01$ . Међутим, резултати мерених варијабли различитих тестова имају знатно мањи број међусобних веза. Квалитетан ударац ногама највише зависи од динамичких и кинематичких параметара сегмената ногу. Управо највише корелирају параметри који описују силу ( $F$ ) и снагу ( $P$ ), брзину извођења покрета и дужини трајања покрета (висина скока). Аутор сматра да су овакви показатељи логични јер за квалитетан ударац ногама у води управо је неопходно да испитаник произведе силу и снажним опружањем ноге (ногу) истисне велику количину течности и на тај начин, створивши ослонац, започне кретање у води. Резултати варијабли по позицијама показују да и поред великог броја варијабли које значајно корелирају, испитаници на различитим позицијама се значајно разликују. Ова констатација упућује на закључак да, с обзиром да је тренажни процес још увек доминантно опште припремни, разлике између играча на различитим позицијама је управо последица њиховог положај у игри, а не усмерености тренинга.

Аутор констатује да је за комплетан развој функционалних и моторичких карактеристика играча у ватерполу неопходан комплексан тренажни процес. Такав рад захтева и адекватну контролу. Контрола треба да се врши и у води и ван воде. Мерења у овом истраживању су коришћена у функцији оцене повезаности карактеристике рада мишића опружача у зглобовима ногу, а у односу на резултат на појединим моторичким тестовима у води и ван ње. Број варијабли мерених у води које статистички значајно корелирају је веома мали. Варијабле мерене ван воде које корелирају и са варијаблама у води су управо оне које дефинишу ударце: сила, снага, брзина извођења покрета, ефикасност (техника). Мали број статистички значајних веза између варијабли које описују тестове у води и ван воде упућује на изостанак повезаности између мерења ван воде у процени припремљености за захтеве одржавања вертикалне позиције ватерполиста јуниорског узраста. Како на генералном нивоу тако и по позицијама процентуало веома мали број варијабли међусобно веома значајно корелира. На основу оваквих резултата може се рећи да је управо потврђена хипотеза  $H_0$ .

Међусобне везе варијабли које процењују карактеристике максималне снаге, брзинске снаге, експлозивне снаге и снажне издржљивости на генералном нивоу и по позицијама су малобројне и не прелазе 10% укупног броја корелација, па самим тим и хипотезе које ове варијабле описују нису доказане. Према томе хипотезе  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$  и  $H_4$  нису доказане па их треба одбацити.

## 7.2. Резултати разлика

Карактеристике ватерполиста у зависности од позиције на којој играју се разликују. Код посматраних апсолутних вредности варијабли у води и код израчунатих релативизованих вредности варијабли у води као и код индексних вредности варијабли у води на генералном нивоу не постоје статистички значајне разлике. На парцијалном нивоу такође нису утврђене статистичке везе између посматраних варијабли и између посматраних варијабли у води у односу на позицију у тиму у функцији појединачног теста, те не постоје статистички значајне разлике. На основу резултата може да се каже да сви играчи генерално а и



посебно функционишу на исти начин што значи да хипотеза  $X_6$  није доказана и може да се одбади.

Резултати посматраних варијабли мерени ван воде на сличан начин карактеришу испитанике. На генералном нивоу нема статистички значајних разлика осим код релативизованих моторичких варијабли које описују карактеристике опружача ногу на тензиометријској платформи. На парцијалном нивоу и по позицијама један мањи број варијабли међусобно статистички значајно корелира. Генерално иако постоје везе између варијабли испитаници и ван воде функционишу на исти начин, а разлике које су се појавиле су последица морфолошких карактеристика и недовољног искуства посебно код узастопних скокова на тензиометријској платформи. Овакви резултати показују да ни хипотеза  $X_5$  није доказана и треба да се одбади.

### 7.3. Повезаности мултидимензионих факторских скорова

На основу резултата линеарне регресије између мултидимензионог факторског скорa карактеристике изометријске силе ван воде и моторичких способности у води, између мултидимензионог факторског скорa карактеристике изометријске силе и измерених кинетичких карактеристика у води и између мултидимензионог факторског скорa моторичких варијабли на сувом и моторичких способности у води аутор је закључио да не постоји статистички значајна повезаност између варијабли различитих контрактилних способности у води и на сувом (мање од 3%). Резултати линеарне регресије између мултидимензионог факторског скорa динамичких варијабли ван воде и измерених кинетичких карактеристика у води може се рећи да постоји статистички значајна повезаност односно утврђено је да постоји 11,7% заједничког варијабилитета посматраног феномена. Резултати указују да фундаментална контрактилна способност испољавања динамичких варијабли на сувом, као не специфичне врсте мишићног напрезања у односу на ватерполо спорт, са аспекта медија и биомеханичких услова напрезања (обострано отворен кинетички ланац и медиј – вода), у односу на кинетичке карактеристике испољене у води, има статистички значајну повезаност. Чињеница да је та повезаност релативно мала, на основу резултата о статистичкој значајности корелације може се рећи да у овом случају постоји позитиван трансфер мерене физичке способности тј. снаге испољене у изокинетичким условима измереним у различитим медијима. На крају основу резултата линеарне регресије између генералног мултидимензионог факторског скорa на сувом и генералног мултидимензионог факторског скорa у води може се тврдити да не постоји статистички значајна повезаност односно утврђено је да не постоји заједнички варијабилитет посматраног феномена. Овим аутор још једном потврђује генералну хипотезу  $X_0$ .

### 7.4. Кластер анализа

Аутор је након кластер анализе издвојио три различита типа испитаника са аспекта ефикасности ударца ногама у води. Први тип испитаника је са уравнотеженом ефикасношћу ударца ногама у води, други тип је са доминантним

ударцем ногама прсно, а трећи тип са доминантним ударцем ногама „бицикл“. Овакви резултати потврђују претпоставку седме хипотезе па може да се каже да је хипотеза  $X_7$  доказана и да се прихвата.

## 8. ЗАКЉУЧАК

На крају на основу свих резултата аутор закључује да су генерална хипотеза  $X_0$  и посебна хипотеза  $X_7$  доказане и да треба да се прихвате, а да хипотезе  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ ,  $X_5$  и  $X_6$  нису доказане и самим тим се одбацују.

На основу свеукупних резултата студије закључује да код тестираних играча јуниорског узраста (15,8 година) није утврђена појава специјализације као феномена специфичне адаптације на тренинг, те да се играчи нису диференцирани у односу на различите физичке способности у различитим медијима и у функцији позиција у тиму.

Практична примена резултата ове студије се може сагледати у следеће две препоруке у функцији тренажног рада младих ватерполиста овог узраста:

- Тренажни рад и ван воде и у води мора се обавезно пропорционално реализовати као тренажне јединице са посебно реализованим циљевима и задацима јер се њихов ефекат не може међусобно компензовати.
- Техника рада ногама бицикл је потпуно самосвојан, јединствен моторички образац који се мора посебним методолошким поступцима и специфичним тренингом технички усавршавати.

## НАУЧНА ОПРАВДАНОСТ ДИСЕРТАЦИЈЕ, ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ И ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА РЕЗУЛТАТА

Научна оправданост дисертације с обзиром на недовољну истраженост ове проблематике и могућност оптимализације мишићне функције у циљу ефикаснијег испољавања специфичне моторике, приступ проблему треба да представља значајан помак у изучавању проблематике кретних активности са аспекта уротребе различитих метода мерења и сублимирања добијених резултата за опис истраживаних појава, разумевање процеса који воде ка ефикаснијем и бржем савладавању моторичких задатака у процесу обуке и тренинга спортиста – ватерполиста.

Очекивани допринос методологији сагледава се у примени тестова и варијабли на специфичној популацији врхунских спортиста и у могућности компаративних истраживања у ширем подручју физичке културе, а посебно спорта.

Очекивана примена резултата истраживања може допринети унапређењу тренажног процеса са аспекта разумевања значаја, пре свега специфичности ударца ногама и прсно, а посебно ударца ногама „бицикл“. За праксу је битно и сазнање да трансфер тренажног рада ван воде на тренинг у води у овом узрасту генерално не постоји, међутим обука и тренинг у ватерполу мора да буде комплексан, односно, мора да буде дизајниран и у води и ван воде,

пропорционално према захтевима игре, а у функцији правилног развоја младих спортиста ка врхунском спортском резултату.


## ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ


Докторска дисертација мр Зорана Братуше представља темељно теоријско и емпиријско истраживање специфичне и опште моторике ватерполиста јуниорског узраста. Консултовањем савремене библиографске грађе, аутор је дефинисао стабилан теоријски модел на којем је засновао предмет, циљ и задатке истраживања. Релевантни подаци прикупљени су ваљаним и поузданим методама, а за квантификовање података коришћене су адекватне статистичке процедуре. Добијени резултати доносе информације значајне за теорију и праксу физичке културе, а првенствено за теорију и методику ватерпола.

Кроз овај рад кандидат се представио као добар познавалац литературе из области истраживаног проблема, као одличан познавалац научне методологије и као зрео и оспособљен истраживач.

Комисија је сагласна у мишљењу да поднети рад мр Зорана Братуше под насловом: „ТЕСТИРАЊЕ МИШИЋА ОПРУЖАЧА НОГУ ВАТЕРПОЛИСТА ЈУНИОРСКОГ УЗРАСТА У ФУНКЦИЈИ ПРОВЕРЕ ТРЕНАЖНОГ СТАТУСА“ испуњава све услове који се траже за докторску дисертацију у складу са Статутом Факултета и Законом о Универзитету, па предлаже Наставно-научном већу Факултета да прихвати овај извештај Комисије и упути га у даљу процедуру (јавност и верификацију Стручног већа за физичку културу на Универзитету у Београду).

Чланови Комисије:

  
1. Ван. проф. др Миливој Допсај

  
2. Ред. проф. др Бранислав Јевтић

  
3. Ред. проф. др Томислав Окочић