



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ
ВАСПИТАЊА



Милан З. Пешић

**ЕФЕКТИ ДОДАТНОГ ТРЕНИНГА СНАГЕ
НА РЕЗУЛТАТ У ПЛИВАЊУ**

Докторска дисертација

Ниш, 2015.



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF SPORT AND
PHYSICAL EDUCATION



Milan Z. Pešić

**EFFECTS OF ADDITIONAL STRENGTH
TRAINING ON THE SWIMMING RESULT**

PhD Thesis

Niš, 2015.

Ментор:

др Томислав Окичић *редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу*

Чланови комисије:

1. др Дејан Модић *редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу, председник*

2. др Радмила Костић *редовни професор, Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу Универзитет у Нишу, члан*

3. др Миљивој Допсај *ванредни професор, Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Београду, члан*

Датум одбране: ???.?.2015.године

Наслов докторске дисертације	ЕФЕКТИ ДОДАТНОГ ТРЕНИНГА СНАГЕ НА РЕЗУЛТАТ У ПЛИВАЊУ
Резиме	<p>Циљ овог истраживања је био утврдити ефекте тренинга снаге на сувом на промене мишићне снаге и силе, специфично моторичке способности у пливању и резултата пливања код пливача категорије млађих пионира и пионира. Узорак испитаника је чинило 60 пливача млађих пионира и пионира подељених у две експерименталне и две контролне групе. Узорак мерних инструмената је чинило 11 варијабли за процену силе и снаге, 16 варијабли за процену специфичних моторичких способности и 2 за процену резултата у дисциплинама 100 m краул и прсно. Експериментални програм вежбања је трајао 12 недеља. Експерименталне групе су, у односу на контролне групе, имале додатни тренинг снаге на сувом за веће мишићне групе целог тела. Након примењеног експерименталног програма дошло је до статистички значајних ефеката у смислу побољшања експлозивне снаге мишића ногу, брзине старта до 10 m, брзине пливања на 10 m и дужине окрета код прсне технике код млађих пионира. Код групе пионира дошло је до побољшања у апсолутној снази мишића екстензора леђа, у ефикасности завеслаја и брзини пливања у дисциплини 100 m краул. Када је у питању међусобна корелација и утицај, највећи утицај на резултате су имале: издржљивост у снази руку и раменог појаса, експлозивна и апсолутна снага руку и раменог појаса, затим, издржљивост у снази мишића трбуха, апсолутна и релативна сила мишића ногу и опружача леђа. На основу укупне анализе може се закључити, да би у даљем тренажном процесу, требало модификовати примењени експериментални програм у смислу повећања тренажног оптерећења (интензитета и обима) са циљем постизања већих ефеката тренинга који би имали значајнију трансформацију на побољшање пливачких резултата код пливача млађих пионира и пионира.</p>
Кључне речи (до 10)	тренажни процес, краул, прсно, корелације, утицај
Научна област	Физичко васпитање и спорт
Ужа научна област	Научне дисциплине у спорту и физичком васпитању
УДК број	

Title of PhD Thesis	EFFECTS OF ADDITIONAL STRENGTH TRAINING ON THE SWIMMING RESULT
Summary	<p>The objective of this study was to determine the effects of dry-land strength training on changes in muscle strength and power, swimming specific motor abilities, and swimming results in young swimmers. The participant sample comprised 60 swimmers aged 10-12 and 13-14 years, divided into two experimental and two control groups. Measures included 11 variables for strength and power assessment, 16 variables for the assessment of specific motor abilities, and 2 for assessing results in 100m crawl and breaststroke disciplines. The duration of the experimental training program was 12 weeks. Compared with the controls, the experimental groups had additional dry-land strength training for large muscle groups of the whole body. Following the application of the experimental program, statistically significant effects were identified in terms of enhanced leg muscle explosive strength, start speed up to 10m, swimming velocity at 10m, and turn length for breaststroke in swimmers aged 10-12. With swimmers aged 13-14 years, there was improvement in leg extensor muscle absolute strength, stroke efficiency, and swimming speed at 100m crawl. Regarding mutual correlation and influence, the greatest influence on the results obtained came from: arm and shoulder endurance in strength, arm and shoulder belt explosive and absolute strength, abdominal muscles endurance in strength, abdominal muscles endurance in strength, leg and back extensor muscle absolute and relative strength. Based on the total analysis, it is concluded that the applied experimental program should be modified in further training process by increasing the training load (intensity and range) with the aim of achieving greater training effects which would in turn transform and improve swimming results in swimmers aged 10-12 and 13-14 years.</p>
Key words (up to 10)	Training process, crawl, breaststroke, correlation, influence
Academic discipline of study	Physical Education and Sport
Specified scientific field	Academic discipline in Sport and Physical Education
UDC number	

САДРЖАЈ

1. УВОД	3
1.1 Дефиниција основних појмова	8
2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА	10
2.1 Досадашња истраживања ефеката тренинга снаге на сувом и тренинга у води код пливача.....	10
2.2 Досадашња истраживања утицаја и корелације базичних и специфичних моторичких способности и резултата у пливању	16
2.3 Осврт на досадашња истраживања	24
3. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА	26
4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	27
5. ХИПОТЕЗЕ	28
6. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА	31
6.1 Узорак испитаника	31
6.2 Узорак мерних инструмената	32
6.2.1 Мерни инструменти за процену пливачких резултата	32
6.2.2 Мерни инструменти за процену специфичних моторичких способности у пливању	32
6.2.3 Мерни инструменти за процену мишићне снаге и силе	35
6.3 Организација мерења	39
6.4 Експериментални поступци.....	39
6.5 Методе обраде података.....	41
7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	43
7.1 Дескриптивна статистика.....	43
7.2 Разлике између група на мерењима	57
7.2.1 Разлике између група на иницијалном мерењу	57
7.2.2 Разлике између група на финалном мерењу	63
7.3 Ефекти примене експерименталног третмана	70
7.3.1 Ефекти примене експерименталног третмана на повећање нивоа снаге и силе	70
7.3.2 Ефекти примене експерименталног третмана на повећање специфичних моторичких способности и резултата пливања	72

7.4	Повезаност између параметара снаге и силе, специфичних моторичких способности код пливача експерименталних и контролних група	78
7.5	Утицај параметара снаге, силе и специфично моторичких способности на резултате у пливању	81
7.5.1	<i>Статистички значајан утицај параметара снаге и силе на резултате у пливању код пливача експерименталних и контролних група.</i>	<i>81</i>
7.5.2	<i>Статистички значајан утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код пливача експерименталних и контролних група.</i>	<i>83</i>
8.	ДИСКУСИЈА	86
8.1	Разлике између иницијалног и финалног мерења и ефекти додатног тренинга снаге на резултате у пливању	86
8.2	Међусобне корелације силе, снаге и специфичних моторичких способности и њихов утицај на резултате у пливању	89
9.	ЗАКЉУЧАК	95
10.	ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА	102
11.	РЕФЕРЕНЦЕ	104
12.	БИОГРАФИЈА	110
13.	ИЗЈАВЕ АУТОРА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ	111

1. УВОД

У пливању се, као и у другим спортовима, одувек покушавало открити све оно што утиче и доприноси постизању што бољих такмичарских резултата. Све већи захтеви који се у оквиру тренажног процеса постављају пред пливаче, наводе истраживаче и друге спортске педагоге да се стално посвећују научним истраживањима у овој области. Да наука у пливању све више напредује и да су потребна стално нова истраживања указују резултати који се постижу на највећим такмичењима. Тако је на последњим олимпијским играма у Лондону и Пекингу оборено више од 20 олимпијских и светских рекорда у пливању. Овакав напредак објашњава се, како усавршавањем пливачких техника и њиховим довођењем до перфекције, тако и све бољом физичком и психичком припремом пливача (Пешић, 2009).

Циљ сваког спортског тренинга је повећање оних антрополошких карактеристика и способности од којих највише зависи успех у одређеној спортој грани или дисциплини (Малацко, 1991). Циљ тренажних процеса у пливању је извршити одговарајуће позитивне метаболичке, физиолошке и психолошке промене у организму пливача, које ће омогућити постизање што бољих такмичарских резултата (Maglischo, 2003). Поред тога, потребно је развијати и специфичне моторичке способности које се испољавају у току саме трке и које директно утичу на резултат (Малацко и Рађо, 2004). Коначан продукт тренажног процеса у пливању представљају резултати пливача на највећим спортским такмичењима (Леко, 2001). Да би се дошло до максималних спортских резултата потребно је спроводити дугогодишњи план и програм припреме пливача од почетне етапе обуке пливања до етапе врхунског програма пливања. На важност правилног вишегодишњег планирања спортског развоја пливача указују процене немачких спортских научника, према којима је потребно око 5000 селекционисаних младих пливача укључити у тренажни процес да би се створио један пливач светске класе (Леко, 2001). Вишегодишњи тренинг пливача се у складу са познатим принципима раста и развоја моторичких, функционалних и других антрополошких способности, а све у циљу постизања масималних спортских резултата, дели у неколико фаза. Према Nabatnikova (1982), Bulgakova (1986), Vorontsov, Chebotareva & Solomatin (1990) постоје четири фазе вишегодишњег

тренинга пливача: 1. прелиминарна припрема у спорту, 2. базични тренинг, 3. специјализација и 4. фаза савршенства. Према Волчаншек (2002) у Хрватској се такође користе четири фазе или модела у вишегодишњем развоју пливача, то су: 1. модел пливачке спортске школе (деца од 6 до 10 година), 2. модел базичног програма тренинга (деца од 11 до 14 година), 3. модел клупског програма тренинга (деца од 14 до 18 година) и 4. модел врхунског програма пливања. Сличну поделу дугогодишње припреме пливача дао је и Курбановић (2012), с тим што он додаје и фазу очувања спортског резултата пливача. Према пропозицијама Пливачког савеза Србије, који је чланица Међународне пливачке федерације, пливачи су подељени према узрасту у следеће такмичарске категорије: млађи пионири до 12 година, пионири до 14 година, кадети до 16 година, јуниори до 18 година и апсолутна категорија. Прва етапа представља базични или припремни тренинг; траје две године и обухвата пливаче од 10, 11 и 12 година (Волчаншек, 2002). Деца се у овом узрасту укључују у тренажни процес који садржи готово све компоненте тренажног програма одраслих пливача, а сам програм пливања има карактеристике трансформацијског процеса чији је циљ утицати на способности младих пливача у смислу побољшања резултата (Леко, 2001). Основни циљ ове етапе је постепено увођење младих пливача тренирањем технике пливања у тренажни процес којим се развијају функционалне способности. Ова етапа обухвата претпубертетски период развоја, због чега је приликом дозирања оптерећења важно водити рачуна о биолошком развоју младих пливача (Волчаншек, 2002). У оквиру техничке припреме садржај тренинга обухвата вежбе за усавршавање све четири пливачке технике са стартом и окретом; стварање правилних моторних навика у структури технике пливања и провера научености техника на такмичењима. У оквиру физичке припреме ради се на подизању нивоа општих физичких способности великих мишићних група, што осигурава већу ефикасност, развој аеробних способности и флексибилности (Волчаншек, 2002).

Друга етапа модела базичног програма тренинга пливача назива се спортско усавршавање; траје, такође, две године и обухвата децу старости од 12, 13 и 14 година. Основни циљ ове етапе је усавршавање пливачких техника у складу са моторичким способностима младих пливача. Акцент тренинга је на развоју моторичких способности, пре свега аеробних и анаеробних, и на развоју брзине (Волчаншек, 2002). У оквиру техничке припреме садржај тренинга обухвата усавршавање технике за коју постоји предиспозиција дефинисана на основу мерених антропометријских, моторичких и ситуационо моторичких параметара, усавршавање старта и окрета и

других елемената трке кроз развој специфичних моторичких способности. Физичка припрема подразумева развој специфичних мишићних група које учествују у пливању, помоћу садржаја који имају за циљ развој општих својстава мишића, а нису контраиндиковане за пливање. У складу са тим све више се користе вежбе којима се развијају моторичке способности, пре свега снага, брзина, издржљивост, флексибилност и координација (Волчаншек, 2002).

Према Окичић (1999) пливачи у фази базичног програма тренинга тренирају 6 до 12 пута недељно у групама од по шест до девет одабраних пливача. Трајање појединачног тренинга је од 90 до 120 минута.

Усавршавање специфичних моторичких способности младих пливача у оквиру ове етапе остварује се пре свега учењем и усавршавањем пливачке технике, као и развојем енергетских система (аеробних и анаеробних). Праћење развоја специфичних моторичких способности је важно, у смислу постизања рационалне технике и што бољих резултата. Постоји велики број параметара специфичних моторичких способности који се могу пратити у пливању преко просторно-временских карактеристика, као што су: пливачки корак (дужина циклуса завеслаја), фреквенција завеслаја (темпо), време старта и окрета, ефикасност завеслаја итд. (Ахметовић, 1994; Волчаншек, 2002; Maglischo, 2003). Праћењем ових параметара омогућује се праћење техничких, тактичких и функционалних нивоа пливача (Волчаншек, 2002). Тако на пример, време стартног скока и окрета указују на ниво технике старта и окрета, као и на снагу мишића опружача ногу. Дужина циклуса завеслаја указује на ниво технике и на снагу завеслаја итд. Фреквенција и дужина циклуса завеслаја су важни параметри, јер у пливању пливач мора наћи оптималну комбинацију ова два параметра да би се достигла и одржавала максимална могућа брзина (Sidney, Alberty, Leblanc & Chollet, 2011).

Поред тренинга у води, у оквиру етапе базичног програма тренинга, примењује се и тренинг на сувом. Однос тренинга у води и на сувом варира у односу на етапу тренажног процеса, али уопштено износи 25 % тренинга на сувом и 75 % тренинга у води у етапи базичног програма тренинга код пливача старости од 10 до 14 година (Волчаншек, 2002). Тренинг на сувом уз примену одговарајућих програма вежбања се користи са циљем развоја опште физичке припремљености, а пре свега снаге и флексибилности (Sweetenham & Atkinson, 2003). Развојем мишићне снаге и флексибилности жели се остварити позитиван трансфер на пливачке резултате. У прошлости се сматрало да је примена тренинга снаге контраиндикована код деце, јер

може оштетити развој мишићно-скелетног система. Међутим, нека истраживања то оповргавају (Howley & Frans, 2007). Према Америчком колеџу за спортску медицину и Америчкој националној асоцијацији за снагу и кондициони тренинг постоје јасни докази који поуздано потврђују безбедност и делотворност примене тренинга снаге код деце уколико су правилно организовани и дозирани (McLeod, 2010). Kramer & Fleck (2005) препоручују примену вежби снаге, чак и код деце узраста од 7 година, при чему дају и одговарајућа упутства за њихово спровођење. Према Brown (2007) вежбе снаге се могу користити код младих спортиста, при чему се морају поштовати одређена правила у смислу дозирања оптерећења и технике вежбања.

Оптимални ниво снаге потребан је у сваком спорту тако да ни пливање није изузетак (Newton, Jones, Kraemer & Wardle, 2002). Пливање поставља специфичне захтеве у погледу снаге пливача. Ти захтеви су условљени: карактером и трајањем динамичких напора у процесу такмичарске активности (Мадих, Окичић, Рашовић и Окичић, 2011). За успешну реализацију пливачке технике у пливању, пливач треба да поседује следеће врсте снаге: максималну снагу, експлозивну снагу и издржљивост у снази (Волчаншек, 1996; Казазовић, 2008). Издржљивост у снази би требало развијати због цикличног понављања завеслаја током трке, експлозивну снагу због побољшања технике старта и окрета и максималну снагу као део опште физичке припрема пливача. У зависности од технике којом се плива и дужине деонице удео снаге је знатно диференциран. Максимална и експлозивна снага су потребне у пливању код свих техника на деоницама од 50 до 200 m, док је, рецимо, код пливања на 800 и 1500 m важнија репетитивна снага, односно, издржљивост у снази (Волчаншек, 1996). У односу на мишићну снагу, пливаче је могуће поделити у три групе. У прву групу спадају краулаши спринтери, делфинаши и прсаши код којих су високе везе са свим параметрима силе. У другу групу спадају пливачи леђне технике и мешовитог пливања код којих снага мишића има специфични локални карактер. Трећу групу чине дугопругаши који имају најмању корелацију са компонентама силе (Волчаншек, 1996).

Циљеви тренинга снаге код пливача су:

1. повећати потенцијал снаге код пливача,
2. формирати специфичан облик тела са специфичном мишићном топографијом,
3. побољшати метаболичко снабдевање за динамичку снагу приликом понављања циклуса завеслаја,
4. спречити повреде и повећати снагу мишића трупа (Vorontsov, 2011).

У развоју мишићне снаге код пливача могу се користити различити тренинзи - изометријски, динамички, изокинетички и плиометријски (Волчаншек, 2002; Курбановић, 2012). Најбоље резултате, односно, највећи трансфер на пливачку ефикасаност, имају вежбе снаге које се изводе у води и специфичне вежбе снаге на сувом које се изводе на пливачким тренажерима (Tanaka & Swensen, 1998; Vorontsov, 2011). У складу са тим у припремном периоду се више користи класичан тренинг снаге са теговима, док се у каснијим фазама припрема све више користе специфичне вежбе за развој снаге пливача.

Приликом примене тренинга за развој снаге код младих пливача мора се водити рачуна о сензибилним фазама погодним за развој снаге и биолошком узрасту појединца. Предложена су два периода за развој снаге. Први период код девојчица од 11 до 13/14 година и дечака од 12 до 13 година. Други период обухвата доба адолесценције. Издржљивост у снази би требало развијати у периоду од осме до петнаесте, односно, шеснаесте година старости (Курбановић, 2012). Тренинг снаге на сувом код младих пливача има за циљ повећања снаге као дела побољшања њихове опште физичке припреме (Волчаншек, 2002). Као метод рада највише се препоручује кружни метод или рад по станицама (McLeod, 2010). При дозирању оптерећења препоручује се да ниво интензитета не буде већи од 50% телесне тежине код узраста од 12 и 13 година и 75% код узраста 14 година, при чему број понављања вежби треба да буде око 10 (Курбановић, 2012). Интензитет оптерећења може се доzirати величином оптерећења које би требало подићи одређени број пута или бројем понављања вежбе за унапред одређено време (McLeod, 2010). Ефекти тренинга снаге на пливачке резултате код младих пливача могу се проверити научним истраживањима у којима се упоређују пливачки резултати група са и без тренинга снаге. Резултати ових истраживања су значајни за тренерску праксу и директан рад у тренажном процесу са младим пливачима.

Истраживања о ефектима додатног тренинга снаге на пливачке перформансе код нас, а нарочито у свету су показала различите резултате. Постоје истраживања у којима је утврђен позитиван трансфер на побољшање специфичних моторичких способности у пливању, али такође постоје истраживања у којима није било значајних разлика између група које су примењивале додатни тренинг снаге и група које су примењивале само тренинг у води. Анализом резултата тих истраживања отвара се довољно простора да се примене нова истраживања о ефектима додатног тренинга снаге на специфично моторичке способности пливача категорије пионира. Та нова

истраживања би требало да буду усмерена на модификацију тренажних оптерећења како би се добио најоптималнији тренажни програм. У складу са наведеним, један од циљева и задатака овог истраживања, јесте да се утврди какав ће утицај примењена тренажна оптерећења у овом експерименталном третману имати на специфично моторичке способности пливача узрасне категорије пионира.

1.1 Дефиниција основних појмова

Пливање

Под пливањем се подразумева способност човека да се одржи на месту или да се креће по површини воде покретима сопствене локомоције (Мадић, Окичић и Александровић, 2007). Спортско пливање спада у групу моноструктуралних спортова цикличног типа (Волчаншек, 1996), где према облику и начину извођења доминирају релативно једноставни покрети, који су стално исти и који се наизменично понављају током пливања одређене пливачке технике (Окичић, Ахметовић, Мадић, Допсај и Александровић, 2007). Пливачке технике су начини цикличног кретања пливача у току пливања, који су одређени такмичарским правилима. У спортском пливању постоје четири основне технике, а то су: краул, прсно, леђно и делфин (Капус, Штрумбел, Капус, Јурак, Пинцолич-Шајбер и сар., 2002).

Снага

„Снага се може појмовно одредити као способност активног дела кретног апарата човека да савлада оптерећење, инерцију тела или деловање других снага (Костић, 2009, 91). Снага је моторичка способност човека да делује или да се супротставља физичким објектима из спољашне средине, путем мишићног напрезања (контракције) која се преко система полуга преноси на тело (Жељасков, 2004). Снага се може испољавати приликом три врсте мишићних контракција: статичка (изометријска) и динамичка (концентрична и ексцентрична) при чему она може бити изокинетичка и изотоничка (Стојиљковић, Митић, Мандарић и Нешић, 2005; Neuyward, 2006; Радовановић и Игњатовић, 2009).

Максимална снага (strength) подразумева савладавање максималног или скоро максималног отпора при чему је брзина извођења мала (Стојиљковић и сар., 2005).

Експлозивна снага подразумева савладавање релативно великог отпора максималном могућом брзином (Стојиљковић и сар., 2005).

Изддржљивост у снази представља способност мишићних група да изврши понављање мишићне контракције кроз период времена довољан да изазове мишићни

замор или да одржи одређени проценат максималне вољне контракције у току дужег временског периода (Радовановић и сар., 2009).

Специфично моторичке способности

Подразумевају моторичке способности које директно утичу на спортски резултат, с обзиром на то да је њихова структура, карактер и интезитет оптерећења веома близак активностима које се изводе на такмичењима и показују највећу повезаност са постигнутим спортским учинком (Малацко и Рађо, 2004). Специфично моторичке способности су стечене и условљене су специфичношћу тренажног процеса спортске гране (Александровић, 2005). У пливању постоји већи број специфичних моторичких способности као што су: темпо завеслаја, дужина циклуса завеслаја (пливачки корак), апсолутна брзина пливања, снага завеслаја, ефикасност завеслаја, дужина и време старта, дужина и време окрета итд. (Costill, Maglischo & Richardson, 1992; Окичић, 1999; Волчаншек, 2002; Maglischo, 2003; Окичић и сар., 2007).

2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА

За прикупљање досадашњих истраживања претражене су следеће електронске базе података: Web of Science, PubMed, Google Scholar i SCIndeks. Као кључне речи коришћене су: *swimming* у комбинацији са терминима training, effect, influence, strength, као и термини пливање у комбинацији са терминима тренинг и снага. Анализирани су радови у којима је утврђиван ефекат примене пливачког тренинга у води, ефекат тренинга снаге код пливача, као и радови у којима је утврђиван утицај и кореалција базичних и специфичних моторичких способности пливача и резултата у пливању. Пронађени резултати су анализирани хронолошки од најстаријег до најмлађег по години објављивања.

2.1 Досадашња истраживања ефеката тренинга снаге на сувом и тренинга у води код пливача

Clarke & Vaccaro (1979) истраживали су ефекте тренинга у трајању од седам месеци. Узорак испитаника је чинила експериментална група са 15 пливача и контролна група. Утврђивао се утицај тренинга на мишићну снагу и издржљивост и телесну композицију. У контролној групи није дошло до промена у мереним параметрима. У експерименталној групи је дошло до статистички значајног развоја издржљивости у снази, без промена у мишићној снази и компонентама телесне композиције.

Tanaka, Costill, Thomas, Fink & Widrick (1993) истраживали су ефекте тренинга у води и тренинга снаге на сувом на пливачке перформансе у краулу. Узорак испитаника су чинила 24 пливача подељена у две групе, експерименталну групу која је спроводила тренинг у води и тренинг снаге на сувом и контролну групу која је спроводила само тренинг у води. Програм пливања трајао је 14 недеља. У првих шест недеља коришћен је само тренинг у води, а наредних осам недеља експериментална група је имала и додатни тренинг снаге на сувом три пута недељно. У обе групе је дошло до подједнаког статистички значајног повећања снаге мерене на биокинетичкој справи за пливање и привезаним пливањем (развлачење гуме везане за пливача), у пливачким перформансама такође није било разлике између група. Аутори закључују да тренинг за развој снаге на сувом није допринео побољшању силе завеслаја у води.

Trappe & Pearson (1994) истраживали су разлике у ефектима два различита тренинга снаге код врхунских пливача. Узорак испитаника чинило је 10 пливача подељених на две експерименталне групе. Прва је примењивала тренинг на сувом са теговима, док је друга примењивала тренинг снаге у води. Експериментални програм је трајао 12 недеља. Није дошло до статистички значајних разлика између група у снази мерене везаним пливањем и биокинетичком справом за пливање, као и у пливачким перформансама (дужина циклуса завеслаја, темпо пливања) на 22.9 и 365.8 m. Обе групе су оствариле побољшање резултата пливања на деоници од 365.8 m за 4%. Аутори закључују да обе врсте тренинга снаге код пливача подједнако доприносе побољшању пливачких перформанси.

Hsu & Hsieh (1997) су истраживали утицај тренинга изокинетичке снаге мишића раменог појаса на брзину пливања и пропулзивну силу на 50 m краул техником. Узорак испитаника је чинило 8 пливача и 20 пливачица просечне старости 18.3 године који су били подељени на експерименталну и контролну групу. Експериментална група је спроводила, поред тренинга у води, и изокинетички тренинг снаге за јачање мишића раменог појаса (унутрашњих и спољашњих ротатора рамена). Контролна група је спроводила само тренинг у води. Експеримент је трајао пет недеља. Код експерименталне групе је дошло до статистички значајног повећања снаге мишића унутрашњих ротатора рамена доминантне руке, пропулзивне силе и резултата пливања на 50 m краул, док код контролне групе није било статистички значајних разлика између иницијалног и финалног мерења. На основу добијених резултата аутори су закључили да изокинетички тренинг снаге у трајању од пет недеља може бити веома значајан у повећању брзине пливања.

Cossor, Blanksby & Elliott (1999) су истраживали ефекте плиометријског тренинга на технику окрета у краулу. Узорак испитаника је чинило 38 пливача подељених на контролну и експерименталну групу. Контролна група је имала тренинг три пута недељно у трајању од по 90 минута, док је експериментална група имала тренинг у води три пута недељно у трајању од по 75 минута и по 15 минута плиометријског тренинга на сувом. Експериментални програм је трајао 20 недеља. Као варијабле коришћене су пливачке перформансе на 50 m краул, време окрета на два и по и пет метара, контактено време са зидом и друге кинетичке и кинематичке варијабле везане за окрет у краулу. Добијени резултати указују да између група није било статистички значајне разлике ни у једном мереном параметру након реализованог програма.

Рађо и Нурковић (2000) су спровели истраживање са циљем да утврде да ли додатни тренинг на сувом уз тренинг у води утиче на квантитативно побољшање базичних и специфичних моторичких способности пливача категорије пионира. У истраживању је учествовао 31 пливач, такође подељени на експерименталну и контролну групу. Експериментални програм је трајао 75 дана, за процену базичних и специфичних моторичких способности коришћено је по шест тестова. Добијени резултати указују да је и код једне и код друге групе дошло до статистички значајног побољшања специфичних моторичких способности, али је то повећање код експерименталне групе било готово осам пута веће. У погледу базичних моторичких способности код контролне групе није било статистички значајних промена. Аутори закључују да комбинација програма тренинга у води и на сувом производи неупоредиво значајније квантитативне промене у моторичким способностима у односу на тренинг који се реализује само у води.

Breed & Young (2003) су истраживали ефекте тренинга снаге дизајнираног за побољшање вертикалних скочних способности на технике стартног скока код пливача. У истраживању су учествовале 23 пливачице које нису такмичари старости 19.9 ± 2.4 година. Испитанице су биле подељене на експерименталну групу која је тренирала три пута недељно у трајању од 9 недеља и контролну групу. Експериментална група је имала додатни тренинг технике старта једном недељно. За проверу ефеката тренинга коришћени су параметри стартног скока и шест тестова на сувом: скок увис са и без помоћи руку, два изокинетичка чучња при различитој брзини и два бацања преко главе са и без екстензије леђа. Резултати истраживања су показали да је примењени програм допринео побољшању резултата у тестовима на сувом, али није дошло до побољшања ни у једном кинетичком и кинематичком параметру код „grab“ и „swing“ технике старта. До статистички значајног побољшања је дошло једино у брзини одраза, углу одраза и хоризонталном импулсу код „track“ технике старта. Аутори закључују да се побољшање способности код вертикалног скока не трансформише директно на способности стартног скока у пливању, и препоручују пре свега учестало вежбање технике старта.

Girold, Maurin, Dugue, Chatard & Millet (2007) су упоређивали ефекте тренинга снаге на сувом са тренингом снаге у води. Узорак испитаника је чинио 21 пливач и пливачица старости 16.5 ± 3.5 година који су били подељени у две експерименталне и једну контролну групу. Прва експериментална група је примењивала тренинг снаге на сувом са теговима. Друга експериментална група је примењивала тренинг са

еластичним тубама у води које су служиле за стварање отпора и асистенције приликом пливања. Контролна група је спроводила само програм пливања у води без додатног тренинга снаге. Програм вежбања је трајао 12 недеља са шест тренинга недељно. Као мерни инструменти коришћени су тестови за процену снаге мишића флексора и екстензора у зглобу лакта коришћењем изокинетичког динамометра, темпо, дужина и дубина завеслаја и време пливања на 50 метара. Након примењеног програма код обе експерименталне групе је дошло до статистички значајног побољшања брзине пливања, снаге мишића флексора и екстензора у зглобу лакта и дубине завеслаја без значајних разлика између те две групе. Код контролне групе није дошло до статистички значајног побољшања у мерним тестовима. Аутори закључују да оба тренажна програма са коришћењем вежби снаге имају подједнак утицај на повећање спринтерских квалитета и да су много ефикаснији у односу на само коришћење тренинга у води.

Aspenes, Kjendlie, Hoff & Helgerud (2009) су истраживали ефекте комбинованог тренинга снаге и аеробног тренинга високог интензитета код пливача. Узорак испитаника је чинило 20 пливача старости од 15,6 до 17,5 година, који су подељени у експерименталну и контролну групу. Као узорак мерних инструмената између осталог коришћени су тестови за процену снаге мишића екстензора зглоба рамена и снаге пливања коришћењем везаног пливања у месту, за процену специфичних моторичких способности (дужина циклуса завеслаја, темпо завеслаја и максимална брзина пливања на 25 m) и резултат пливања на 50, 100 и 400 m краул. Експериментална група је примењивала, уз редовни пливачки тренинг и тренинг снаге, и аеробни тренинг високог интензитета два пута недељно. Експериментални програм пливања је трајао 11 недеља. Резултати истраживања су показали да је код експерименталне групе дошло до побољшања снаге мерене на сувом, силе пливања мерене у води и пливачких параметара на 400 m. Аутори закључују да додатни тренинг снаге на сувом позитивно утиче на повећање силе пливача мерене у води везаним пливањем у месту.

Nuno, Marinho, Reis, Tillaar, Costa, Silva & Marques (2010) су истраживали ефекте осмонеделне комбинације тренинга снаге на сувом и тренинга у води на мишићну снагу и пливачке перформансе код младих пливача просечне старости 12.08 ± 0.76 година. У истраживању је учествовало 12 пливача у експерименталној и 11 пливача оба пола у контролној групи. Експериментална група је поред тренинга у води (шест пута недељно са појединачним тренингом у трајању од 90 минута) имала и тренинг снаге два пута недељно у трајању од осам недеља. Контролна група је

спроводила само тренинг у води. Тренинг снаге на сувом се састојао од вежби потиска на равной клупи, ножне екстензије, скокова и бацања медицинке. Након завршетка тренажног програма у трајању од осам недеља, обе групе су наставиле само са тренингом у води у наредних шест недеља. Као узорак мерних инструмената коришћене су перформансе (специфично моторичке способности) на 25 и 50 m, тестови снаге: потисак са равне клупе и екстензија ногу, и тестови експлозивне снаге: континуирани скок и бацање медицинке. Комбиновани тренинг у експерименталној групи је довео до побољшања снаге код мерених пливача. Код пливачких способности, добијени подаци не могу јасно да укажу да је додатни тренинг снаге довео до побољшања у пливачким способностима, иако је забележено повећање спринтерских перформанси код пливача. Период од шест недеља након примењеног тренинга снаге је показао да параметри снаге остају непромењени при чему се пливачке перформансе и даље побољшавају.

Okičić, Madić, Aleksandrović, Thanopoulos, Bojić et al. (2010) су истраживали утицај шестомесечног тренинга на специфично моторичке способности технике краул код такмичара претпубертетског узраста. Узорак испитаника је чинило 30 пливача, од 9 до 12 година, мушког пола. Узорак варијабли је чинило шест показатеља специфичних моторичких способности краул технике. Тестирања су вршена у три временске тачке: иницијално, транзитно (после три месеца) и финално. Узорак варијабли је чинило шест показатеља специфичних моторичких способности краул технике. Експериментални програм је подразумевао комбинацију тренинга у води и тренинга снаге на сувом. Резултати истраживања су показали да је по завршетку програма дошло до статистички значајних разлика у дужини завеслаја, снази завеслаја, темпу завеслаја, док у осталим параметрима специфичних моторичких способности није било статистички значајних разлика.

Potdevin, Alberty, Chevutshi, Pelayo & Sidney (2011) су истраживали ефекте плиометријског тренинга у трајању од шест недеља на перформансе у пливању техником краул. У истраживању су учествовале 23 пливачице просечне старости 14 година, које су биле подељене у контролну и експерименталну групу. Експериментална група је примењивала тренинг у води у комбинацији са плиометријским тренингом на сувом, а контролна група само тренинг пливања. Обе групе су пливале пет и по сати недељно у трајању од шест недеља. Експериментална група је примењивала додатни плиометријски тренинг два пута недељно. Као варијабле коришћени су тестови скок из чучња и континуирани скок, тестови клижења

у води, време на 50 и 400 m краул са стартним скоком, и време пливања на 25 m целом техником краул и само ногама без одбијања од зида. Резултати истраживања су показали да је примењени програм довео до статистички значајног побољшања резултата у тестовима за процену висине скока и времена пливања на 50 и 400 m краул, као и специфичним моторичким задацима, као што је старт и окрет. Аутори препоручују програм плиометријског тренинга код пливача пубертетског узраста и његову контролу тестовима скочности.

Giroid, Jalab, Bernard, Carette, Kemoun & Dugue (2012) су истраживали разлике у ефектима тренинга снаге на сувом и тренинга електричне стимулације код пливача. Узорак испитаника је чинило 24 пливача националног нивоа подељених у три групе. Прва група је примењивала тренинг снаге на сувом, друга је примењивала тренинг електричне стимулације, а трећа група је била контролна. Експериментални програм је трајао четири недеље. Као узорак варијабли коришћена је максимална вредност обртног момента екстензије руку при угаоним брзинама од 60 до 180 степени на изокинетичком динамометру и пливачке перформансе дужина циклуса завеслаја и темпо завеслаја при пливању 50 m краул техником. Код обе експерименталне групе дошло је до статистички значајног побољшања у брзини пливања и величини обртног момента силе. Дужина циклуса завеслаја се повећала код прве групе. Између група није било разлика у брзини пливања. Код контролне групе није дошло до промене ни у једној варијабли. Аутори закључују да обе врсте тренинга снаге доводе до сличног побољшања у пливачким спринтерским способностима и да су много ефикасније него само тренинг пливања у води.

Пешић, Јоргић, Мадих, и Окичић (2013) су истраживали ефекте једногодишњег тренажног процеса на промене у параметрима специфичних моторичких способности у дисциплини 100 m прсно код младих пливача. Тренажни програм се састојао од тренинга у води и тренинга на сувом. У истраживању је учествовало 30 пливача старости од 9 до 12 година на иницијалном, односно, од 10 до 13 година на финалном мерењу. Од параметара специфичних моторичких способности коришћени су: време старта до 10 m, апсолутна брзина пливања, фреквенција завеслаја, време окрета, дужина циклуса завеслаја и ефикасност завеслаја. Примењени тренажни програм је довео до статистички значајног побољшања у свим мереним параметрима специфичних моторичких способности код младих пливача.

2.2 Досадашња истраживања утицаја и корелације базичних и специфичних моторичких способности и резултата у пливању.

Volkov, Naumenko & Mirnov (1978) су извршили факторску анализу радне способности млађих пливача (од 12 до 14 година). Истраживањем су обухватили 38 пливача, а као показатеље специфично радне способности, користили су пливање разних дужинских деоница (3x25 метара са максималном брзином) за испитивање нивоа алактатне анаеробне радне способности, (4x25 метара са максималном брзином и са по 30 секунди паузе између деоница) за испитивање нивоа гликолитичке анаеробне способности, и дванаестоминутно непрекидно пливање, за испитивање нивоа аеробних способности. Утврђено је пет фактора: фактор специјалне продуктивности, фактор анаеробне способности, фактор ефективног спољњег дисања, фактор локалне мишићне издржљивости и фактор циркулаторне способности.

Rickl, Group & Costill (1982) су на узорку од 40 пливача такмичара (22 жене и 18 мушкараца) извршили истраживање са циљем да се утврди улога снаге у спринтерском пливању. Тестирана је снага руку при брзинама од 1.6 до 3.28 m/s за шта је коришћен апарат специјално направљен да имитира покрете руку као при пливању. Сваки пливач је извео серије пливања на 25 јарди (22.86 m). Највећа снага је добијена при брзинама извођења теста од 2.05 до 2.6 m/s, при чему је као средња вредност узета брзина од 2.4 m/s што је представљало и оптималну брзину. Пливачи су тестирани пре и након четири недеље у којима су имали само изокинетички тренинг снаге. Резултати истраживања су показали да су се у просеку перформансе побољшале за 3.76 %, док је снага руку порасла за 18.66 %. Блиска повезаност је пронађена између произведене снаге и спринтерских пливачких перформанси. Аутори закључују да снага, као што је мерена у овом истраживању, нуди објективну процену основних компоненти за успех у спринтерском пливању.

Sharp, Group & Costill (1982) су истраживали утицај снаге на резултате у спринтерском пливању. У истраживању је учествовало 40 пливача. За утврђивање снаге завеслаја испитаници су изводили покрете којима су имитирали завеслаје рукама у води брзином од 1.60 до 3.28 m у секунди на биокинетичкој справи. Као критеријумска варијабла коришћено је време пливања на 25 јарди краул техником. Аутори су утврдили статистички значајну корелацију ($r=0.90$) између силе добијене на биокинезику и брзине пливања. На основу добијених резултата аутори закључују да се

резултат у спринту на 25 јарди може предвидети на основу силе провлака на биокинетичкој справи са 81 % прецизности.

Hawley & Williams (1991) су истраживали утицај анаеробне снаге горњег дела тела измерене ручним ергометром на резултат пливања на деоницама од 50 до 400 m. Мерена је максимална и просечна снага. У истраживању је учествовало 30 пливача оба пола старости 13 година. Утврђена је статистички значајна корелација максималне силе ($p=0.82$) и релативне силе ($p=0.83$) са резултатом пливања на 50 m крул техником.

Barzdukas, Spry, Capparet & Troup (1992) су истраживали повезаност снаге мишића ногу и брзине пливања на 200 m. Узорак испитаника су чинили дечаци и девојчице просечне старости 14.4 - 17.5 и 13.4 - 16.4 година. Резултати истраживања су показали статистички значајну повезаност снаге мишића ногу ($p=0.73$ дечаци и $p=0.59$ девојчице) добијене тестом екстензије ногу на справи за развој снаге са резултатом пливања на 200 m краул техником.

Johnson, Sharp & Hedrick (1993) су истраживали повезаност снаге мерене на тлу, снаге мерене у води и перформанси код спринта у краулу. Узорак испитаника је чинило 29 пливача старости од 14 до 22 година. Од мерних инструмената коришћен је тест 1RM потисак са клупе, снага измерена на биокинетичкој пливачкој клупи, снага пливача измерена у води и брзина пливања. Статистички значајна повезаност је утврђена између снаге измерене на биокинетичкој клупи и пливање краула на 25 m само рукама. Аутори закључују да тренинг за развој снаге на сувом треба да буде саставни део тренинга пливача.

Klika & Thorland (1994) су извршили истраживање са циљем да се утврде физиолошке детерминанте спринтерске пливачке брзине (91.4 m) којима се врши раздвајање пливача такмичара на основу нивоа њихових перформанси. Истраживање је спроведено код две групе пливача, прва група је бројала дванаесторо деце пливача, старости (10.26 ± 1.00), друга група је бројала 16 младих пливача, старости (19.78 ± 1.61). У раду су коришћене следеће варијабле: телесни састав, дужина руке, телесна маса, телесна густина, телесна дебљина, мускулаторност, снага ногу, као и варијабле које су мерене током пливања: снага завеслаја руку, снага удараца ногу, максимална потрошња кисеоника, темпо завеслаја и ефикасност завеслаја. Резултати истраживања су показали да код деце пливача виши ниво снаге удараца ногу, максималне потрошње кисеоника по завеслају и мускулаторности представљају варијабле које највише доприносе класификацији и одвајању бржих пливача. Код младих пливача одвајање

бржих пливача се најбоље врши на основу вишег нивоа ефикасности завеслаја, густине тела и мишићавости.

Петрић (1996) је у својој докторској дисертацији утврђивао моделе за селекцију пливача млађих узрасних категорија у антропометријским карактеристикама и моторичким способностима. Узорак испитаника је чинило 53 пливача и 37 пливачица старости од 10 до 13 година. Узорак мерних инструмената је чинило 11 тестова за процену морфолошких карактеристика, 14 за процену базичних моторичких и 6 за процену специфичних моторичких способности пливача. Везано за моторичке способности; аутор је утврдио да код пливача моторичке способности објашњавају са 68.2% краул, 45.1 % леђну технику, 60% прсну технику и 44.4% специфично пливачке способности. Код пливачица моторичке способности објашњавају са 63.9% краул, 65.2% леђну технику и 54.2% специфично пливачке способности.

Видовић (2000) је на узорку од 181 испитаника узраста од 18 до 22 година извршио истраживање са циљем да се утврди степен повезаности морфолошких и моторичких карактеристика са стилизованим облицима кретања у пливању техником краул. За процену моторичких способности коришћена је 21 варијабла, за процену морфолошких карактеристика коришћено је 16 варијабли, а за процену специфичних моторичких способности коришћено је 8 варијабли. У раду је коришћена каноничка корелациона анализа. Аутор је, између осталог, закључио да значајне релације за стилизованим облицима кретања у техници краул имају варијабле за процену координације, сегментарне брзине, флексибилности и експлозивне снаге.

Леко (2001) је у својој докторској дисертацији испитивао утицај сета морфолошких карактеристика и моторичких способности код младих пливача. Прву групу је чинило 38 пливача старости 9 и 10 година, а другу је чинило 69 пливача старости 11 и 12 година. За процену моторичких способности коришћено је 16 тестова. Као предикторске варијабле коришћено је време пливања на 50, 100, 200 и 400 m краул. На време пливања на 100 m краул, код пливача млађе групе, статистички значајан утицај је имала само експлозивна снага ногу мерена тестом скок увис с места. Код пливача старије групе на време пливања на 100 m краул статистички значајан утицај су имале експлозивна снага мерена тестом трчање на 30 m и динамометријска сила краул координације и краул само ноге. На основу укупних резултата аутори су закључили да код млађе групе пливача највећи утицај на резултате у испитиваним деоницама краул технике од моторичких способности има варијабла скок увис с места. Код старије групе пливача унутар моторичког простора издвају се четири фактора

успеха (експлозивна снага, динамометријска сила, флексибилност и издржљивост). Кад је у питању латентни простор, позитиван утицај на резултате пливања су имале експлозивна снага и динамометријска сила.

Видовић (2004) је на узорку од 180 испитаника узраста од 18 до 22 године испитивао каноничке односе морфолошких и моторичких карактеристика са стилизованим облицима кретања у пливању прсном техником. За процену моторичких способности коришћена је 21 варијабла, за процену морфолошких карактеристика коришћено је 16 варијабли, а за процену специфичних моторичких способности коришћено је 7 варијабли. У раду је коришћена каноничка корелациона анализа. Аутор је, између осталог, закључио да значајне релације за стилизованим облицима кретања у техници прсно имају мере за процену волуминозности тела, док су пројектовани моторички показатељи дефинисани мерама за процену репетитивне снаге, издржљивости у снази и агилности.

Leko & Grčić-Zurčević (2004) су на узорку од 37 пливача мушког пола старих 9 и 10 година који тренирају најмање 2 године, извршили истраживање са циљем да се утврди батерија тестова за селекцију деце у пливању. За процену моторичких способности коришћено је девет варијабли као скуп предиктора, за критеријумску варијаблу је коришћена брзина пливања на 50 m техником краул. Применом регресионе анализе значајан утицај на брзну пливања су оствариле варијабле: седећа висина, обим надлактице, кожни набор надлактице, ширина шаке и скок увис с места. На основу добијених резултата аутори закључују да деца која имају веће вредности од аритметичке средине код наведених тестова имају боље предиспозиције за пливање.

Okičić, Madić & Aleksandrović (2004) су на узорку од 30 пливача старости од 10 до 12 година на иницијалном, односно 11 до 13 година на финалном, који се такмиче на државним првенствима, извршили истраживање са циљем да се утврди хијерархија фактора који утичу на брзину пливања на деоници од 100 m краул и прсном техником код различитих узрастних категорија. У истраживању је коришћено осам варијабли за процену моторичких способности, осам варијабли за процену специфичних моторичких способности и пет варијабли за процену функционалних способности. Факторском анализом су на иницијалном мерењу издвојени следећи фактори: 1. фактор специфичних моторичких способности за технику прсно, 2. фактор специфичних моторичких способности за технику краул, 3. фактор опште физичке припреме и 4. фактор срчане енергије. На финалном мерењу су изоловани следећи фактори: 1. фактор опште физичке припреме, 2. фактор срчане енергије, 3. фактор ситуационе моторике за

прсно и 4. фактор пливачке свестраности. На основу структуре изолованих фактора на иницијалном и финалном мерењу аутори закључују: да су на првом мерењу највећи утицај на брзину пливања имале специфично моторичке способности, док су за резултат у финалном мерењу најодговорније биле способности везане за кондициону припрему (све више утичу фактори одговорни за кардио-респираторне функције). Аутори такође сматрају да са повећањем спортског стажа пливач боље партиципира, контролише и управља својим локомоторним апаратом у специфичним условима.

Dunman, Morris, Nevill & Peurebrune (2006) су извели истраживање са циљем да се опишу и упореде кључне антропометријске, физиолошке и социо-демографске карактеристике пливача јуниора и сениора на два нивоа перформанси код све четири пливачке технике, као и да се утврди важност ових карактеристика на успех у пливању. Узорак испитаника је чинило 65 сениора (34 пливача и 31 пливачица) и 561 јуниора (305 пливача и 256 пливачица, старости од 11 до 18 година). Батерија антропометријских и физиолошких мера се састојала од 16 тестова. Социјални статус је утврђен коришћењем анкетног упитника са Института за спорт за младе. У истраживању је коришћена манова, дискриминативна и регресиона анализа. Манова и дискриминативна анализа су показале да би комбинација антрополошких и физиолошких параметара могла успешно да раздвоји сениоре пливаче на два нивоа у односу на њихове перформансе. Регресиона анализа је показала да су дохватна висина и скок супротан кретању (СМЈ) важни предиктори пливачких перформанси. Код пливачица сениора само су дискриминативна и регресиона анализа у целини, (без статистичке значајности појединачних предиктора) показале статистичку значајност. Код јуниора пливача примењена батерија тестова није била у стању да изврши њихово раздвајање на два нивоа. Регресиона анализа је показала да су код пливача јуниора распон руку, обим струка, размера торза у односу на струк и скок супротан кретању (СМЈ) статистички значајни предиктори пливачких перформанси. Код пливачица јуниора статистички значајни предиктори су били: распон руку, седећа висина, релативна седећа висина и скок супротан кретању (СМЈ). Аутори закључују да добијени резултати сугеришу, да мултидисциплинарна батерија тестова у комбинацији са мултиваријантним анализама може бити успешан и важан предвиђајући и дијагностички алат за препознавање талената развоја пливача јуниора.

Leko, Grčić-Zurčević, & Sporiš (2006) су на узорку од 52 испитаника, старости 21-22 године, извршили истраживање са циљем да се утврди могу ли се стандардни пливачки тестови применити за мерење неселекционисане пливачке популације.

Узорак предикторских варијабли је чинило три варијабле за процену силе вуче код пливача (динамометрија у води) и три варијабле за процену функционалних способности (пливачки ергометар). Као критеријумске варијабле коришћена је брзина пливања на 25, 50 и 300 m техником краул и брзина пливања на 50 m техником делфин. На основу добијених резултата аутори закључују да је једино тест динамометрије мерен у води у месту успешан предиктор резултата на деоницама 25 m краул, 50 m краул и 50 m делфин. На 300 m краул ни један предиктор се није издвојио као значајан, док се код деонице 50 m делфин издвојио и тест динамометрије и 1. делфин провлак као значајан. Аутори такође закључују да је тест ергометрије потпуно непримерен за тестирање студентске популације.

Benjanuvatra, Edmunds & Blanksby (2007) су извршили истраживање се циљем да се утврди повезаност између пливачког грабећег старта и четири теста за процену скочности. Узорак испитаника је чинило 9 елитних и 7 рекреативних пливачица које су извеле по шест пута сваку од четири технике скока и пливале су шест пута спринт слободним стилем на 25 m. Резултати истраживања су показали да елитне пливачице имају боље перформансе старта што се приписује већем хоризонталном импулсу. Резултати су такође указали да код елитних пливачица извођење грабећег старта није повезано са извођењем ових скокова, док код рекреативних пливачица постоји повезаност, што се приписује погрешно усвојеном моторном обрасцу старта. Аутори наглашавају важност вежбања старта током тренинга.

Зенић, Антулов и Ћавар (2007) су извршили истраживање са циљем да се утврди утицај моторичких способности на успешност у пливању на 400 m краул техником, код младих пливачица. Узорак испитаница у овом раду чинило је 28 пливачица, узраста 12 до 13 година, пливачких клубова из Сплита. У истраживању је мерено 10 моторичких тестова и то: експлозивна снага тестом скок увис и скок удаљ с места; тест агилности; трчање 20 m с високим стартом и окретом; флексибилност тестом сед-претклон и тестом искрет; равнотежа тестом ходања по греди затворених очију; репетитивна снага тестом подизање трупа за 60 секунди; координација тестом полигон уназад; те сила мерена динамометром. Као критеријум употребљена је варијабла пливања 400 m краул техником. Појединачно су статистички значајну повезаност и утицај на пливање имале експлозивна снага мерена тестом скок удаљ, флексибилност мерена тестом сед-претклон и сила мерена динамометром. На основу добијених резултата аутори закључују како мере моторичког статуса, а које су под директним утицајем биолошке старости испитаница, имају највећи утицај на резултат у

анализираном критеријуму. Овај податак треба имати на уму у планирању, програмирању и спровођењу пливачког тренинга у овом узрасту, јер постоје све претпоставке да се са одређеном сигурношћу може закључити како је управо биолошка старост један од основних сурпресора моторичког утицаја на резултате у пливању у раном пубертетском узрасту.

Jurimae, Halljaste, Cicchela, Latt, Purge et al. (2007) су утврђивали утицај енергетске потрошње у пливању, телесне композиције и техничких параметара (специфичних моторичких способности) на пливачке перформансе код младих пливача. Узорак испитаника је чинило 15 пливача у претпубертетском периоду (11.9 ± 0.3 година) и 14 у пубертетском периоду (14.3 ± 1.4 година). Као критеријумска варијабла коришћено је време пливања на 400 m краул. На основу добијених резултата као најбољи појединачни предиктори резултата на 400 m краул, код младих пливача, издвојили су се индекс завеслаја (IZ), распон руку и максимална потрошња кисеоника.

Strzala, Tyka & Krezalek (2007) су извршили истраживање са циљем да се утврде фактори који утичу на резултате пливања круалом на раздаљинама 400, 100 и 25 m код елитних младих пливача. Испитаници су подељени у две групе од по 15 пливача старости 16.8 ± 0.77 година и 14.7 ± 0.50 година. Коришћено је осам варијабли и то: тест вертикалног скока - за анаеробну моћ (CMJ), два једноминутна теста анаеробне издржљивости са рукама (TWAP) и ногама (TWALG) и два додатна теста за утврђивање анаеробног прага за руке ($W_{LT}AP$) и за ноге ($W_{LT}LG$), као и темпо завеслаја (SR), дужина циклуса завеслаја (SL) и индекс координације руке (IdC). На основу добијених резултата аутори су закључили да брзина пливања код краула на различитим раздаљинама подједнако зависи од дужине завеслаја (SL) или трајекторије покрета руке исто колико и од ритма завеслаја (SR и IdC) понаособ, усаглашено са функционалном способношћу пливача.

Jorgić, Okičić, Aleksandrović & Madić (2010) су истраживали утицај базичних и специфичних моторичких способности на резултат у пливању на 100 m краул техником код 30 пливача старости од 9 до 12 година. Из простора базичних моторичких способности коришћено је осам тестова, а из простора специфичних моторичких способности коришћено је пет тестова. Резултати истраживања су показали да највећи појединачни утицај на резултат пливања на 100 m краул из простора базичних моторичких способности имају експлозивна снага мерена тестовима скок удаљ из места и бацање медицинке из лежећег положаја и флексибилност мерена тестом дубоки претклон. Код специфичних моторичких способности највећи појединачни

утицај имају апсолутна брзина пливања и темпо пливања. Аутори закључују да је у раду са младим пливачима потребно у тренажном процесу планирати тренинге за развој моторичких способности од којих највише зависи резултат.

Latt, Jurimae, Maestu, Purge, Ramson et al. (2010) су истраживали утицај одређених морфолошких, биомеханичких (специфичних моторичких способности) и физиолошких параметара на резултат пливања на 100 m краул. Узорак испитаника је чинило 25 пливача старости 15.2 ± 1.9 година. Добијени резултати су показали да биомеханички параметри најбоље описују пливачке перформансе са 90.3%, при чему је индекс завеслаја SI најбољи појединачни предиктор перформанси. Аутори закључују да је важно узети у обзир техничке перформансе када се предвиђа успех у пливању.

Jorgić, Okičić, Stanković, Dopsaj, Madić & Thanopoulos (2011) су истраживали утицај ситуационих моторичких способности на резултат у пливању у дисциплини 50 m слободно. Узорак испитаника је чинило 14 српских пливача учесника А и Б финала на отвореном првенству Србије 2010. године, међу којима је било и девет репрезентативаца. Узорак варијабли се састојао од четири предикторске и једне критеријумске варијабле. За процену параметара ситуационе моторике (предикторске варијабле) коришћени су следећи тестови: дужина циклуса завеслаја (DZ), фреквенција завеслаја (FZ), индекс завеслаја (IZ) и ефикасност завеслаја (EZ). Критеријумска варијабла је била резултат пливања на 50m краул. Добијени резултати у овом истраживању указују да код ове групе врхунских српских пливача највећи утицај (предикцију) на резултате у дисциплини 50 m краул имају дужина циклуса завеслаја и индекс завеслаја. Са тим у вези, аутори закључују да је потребно у односу на спринтере краулаше, дефинисати модел стања датих параметра у односу на пол, узраст и такмичарски ниво пливача. Такође је потребно пратити промену датих показатеља у функцији како појединачне тренажне сезоне, тако и у функцији вишегодишњег тренажног периода.

Okičić, Jorgić, Madić & Aleksandrović (2011) су истраживали утицај базичних и специфичних моторичких способности на резултат у пливању на 100 m краул техником код 30 пливача старости 15 и 16 година. Из простора базичних моторичких способности коришћено је седам тестова, а из простора специфичних моторичких способности коришћено је шест тестова. Резултати истраживања су показали да највећи појединачни утицај на резултат пливања на 100 m краул из простора базичних моторичких способности имају експлозивна снага мерена тестом скок удаљ из места. Код специфичних моторичких способности највећи појединачни утицај имају време

старта до 10 метра, апсолутна брзина пливања и време окрета. На основу добијених резултата могу се повезати експлозивна снага ногу и елементи трке као што су стартни скок и окрет.

Окичић, Јоргић, Мадић, Танопулос и Јовановић (2012) су истраживали утицај одређених базичних и специфичних моторичких способности на резултате у дисциплини 100 m прсно код младих пливача. Узорак испитаника је чинило 30 пливача старости од 9 до 12 година који припадају категорији млађих пионира. Предикторски скуп чинило је осам варијабли за процену базичних и шест за процену специфичних моторичких способности. Као критеријумска варијабла коришћен је резултат пливања у дисциплини 100 m прсно у великом базену. Резултати регресионих анализа су показали да у целини оба сета примењених варијабли имају значајну корелацију са резултатима у дисциплини 100 m прсно, док посматрано појединачно ниједна варијабла нема статистички значајан утицај. Тако добијени подаци указују да у тренажном процесу са млађим категоријама треба створити оптималне услове за развој свих моторичких способности које могу имати утицај на пливачку ефикасност у прсној техници.

2.3 Осврт на досадашња истраживања

Код истраживања која су се бавила ефектима тренинга снаге код пливача, као тренинг снаге најчешће су коришћени програми вежбања на сувом и у води. Од тренинга снаге на сувом биле су заступљене класичне вежбе на справама и са теговима (Hsu et al., 1997; Girold et al., 2007; Nuno et al., 2010), калистеник вежбе (склекови, трбушњаци), (Рађо и сар. 2000; Окичић et al., 2010; Пешић и сар. 2013) и изокинетичке вежбе на специјалним биокинетичким клупама које имитирају завеслаје као у пливању (Tanaka et al., 1993; Aspenes et al., 2009). Као облик тренинга снаге у води коришћено је тзв. везано пливање, где пливач својим пливањем развлачи гуму која је везана појасом око његовог струка (Tanaka et al., 1993; Trappe et al., 1994). Трајање експерименталног третмана је било различито и трајало је најмање четири недеље (Girold, et al., 2012) па до неколико месеци. Узорак испитаника у истраживањима био је мешовит када је у питању пол, а испитаници су углавном били млади пливачи од 10 до 18 година различитог такмичарског нивоа у погледу резултата. Од параметара на које је требало да делују тренинзи снаге у смислу њиховог побољшања, највише су били заступљени резултати у пливању на 50, 100, 200 и 400 m краул, затим специфично моторичке способности пливача (дужина циклуса завеслаја, темпо завеслаја итд.) и снага пливача

мерена динамометријом у води при везаном пливању. Добијени резултати у погледу остварених ефеката су различити. У неким истраживањима су примењени тренинзи снаге довели до побољшања пливачких перформанси (Trappe et al., 1994; Hsu et al., 1997; Girolid 2007; Aspenes et al., 2009; Окичић et al., 2010; Пешић и сар.2013), док у другим додатни тренинг снаге није довео до статистички значајног побољшања специфичних моторичких способности и резултата пливања у односу на контролну групу која је примењивала само тренинг у води (Tanaka et al., 1993; Breed et al., 2003). Поред анализе ефеката тренинга снаге и силе на специфично моторичке способности пливача, анализирани су и радови у којима је испитиван утицај и корелације базичних и специфичних моторичких способности са резултатима у пливању. У овим истраживањима су учествовале све узрасне групе пливача, од млађих пионира (Klika et al., 1994; Петрић, 1996; Леко, 2001; Окичић et al., 2004) до сениора (Johnson et al., 1993; Видовић, 2000; Видовић, 2004; Leko et al., 2006). Најобимније истраживање у погледу броја испитаника и броја примењених тестова спровели су Dunman и сарадници (Dunman et al., 2006). Резултати примењених регресионих и корелационих анализа, у већини ових истраживања, су показали позитиван утицај базичних моторичких способности (пре свега снаге и силе), и специфичних моторичких способности на резултате у пливању (Sharp et al., 1982; Barzdukas et al., 1992; Johnson et al., Леко, 2001; Зенић и сар., 2007; Jorgić et al., 2010; Окичић и сар., 2012). Окичић et al., (2004) су у свом истраживању утврдили, не само утицај моторичких способности на пливачке резултате, већ и хијерархију фактора који утичу на брзину пливања. Анализа добијених резултата у наведеним истраживањима отвара могућности за даља истраживања ефеката тренинга снаге на сувом на резултате пливача у смислу тражења оптималних решења у погледу временског трајања и ефикасности додатних тренинга снаге код пливача.

3. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ тренажних процеса у пливању је извршити одговарајуће позитивне метаболичке, физиолошке и психолошке промене у организму пливача, које ће омогућити постизање што бољих такмичарских резултата (Maglischo, 2003). Поред тога потребно је развијати и специфично моторичке способности које се испољавају у току саме трке и које директно утичу на резултат (Малацко и Рађо, 2004).

Усавршавање специфичних моторичких способности младих пливача се остварује пре свега учењем и усавршавањем пливачке технике, као и развојем енергетских система (аеробних и анаеробних). Поред тренинга у води код пливача се примењује и тренинг на сувом који омогућава развој мишићне снаге и флексибилности (Sweetenham et al., 2003). Главни циљ тренинга снаге код пливача је допуна пливачком тренигу у води у развијању пливачевих најбољих такмичарских могућности (Vorontsov, 2011). Тренинг снаге на сувом код младих пливача пионира и млађих пионира намењен је повећању снаге као дела побољшања њихове опште физичке припреме (Волчаншек, 2002).

Контрола ефеката тренинга снаге може се вршити применом одговарајућих тестова за процену мишићне снаге. У пливању је још важније пратити ефекте трансформације повећаног нивоа снаге код пливача на њихове такмичарске резултате и специфично моторичке способности. На основу тих резултата добијају се информације о примењеним елементима тренинга (вежбе, интензитет, обим итд.) и могућностима њихове модификације у планирању следећих тренажних циклуса.

На основу свега изнетог, *предмет* овог истраживања је додатни тренинг снаге и силе, специфично моторичке способности и резултати у пливању код пливача категорије млађих пионира и пионира.

Ово истраживање би требало да одговори на следећа питања:

1. Да ли постоји повезаност између снаге и силе и специфичних моторичких способности пливача?
2. Да ли мишићна снага и сила утичу на резултате у пливању?
3. Да ли специфично моторичке способности утичу на резултат у пливању?
4. Какви су ефекти додатног тренинга за развој снаге код експерименталне групе пливача старости до 12 година и старости до 14 година?

4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу дефинисаног предмета истраживања, *циљ* овог истраживања је био да се утврде ефекти тренинга снаге на сувом на промене мишићне снаге и силе, специфичних моторичких способности у пливању и резултата пливања код пливача категорије млађих пионира и пионира.

Задаци истраживања су:

1. Поделити пливаче на две експерименталне и две контролне групе,
2. Применом одговарајућих мерних инструмената утврдити вредности параметара снаге и силе, специфичних моторичких способности и резултата пливања на инцијалном мерењу,
3. Спровести одговарајуће експерименталне програме који се састоје од пливачког тренинга у води и тренинга за развој снаге и силе на сувом,
4. Применом одговарајућих мерних инструмената утврдити вредности параметара снаге и силе, специфичних моторичких способности и резултата пливања на финалном мерењу,
5. Применом одговарајућих статистичких процедура утврдити ефекте примењеног експерименталног програма на развој мишићне снаге и силе и побољшање специфичних моторичких способности и пливачких резултата,
6. Утврдити повезаност параметара снаге и силе са специфичним моторичким способностима код експерименталних група,
7. Утврдити повезаност параметара снаге и силе са специфичним моторичким способностима код контролних група,
8. Утврдити утицај силе и снаге на резултат у пливању код експерименталних група,
9. Утврдити утицај силе и снаге на резултат у пливању код контролних група,
10. Утврдити утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код експерименталних група,
11. Утврдити утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код контролних група.

5. ХИПОТЕЗЕ

X₀ Не очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили, специфичним моторичким способностима и резултатима пливања између експерименталних и контролних група на иницијалном мерењу;

X_{0.1} Не очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили између прве експерименталне групе (E1) и прве контролне групе (K1) на иницијалном мерењу;

X_{0.2} Не очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили између друге експерименталне групе (E2) и друге контролне групе (K2) на иницијалном мерењу;

X_{0.3} Не очекује се статистички значајна разлика у специфичним моторичким способностима између прве експерименталне групе (E1) и прве контролне групе (K1) на иницијалном мерењу;

X_{0.4} Не очекује се статистички значајна разлика у специфичним моторичким способностима између друге експерименталне групе (E2) и друге контролне групе (K2) на иницијалном мерењу;

X_{0.5} Не очекује се статистички значајна разлика у резултатима пливања између прве експерименталне (E1) групе и прве контролне групе (K1) на иницијалном мерењу;

X_{0.6} Не очекује се статистички значајна разлика у резултатима пливања између друге експерименталне (E2) групе и друге контролне групе (K2) на иницијалном мерењу;

X₁ Очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили, специфичним моторичким способностима и резултатима пливања између експерименталне и контролне групе на финалном мерењу;

X_{1.1} Очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили између прве експерименталне (E1) групе и прве контролне (K1) групе на финалном мерењу;

X_{1.2} Очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили између друге експерименталне (E2) групе и друге контролне (K2) групе на финалном мерењу;

X_{1.3} Очекује се статистички значајна разлика у специфичним моторичким способностима између прве експерименталне (E1) групе и прве контролне (K1) групе на финалном мерењу;

X_{1.4} Очекује се статистички значајна разлика у специфичним моторичким способностима између друге експерименталне (E2) групе и друге контролне (K2) групе на финалном мерењу;

X_{1.5} Очекује се статистички значајна разлика у резултатима пливања између прве експерименталне (E1) групе и прве контролне (K1) групе на финалном мерењу;

X_{1.6} Очекује се статистички значајна разлика у резултатима пливања између друге експерименталне (E2) групе и друге контролне (K2) групе на финалном мерењу;

X₂ Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног експерименталног програма тренинга снаге на промене мишићне снаге и силе, промене специфичних моторичких способности и резултата у пливању код пливача категорије млађих пионира и пионира;

X_{2.1} Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног експерименталног програма тренинга снаге на развој мишићне снаге и силе код пливача прве експерименталне (E1) групе;

X_{2.2} Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног експерименталног програма тренинга снаге на развој мишићне снаге и силе код пливача друге експерименталне (E2) групе;

X_{2.3} Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног експерименталног програма тренинга снаге на побољшање специфичних моторичких способности код пливача прве експерименталне (E1) групе;

X_{2.4} Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног експерименталног програма тренинга снаге на побољшање специфичних моторичких способности код пливача друге експерименталне (E2) групе;

X_{2.5} Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног експерименталног програма тренинга снаге на побољшање резултата у пливању код пливача прве експерименталне (E1) групе;

X_{2.6} Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног програма тренинга снаге на побољшање резултата у пливању код пливача друге експерименталне (E2) групе;

X₃ Постоји статистички значајна повезаност између параметара снаге и силе, специфичних моторичких способности код пливача експерименталних и контролних група;

X_{3.1} Постоји статистички значајна повезаност између снаге и силе и специфичних моторичких способности код пливача експерименталних група;

X_{3.2} Постоји статистички значајна корелација између снаге и силе и специфичних моторичких способности код пливача контролних група;

X₄ Постоји статистички значајан утицај параметара снаге и силе на резултате у пливању код пливача експерименталних и контролних група;

X_{4.1} Постоји статистички значајан утицај снаге и силе на резултате у пливању код пливача експерименталних група;

X_{4.2} Постоји статистички значајан утицај снаге и силе на резултате у пливању код пливача контролних група;

X₅ Постоји статистички значајан утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код пливача експерименталних и контролних група;

X_{5.1} Постоји статистички значајан утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код пливача експерименталних група;

X_{5.2} Постоји статистички значајан утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код пливача контролних група.

6. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

6.1 Узорак испитаника

У овом истраживању је учествовало 60 пливача старости од 10 до 14 година који су активно тренирали пливање најмање три године у пливачким клубовима „Ниш 2005“ и „Свети Никола“ из Ниша, редовно учествују на такмичењима, и припадају узрасној категорији млађих пионира и пионира. Испитаници су били подељени на две експерименталне групе Е₁ од 10 до 12 година и Е₂ од 13 до 14 година, и две контролне групе К₁ од 10 до 12 година и К₂ од 13 до 14 година. У експерименталним групама се поред пливачког тренинга у води спроводио и тренинг за развој снаге на сувом. У контролним групама се спроводио исти пливачки тренинг у води као у експерименталним групама, али без тренинга за развој снаге. У оквиру дескриптивних података испитаника измерени су телесна висина и маса тела (Weiner & Lourie, 1969. преузето од Ђурашковић, 2002). За мерење висине користио се антропометар марке „GMP Swiss“ са тачношћу мерења од 0.1 cm. Маса тела је мерена електронском вагом марке „Тефал“ са тачношћу мерења од 0.1 kg. Индекс телесне масе (BMI) је израчунат индиректно на основу формуле $BMI = \text{тежина тела (kg)} / \text{квадрат висине тела (m}^2\text{)}$. Основни подаци о испитаницима дати су у табели 1.

Табела 1. Основни подаци о испитаницима свих група на иницијалним и финалним мерењима

Варијабле	Е1		К1		Е2		К2	
	ини.	фин.	ини.	фин.	ини.	фин.	ини.	фин.
Висина	1,63±0,68	1,66±0,57	1,55±0,10	1,58±0,10	1,69±0,08	1,71±0,08	1,68±0,05	1,70±0,05
Тежина	52,34±6,58	55,00±6,81	45,75±9,39	47,9539,4	58,55±10,46	62,69±10,10	59,24±0,04	61,72±6,96
BMI	19,78±2,86	19,89±2,22	18,77±2,58	19,07±2,41	20,21±2,57	21,29±2,46	21,01±2,38	21,34±2,50

Легенда: ини.-иницијално, фин.-финално, резултати су дати као аритметичка средина и стандардна девијација (AS±SD)

Пошто су испитаници малолетни њихов пристанак за учествовање у пројекту потврдили су родитељи писаним путем.

6.2 Узорак мерних инструмената

6.2.1 Мерни инструменти за процену пливачких резултата

1. Резултат у дисциплини 100 m краул техником (100 К),
2. Резултат у дисциплини 100 m прсном техником (100 П).

Опис тестова

Ова два теста спроведена су као пливачке трке у дисциплинама 100 m за обе пливачке технике. Због мотивације, тестови су спроведени у форми такмичења, на којима су заједно учествовали пливачи све четири групе. У свакој трци учествовало је по осам такмичара, који су били поређани на основу њихових времена испливаних са претходних такмичења. Мотив за пливање је био рангирање пливача за сврставање у боље такмичарске групе за тренирање. Као резултат ова два теста користило се испливано време на крају сваке трке. Трке су се одвијале по званичним правилима Пливачког савеза Србије. Мерење времена се вршило електронским системом „Alge Swim“, Аустрија. Начин мерења ових тестова представља службени начин мерења времена на пливачким такмичењима у Србији и свету.

6.2.2 Мерни инструменти за процену специфичних моторичких способности у пливању

За процену специфичних моторичких способности у пливању коришћени су следећи тестови:

1. Време старта до 10 m за краул (BC10К) и за прсно (BC10П),
2. Време пливања на 10 m за (ВП10К) и за прсно (ВП10П),
3. Време окрета 5 + 5 m за краул (ВОК) и за прсно (ВОП),
4. Дужина циклуса завеслаја за краул (ДЗК) и за прсно (ДЗП),
5. Ефикасност завеслаја за краул (ЕЗК) и за прсно (ЕЗП),
6. Број завеслаја за краул (БЗК) и за прсно (БЗП),
7. Дужина старта за краул (ДСК) и за прсно (ДСП),
8. Дужина окрета за краул (ДОК) и за прсно (ДОП),

Тестови су коришћени у истраживањима Окичић (1999), Jorgić, Okičić, Stanković, Dopsaj, Madić et al. (2011), Đurović, Beretić, Dopsaj, Pešić & Okičić (2012).

Опис тестова:

1. Време старта до 10 m

Представља време које је потребно пливачу да од момента знака за старт, стартним скоком, одговарајућом фазом лета кроз ваздух, подводним клижењем и са неколико завеслаја пређе дистанцу од 10 m. Мерилац времена стоји поред базена на линији која представља маркацију удаљености на 10 m од старта, са испруженом руком изнад базена у којој држи штоперицу. На знак стартера мерилац укључује штоперицу, а зауставља је чим неки део тела пливача први пређе замишљену линију у нивоу маркације. Резултат се изражава у стотим деловима секунде. Ради прецизнијих резултата тест се мери три пута, а уписује се средња вредност два најближа резултата. Опис овог теста преузет је од Окичћ, 1999;

2. Време пливања на 10 m

Представља време које је потребно пливачу да у такмичарској брзини преплива деоницу од 10 m (од 10 до 20 метра након старта), без утицаја стартне брзине или брзине одраза од зида при окрету. Мерилац времена стоји поред базена на линији која представља маркацију удаљености на 10 m од старта, са испруженом руком изнад базена у којој држи штоперицу. Мерилац укључује штоперицу чим неки део тела пливача пресече замишљену линију која се налази у нивоу маркације 10 m од старта, затим се помера на линију маркације која се налази на 20 m од старта и искључује штоперицу чим пливач неким делом тела пресече замишљену линију која се налази у нивоу те маркације. Резултат се изражава у стотим деловима секунде. Ради прецизнијих резултата тест се мери три пута, а уписује се средња вредност два најближа резултата. Опис овог теста преузет је од Окичић (1999);

3. Време окрета 5 + 5 m

Представља време које је потребно пливачу да у такмичарској брзини преплива растојање од 5 + 5 m, у које је укључен и окрет (5 m пре извођења окрета и 5 m након изведеног окрета). Мерилац времена стоји поред базена на линији која представља маркацију удаљености на пет m од краја базена, односно, зида на коме се врши окрет при пливању, са испруженом руком изнад базена у којој држи штоперицу. Мерилац укључује штоперицу чим неки део тела пливача пређе замишљену линију која се налази у нивоу маркације и искључује штоперицу чим неки део тела пливача поново пређе ту замишљену линију након извршеног окрета и поновног преласка у пливање. Резултат се изражава у стотим деловима секунде. Ради прецизнијих резултата тест се

мери три пута, а уписује се средња вредност два најближа резултата. Опис овог теста преузет је од Окичић (1999);

4. Дужина циклуса завеслаја

Представља дужину праволинијског пута тежишта тела пливача, које оно прелази у току једног комплетног циклуса завеслаја пливаног у такмичарској брзини. Резултат овог теста добија се посредно путем израчунавања из резултата пливања на 100 m одеређеном техником и фреквенције завеслаја, према следећој формули: $DZ = (S - S_1) / N$; где је S - дужина деонице (у овом случају 100 m); S_1 - дужина старта и окрета и N - број циклуса завеслаја. Један циклус завеслаја подразумева по један завеслај левом и десном руком. Резултат се изражава у сантиметрима. Број циклуса завеслаја и дужина старта и окрета ће се одредити на основу снимка камером и затим обраде добијеног снимка помоћу софтверског програма „Kinovea 0.8.15“. Камера ће бити постављена на средини базена са бочне стране тако да се види цео базен. За калибрисање простора биће коришћен маркер од 1 метра који ће бити постављен дуж бочне ивице базена на његовој средини. За снимање ће бити коришћена камера марке „JVC EVERIO“ број: GZ-MG365BU која може да снима 60 фрејмова у секунди. Опис овог теста преузет је од Окичић (1999); Jorgić et al., (2011). Снимање камером је било обављено за време самих трка када су мерени и тестови пливања на 100 метара у техници краул и прсно;

5. Ефикасност завеслаја

Представља показатељ ефикасности завеслајних покрета у такмичарској брзини пливања. Израчунава се посредно према следећој математичкој формули: $EZ = F * D / t$, где је F - тежина пливача, D - дистанца која се плива у овом случају 100 m и t - време препливавања дате дистанце. Резултат се изражава у арбитрарним јединицама. Опис овог теста преузет је од Окичић (1999);

6. Број циклуса завеслаја

Број циклуса завеслаја ће се одредити на основу снимка камером и затим обраде добијеног снимка помоћу софтверског програма „Kinovea 0.8.15“. Број циклуса завеслаја представља број завеслаја на раздаљини од 100 m од које се одузима дужина старта и окрета. Један циклус завеслаја подразумева по један завеслај левом и десном руком. Снимање камером је било обављено за време самих трка када су мерени и тестови пливања на 100 метара у техници краул и прсно;

7. Дужина старта за краул (ДСК) и за прсно (ДСП)

Представља дужину измерену у сантиметрима од ивице базена па до места где испитаник након подводног пливања пробије површину воде руком или главом. Дужина старта ће се одредити на основу снимка камером и затим обраде добијеног снимка помоћу софтверског програма „Kinovea 0.8.15“. Снимање камером је било обављено за време самих трка када су мерени и тестови пливања на 100 метара у техници краул и прсно;

8. Дужина окрета за краул (ДОК) и за прсно (ДОП)

Представља дужину измерену у сантиметрима од ивице базена па до места где испитаник након окрета и подводног пливања пробије површину воде руком или главом. Дужина окрета ће се одредити на основу снимка камером и затим обраде добијеног снимка помоћу софтверског програма „Kinovea 0.8.15“. Снимање камером је било обављено за време самих трка када су мерени и тестови пливања на 100 метара у техници краул и прсно.

6.2.3 Мерни инструменти за процену мишићне снаге и силе

У оквиру тестова за процену мишићне снаге и силе коришћени су тестови за процену максималне снаге, издржљивости у снази и експлозивне снаге. То су следећи тестови:

1. 1МП потисак са клупе (ПСК),
2. Апсолутна сила екстензије мишића леђа (ЕМЛА),
3. Релативна сила екстензије мишића леђа (ЕМЛР),
4. Апсолутна сила екстензије мишића ногу (ЕМНА),
5. Релативна сила екстензије мишића ногу (ЕМНР),
6. Скок удаљ (СДМ),
7. Скок увис (СВМ),
8. Бацање медицинке (БМ),
9. Склекови (СКЛЕ),
10. Трбушњаци (ТРБУ),
11. Издржај у згибу (ИУЗ).

Опис тестова:

1. 1МП потисак са клупе

Служи за процену максималне снаге мишића горњег дела тела (ACSM, 2009; Neuwald, 2006), у динамичком режиму рада при изоинерцијалној контракцији. Почетни

положај испитаника је лежећи на леђима на равној клупи при чему су глава, рамена и кукови у хоризонталном положају чврсто ослоњени на клупу. Стопала су широко размакнута и ослањају се целом површином на под ради стабилности. Руке су савијене у лакту и држе дворучни тег у нивоу средине грудног коша. Из тог положаја испитаник изводи 1МП (једно максимално понављање) тако што опружа руке у зглобу лакта и на тај начин подиже дворучни тег изнад свог грудног коша. До свог 1МП односно највеће тежине коју може подићи испитаник, долази по процедури која је предвиђена за децу од 6 до 12 година према Faigenbaum и сарадницима (Faigenbaum, Milliken & Westcott, 2003; преузето од Neuyward, 2006):

1. Спровести загревање у трајању од 10 минута које подразумева вежбе ниског аеробног интензитета и вежбе истезања,
2. Пре него што се дође до 1МП испитаник треба да изведе шест понављања са релативно мањим оптерећењем, а затим 3 понављања са већим оптерећењем. Затим би требало постепено повећавати оптерећење док се не дође до покушаја за 1МП. Омогућити паузу од најмање 2 минута између серија. Ову процедуру треба наставити све док испитаник не може више да правилно подигне задату тежину у два узастопна покушаја. До 1МП се обично долази у 7 до 11 покушаја,
3. Требало би забележити 1МП као највећу тежину која је подигнута у последњем успешном покушају,
4. Након теста испитаник изводи вежбе истезања оптерећене мускулатуре у трајању од 5 минута.

2. Апсолутна и релативна сила екстензије мишића леђа

Тест служи за мерење максималне силе леђно слабинских мишића при изометријској контракцији. За овај тест користи се постоље са куком, ланац са куком и дигитални мерач силе који се закачи у вертикалан положај за куку постоља преко ланца. Испитаник стоји на постољу са сасвим опруженим ногама и стопалима на растојању једно од другог од 10 cm. Тело испитаника је благо савијено у пределу раменог појаса и горњег дела грудног коша. Ручицу дигиталног мерача силе држи обема рукама које су потпуно опружене. Ланац који спаја дигитални мерач силе са постољем је потпуно затегнут. Пошто је почетни положај задовољен испитаник вуче ручицу равномерно опруженим рукама снагом леђне мускулатуре исправљајући се у раменом и горњем делу грудног коша. Резултат се читава у њутнима (N). Опис теста је преузет од Ђурашковић, 2001; Neuyward, 2006. Тест се изводи три пута, рачуна се најбољи резултат. За мерење максималне силе

користиће се јапански дигитални мерач силе „IMADA“ 32X-1100 са софтверским програмом WinWedge 3.4. Очитана вредност представља апсолутну вредност. Када се апсолутна вредност подели са тежином пливача добија се релативна вредност силе екстензије мишића леђа,

3. Апсолутна и релативна сила екстензије мишића ногу

Тест служи за мерење максималне силе мишића опружача натколенице при изометријској контракцији. Користи се исти инструмент и опрема као код теста екстензија мишића леђа. Испитаник стоји на постољу са стопалима размакнутим 10 cm. Ноге испитаника су савијене у коленима под углом од 115 до 125 степени. Опруженим рукама уз тело испитаник држи ручицу дигиталног мерача силе који је потпуно затегнут ланцем иза испитаника при чему је труп потпуно опружен. На знак мериоца испитаник свом снагом вуче ручицу искључиво опружањем ногу, при чему се руке не савијају. Резултат се очитава у њутнима (N). Опис теста је преузет од Ђурашковић, 2001. Тест се изводи три пута, рачуна се најбољи резултат. За мерење максималне силе коришћен је јапански дигитални мерач силе „IMADA“ 32X-1100 са софтверским програмом WinWedge 3.4. Очитана вредност представља апсолутну вредност. Када се апсолутна вредност подели са масом пливача добиће се релативна вредност силе екстензије мишића ногу.

4. Скок удаљ

Овај тест служи за процену експлозивне снаге мишића ногу. За тест су потребне две струњаче дебљине шест центиметра, одскачна даска, магнезијум, сунђер мерна трака. Струњаче су постављене по дужини једна за другом. Испред прве струњаче постави се одскачна даска, а мерна трака се закачи за одскачну даску, тако да је нулти положај баждарене скале на ивици даске. Испитаник стоји стопалима до саме ивице одскачне даске окренут лицем према струњачама при чему су му стопала намазана магнезијумом. Задатак испитаника је да суножним одразом доскочи што даље на струњачу. Тест се изводи четири пута, суножно се одрази са краја обрнуто постављене одскачне даске и доскочи на струњачу што даље може суножно. Тест се изводи четири пута и као коначни резултат се узима најбољи покушај. Мери се растојање у центиметрима. Опис теста је преузет од Станковић (2001),

5. Скок увис

Овај тест служи за процену експлозивне снаге мишића ногу. За тест је потребна даска обојена у црно дужине 150 и ширине 30 cm, на којој су попречно повучене беле линије размацама од по 1 центиметар. Испитаник се поставља бочно у односу на зид на коме се налази даска. Испитаник изводи тест тако што се одрази максималном

снагом истовремено са обе ноге увис и додирне даску ближом руком у највишој тачки скока. Пре скока испитаник навлажи прсте како би се видео траг на табли. Резултат се добија када се од дохватне висине при скоку одузме дохватна висина при стајању са руком у узручењу. Тест се изводи четири пута и као коначни резултат се узима најбољи покушај који се уписује у сантиметрима. Опис теста је преузет од Станковић (2001),

6. Бацање медицинке

Служи за процену експлозивне снаге мишића руку. Трајање теста за једног испитаника износи око три минута. За тест се користи лопта медицинке тежине три килограма која се налази у обележеном кругу. Испитаник легне на струњачу. Ноге су му испружене и спојене, а испружене руке се налазе изнад главе и у њима држи медицинку. Задатак испитаника је да медицинку испруженим рукама баца што даље. Испитивач бележи место где је пала медицинка и читава удаљеност од почетног положаја медицинке у обележеном кругу до места где је пала након бацања. Тест се изводи три пута и као коначни резултат се узима најбољи покушај. Дужина лета лопте се бележи у дециметрима. Опис теста је преузет од Станковић (2001),

7. Склекови

Служи за процену издржљивости у снази (репетитивна снага) мишића грудног коша и опружача подлактице. Испитаник се налази у упору за рукама. Из тог почетног положаја испитаник се спушта до паралелног положаја са подлогом при чему се лактови савијају поред тела, а цело тело остаје право и враћа се у почетни положај опружајући руке у лактовима. Тест се изводи до отказа, односно бележи се максимални број правилних понављања. Опис теста је преузет од Hoffman (2006),

8. Трбушњаци

Служи за процену издржљивости у снази трбушних мишића. Испитаник лежи на леђима са ногама савијеним у коленима и стопалима ослоњеним на подлогу. Дланови испитаника су укрштени на потиљку. Асистент који је уједно и записничар придржава чврсто стопала испитаника да се не би подизала од пода. Испитаник изводи подизање трупа док лактовима не пипне бутине, а затим се враћа у почетни положај. Циљ је урадити што више трбушњака за један минут. Опис теста је преузет од Hoffman (2006),

9. Издржај у згибу

Служи за процену издржљивости у снази при изометријској (статичкој) мишићној контракцији. Користи се вратило које би требало да буде више од висине испитаника. Уз

помоћ асистента испитаник ухвати шипку вратила надхватом при чему су руке савијене у зглобу лакта, а брада се налази изнад шипке вратила. Чим испитаник заузме овај почетни положај асистент га пушта и мерилац почиње да мери време. Циљ је издржати што више у описаном положају. Време се мери у стотим деловима секунде. Опис теста је преузет од Hoffman (2006).

6.3 Организација мерења

Сва мерења су вршена на олимпијском базену дужине 50 m и у сали за вежбање у спортском центру „Чаир“ у Нишу.

Осветљеност, температура и влажност ваздуха су били оптимални.

У преподневним часовима били су примењени тестови за процену специфичних моторичких способности, а у поподневним тестови за процену мишићне снаге.

6.4 Експериментални поступци

У експерименту су учествовале две групе пливача, експериментална и контролна. У експерименталној групи (E_1 и E_2) примењиван је предвиђен план и програм тренажног процеса, који подразумева комбинацију тренинга пливача у води и тренинга снаге на сувом. Контролна група (K_1 и K_2) примењивала је само план и програм пливачког тренинга у води без тренинга снаге на сувом.

Експериментални програм је трајао 12 недеља, при чему је тренажни процес био подељен у три мезоциклуса у односу на интензитет и обим вежбања. У оквиру сваког мезоциклуса тренажни процес је био подељен у 4 микроциклуса (недеља).

План експерименталног програма приказан је у табели 2. Контролна група није радила додатни тренинг снаге на сувом. Програм вежби који је примењиван у пливачком тренингу у води као и недељни распоред приказан је у табели 3. Вежбе су биле примењиване у складу са планом развоја пливачких способности младих пливача у периоду развоја спортског стажа од 10 до 14 година. Вежбе у води су намењене учењу и усавршавању пливачких техника, стартног скока, окрета и развоју пре свега аеробне издржљивости и брзине. У табели 4. приказан је програм вежби за тренинг снаге на сувом са обимом вежбања датим као број вежби и број серија.

Табела 2. План тренажног процеса у експерименталном третману

Недеља	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Месец	Децембар				Јануар				фебруар			
Циљ	развој опште снаге и издржљивости у води и на сувом											
Тестирање	иницијално											фин.
тр.дани	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
одмор дан	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
бр.тренин.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Базен	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Суви	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
бр.час (мин.)	540	540	540	540	600	600	600	600	660	660	660	660
базен (мин.)	360	360	360	360	420	420	420	420	480	480	480	480
суви (мин.)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Обим												
базен (E ₁ K ₁ /E ₂ K ₂)(обим у км)	15/ 18	15/ 18	15/ 18	15/ 18	16/ 19	16/ 19	16/ 19	16/ 19	18/ 21	18/ 21	18/ 21	18/ 21
Суви серије.	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
Интезитет												
Базен	E ₁ K ₁ - 2.5 км /сат E ₂ K ₂ – 3 км /сат				E ₁ K ₁ - 2.75 км /сат E ₂ K ₂ – 3.2 км /сат				E ₁ K ₁ - 3 км /сат E ₂ K ₂ – 3.5 км /сат			
Суви	60 сек. (20 сек. рад /40 сек. пауза)				60 сек. (30 сек. рад /30 сек. пауза)				60 сек. (40 сек. рад /20 сек. пауза)			

Табела 3. Програм вежби у пливачком тренингу

Дани	Базен	
Понедељак	делфин, леђа, старт	вежбе за положај тела, рада руку, ногу, координације, фазе одраза, фазе лета, уласка у воду и глисирање
Уторак	прсно, краул, окрет	вежбе за положај тела, рада руку, ногу, координације, фазе напливавања, окрет, одгуравање, прелазак у пливање
Среда	Мешовито	вежбе координације за делфин, леђно, прсно и краул
Четвртак	делфин, леђа, старт	вежбе за положај тела, рада руку, ногу, координације, фазе одраза, фазе лета, уласка у воду и глисирање
Петак	прсно, краул, окрет	вежбе за положај тела, рада руку, ногу, координације, фазе напливавања, окрет, одгуравање, прелазак у пливање
Субота	штопинг мешовито (брзина)	мерење времена за сваку технику
Недеља	Пауза	

Табела 4. Програм вежби снаге са обимом вежбања

Дани	број вежби за развој мишића појединих делова тела	број серија за сваку вежбу/број понављања
понедељак, четвртак	1.рамена: 3 (одручење, предручење и потисак бучицама)	4/10-15
	2.груди: 1(склекови)	4/10-15
	3.ноге: 3 (чучањ, искорак напред и у страну)	4/10-15
уторак, петак	1.стомак: 3 (трбушњаци, подизањем само ногу, само горњег дела тела и целог тела)	4/10-15
	2.леђа:3 (тзв. контра трбушњаци, подизање само ногу, само горњег дела тела и целог тела)	4/10-15
среда, субота, недеља	Пауза	

На додатном тренингу снаге на сувом је био заступљен комбиновани тренажни метод (метод станица и кружни метод). Интезитет оптерећења дозиран је индивидуално на основу могућности вежбача да подигне бучице одређене тежине до 15 максималних понављања. После тога вежбач је изводио сваку вежбу са по 10 до 15 понављања у серији. Brown (2007) препоручује овакав начин дозирања оптерећења код деце. Код вежби снаге где се не користи спољашњи отпор, већ само тежина тела, на пример (склекови), на основу искуства одређено је да интезитет буде 10 до 5 понављања по вежби.

6.5 Методе обраде података

Сви добијени подаци у овом истраживању обрађени су статистичким пакетима „STATISTICA 7“ и „SPSS 12“. За све варијабле израчунати су параметри дескриптивне статистике, односно централни и дисперзиони параметри (Малацко и Поповић, 2001), а то су:

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

За утврђивање статистички значајне разлике на униваријантном нивоу на иницијалном и финалном мерењу између експерименталне и контролне групе за сваку појединачну варијаблу користио се т-тест за независне узорке (Бала, 1990; Thomas, Nelson & Silverman, 2005).

За утврђивање статистички значајне разлике на мултиваријантном нивоу на иницијалном и финалном мерењу између експерименталне и контролне групе користила се каноничка дискриминативна анализа. Ова анализа указује не само да ли постоји разлика, већ и које варијабле највише доприносе тој разлици (квалитативне разлике) Малацко и сар. (2001).

За утврђивање ефеката примењеног експерименталног програма, односно разлика између група на финалном мерењу, при чему се неутралишу разлике на

иницијалном мерењу, примењена је Манкова и Анкова анализа коваријансе (MANCOVA и ANCOVA) Малацко и сар. (2001).

За утврђивање статистички значајне повезаности (корелације) између параметара снаге и силе и специфичних моторичких способности примењена је каноничка корелациона анализа Малацко и сар. (2001).

За утврђивање статистички значајног утицаја параметара снаге и силе на резултате у пливању, као и на статистички значајан утицај специфично моторичких способности на резултате у пливању примењена је регресиона анализа са „stepwise” методом Малацко и сар. (2001).

7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

7.1 Дескриптивна статистика

Табела 5. Дескриптивна статистика, прва експериментална група, иницијално мерење, сила и снага

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
ПСК	20,00	25,00	45,00	31,786	6,682	,583	-,737	,757	,616
ЕМЛА	659,00	582,00	1241,00	819,143	182,869	1,019	,783	,650	,792
ЕМЛР	14,21	12,19	26,40	15,846	4,024	1,506	2,474	,738	,648
ЕМНА	536,00	388,00	924,00	650,214	174,053	-,111	-1,419	,547	,926
ЕМНР	9,76	8,18	17,94	12,555	3,580	,208	-1,614	,625	,830
СДМ	83,00	140,00	223,00	175,714	26,040	,727	-,370	,633	,818
СВМ	19,00	21,00	40,00	28,714	6,031	,555	-,659	,711	,693
БМ	180,00	270,00	450,00	382,571	54,047	-,758	,353	,607	,855
СКЛЕ	28	7	35	21,929	8,362	-,390	-,807	,536	,936
ТРЕУ	23	32	55	42,143	6,049	,174	,501	,445	,989
ИУЗ	60,09	1,73	61,82	30,272	18,641	-,136	-,895	,455	,986

Легенда: аритметичка средина (AS); стандардна девијација (SD); распон резултата (R); најмањи резултат (Min); највећи резултата (Max); скјунис (Skew); куртосис (kurt); Колмогорово-Смирнов коефицијент (K-S), Значајност К-С коефицијента (p).

У табели 5 приказани су резултати дескриптивне статистике за варијабле мишићне силе и снаге на иницијалном мерењу код прве експерименталне групе. Код свих је значајност Колмогоров-Смирнов теста већа од 0.05. То указује да је дистрибуција резултата нормална, односно да добијени резултати не одступају статистички значајно од нормалне дистрибуције и да се могу користити за даљу анализу. Код 9 од 11 варијабли вредност скјуниса се креће од -1.00 до +1.00 што указује на симетричну дистрибуцију резултата, док код апсолутне и релативне екстензије леђа постоји асиметрична дистрибуција резултата. Код обе вредности скјуниса је преко један 1.019 и 1.506 што указује да је већина њихових резултата у зони мањих вредности, односно на развученост дистрибуције резултата ка већим вредностима. Када је у питању хомогеност дистрибуције резултата, код релативне екстензије леђа добијена вредност од 2.474 је близу нормалне (мезокуртичне дистрибуције) у којима се вредности крећу око 3.00, тачније 2.75 (Малацко и сар.,

2001). Код осталих варијабли вредност куртосиса је мања од 2.75 што указује да су резултати расплинути (платикуртична дистрибуција).

Табела 6. Дескриптивна статистика, прва експериментална група, финално мерење, сила и снага

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
ПСК	20,00	25,00	45,00	34,286	5,228	,207	,344	,866	,442
ЕМЛА	664,00	620,00	1284,00	912,571	193,212	,139	-,681	,477	,977
ЕМЛР	8,71	11,48	20,19	16,719	3,461	-,383	-1,929	1,114	,167
ЕМНА	478,00	423,00	901,00	682,857	166,027	-,239	-1,515	,626	,828
ЕМНР	9,74	7,83	17,57	12,511	3,135	,183	-1,324	,565	,907
СДМ	80,00	150,00	230,00	182,000	27,585	,635	-,921	,642	,804
СВМ	20,00	27,00	47,00	33,714	6,568	,847	-,167	,600	,865
БМ	186,00	324,00	510,00	392,000	59,372	,734	-,511	,587	,881
СКЛЕ	25	10	35	22,929	8,389	-,128	-1,459	,692	,725
ТРБУ	24	35	59	45,214	6,253	,537	,412	,400	,997
ИУЗ	49,06	3,19	52,25	29,006	17,477	-,278	-1,449	,619	,838

Резултати дескриптивне статистике за варијабле мишићне силе и снаге на финалном мерењу код прве експерименталне групе дати су у табели 6. Код свих варијабли постоји симетрична дистрибуција резултата, с обзиром на то да се вредност скјуниса креће од -1.00 до +1.00. Такође, код свих варијабли дистрибуција резултата не одступа статистички значајно од нормалне дистрибуције, на шта указује значајност Колмогоров-Смирнов теста, која је већа од 0.05. Када је у питању хомогеност дистрибуције резултата, код свих варијабли вредност куртосиса је мања од 2.75 што указује да су резултати расплинути (платикуртична дистрибуција).

У табели 7 приказани су резултати дескриптивне статистике за варијабле мишићне силе и снаге на иницијалном мерењу код прве контролне групе. Као и код резултата у претходној табели 6, код свих варијабли постоји симетричност дистрибуције резултата, при чему су резултати расплинути (платикуртична дистрибуција). Такође, код свих је значајност Колмогоров-Смирнов теста већа од 0.05, што указује да добијени резултати не одступају статистички значајно од нормалне дистрибуције и да се могу користити за даљу анализу.

Табела 7. Дескриптивна статистика, прва контролна група иницијално мерење, сила и снага

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
ПСК	30,00	15,00	45,00	30,263	6,967	-,379	,666	,967	,307
ЕМЛА	732,00	364,00	1096,00	736,684	192,343	-,379	-,236	,677	,749
ЕМЛР	12,91	8,29	21,20	16,233	3,514	-,665	,405	,493	,968
ЕМНА	515,00	358,00	873,00	626,684	150,852	-,549	-,494	,612	,848
ЕМНР	14,47	8,15	22,63	13,911	3,409	,805	1,539	,911	,378
СДМ	84,00	140,00	224,00	175,079	19,859	,446	,709	,479	,976
СВМ	24,00	17,00	41,00	29,737	7,355	-,193	-,901	,403	,997
БМ	248,00	232,00	480,00	325,053	66,190	,800	,329	,736	,650
СКЛЕ	35	5	40	19,316	8,014	,849	1,265	,655	,785
ТРБУ	31	22	53	38,632	9,856	-,093	-1,373	,546	,927
ИУЗ	69,17	1,00	70,17	27,955	17,429	,628	,346	,631	,820

Резултати дескриптивне статистике за варијабле мишићне силе и снаге на финалном мерењу код прве контролне групе дати су у табели 8. Код релативне екстензије ногу и склекова вредност скјуниса је преко један, 1.040 и 1.548 што указује да је већина њихових резултата у зони мањих вредности, односно на развученост дистрибуције резултата ка већим вредностима. Код осталих варијабли вредност скјуниса се креће од -1.00 до +1.00 што указује на симетричну дистрибуцију резултата.

Табела 8. Дескриптивна статистика, прва контролна група финално мерење, сила и снага

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S Z	p
ПСК	25,00	25,00	50,00	35,947	7,238	,476	-,843	,710	,695
ЕМЛА	481,00	500,00	981,00	793,316	148,233	-,461	-1,013	,715	,687
ЕМЛР	12,63	11,63	24,25	16,785	2,954	,489	1,133	,470	,980
ЕМНА	374,00	482,00	856,00	697,579	103,494	-,291	-,174	,551	,922
ЕМНР	10,90	11,43	22,33	14,874	2,762	1,040	1,572	,504	,962
СДМ	89,00	140,00	229,00	180,684	21,914	,145	,013	,445	,989
СВМ	28,00	18,00	46,00	32,000	8,518	,128	-,650	,574	,897
БМ	287,00	200,00	487,00	345,947	79,735	-,177	-,120	,457	,985
СКЛЕ	54	6	60	23,684	12,819	1,548	2,886	,668	,764
ТРБУ	39	25	64	42,579	12,240	,281	-1,175	,700	,711
ИУЗ	75,56	1,63	77,19	32,093	19,431	,534	,121	,594	,872

Када је у питању хомогеност дистрибуције резултата, код склекова вредност од 2.886 је близу нормалне дистрибуције, док код осталих варијабли постоји расплнута (платикуртична дистрибуција). Код свих је значајност Колмогоров-Смирнов теста већа од 0.05, што указује да дистрибуција резултата не одступа статистички значајно од нормалне дистрибуције.

Табела 9. Дескриптивна статистика, прва експериментална група иницијално мерење, специфично моторичке способности и резултат у пливању

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
BC10K	2,850	4,330	7,180	5,881	,913	-,045	-,992	,376	,999
BC10П	2,800	4,580	7,380	6,306	,834	-,836	-,039	,613	,847
ВП10К	4,090	6,070	10,160	8,216	1,359	,035	-1,088	,573	,898
ВП10П	4,140	8,430	12,570	9,987	1,260	,919	-,132	,727	,665
ВОК	3,580	6,750	10,330	8,069	1,090	,833	-,316	,698	,715
ВОП	4,860	8,010	12,870	9,911	1,632	,578	-,921	,580	,890
ДЗК	10,031	84,809	94,839	92,072	2,766	-1,460	2,599	,593	,873
ДЗП	8,063	88,194	96,257	91,760	2,111	,189	,470	,556	,917
ЕЗК	52,621	33,197	85,818	63,716	12,628	-,596	1,877	,610	,851
ЕЗП	34,845	28,589	63,434	49,391	8,291	-,797	2,380	,690	,728
100К	44,330	65,620	109,950	84,289	13,987	,641	-,707	,684	,738
БЗК	31	40	71	56,214	9,456	-,224	-1,082	,547	,925
БЗП	28	56	84	67,071	7,908	,432	,200	,521	,949
ДСК	3,520	5,930	9,450	7,484	,964	,339	-,071	,495	,967
ДСП	5,290	4,550	9,840	7,866	1,435	-,970	,887	,592	,874
ДОК	350,300	310,000	660,300	425,632	122,618	,846	-,820	,974	,299
ДОП	568,620	244,380	813,000	537,666	123,842	-,198	3,203	,801	,542
100П	38,420	89,250	127,670	107,363	12,007	,113	-,704	,481	,975

У табели 9 приказани су резултати дескриптивне статистике за специфично моторичке способности и резултате у пливању на иницијалном мерењу код прве експерименталне групе. Код свих је значајност Колмогоров-Смирнов теста већа од 0.05. То указује да је дистрибуција резултата нормална и да се добијени резултати могу користити за даљу анализу. Вредност скјуниса се код 17 од 18 варијабли креће од -1.00 до +1.00 што указује на симетричну дистрибуцију резултата. Само код дужине завеслаја краул постоји асиметрична дистрибуција резултата, вредност скјуниса је преко један, -1.460. Када је у питању хомогеност дистрибуције резултата, код дужине завеслаја краул, ефикасност завеслаја прсно и дужине окрета прсно добијене вредности

од 2.599, 2,380 и 3.203 су близу нормалне (мезокуртичне дистрибуције) у којима се вредности крећу око 3.00, тачније 2.75 (Малацко сар., 2001). Код осталих вредност куртосиса је мања од 2.75 што указује да су резултати код ових варијабли расплинути (платикуртична дистрибуција).

Табела 10. Дескриптивна статистика, прва експериментална група финално мерење, специфично моторичке способности и резултат у пливању

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
BC10K	2,830	4,020	6,850	5,321	,869	,120	-,619	,426	,993
BC10П	3,000	3,880	6,880	5,498	,965	-,410	-,980	,620	,837
BP10K	3,820	6,010	9,830	7,243	1,076	1,058	1,070	,718	,681
BP10П	3,630	6,920	10,550	8,752	1,251	-,450	-1,307	,986	,285
ВOK	3,100	6,710	9,810	7,768	,989	,955	-,331	1,035	,235
ВOP	4,320	7,450	11,770	9,058	1,185	,783	,393	,764	,604
ДЗК	10,304	84,393	94,697	91,684	2,842	-1,420	2,085	,772	,590
ДЗП	15,779	80,198	95,977	90,556	3,542	-1,888	5,861	,886	,413
ЕЗК	43,188	46,500	89,688	70,417	13,209	-,074	-,821	,681	,743
ЕЗП	38,516	29,879	68,394	53,976	9,707	-,929	1,840	,524	,947
100K	36,990	64,340	101,330	79,570	11,353	,763	-,082	,471	,979
БЗК	31	38	69	54,357	8,723	-,130	-,421	,448	,988
БЗП	39	47	86	65,714	10,462	,196	-,028	,474	,978
ДСК	2,600	6,320	8,920	7,711	,851	-,260	-1,247	,616	,842
ДСП	5,040	6,210	11,250	8,736	1,203	,072	1,308	,473	,979
ДОК	341,670	321,000	662,670	429,948	111,715	1,140	,035	,978	,294
ДОП	582,290	337,150	919,440	585,939	143,482	,966	1,832	,913	,376
100П	40,030	87,820	127,850	103,544	11,798	,542	-,083	,553	,920

Резултати дескриптивне статистике за специфично моторичке способности и резултате у пливању на финалном мерењу код прве експерименталне групе приказани су у табели 10. Код варијабли време пливања 10 m краул, дужина циклуса завеслаја краул, дужина циклуса завеслаја прсно и дужина окрета краул постоји асиметрична дистрибуција резултата, јер су резултати скјуниса преко 1.00. Код осталих 14 варијабли постоји симетрична дистрибуција резултата. Када је у питању хомогеност дистрибуције резултата, код дужине завеслаја прсно вредност куртосиса је 5.861 што указује да су резултати сабијени (лептокуртична дистрибуција). Код осталих вредност куртосиса је мања од 2.75 што указује да су резултати расплинути (платикуртична дистрибуција). Код свих је значајност Колмогоров-Смирнов теста већа од 0.05, што указује на дистрибуцију резултата која не одступа статистички значајно од нормалне.

Табела 11. Дескриптивна статистика, прва контролна група иницијално мерење, специфично моторичке способности и резултат у пливању

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	P
BC10K	2,750	5,140	7,890	6,322	,793	,310	-,656	,435	,991
BC10П	5,590	4,730	10,320	6,934	1,466	,678	,013	,524	,947
VP10K	4,010	5,920	9,930	7,998	1,218	,161	-1,133	,693	,723
VP10П	5,200	8,390	13,590	10,539	1,562	,296	-,975	,670	,761
ВОК	3,820	7,050	10,870	8,349	1,023	1,313	1,896	,861	,449
ВОП	5,370	7,820	13,190	9,945	1,407	,444	-,066	,551	,922
ДЗК	8,395	87,691	96,086	94,107	2,025	-1,977	4,876	,847	,470
ДЗП	10,992	86,871	97,863	92,439	3,245	,172	-1,300	,977	,295
ЕЗК	46,675	30,915	77,590	52,932	13,858	,425	-,887	,827	,501
ЕЗП	31,135	25,734	56,869	40,448	9,373	,313	-,784	,669	,763
100К	72,560	69,440	142,000	89,037	17,945	1,578	2,900	1,043	,227
БЗК	38	50	88	63,316	11,324	,829	-,418	,762	,607
БЗП	40	54	94	71,000	12,627	,410	-1,233	,770	,594
ДСК	5,520	4,810	10,330	6,572	1,292	1,597	3,355	,956	,320
ДСП	4,700	6,040	10,740	7,852	1,242	,480	-,149	,501	,963
ДОК	377,630	239,790	617,420	355,377	91,536	1,137	2,431	,726	,668
ДОП	600,000	177,000	777,000	497,684	170,703	-,236	-,988	,567	,905
100П	79,040	91,550	170,590	115,707	22,327	,861	,119	,893	,402

У табели 11 приказани су резултати дескриптивне статистике за специфично моторичке способности и резултате у пливању на иницијалном мерењу код прве контролне групе. Код 13 од 18 варијабли вредност скјуниса се креће од -1.00 до +1.00 што указује на симетричну дистрибуцију резултата. Код варијабли 100 краул, дужина старта и окрета краул и време окрета краул постоји позитивна асиметричност, вредности скјуниса су 1.578, 1.597, 1.137 и 1.313. Код дужине завеслаја краул постоји негативна асиметричност дистрибуције резултата (-1.977). Када је у питању хомогеност дистрибуције резултата, код дужине завеслаја краул вредност куртосиса је 4.876 што указује да су резултати сабијени (лептокуртична дистрибуција). Код варијабли 100 краул, дужина старта и окрета краул и време окрета краул вредности куртосиса су близу нормалне (мезокуртичне дистрибуције) у којима се вредности крећу око 3.00, тачније 2.75 (Малацко и сар., 2001) што указује да су резултати сабијени (лептокуртична дистрибуција). Код осталих су резултати расплунути (платикуртична дистрибуција). Значајност Колмогоров-Смирнов теста је већа од 0.05, код свих варијабли, што указује да се могу користити за даљу анализу.

Табела 12. Дескриптивна статистика, прва контролна група финално мерење, специфично моторичке способности и резултат у пливању

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
BC10K	3,070	4,080	7,150	5,787	,981	-,157	-1,163	,493	,968
BC10П	4,550	3,950	8,500	6,381	1,230	-,227	-,324	,478	,976
BP10K	3,850	5,800	9,650	7,535	1,102	,583	-,562	1,016	,253
BP10П	4,220	7,750	11,970	10,169	1,306	-,416	-1,204	,893	,403
ВОК	3,690	5,940	9,630	7,687	,897	,010	,246	,436	,991
ВОП	4,590	7,140	11,730	9,340	1,248	,140	-,816	,535	,937
ДЗК	6,064	89,936	96,001	93,993	1,792	-1,035	,177	,642	,804
ДЗП	10,652	85,901	96,553	91,883	3,373	,034	-1,374	,780	,578
ЕЗК	50,912	33,156	84,069	58,475	14,990	,234	-,838	,475	,978
ЕЗП	37,447	27,798	65,246	44,209	10,787	,415	-,594	,512	,955
100К	72,300	63,420	135,720	84,601	17,079	1,574	3,211	,739	,646
БЗК	38	46	84	61,421	10,741	,660	-,282	,619	,838
БЗП	35	55	90	69,368	10,889	,472	-1,090	,644	,801
ДСК	4,660	4,970	9,630	6,861	1,236	,688	-,302	,831	,495
ДСП	5,210	6,120	11,330	8,135	1,469	,606	-,301	,480	,975
ДОК	259,730	235,000	494,730	350,622	71,993	-,029	-,797	,791	,559
ДОП	543,490	277,000	820,490	526,777	172,683	-,134	-1,293	,598	,867
100П	77,620	84,260	161,880	111,452	21,494	,661	-,242	,798	,547

Резултати дескриптивне статистике за специфично моторичке способности и резултате у пливању на финалном мерењу код прве контролне групе дати су у табели 12. Код свих варијабли дистрибуција резултата не одступа статистички значајно од нормалне дистрибуције, значајност Колмогоров-Смирнов теста је већа од 0.05. Код 16 од 18 варијабли вредност скјуниса се креће од -1.00 до +1.00 што указује на симетричну дистрибуцију резултата. Код 100 краул постоји позитивна асиметричност, а код дужине завеслаја краул негативна асиметричност, вредности скјуниса су 1.574 и -1.035. Код 17 варијабли вредност куртосиса је мања од 2.75 што указује да су резултати расплинути (платикуртична дистрибуција). Само код 100 краул вредност куртосиса је 3.211 што указује на мезокуртичну дистрибуцију.

У табели 13 приказани су резултати дескриптивне статистике за варијабле мишићне силе и снаге на иницијалном мерењу код друге експерименталне групе. Када је у питању хомогеност дистрибуције резултата, код издржаја у згибу вредност 4.456 указује на лептокуртичну дистрибуцију, док је код осталих варијабли вредност куртосиса мања од 2.75 што указује на платикуртичну дистрибуцију.

Табела 13. Дескриптивна статистика, друга експериментална група, иницијално мерење, сила и снага

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
ПСК	42,50	22,50	65,00	36,364	12,667	1,199	1,386	,705	,703
ЕМЛА	691,00	668,00	1359,00	964,091	221,187	,128	-,704	,505	,961
ЕМЛР	9,50	11,64	21,14	16,637	3,436	-,133	-1,301	,432	,992
ЕМНА	626,00	432,00	1058,00	782,636	220,891	-,316	-1,414	,567	,905
ЕМНР	12,67	7,62	20,29	13,439	3,510	,511	,592	,542	,931
СДМ	63,00	157,00	220,00	192,091	18,987	-,430	-,461	,556	,917
СВМ	20,00	20,00	40,00	30,091	5,522	-,012	,158	,412	,996
БМ	370,00	310,00	680,00	468,182	111,855	,457	-,438	,455	,986
СКЛЕ	30	10	40	24,364	10,230	,198	-1,190	,698	,714
ТРБУ	14	39	53	45,818	4,976	-,011	-1,670	,560	,912
ИУЗ	34,27	5,73	40,00	16,292	9,173	1,871	4,456	,638	,810

Код 9 од 11 варијабли вредност скјуниса се креће од -1.00 до +1.00 што указује на симетричну дистрибуцију резултата. Код потиска са клупе и издржаја у згибу постоји асиметрична дистрибуција резултата. Код свих је значајност Колмогоров-Смирнов теста већа од 0.05, што указује да добијени резултати не одступају статистички значајно од нормалне дистрибуције и да се могу користити за даљу анализу.

Табела 14. Дескриптивна статистика, друга експериментална група, финално мерење, сила и снага

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
ПСК	42,50	32,50	75,00	46,545	12,581	1,389	1,506	,920	,366
ЕМЛА	889,00	657,00	1546,00	1037,909	309,744	,246	-1,429	,649	,794
ЕМЛР	10,68	11,99	22,67	16,486	3,953	,467	-1,529	,713	,689
ЕМНА	760,00	559,00	1319,00	863,727	228,554	,370	,009	,518	,951
ЕМНР	8,75	9,32	18,07	13,780	2,880	-,094	-,966	,394	,998
СДМ	60,00	172,00	232,00	198,545	19,715	,152	-,874	,329	1,000
СВМ	23,00	25,00	48,00	35,364	6,932	,428	-,407	,409	,996
БМ	432,00	268,00	700,00	487,818	150,437	-,083	-1,233	,481	,975
СКЛЕ	28	17	45	26,455	9,595	1,147	,047	,864	,444
ТРБУ	28	32	60	48,636	8,358	-,566	-,036	,407	,996
ИУЗ	52,00	11,63	63,63	29,925	15,605	,926	,792	,578	,892

Резултати дескриптивне статистике за варијабле мишићне силе и снаге на финалном мерењу код друге експерименталне групе дати су у табели 14. Код свих варијабли је значајност Колмогоров-Смирнов теста већа од 0.05, тако да се добијени резултати могу користити за даљу анализу. Код потиска са клупе и склекова постоји асиметрична дистрибуција резултата. Код обе је вредност скјуниса преко један, 1.389 и 1.147 што указује позитивну асиметричност. Код осталих варијабли постоји симетрична дистрибуција резултата. Код свих варијабли вредност куртосиса је мања од 2.75 што указује да су резултати расплинути (платикуртична дистрибуција).

Табела 15. Дескриптивна статистика, друга контролна група, иницијално мерење, сила и снага

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
ПСК	20,00	35,00	55,00	43,906	6,890	,633	-,950	1,108	,171
ЕМЛА	794,00	548,00	1342,00	824,313	236,146	1,180	,677	1,077	,197
ЕМЛР	17,49	9,51	27,00	14,180	4,890	1,529	1,906	,960	,315
ЕМНА	892,00	510,00	1402,00	792,688	221,992	1,365	2,697	,713	,690
ЕМНР	19,98	8,23	28,21	13,779	5,223	1,651	2,854	,886	,413
СДМ	42,00	170,00	212,00	191,938	12,923	-,416	-,567	,464	,982
СВМ	23,00	18,00	41,00	26,000	6,282	,896	,466	,503	,962
БМ	186,00	389,00	575,00	452,125	55,651	,766	-,386	,872	,432
СКЛЕ	42	15	57	26,438	10,424	1,941	4,310	1,136	,152
ТРБУ	24	40	64	46,813	7,073	1,403	1,071	,958	,318
ИУЗ	46,74	8,40	55,14	26,731	13,155	1,019	,707	,845	,474

У табели 15 приказани су резултати дескриптивне статистике за варијабле мишићне силе и снаге на иницијалном мерењу код друге контролне групе. Код варијабли екстензија леђа и ногу апсолутна и релативна, склекови, трбушњаци и издржај у згибу постоји позитивна асиметрична дистрибуција резултата на основу резултата скјуниса који је преко 1.00. Код екстензије ногу апсолутне и релативне вредности куртосиса су 2.697 и 2.854 што указује да су резултати близу нормалне (мезокуртичне дистрибуције). Код склекова вредност је 4.310 што указује да су резултати сабијени (лептокуртична дистрибуција). Код осталих варијабли вредност куртосиса је мања од 2.75 што указује на платикуртичну дистрибуцију. Код свих варијабли је значајност Колмогоров-Смирнов теста већа од 0.05, тако да се добијени резултати могу користити за даљу анализу.

Табела 16. Дескриптивна статистика, друга контролна група, финално мерење, сила и снага

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
ПСК	25,00	40,00	65,00	49,063	7,685	,955	-,515	1,306	,066
ЕМЛА	734,00	683,00	1417,00	901,875	217,053	1,438	1,446	,801	,542
ЕМЛР	16,06	10,53	26,59	14,873	4,425	1,517	2,038	,825	,504
ЕМНА	985,00	515,00	1500,00	844,500	242,652	1,251	2,502	,674	,753
ЕМНР	19,62	8,53	28,14	14,041	5,246	1,530	2,412	,696	,718
СДМ	68,00	167,00	235,00	198,000	18,676	-,028	-,162	,496	,966
СВМ	25,00	19,00	44,00	28,500	7,257	,667	-,596	,827	,500
БМ	193,00	405,00	598,00	464,688	55,449	,952	,463	,635	,815
СКЛЕ	49	16	65	29,750	12,174	1,661	3,852	,739	,646
ТРБУ	34	38	72	52,063	8,737	,983	,911	,873	,431
ИУЗ	73,54	16,46	90,00	36,413	20,092	1,583	2,194	,988	,283

Резултати дескриптивне статистике за варијабле мишићне силе и снаге на финалном мерењу код друге контролне групе приказани су у табели 16. Код 5 од 11 варијабли вредност скјуниса се креће од -1.00 до +1.00 што указује на симетричну дистрибуцију резултата. Код варијабли екстензија леђа и ногу апсолутна и релативна, склекови и издржај у згибу постоји асиметрична дистрибуција резултата. Код њих је вредност скјуниса преко један, што указује да је већина њихових резултата у зони мањих вредности, односно на развученост дистрибуције резултата ка већим вредностима. Када је у питању хомогеност дистрибуције резултата, код екстензије ногу апсолутне и релативне вредности су 2.502 и 2.412 што указује да су резултати близу мезокуртичне дистрибуције. Код склекова вредност је 3.852 што представља лептокуртичну дистрибуцију. Код осталих варијабли резултати су расплнути (платикуртична дистрибуција). Код свих је значајност Колмогоров-Смирнов теста већа од 0.05. То указује да је дистрибуција резултата нормална, односно, да добијени резултати не одступају статистички значајно од нормалне дистрибуције.

У табели 17 приказани су резултати дескриптивне статистике за специфично моторичке способности и резултати у пливању на иницијалном мерењу код друге експерименталне групе. Добијена значајност Колмогоров-Смирнов теста је већа од 0.05, што указује да дистрибуција резултата не одступа статистички значајно од нормалне дистрибуције. Када је у питању хомогеност дистрибуције резултата, код варијабли старт 10 m краул, 100 краул и број завеслаја краул, резултати указују на

нормалну (мезокуртичну дистрибуцију). Код осталих постоји (платикуртична дистрибуција).

Табела 17. Дескриптивна статистика, друга експериментална група, иницијално мерење, специфично моторичке способности и резултат у пливању

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
BC10K	1,580	4,730	6,310	5,366	,393	1,141	3,315	,743	,639
BC10П	2,150	4,820	6,970	6,055	,820	-,535	-1,438	,662	,773
BP10K	3,400	7,950	11,350	9,225	,962	1,008	1,090	,719	,679
BP10П	3,030	8,900	11,930	9,967	,899	1,093	1,047	,581	,889
ВОК	3,230	6,750	9,980	8,275	,980	-,029	-,392	,412	,996
ВОП	5,260	7,810	13,070	9,905	1,422	,868	1,573	,619	,837
ДЗК	2,977	92,121	95,098	93,410	,952	,122	-,766	,520	,949
ДЗП	15,664	80,947	96,611	90,035	4,855	-,386	-,414	,350	1,000
ЕЗК	56,967	45,358	102,325	71,872	17,266	,292	-,365	,443	,989
ЕЗП	44,386	37,634	82,020	56,309	14,092	,447	-,481	,372	,999
100К	38,350	69,680	108,030	82,989	10,256	1,536	3,103	,889	,408
БЗК	27	52	79	60,091	7,713	1,712	3,166	1,071	,202
БЗП	54	45	99	63,455	17,201	1,003	,218	,707	,700
ДСК	3,100	7,050	10,150	8,856	,988	-,467	-,521	,506	,960
ДСП	4,040	6,360	10,400	9,003	1,207	-1,108	1,009	,740	,644
ДОК	97,000	326,000	423,000	381,720	30,699	-,788	-,175	,573	,897
ДОП	568,430	278,570	847,000	563,351	186,018	-,190	-1,162	,495	,967
100П	43,270	86,930	130,200	106,055	12,314	,458	,150	,530	,942

Код 16 од 18 варијабли вредност скјуниса се креће око од -1.00 до +1.00 што указује на симетричну дистрибуцију резултата. Код 100 краул и број завеслаја краул постоји асиметрична дистрибуција резултата. Код обе је вредност скјуниса 1.536 и 1.712 што указује да је већина резултата у зони мањих вредности, односно на развученост дистрибуције резултата ка већим вредностима.

Резултати дескриптивне статистике за специфично моторичке способности и резултате у пливању на финалном мерењу код друге експерименталне групе приказани су у табели 18. Код старта 10 m краул и дужине окрета краул постоји негативна асиметричност, а код брзине 10 m прсно позитивна асиметричност дистрибуције резултата. Код осталих 15 варијабли вредност скјуниса се креће од -1.00 до +1.00 што указује на симетричну дистрибуцију резултата. Код 17 варијабли је вредност куртосиса мања од 2.75 што указује на платикуртичну дистрибуцију. Само код дужине окрета краул вредност куртосиса је 2.587 што указује на нормалну (мезокуртичну

дистрибуцију). На основу вредности Колмогоров-Смирнов теста сви резултати могу се користити за даљу анализу.

Табела 18. Дескриптивна статистика, друга експериментална група, финално мерење, специфично моторичке способности и резултат у пливању

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
BC10K	1,640	3,770	5,410	4,878	,472	-1,394	2,086	,597	,868
BC10П	2,180	3,840	6,020	4,985	,661	,171	-,250	,438	,991
ВП10К	3,500	5,100	8,600	7,220	,993	-,811	,689	,603	,861
ВП10П	3,430	7,920	11,350	8,934	1,105	1,216	,807	,648	,796
ВОК	2,790	5,740	8,530	7,059	,875	-,011	-,514	,411	,996
ВОП	4,470	6,580	11,050	8,601	1,217	,410	,631	,357	1,000
ДЗК	6,182	90,282	96,464	92,420	1,802	,930	1,325	,580	,890
ДЗП	11,262	84,791	96,053	89,666	3,805	,545	-,969	,593	,874
ЕЗК	73,102	51,791	124,893	83,945	21,853	,539	-,279	,557	,915
ЕЗП	45,677	47,889	93,566	62,991	14,625	,891	,206	,620	,836
100К	44,270	58,450	102,720	76,865	11,638	,853	1,763	,565	,907
БЗК	19	45	64	52,818	6,400	,481	-,550	,716	,684
БЗП	39	49	88	62,636	13,147	,740	-,419	,660	,777
ДСК	2,760	7,600	10,360	9,157	,945	-,088	-1,263	,660	,776
ДСП	3,260	7,840	11,100	9,751	1,220	-,708	-1,144	,898	,395
ДОК	190,660	275,000	465,660	394,664	50,579	-1,319	2,587	1,013	,256
ДОП	539,850	305,100	844,950	598,951	164,424	-,241	-,315	,546	,927
100П	45,430	78,020	123,450	101,357	12,332	-,201	,606	,709	,696

У табели 19 приказани су резултати дескриптивне статистике за специфично моторичке способности и резултате у пливању на иницијалном мерењу код друге контролне групе. Значајност Колмогоров-Смирнов теста је код свих варијабли већа од 0.05. То указује да резултати не одступају статистички значајно од нормалне дистрибуције и да се могу користити за даљу анализу. Код 13 од 18 варијабли вредност скјуниса се креће око од -1.00 до +1.00 што указује на симетричну дистрибуцију резултата. Код времена пливања 10 m прсно, 100 краул и 100 прсно постоји позитивна асиметричност, а код ефикасности завеслаја краул и дужине окрета краул постоји негативна асиметричност. Код дужине окрета краул и 100 прсно вредност куртосиса је 2.757 и 2.484 што указује на мезокуртичну дистрибуцију. Код ефикасности завеслаја краул и 100 краул вредност куртосиса је 5.538 и 3.911 што указује да су резултати сабијени. Код осталих варијабли вредност куртосиса је мања од 2.75, односно резултати су расплинути.

Табела 19. Дескриптивна статистика, друга контролна група, иницијално мерење, специфично моторичке способности и резултат у пливању

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
BC10K	2,140	5,010	7,150	6,092	,683	-,272	-,927	,476	,977
BC10П	3,420	5,050	8,470	7,016	1,083	-,440	-,720	,589	,878
ВП10К	4,060	6,350	10,410	8,081	1,297	,463	-1,092	,833	,492
ВП10П	3,350	8,690	12,040	9,715	,883	1,386	2,046	,973	,300
ВОК	4,490	6,310	10,800	8,283	1,198	,255	-,213	,423	,994
ВОП	4,330	7,790	12,120	9,969	1,052	-,189	,675	,534	,938
ДЗК	5,685	91,125	96,810	93,232	1,474	,852	,974	,469	,980
ДЗП	9,213	85,855	95,069	90,436	2,733	,105	-,947	,461	,984
ЕЗК	41,945	47,947	89,892	72,420	8,371	-1,222	5,538	,936	,346
ЕЗП	23,056	43,724	66,780	56,562	7,597	-,369	-1,045	,596	,870
100К	62,370	66,940	129,310	83,091	16,164	1,847	3,911	1,076	,197
БЗК	38	44	82	60,063	9,950	,880	,860	,600	,864
БЗП	28	49	77	63,375	7,274	,097	,050	,582	,887
ДСК	3,260	6,020	9,280	7,986	1,033	-,366	-1,085	,721	,676
ДСП	4,380	6,720	11,100	9,009	,972	-,104	1,895	,608	,853
ДОК	193,000	255,000	448,000	385,891	47,701	-1,163	2,757	,589	,878
ДОП	422,300	373,000	795,300	581,167	124,990	,042	-,782	,410	,996
100П	47,680	94,120	141,800	105,719	13,886	1,776	2,484	1,041	,228

У табели 20 приказани су резултати дескриптивне статистике за специфично моторичке способности и резултате у пливању на финалном мерењу код друге контролне групе. Код свих је значајност Колмогоров-Смирнов теста већа од 0.05. То указује да је дистрибуција резултата нормална, односно да добијени резултати не одступају статистички значајно од нормалне дистрибуције и да се могу користити за даљу анализу. Код 13 од 18 варијабли вредност скјуниса се креће око од -1.00 до +1.00 што указује на симетричну дистрибуцију резултата. Код варијабли време пливања 10 m краул, 100 краул, број завеслаја краул и 100 прсно постоји позитивна асиметричност, а код ефикасности завеслаја краул постоји негативна асиметричност. Када је у питању хомогеност дистрибуције резултата, код ефикасности завеслаја краул и 100 краул вредност куртосиса је 2.416 и 2.668 што указује да су резултати близу нормалне (мезокуртичне дистрибуције) у којима се вредности крећу око 3.00, тачније 2.75 (Малацко и сар., 2001). Код осталих је вредност куртосиса мања од 2.75 што указује да су резултати расплинути (платикуртична дистрибуција).

Табела 20. Дескриптивна статистика, друга контролна група, финално мерење, специфично моторичке способности и резултат у пливању

Варијабле	R	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt	K-S	p
BC10K	2,280	4,320	6,600	5,669	,855	-,369	-1,574	,742	,640
BC10П	3,720	4,440	8,160	6,585	1,153	-,123	-,972	,521	,949
BP10K	3,420	6,230	9,650	7,409	,872	1,487	2,273	,924	,360
BP10П	2,790	7,240	10,030	8,623	,939	-,325	-1,351	,762	,608
ВOK	3,070	5,550	8,620	7,394	,875	-,596	-,252	,508	,958
ВOP	2,800	7,530	10,330	9,192	,814	-,507	-,624	,586	,883
ДЗК	5,305	90,427	95,732	92,501	1,503	,739	,111	,572	,899
ДЗП	8,300	86,492	94,792	89,976	2,585	,514	-,735	,735	,653
ЕЗК	47,589	49,941	97,530	76,609	11,396	-1,177	2,416	,887	,411
ЕЗП	39,616	39,455	79,071	62,461	11,423	-,448	-,753	,653	,788
100К	60,830	65,320	126,150	82,331	16,069	1,567	2,668	,994	,277
БЗК	37	40	77	55,438	8,786	1,122	2,218	,968	,306
БЗП	24	50	74	61,750	7,389	,248	-1,057	,472	,979
ДСК	3,690	6,510	10,200	8,232	1,067	,045	-1,036	,583	,886
ДСП	3,140	7,400	10,540	9,113	,856	,004	-,073	,459	,984
ДОК	151,900	300,100	452,000	396,716	45,741	-,953	,470	,499	,965
ДОП	423,500	378,000	801,500	597,489	131,098	,029	-,921	,459	,984
100П	58,460	80,940	139,400	100,853	15,121	1,590	2,228	1,167	,131

7.2 Разлике између група на мерењима

7.2.1 Разлике између група на иницијалном мерењу

Табела 21. Значајност разлика (т-тест), прва експериментална и прва контролна група, иницијално мерење, снага и сила

Варијабле	t	df	p	Mean Diff
ПСК	,631	31	,533	1,523
ЕМЛА	1,242	31	,223	82,459
ЕМЛР	-,294	31	,771	-,387
ЕМНА	,415	31	,681	23,530
ЕМНР	-1,105	31	,278	-1,355
СДМ	,080	31	,937	,635
СВМ	-,425	31	,674	-1,023
БМ	2,660	31	,012	57,519
СКЛЕ	,909	31	,370	2,613
ТРБУ	1,177	31	,248	3,511
ИУЗ	,367	31	,716	2,317

Легенда: вредност студентовог т-теста (t); степен слободe (df); статистичка значајност разлика аритметичких средина (p); апсолутне разлике аритметичких средина експерименталне и контролне групе (Mean diff).

Резултати у табели 21 указују да постоје статистички значајне разлике између прве експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу у аритметичким срединама у бацању медицинке 0.012 и то у корист већих вредности код експерименталне групе. У осталим варијаблима нема статистички значајних разлика.

Дискриминативна анализа, прва експериментална и контролна група, иницијално мерење, сила и снага (табела 22)

Табела 22. Значајност изоловане дискриминативне функције, сила и снага

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
,636	,623	,611	12,548	11	,324

Легенда: Корен дискриминативне једначине (Eigenvalue); Коefицијент каноничке корелације (Canonical Correlation); вредност Бартлетовог теста (Wilks' Lambda); Хи-квадрат тест (Chi-square); степен слободe (df); ниво значајности дискриминативне функције (Sig.)

Вредности приказане у табели 22 указују да не постоји статистички значајна разлика на мултиваријантном нивоу у мереним параметрима силе и снаге на иницијалном мерењу између прве експерименталне и прве контролне групе.

Табела 23. Значајност разлика (т-тест), друга експериментална и контролна група, иницијално мерење, снага и сила

Варијабле	T	df	p	Mean Diff
ПСК	-2,000	25	,056	-7,543
ЕМЛА	1,550	25	,134	139,778
ЕМЛР	1,437	25	,163	2,457
ЕМНА	-,116	25	,909	-10,051
ЕМНР	-,188	25	,852	-,340
СДМ	,025	25	,980	,153
СВМ	1,744	25	,093	4,091
БМ	,495	25	,625	16,057
СКЛЕ	-,512	25	,613	-2,074
ТРБУ	-,402	25	,691	-,994
ИУЗ	-2,273	25	,032	-10,439

На иницијалном мерењу друге експерименталне и контролне групе, статистички значајне разлике аритметичких средина постоје у издржају у згибу 0,032, при чему боље резултате има контролна група.

Дискриминативна анализа, друга експериментална и контролна група, иницијално мерење, сила и снага (табеле 24 – 26)

Табела 24. Значајност изоловане дискриминативне функције, сила и снага

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
2,546	,847	,282	24,681	11	,010

Резултати у табели 24 указују да је дискриминативна јачина тестова силе и снаге на иницијалном мерењу, код друге експерименталне и контролне групе, приказан тестом Wilk's Lambda 0,282 статистички значајних вредности 0.010. Коефицијент каноничке корелације (Canonical Correlation) указује да је са 85 % објашњена значајност каноничке функције, односно дискриминативност функције. Објашњени коефицијент корелације на цео сет моторичких тестова има релативно високу вредност (Chi-square – 24,681).

Корелације варијабли са дискриминативном функцијом (табела 25) показују које вредности утичу на ту функцију. Цео сет варијабли има ниске коефицијенте

корелације, при чему разлици највише доприноси издржај у згибу, потисак са клупе и скок увис.

Табела 25. Факторска структура изоловане дискриминативне функције

Варијабле	Ф1
ИУЗ	,285
ПСК	,251
СВМ	-,219
ЕМЛА	-,194
ЕМЛР	-,180
СКЛЕ	,074
БМ	-,062
ТРБУ	,050
ЕМНР	,023
ЕМНА	,015
СДМ	-,003

У табели 26 центроиди показују колика је максимална удаљност ове две групе испитаника на основу просечних резултата. За експерименталну групу она износи 1,852, а за контролну 1,273.

Табела 26. Центроиди група

ГРУПА	Ф1
Е2	-1,852
К2	1,273

Резултати у табели 27 указују да испитаници прве експерименталне групе имају у просеку статистички значајно краћи завеслај, на иницијалном мерењу у техници краул 0,020, а са друге стране у просеку статистички значајно ефикаснији завеслај код обе анализирани пливачке технике, код краула – 0,029 и код прсне технике – 0,008. Такође, постоји и статистички значајна разлика аритметичких средина код дужине старта за дисциплину краул 0,034 у корист прве експерименталне групе.

Табела 27. Значајност разлика (т-тест), прва експериментална и контролна група, иницијално мерење, специфично моторичке способности

Варијабле	t	df	p	Mean Diff
ВС10К	-1,479	31	,149	-,441
ВС10П	-1,437	31	,161	-,628
ВП10К	,483	31	,632	,218
ВП10П	-1,087	31	,285	-,552
ВОК	-,755	31	,456	-,280
ВОП	-,063	31	,950	-,033
ДЗК	-2,443	31	,020	-2,035
ДЗП	-,683	31	,500	-,679
ЕЗК	2,292	31	,029	10,784
ЕЗП	2,842	31	,008	8,943
БЗК	-1,906	31	,066	-7,102
БЗП	-1,023	31	,314	-3,929
ДСК	2,222	31	,034	,913
ДСП	,032	31	,975	,015
ДОК	1,887	31	,069	70,255
ДОП	,743	31	,463	39,982

Дискриминативна анализа, прва експериментална и контролна група, иницијално мерење, специфично моторичке способности (табеле 28 и 29).

На основу добијених вредности наведених у табелама 28 и 29 може се закључити да нема статистички значајне разлике у показатељима нивоа специфичних моторичких способности краула и прсно код млађе експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Табела 28. Значајност изоловане дискриминативне функције, специфично моторичке способности за краул

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
,608	,615	,622	12,831	8	,118

Табела 29. Значајност изоловане дискриминативне функције, специфично моторичке способности за прсно

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
,664	,632	,601	13,742	8	,089

Резултати у табели 30 указују да, када су у питању специфично моторичке способности на иницијалном мерењу, статистички значајне разлике између друге експерименталне и контролне групе постоје у варијаблима време старта до 10 m краул 0,004 време старта до 10 m прсно 0,02 и дужина старта код техника краул 0,038. У сва три случаја, у просеку боље резултате постизала је експериментална група. Једино у случају време пливања на 10 m краул, забележена је статистички значајна разлика између аритметичких средина 0,02 у корист бољих резултата контролне групе.

Табела 30. Значајност разлика, друга експериментална и контролна група, иницијално мерење, специфично моторичке способности

Варијабле	t	df	p	Mean Diff
ВС10К	-3,169	25	,004	-,726
ВС10П	-2,487	25	,020	-,961
ВП10К	2,488	25	,020	1,144
ВП10П	,724	25	,476	,252
ВОК	-,016	25	,987	-,007
ВОП	-,134	25	,894	-,064
ДЗК	,354	25	,727	,179
ДЗП	-,275	25	,786	-,402
ЕЗК	-,110	25	,913	-,548
ЕЗП	-,060	25	,952	-,252
БЗК	,008	25	,994	,028
БЗП	,017	25	,987	,080
ДСК	2,188	25	,038	,870
ДСП	-,014	25	,989	-,006
ДОК	-,255	25	,801	-4,171
ДОП	-,299	25	,768	-17,816

Дискриминативна анализа, друга експериментална и контролна група, иницијално мерење, специфично моторичке способности (табеле 31 -34)

На основу добијених вредности приказаних у табелама 31 и 34 може се закључити да има статистички значајне разлике у показатељима нивоа специфичних моторичких способности код друге експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу и то само у техници краул.

Резултати у табели 31 указују да је дискриминативна јачина изоловане функције приказане тестом Wilk's Lambda 0,404, статистички значајна 0,015, између испитаника друге експерименталне и контролне групе. Коефицијент каноничке корелације указује

да је са 78 % објашњена значајност каноничке функције, односно дискриминативност функције.

Табела 31. Значајност изоловане дискриминативне функције, специфично моторичке способности краул

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1,476	,772	,404	19,043	8	,015

У табели 32 може се уочити да време старта до 10 m, време пливања на 10 m и дужина старта за краул имају највише вредност коефицијената корелације који значајније указују на допринос појединих варијабли на дискриминацију између група.

Табела 32. Факторска структура изоловане дискриминативне функције

Варијабле	Ф1
ВС10К	-,522
ВП10К	,409
ДСК	,360
ДЗК	,058
ДОК	-,042
ЕЗК	-,018
ВОК	-,003
БЗК	,001

Табела 33. Центроиди група

ГРУПА	Ф1
Е2	1,410
К2	-,969

У табели 33 центроиди показују колика је максимална удаљност ове две групе испитаника на основу просечних резултата. За експерименталну групу она износи 1,410, а за контролну -0,969.

Табела 34. Значајност изоловане дискриминативне функције, специфично моторичке способности прсно

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
,539	,592	,850	9,061	8	,337

Када је у питању прсна техника, не постоји статистички значајна разлика између друге експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Табела 35. Значајност разлика (т-тест), прва експериментална и контролна група, иницијално мерење, резултат у пливању

Варијабле	t	df	p	Mean Diff
100К	-,822	31	,417	-4,748
100П	-1,266	31	,215	-8,345

Резултати у табелама 35 и 36 указују да не постоји статистички значајна разлика између експерименталних и контролних група на иницијалном мерењу.

Табела 36. Значајност разлика (т-тест), друга експериментална и контролна група, иницијално мерење, резултат у пливању

Варијабле	t	df	p	Mean Diff
100К	-,018	25	,985	-,102
100П	,065	25	,949	,337

7.2.2 Разлике између група на финалном мерењу

Табела 37. Значајност разлика (т-тест), прва експериментална и контролна група, финално мерење, снага и сила

Варијабле	t	df	p	Mean Diff
ПСК	-,729	31	,471	-1,662
ЕМЛА	2,009	31	,053	119,256
ЕМЛР	-,059	31	,953	-,066
ЕМНА	-,313	31	,756	-14,722
ЕМНР	-2,293	31	,029	-2,362
СДМ	,153	31	,880	1,316
СВМ	,627	31	,535	1,714
БМ	1,818	31	,079	46,053
СКЛЕ	-,192	31	,849	-,756
ТРБУ	,736	31	,467	2,635
ИУЗ	-,470	31	,641	-3,087

Резултати у табели 37 указују да су испитаници контролне групе имали статистички значајно веће резултате у релативној сили екстензије мишића ногу 0,029.

Дискриминативна анализа, прва експериментална и контролна група, финално мерење, сила и снага (табела 38)

Табела 38. Значајност изоловане дискриминативне функције, сила и снага

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1,062	,718	,485	18,454	11	,072

На основу добијених вредности у табели 38 може се закључити да нема статистички значајне разлике у показатељима нивоа снаге и силе код млађе експерименталне и контролне групе на финалном мерењу на мултиваријантном нивоу.

Табела 39. Значајност разлика, друга експериментална и контролна група, финално мерење, снага и сила

Варијабле	t	df	p	Mean Diff
ПСК	-,647	25	,524	-2,517
ЕМЛА	1,345	25	,191	136,034
ЕМЛР	,971	25	,341	1,613
ЕМНА	,207	25	,838	19,227
ЕМНР	-,150	25	,882	-,261
СДМ	,073	25	,942	,545
СВМ	2,458	25	,021	6,864
БМ	,566	25	,577	23,131
СКЛЕ	-,750	25	,460	-3,295
ТРБУ	-1,019	25	,318	-3,426
ИУЗ	-,899	25	,377	-6,488

Резултати у табели 39 указују да на финалном мерењу, експериментална група је у просеку остваривала статистички значајно боље резултате у скоку у вис 0,021.

Дискриминативна анализа, друга експериментална и контролна група, финално мерење, сила и снага (табела 40)

Табела 40. Значајност изоловане дискриминативне функције, сила и снага

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1,506	,775	,399	17,912	11	,084

На основу добијених вредности наведених у табели 40 може се закључити да нема статистички значајне разлике у показатељима нивоа снаге и силе код друге експерименталне и контролне групе на финалном мерењу на мултиваријантном нивоу.

Резултати у табели 41 указују да су на финалном мерењу констатоване статистички значајне разлике аритметичких средина, између прве експерименталне и контролне групе у варијаблима време старта 10 m прсно 0,033, време пливања на 10 m прсно 0,004, ефикасност завеслаја за технике краул 0,024 и прсно 0,012, дужине старта за краул 0,034 и дужине окрета за краул 0,019. У свима експериментална група је у просеку постизала боље резултате, једино је код дужине завеслаја за краул, веће вредности постигла контролна група.

Табела 41. Значајност разлика, прва експериментална и контролна група, финално мерење, специфично моторичке способности

Варијабле	t	df	p	Mean Diff
BC10K	-1,412	31	,168	-,465
BC10П	-2,226	31	,033	-,883
VP10K	-,761	31	,453	-,292
VP10П	-3,134	31	,004	-1,417
ВОК	,244	31	,809	,080
ВОП	-,656	31	,517	-,282
ДЗК	-2,860	31	,008	-2,308
ДЗП	-1,093	31	,283	-1,326
ЕЗК	2,376	31	,024	11,942
ЕЗП	2,680	31	,012	9,767
БЗК	-2,017	31	,052	-7,064
БЗП	-,968	31	,340	-3,654
ДСК	2,212	31	,034	,850
ДСП	1,250	31	,221	,600
ДОК	2,481	31	,019	79,326
ДОП	1,043	31	,305	59,161

Дискриминативна анализа, прва експериментална и контролна група, финално мерење, специфично моторичке способности (табеле 42 - 47)

Табела 42. Значајност изоловане дискриминативне функције, специфично моторичке способности за краул

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
,882	,685	,531	17,078	8	,029

Резултати у табели 42 указују да је дискриминативна јачина изоловане дискриминативне функције приказане тестом Wilk's Lambda 0,531, статистички значајна 0,029 између испитаника прве експерименталне и контролне групе. Коефицијент каноничке корелације указује да је са 68 % објашњена значајност каноничке функције, односно дискриминативност функције.

Табела 43. Факторска структура изоловане дискриминативне функције

Варијабле	Ф1
ДЗК	-,546
ДОК	,474
ЕЗК	,454
ДСК	,423
БЗК	-,386
ВС10К	-,270
ВП10К	-,145
ВОК	,047

У табели 43 може се уочити да варијабле дужина циклуса завеслаја, дужина окрета, ефикасност завеслаја и дужина старта краул имају највише вредности коефицијената корелације који значајније указују на допринос дискриминацији између група.

Табела 44. Центроиди група

ГРУПА	Ф1
Е1	1,061
К1	-,781

У табели 44 центроиди показују колика је максимална удаљност ове две групе испитаника на основу просечних резултата. За експерименталну групу она износи 1,061, а за контролну -0,781.

Табела 45. Значајност изоловане дискриминативне функције, специфично моторичке способности за прено

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
,848	,677	,541	16,576	8	,035

Резултати у табели 45 указују да је дискриминативна јачина изоловане функције приказана тестом Wilk's Lambda 0,541, статистички значајна 0,035 између испитаника прве експерименталне и контролне групе. Коефицијент каноничке корелације указује

да је са 68% објашњена значајност каноничке функције, односно дискриминативност функције.

Табела 46. Факторска структура изоловане дискриминативне функције

Варијабле	Ф1
ВП10П	-,611
ЕЗП	,523
ВС10П	-,434
ДСП	,244
ДЗП	-,214
ДОП	,203
БЗП	-,189
ВОП	-,128

У табели 46 може се уочити да варијабле време старт до 10 m, време пливања на 10 m и ефикасност завеслаја за прсно имају највише вредности коефицијената корелације који значајније указују на допринос дискриминацији између група.

Табела 47. Центроиди група

ГРУПА	Ф1
Е1	1,040
К1	-,766

У табели 47 центроиди показују колика је максимална удаљност ове две групе испитаника на основу просечних резултата. За експерименталну групу она износи 1,040 а за контролну -0,766.

Табела 48. Значајност разлика, друга експериментална и контролна група, финално мерење, специфично моторичке способности

Варијабле	t	df	p	Mean Diff
ВС10К	-2,780	25	,010	-,791
ВС10П	-4,145	25	,000	-1,600
ВП10К	-,523	25	,606	-,189
ВП10П	,786	25	,439	,311
ВОК	-,976	25	,338	-,335
ВОП	-1,516	25	,142	-,591
ДЗК	-,127	25	,900	-,081
ДЗП	-,252	25	,803	-,310
ЕЗК	1,142	25	,264	7,336
ЕЗП	,106	25	,917	,530
БЗК	-,845	25	,406	-2,619
БЗП	,224	25	,824	,886
ДСК	2,316	25	,029	,925
ДСП	1,602	25	,122	,638
ДОК	-,110	25	,913	-2,052

ДОП	,026	25	,980	1,462
-----	------	----	------	-------

Резултати у табели 48 указују да је експериментална група је на финалном мерењу у просеку постизала статистички значајно боље резултате у времену старта до 10 m краул 0,01 и прсно 0,000 и у дужини старта за краул 0,029.

Дискриминативна анализа, друга експериментална и контролна група, финално мерење, специфично моторичке способности (табеле 49 – 52)

Табела 49. Значајност изоловане дискриминативне функције, специфично моторичке способности краул

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
,796	,667	,557	12,294	8	,139

Резултати у табели 49 указују да између друге експерименталне и контролне групе не постоје статистички значајне разлике на мултиваријантном нивоу у простору специфичних моторичких способности.

Табела 50. Значајност изоловане дискриминативне функције, специфично моторичке способности за прсно

Eigenvalue	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1,756	,798	,363	21,288	8	,006

Резултати у табели 50 указују да је дискриминативна јачина изоловане функције приказане тестом Wilk's Lambda 0,363, статистички значајна 0,006 између испитаника друге експерименталне и контролне групе. Коефицијент каноничке корелације указује да је са 79 % објашњена значајност каноничке функције, односно дискриминативност функције.

Табела 51. Факторска структура изоловане дискриминативне функције

Варијабле	Ф1
ВС10П	,626
ДСП	-,242
ВОП	,229
ВП10П	-,119
ДЗП	,038
БЗП	-,034
ЕЗП	-,016
ДОП	-,004

У табели 51 може се уочити само један висок коефицијенат корелације који значајније указују на допринос појединих варијабли на дискриминацију између група, то је време старта до 10 m.

Табела 52. Центроиди група

ГРУПА	Ф1
E1	-1,538
K1	1,057

У табели 52 центроиди показују колика је максимална удаљност ове две групе испитаника на основу просечних резултата. За експерименталну групу она износи - 1,538, а за контролну 1,057.

Табела 53. Значајност разлика, прва експериментална и контролна група, финално мерење, резултат у пливању

Варијабле	t	df	p	Mean Diff
100К	-,956	31	,347	-5,031
100П	-1,242	31	,223	-7,908

Резултати у табели 53 указују да не постоји статистички значајна разлика између прве експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у резултату пливања у дисциплинама 100 m краул и прсно на финалном мерењу.

Табела 54. Значајност разлика, друга експериментална и контролна група, финално мерење, резултат у пливању

Варијабле	t	df	p	Mean Diff
100К	-,965	25	,344	-5,466
100П	,091	25	,928	,504

Резултати у табели 54 указују да не постоји статистички значајна разлика између друге експерименталне и контролне групе на финалном мерењу у резултату пливања у дисциплинама 100 m краул и прсно на финалном мерењу.

7.3 Ефекти примене експерименталног третмана

7.3.1 Ефекти примене експерименталног третмана на повећање нивоа снаге и силе

Табела 55. Мултиваријантна анализа коваријанси у простору снаге и силе, прва експериментална и контролна група

Wilks' lambda	F	df1	df2	Sig.	Partial Eta Squared
,210	3,410	1	31	,032	,790

Легенда: Вилков лямбда тест (Wilks' lambda); Ф-тест (F); Степени слободe (df1, df2); Ниво значајности (Sig.); Парцијални ета квадрат (Partial Eta Squared)

Табела 56. Униваријантна анализа коваријанси у простору снаге и силе, прва експериментална и контролна група

Варијабле	GRUPA	Adj.Mean	Mean Difference (E1-K1)	F	Sig.
ПСК	E1	32,183	-5,314	9,690	,005
	K1	37,497			
ЕМЛА	E1	878,649	60,337	2,611	,122
	K1	818,312			
ЕМЛР	E1	16,937	,311	,129	,724
	K1	16,625			
ЕМНА	E1	662,728	-49,684	1,748	,201
	K1	712,411			
ЕМНР	E1	12,954	-1,592	2,925	,103
	K1	14,546			
СДМ	E1	181,830	1,020	,072	,791
	K1	180,810			
СВМ	E1	34,573	3,207	7,135	,015
	K1	31,367			
БМ	E1	361,442	-7,022	,180	,676
	K1	368,464			
СКЛЕ	E1	20,197	-5,500	4,003	,059
	K1	25,697			
ТРБУ	E1	43,874	,308	,010	,922
	K1	43,566			
ИУЗ	E1	26,770	-6,970	2,214	,152
	K1	33,740			

Легенда: Коригована аритметичка средина (Adj.Mean); Разлика између аритметичких средина (Mean Difference); Ф-тест (F); Ниво значајности (Sig.)

У табели 55 приказани су резултати тестирања значајности разлика нивоа аритметичких средина свих варијабли снаге и силе на финалном мерењу са неутрализацијом разлика на иницијалном мерењу између прве експерименталне и

контролне групе. На основу вредности Wilk's Lambda теста 0,210 и f-теста 3,410 утврђено је да се испитаници прве експерименталне групе статистички значајно разликују у нивоу снаге и силе од испитаника прве контролне групе 0,032. Парцијални ета квадрат указује на величину утицаја, односно указује и који део варијансе у зависној промењивој објашњава независна промењива. У овом случају објашњено је 79 % варијансе.

Појединачном анализом варијабли (табела 56), може се констатовати да су утврђене статистички значајне разлике у потиску са клупе -0,005 у корист контролне групе и у скоку увис 0,015 у корист експерименталне групе. Имајући у виду резултате у табелама 55 и 56 може се констатовати да експериментални третман није у потпуности довео да већег ефекта у параметрима снаге и силе код категорије млађих пионира.

Табела 57. Мултиваријантна анализа коваријанси у простору снаге и силе, друга експериментална и контролна група

Wilks' lambda	F	df1	df2	Sig.	Partial Eta Squared
,051	6,789	1	25	,040	,949

У табели 57 приказани су резултати тестирања значајности разлика нивоа аритметичких средина свих варијабли снаге и силе на финалном мерењу са неутрализацијом разлика на иницијалном мерењу између друге експерименталне и контролне групе. На основу вредности Wilk's Lambda теста (,051) и f-теста 6,789 утврђено је да се испитаници друге експерименталне групе статистички значајно разликују у нивоу снаге и силе од испитаника друге контролне групе 0,040. У овом случају објашњено је 95 % варијансе.

Појединачном анализом тестова снаге и силе (табела 58), може се констатовати да су утврђене статистички значајне разлике само апсолутној сили екстензије мишића леђа 0,038 и то у корист бољих резултата код експерименталне групе. Имајући у виду да у осталим варијаблама не постоји статистички значајна разлика, као и да нумеричке разлике аритметичких средина нису у свим варијаблама у корист бољих вредности код друге експерименталне групе, може се констатовати да и поред статистички значајне разлике суви тренинзи у предвиђеном периоду нису дали претпостављени ефекат код категорије пионира.

Табела 58. Униваријантна анализа коваријанси у простору снаге и силе, друга експериментална и контролна група

Варијабле	GRUPA	Adj.Mean	Mean Difference (E1-K1)	F	Sig.
ПСК	E2	51,457	5,771	2,985	,106
	K2	45,686			
ЕМЛА	E2	1053,947	163,098	5,263	,038
	K2	890,849			
ЕМЛР	E2	16,856	2,238	3,549	,081
	K2	14,618			
ЕМНА	E2	903,163	85,775	1,372	,261
	K2	817,388			
ЕМНР	E2	14,551	1,038	,775	,393
	K2	13,513			
СДМ	E2	197,681	-,914	,024	,878
	K2	198,594			
СВМ	E2	35,234	6,645	2,547	,133
	K2	28,589			
БМ	E2	470,866	-5,475	,020	,890
	K2	476,342			
СКЛЕ	E2	28,075	-1,186	,127	,727
	K2	29,261			
ТРБУ	E2	48,136	-4,271	1,244	,283
	K2	52,407			
ИУЗ	E2	35,265	2,524	,156	,698
	K2	32,741			

7.3.2 Ефекти примене експерименталног третмана на повећање специфичних моторичких способности и резултата пливања

Табела 59. Мултиваријантна анализа коваријанси у простору специфичних моторичких способности за технику краул, прва експериментална и контролна група

Wilks' lambda	F	df1	df2	Sig.	Partial Eta Squared
,460	2,344	1	31	,070	,540

У табели 59 приказани су резултати тестирања значајности разлика нивоа аритметичких средина свих варијабли специфичних моторичких способности за технику краул на финалном мерењу са неутрализацијом разлика на иницијалном мерењу између прве експерименталне и контролне групе. На основу вредности Wilk's Lambda теста 0,460 и f-теста 2,344 утврђено је да се испитаници прве експерименталне групе статистички значајно не разликују у нивоу специфичних моторичких

способности за краул од испитаника прве контролне групе 0,070. На основу тога може се констатовати да примењени програм тренинга који подразумева и суви тренинг није статистички значајно допринео побољшању специфичних моторичких способности краула код категорије млађих пионира.

Табела 60. Мултиваријантна анализа коваријанси у простору специфичних моторичких способности за технику прсно, прва експериментална и контролна група

Wilks' lambda	F	df1	df2	Sig.	Partial Eta Squared
,321	4,225	1	31	,007	,679

У табели 60 приказани су резултати тестирања значајности разлика нивоа аритметичких средина свих варијабли специфичне моторике за технику прсно на финалном мерењу са неутрализацијом разлика на иницијалном мерењу између прве експерименталне и контролне групе. На основу вредности Wilk's Lambda теста 0,321 и f-теста 4,225 утврђено је да се испитаници прве експерименталне групе статистички значајно разликују у нивоу специфичних моторичких способности за прсно од испитаника прве контролне групе 0,007. У овом случају објашњено је 68% варијансе.

Појединачном анализом (табела 61), може се констатовати да су утврђене статистички значајне разлике у варијаблима време старта до 10 m прсно 0,001, време пливања на 10 m прсно 0,028, дужина циклуса завеслаја прсно 0,024 и дужина окрета прсно 0,039. Може се констатовати да је експериментални третман дао статистички значајне ефекте у погледу брзине старта и апсолутне брзине пливања, што потврђују резултати у времену старта до 10 m прсно и у времену пливања на 10 m прсно. Такође боље резултате је остварила експериментална група у дужини окрета. Једино је дужина циклуса завеслаја статистички значајно мањих вредности у односу на контролну групу. Остале вредности нису статистички значајне, али су, углавном, у корист бољих резултата експерименталне групе. На основу тога се може рећи да је примењени програм био ефикасан када је у питању побољшање резултата специфичних моторичких способности за прсну технику код категорије млађих пионира.

Табела 61. Униваријантна анализа коваријанси у простору специфичних моторичких варијабли за технику прсно, прва експериментална и контролна група

Варијабле	GRUPA	Adj.Mean	Mean Difference (E1-K1)	F	Sig.
BC10П	E1	5,566	-,765	14,220	,001
	K1	6,361			
ВП10П	E1	9,081	-,846	5,473	,028
	K1	9,927			
ВОП	E1	9,062	-,275	1,376	,253
	K1	9,337			
ДЗП	E1	90,561	-1,320	5,824	,024
	K1	91,880			
ЕЗП	E1	49,191	1,458	,818	,375
	K1	47,733			
БЗП	E1	67,339	-,833	,237	,631
	K1	68,171			
ДСП	E1	8,615	,391	,851	,366
	K1	8,224			
ДОП	E1	579,476	47,936	4,810	,039
	K1	531,540			

Табела 62. Мултиваријантна анализа коваријанси у простору специфичних моторичких способности за технику краул, друга експериментална и контролна група

Wilks' lambda	F	df1	df2	Sig.	Partial Eta Squared
,218	4,473	1	25	,015	,782

У табели 62 приказани су резултати тестирања значајности разлика нивоа аритметичких средина свих варијабли специфичне моторике за технику краул на финалном мерењу са неутрализацијом разлика на иницијалном мерењу између друге експерименталне и контролне групе. На основу вредности Wilk's Lambda теста 0,218 и f-теста 4,473 утврђено је да се испитаници друге експерименталне групе статистички значајно разликују у нивоу специфичних моторичких способности за краул од испитаника друге контролне групе 0,015. У овом случају објашњено је 78 % варијансе.

Табела 63. Униваријантна анализа коваријанси у простору специфичних моторичких способности за технику краул, друга експериментална и контролна група

Варијабле	GRUPA	Adj.Mean	Mean Difference (E1-K1)	F	Sig.
BC10K	E2	5,119	-,383	1,932	,182
	K2	5,503			
BP10K	E2	7,145	-,316	,665	,426
	K2	7,461			
BOK	E2	6,826	-,728	3,866	,066
	K2	7,554			
ДЗК	E2	92,078	-,657	,708	,412
	K2	92,736			
ЕЗК	E2	87,027	12,536	16,251	,001
	K2	74,491			
БЗК	E2	52,415	-3,300	2,490	,133
	K2	55,715			
ДСК	E2	8,538	-,120	,174	,681
	K2	8,658			
ДОК	E2	400,079	13,329	,139	,714
	K2	388,749			

Гледајући појединачни допринос разлици (табела 63) уочава се само статистички значајна разлика у ефикасности завеслаја за краул у корист бољих резултата експерименталне групе. Поред поменутог, у свим осталим варијаблима друга експериментална група је остварила боље резултате, али не и статистички значајне, у односу на контролну групу. Све ово наводи на закључак да је експериментални програм дао позитивне ефекте када су у питању специфично моторичке способности код категорије млађих пионира.

Табела 64. Мултиваријантна анализа коваријанси у простору специфичних моторичких способности за технику прсно, друга експериментална и контролна група

Wilks' lambda	F	df1	df2	Sig.	Partial Eta Squared
,411	1,793	1	25	,191	,589

У табели 64 приказани су резултати тестирања значајности разлика нивоа аритметичких средина свих варијабли специфичних моторичких способности за технику прсно на финалном мерењу са неутрализацијом разлика на иницијалном мерењу између друге експерименталне и контролне групе. На основу вредности Wilk's Lambda теста 0,411 и f-теста 1,793 утврђено је да се испитаници друге

експерименталне групе статистички значајно не разликују у нивоу специфичних моторичких способности за прсно од испитаника старије контролне групе 0,191.

Може се констатовати да експериментални третман није дао веће ефекте на специфично моторичке способности у пливању прсном техником код експерименталне групе у односу на контролну групу у категорији пионира.

Табела 65. Мултиваријантна анализа коваријанси резултат у пливању, прва експериментална и контролна група

Wilks' lambda	F	df1	df2	Sig.	Partial Eta Squared
,997	0,039	1	33	,962	,003

У табели 65 приказани су резултати тестирања значајности разлика нивоа аритметичких сре дина резултата у пливању краул и прсном техником на финалном мерењу са неутрализацијом резултата на иницијалном мерењу између прве експерименталне и контролне групе. На основу вредности Wilk's Lambda теста 0,997 и f-теста 0,039 утврђено је да се испитаници прве експерименталне групе статистички значајно не разликују у резултатима пливања од испитаника прве контролне групе 0,962. Може се констатовати да експериментални третман није дао веће ефекте на резултат у пливању код експерименталне у односу на контролну групу у категорији млађих пионира.

Табела 66. Мултиваријантна анализа коваријанси у простору резултати у пливању, друга експериментална и контролна група

Wilks' lambda	F	df1	df2	Sig.	Partial Eta Squared
,717	4,344	1	25	,026	,283

У табели 66 приказани су резултати тестирања значајности разлика нивоа аритметичких средина резултата у пливању краул и прсном техником на финалном мерењу са неутрализацијом резултата на иницијалном мерењу између друге експерименталне и контролне групе. На основу вредности Wilk's Lambda теста 0,717 и f-теста 4,344 утврђено је да се испитаници друге експерименталне групе статистички значајно разликују у резултатима пливања од испитаника друге контролне групе 0,026.

Табела 67. Униваријантна анализа коваријанси у простору резултати у пливању, друга експериментална и контролна група

Варијабле	GRUPA	Adj.Mean	Mean Difference (E1-K1)	F	Sig.
100К	E2	76,784	-5,602	6,880	,015
	K2	82,386			
100П	E2	101,084	-,043	,005	,991
	K2	101,041			

Резултати у табели 67 указују да су статистички значајни ефекти остварени само у резултату пливања у дисциплини 100 m краул. На основу наведеног претпоставља се да је примењени експериментални програм био ефикасан у побољшању резултата у дисциплини 100 m краул код категорије пионира.

7.4 Повезаност између параметара снаге и силе, специфичних моторичких способности код пливача експерименталних и контролних група

Повезаност параметара силе и снаге са специфичним моторичким способностима код експерименталних група (табеле 68 – 69)

На основу добијених резултата у табели 68 добијена је једна статистички значајна функција 0,000, са веома високим коефицијентом повезаности 0,979, између система варијабле силе и снаге као предикторских и специфичних моторичких способности у пливању као сета критеријских варијабли. Добијена је једна значајна функција која је објашњена са 96 % (Canonical R-sqr.) од укупног коваријабилитета ова два скупа варијабли.

Табела 68. Коефицијент каноничке корелације између снаге и силе и специфичних моторичких способности у пливању

Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0,979	0,959	345,063	176	0,000	0,000

Легенда: Коефицијент мултипле корелације (Canonical R); Коефицијент детерминације (Canonical R-sqr.); Хи-квадрат тест (Chi-sqr.); Степени слободе (df); Вероватноћа (p); Бартлетов лямбда тест (Lambda Prime).

У табели 69 дата је структура изолованих каноничких фактора у простору силе и снаге и специфичних моторичких способности у пливању. Простор снаге и силе се највише дефинише варијаблама бацање медицинке 0,886, потисак са клупе 0,830 и апсолутном силом екстензије мишића леђа и ногу 0,732 и 0,659. На основу наведеног, фатор из простора силе и снаге може се дефинисати као фатор апсолутне силе великих мишићних група (мишића грудног коша и мишића опружача леђа и ногу) и експлозивне снаге мишића раменог појаса и грудног коша. Простор специфичних моторичких способности највише се дефинише ефикасношћу завеслаја и код краула и прсне технике пливања 0,917 и 0,946. На основу наведеног, фатор из простора специфичних моторичких способности може се дефинисати као фатор ефикасност завеслаја. Могло би се закључити да ефикасност завеслаја пре свега зависи од апсолутне снаге већих мишићних група, а затим од експлозивне снаге мишића раменог појаса и грудног коша.

Табела 69. Кононичка структура варијабле силе и снаге и специфичних моторичких способности у пливању

Варијабле	Root 1	Варијабле	Root 1
ПСК	0,830	ВС10К	-0,235
ЕМЛА	0,732	ВС10П	-0,451
ЕМЛР	0,148	ВП10К	-0,329
ЕМНА	0,659	ВП10П	-0,182
ЕМНР	0,153	ВОК	-0,276
СДМ	0,412	ВОП	-0,556
СВМ	0,049	ДЗК	-0,052
БМ	0,886	ДЗП	-0,388
СКЛЕ	0,431	ЕЗК	0,917
ТРБУ	0,215	ЕЗП	0,946
ИУЗ	0,147	БЗК	-0,189
		БЗП	-0,202
		ДСК	0,233
		ДСП	0,328
		ДОК	-0,047
		ДОП	0,403

Повезаност параметара силе и снаге са специфичним моторичким способностима код контролних група (табеле 70 – 71)

Табела 70. Коефицијент каноничке корелације између снаге и силе и специфичних моторичких способности у пливању

Canonicl R	Canonicl R-sqr.	Chi-sqr.	df	P	Lambda Prime
0,975	0,951	459,150	176	0,000	0,000

На основу добијених резултата у табели 70, изолована је једна статистички значајна функција 0,000, са веома високим коефицијентом повезаности 0,975, између система варијабле силе и снаге као предикторских и специфичних моторичких способности у пливању као сета критеријских варијабле. Добијена је једна значајна функција која је објашњена са 95 % (Canonicl R-sqr.) од укупног коваријабилитета ова два скупа варијабле.

У табели 71 дата је структура изолованих каноничких фактора у простору силе и снаге и специфичних моторичких способности у пливању. Простор снаге и силе се највише дефинише потисак са клупе 0,523 и бацање медицинке 0,821. На основу наведеног фактор из простора силе и снаге може се дефинисати као фактор апсолутне силе и експлозивне снаге мишића раменог појаса и грудног коша. Простор специфичних моторичких способности највише се дефинише ефикасношћу завеслаја

краул и прсно 0,789 и 0,829. На основу наведеног фактор из простора специфичних моторичких способности може се дефинисати као фактор ефикасност завеслаја. Могло би се закључити да ефикасност завеслаја пре свега зависи од апсолутне силе и експлозивне снаге мишића раменог појаса и грудног коша.

Табела 71. Каноничка структура варијабли силе и снаге и специфичних моторичких способности у пливању

Варијабле	Root 1	Варијабле	Root 1
ПСК	0,523	ВС10К	0,082
ЕМЛА	0,463	ВС10П	0,020
ЕМЛР	-0,307	ВП10К	0,296
ЕМНА	0,312	ВП10П	-0,213
ЕМНР	-0,391	ВОК	0,003
СДМ	0,303	ВОП	-0,062
СВМ	-0,445	ДЗК	-0,375
БМ	0,821	ДЗП	-0,479
СКЛЕ	0,023	ЕЗК	0,789
ТРБУ	0,060	ЕЗП	0,829
ИУЗ	-0,332	БЗК	-0,074
		БЗП	-0,352
		ДСК	0,504
		ДСП	0,170
		ДОК	0,460
		ДОП	0,505

7.5 Утицај параметара снаге, силе и специфично моторичких способности на резултате у пливању

7.5.1 Статистички значајан утицај параметара снаге и силе на резултате у пливању код пливача експерименталних и контролних група.

Статистички значајан утицај снаге и силе на резултате у пливању код пливача експерименталних група (табеле 72 – 75)

Табела 72. Регресиона анализа (Stepwise method), критеријум 100 m краул

Model	R	R Square	Ad R Square	F	Sig.
2	0,582	0,339	,311	12,045	0,000

Легенда: коефицијент мултипла корелације (R), коефицијент детерминације (R Square), прилагођен коефицијент детерминације (Ad R Square), резултат f-теста (F) и статистичка значајност (sig).

Резултати у табели 72 указују да цео систем предикторских варијабли за процену силе и снаге има статистички значајан утицај на резултат пливања у дисциплини 100 m краул код пливача експерименталних група 0,000, при чему коефицијент мултипла корелације (R) износи 0,582. Коефицијент детерминације (R Square) износи 0,339, што значи да је заједнички варијабилитет објашњен са 34 %.

Табела 73. Значајност парцијалних коефицијената регресије

Варијабле	Beta	T	Sig.
СКЛЕ	-,411	-3,169	0,003
БМ	-,278	-2,140	0,038

Легенда: стандарнизовани коефицијенти парцијалне регресије (Beta), резултати т-теста (t) и статистичка значајност (sig).

Посматрајући појединачно (табела 73), статистички значајан утицај имају склекови 0,003 и бацање медицинке 0,038.

Табела 74. Регресиона анализа (Stepwise method), критеријум 100 m прсно

Model	R	R Square	Ad R Square	F	Sig.
2	0,612	0,374	,348	14,061	0,000

Резултати у табели 74 указују да цео систем предикторских варијабли за процену силе и снаге има статистички значајан утицај на резултат пливања у дисциплини 100 m прсно код пливача експерименталних група 0,000, при чему

коэффициент мултипла корелације (R) износи 0,612. Коэффициент детерминације (R Square) износи 0,374, што значи да је заједнички варијабилитет објашњен са 37 %.

Табела 75. Значајност парцијалних коефицијената регресије

Варијабле	Beta	T	Sig.
ЕМЛА	-,412	-3,350	0,002
ИУЗ	-,331	-2,689	0,010

Посматрајући појединачно (табела 75), статистички значајан утицај имају апсолутна сила екстензије мишића леђа 0,003 и издржај у згибу 0,010.

Статистички значајан утицај снаге и силе на резултате у пливању код пливача контролних група (табеле 76 – 79)

Табела 76. Регресиона анализа (Stepwise method), критеријум 100 m краул

Model	R	R Square	Ad R Square	F	Sig.
3	0,654	0,427	0,401	16,426	0,000

Резултати у табели 76 указују да цео систем предикторских варијабли за процену силе и снаге има статистички значајан утицај на резултат пливања у дисциплини 100 m краул код пливача контролних група 0,000, при чему коэффициент мултипла корелације (R) износи 0,654. Коэффициент детерминације (R Square) износи 0,427, што значи да је заједнички варијабилитет објашњен са 42 %.

Табела 77. Значајност парцијалних коефицијената регресије

Варијабле	Beta	T	Sig.
ИУЗ	-,344	-2,928	0,005
БМ	-,331	-3,518	0,001
ЕМНР	-,290	-2,464	0,016

Посматрајући појединачно (табела 77), статистички значајан утицај имају релативна сила екстензије мишића ногу 0,016, бацање медицинке 0,001 и издржај у згибу 0,005.

Табела 78. Регресиона анализа (Stepwise method), критеријум 100 m прсно

Model	R	R Square	Ad R Square	F	Sig.
1	0,564	0,318	0,308	31,770	0,000

Резултати у табели 78 указују да цео систем предикторских варијабли за процену силе и снаге има статистички значајан утицај на резултат пливања у дисциплини 100 m прсно код пливача контролних група 0,000, при чему коефицијент мултипла корелације (R) износи 0,564. Коефицијент детерминације (R Square) износи 0,318, што значи да је заједнички варијабилитет објашњен са 32 %.

Табела 79. Значајност парцијалних коефицијената регресије

Варијабле	Beta	T	Sig.
ТРБУ	-,564	-5,637	0,000

Посматрајући појединачно (табела 79), статистички значајан утицај имају трбушњаци 0,000.

7.5.2 Статистички значајан утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код пливача експерименталних и контролних група.

Статистички значајан утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код пливача експерименталних група (табеле 80 – 83)

Табела 80. Регресиона анализа (Stepwise method), критеријум 100 m краул

Model	R	R Square	Ad R Square	F	Sig.
2	0,846	0,715	0,703	59,033	0,000

Резултати у табели 80 указују да цео систем предикторских варијабли за процену специфичних моторичких способности има статистички значајан утицај на резултат пливања у дисциплини 100 m краул код пливача ексерименталних група 0,000, при чему коефицијент мултипла корелације (R) износи 0,846. Коефицијент детерминације (R Square) износи 0,703, што значи да је заједнички варијабилитет објашњен са 70 %.

Табела 81. Значајност парцијалних коефицијената регресије

Варијабле	Beta	T	Sig.
ЕЗК	-,491	-5,461	0,000
БЗК	,486	5,401	0,000

Посматрајући појединачно (табела 81), статистички значајан утицај имају ефикасност и број завеслаја за краул 0,000.

Табела 82. Регресиона анализа (Stepwise method), критеријум 100 m прсно

Model	R	R Square	Ad R Square	F	Sig.
3	0,855	0,731	0,713	41,576	0,000

Резултати у табели 82 указују да цео систем предикторских варијабли за процену специфичних моторичких способности има статистички значајан утицај на резултат пливања у дисциплини 100 m прсно код пливача ексерименталних група 0,000, при чему коефицијент мултипла корелације (R) износи 0,855. Коефицијент детерминације (R Square) износи 0,731, што значи да је заједнички варијабилитет објашњен са 73 %.

Табела 83. Значајност парцијалних коефицијената регресије

Варијабле	Beta	t	Sig.
ВОП	,389	3,494	,001
ДЗП	,299	3,168	,003
ЕЗП	-,317	-3,022	,004

Посматрајући појединачно (табела 83), статистички значајан утицај имају ефикасност и дужина циклуса завеслаја за прсно 0,004 и 0,003 и време окрета прсно 0,001.

Статистички значајан утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код пливача контролних група (табеле 84 – 87)

Табела 84. Регресиона анализа (Stepwise method), критеријум 100 m краул

Model	R	R Square	Ad R Square	F	Sig.
3	0,838	0,703	0,689	51,966	0,000

Резултати у табели 84 указују да цео систем предикторских варијабли за процену специфичних моторичких способности има статистички значајан утицај на резултат пливања у дисциплини 100 m краул код пливача контролних група 0,000, при

чему коефицијент мултипла корелације (R) износи 0,838. Коефицијент детерминације (R Square) износи 0,703, што значи да је заједнички варијабилитет објашњен са 70 %.

Табела 85. Значајност парцијалних коефицијената регресије

Варијабле	Beta	T	Sig.
БЗК	,543	5,674	0,000
ВП10К	,234	2,961	0,004
ЕЗК	-,237	-2,828	0,006

Посматрајући појединачно (табела 85), статистички значајан утицај имају ефикасност завеслаја краул 0,006, број завеслаја за краул 0,000 и време пливања на 10 m краул 0,004.

Табела 86. Регресиона анализа (Stepwise method), критеријум 100 m прсно

Model	R	R Square	Ad R Square	F	Sig.
3	0,771	0,594	0,576	32,233	0,000

Резултати у табели 86 указују да цео систем предикторских варијабли за процену специфичних моторичких способности има статистички значајан утицај на резултат пливања у дисциплини 100 m прсно код пливача контролних група 0,000, при чему коефицијент мултипла корелације (R) износи 0,771. Коефицијент детерминације (R Square) износи 0,594, што значи да је заједнички варијабилитет објашњен са 59 %.

Табела 87. Значајност парцијалних коефицијената регресије

Варијабле	Beta	T	Sig.
ВП10П	,334	3,230	0,002
БЗП	,327	3,525	0,001
ДСП	-,272	-2,635	0,010

Посматрајући појединачно (табела 87), статистички значајан утицај имају број завеслаја за прсно 0,001, дужина старта прсно 0,010 и време пливања на 10 m прсно 0,002.

8. ДИСКУСИЈА

8.1 Разлике између иницијалног и финалног мерења и ефекти додатног тренинга снаге на резултате у пливању

У табелама од 21 до 36 приказани су резултати т-теста и каноничке дискриминативне анализе са циљем да се утврди да ли постоји разлика између експерименталних и контролних група на иницијалном мерењу. Код групе млађих пионира (Е1 и К1 група) постоје статистички значајне разлике само у бацању медицинке на униваријантном нивоу, док на мултиваријантном нема значајних разлика у сили и снази између експерименталне и контролне групе. Код групе пионира (Е2 и К2) постоје статистички значајне разлика само у издржају у згибу на униваријантном нивоу, при чему и на мултиваријантном нивоу има значајних разлика у сили и снази између експерименталне и контролне групе.

У погледу специфичних моторичких способности, код групе млађих пионира, постоје статистички значајне разлике у варијаблима ефикасност завеслаја прсно и краул, дужина циклуса завеслаја краул и дужина старта краул на униваријантном нивоу, док на мултиваријантном нема значајних разлика. Код групе пионира постоје статистички значајне разлике у времену старта до 10 m за краул и прсно, времену пливања на 10 m краул и дужини старта краул на униваријантном нивоу, док на мултиваријантном има значајних разлика само код специфичних моторичких способности за дисциплину 100 m краул. У погледу резултата пливања није било разлика између експерименталних и контролних група у дисциплинама 100 m краул и прсно. Пре почетка експерименталног третмана испитаници су насумично подељени у експерименталне и контролне групе са очекивањем да неће бити статистички значајних разлика између група. Међутим, због великог броја истраживаних варијабли догодило се да у мањем броју њих постоје значајне разлике. Због тога се на финалном мерењу и користила Манкова и Анкову анализа за утврђивање ефеката експерименталног програма како би се неутралисале постојеће разлике између група на иницијалном мерењу.

У табелама од 37 до 54 приказани су резултати т-теста и каноничке дискриминативне анализе са циљем да се утврди да ли постоји разлика између експерименталних и контролних група на финалном мерењу. Код групе млађих

пионира постоје статистички значајне разлика само у релативној сили екстензије мишића ногу на униваријантном нивоу, док на мултиваријантном нема значајних разлика у сили и снази између експерименталне и контролне групе. Код групе пионира постоје статистички значајне разлика само у скоку увис на униваријантном нивоу, док на мултиваријантном нема значајних разлика у сили и снази између експерименталне и контролне групе. У специфичним моторичким способностима код групе млађих пионира постоје статистички значајне разлике у варијаблима време старта до 10 m прсно, време пливања на 10 m прсно, дужина циклуса завеслаја краул, ефикасност завеслаја краул и прсно, дужина старта и дужина окрета краул на униваријантном нивоу. На мултиваријантном, такође, постоји разлика у специфичним моторичким способностима код обе пливачке дисциплине. Код групе пионира постоје статистички значајне разлике у времену старта до 10 m за краул и прсно и у дужини старта за краул. На мултиваријантном нивоу постоји значајна разлика само код специфичних моторичких способности за прсну технику. У погледу резултата пливања није било разлика између експерименталних и контролних група у дисциплинама 100 m краул и прсно на финалном мерењу. Прегледом ових табела може се у основи закључити да је примењени додатни тренинг снаге на сувом имао одређене позитивне ефекте, пре свега у специфичним моторичким способностима.

Резултати Манкове и Анкове анализе приказани у табелама од 55 до 58 указују да примењени експериментални програм није довео до статистички значајних ефеката у смислу повећање силе и снаге код експерименталних група у односу на контролне код истраживане групе пливача млађих пионира и пионира. Статистички значајна побољшања резултата у односу на контролну групу остварена су само у апсолутној сили екстензије мишића леђа и у скоку увис. Слично резултатима овог истраживања, Tanaka et al. (1993), такође, нису утврдили статистички значајне позитивне ефекте додатног тренинга снаге односно остварено побољшање у снази је било подједнако и код експерименталне и код контролне групе. У истраживању Nuno et al. (2010) слично спроведеном истраживању, позитиван ефекат је остварен само у неким параметрима силе и снаге. Аутори су утврдили позитивне ефекте додатног тренинга снаге на сувом код пливача узраста 12.08 ± 0.76 година у тестовима потисак са клупе и екстензија ногу као мерама апсолутне силе и снаге, док у осталим варијаблима за процену силе и снаге није било значајних ефеката.

За разлику од спроведеног истраживања Girolid et al. (2007) су утврдили значајне позитивне ефекте додатног тренинга снаге на сувом на повећање снаге мишића који

врше флескију и екстензију у зглобу лакта, али мерено изокинетичким динамометром који није коришћен као мерни инструмент у спроведеном истраживању. Hsu et al. (1997) су такође утврдили позитиван утицај додатног тренинга снаге на повећање снаге мишића раменог појаса, с тим што је у њиховом истраживању коришћен изокинетички тренинг. Позитиван ефекат додатног тренинга снаге на сувом на повећање експлозивне снаге мишића ногу утврђен је у истраживању Potdevin et al. (2011). За разлику од спроведеног истраживања аутори су као додатни тренинг користили плиометријски тренинг на сувом. Посматрајући резултате наведених и спроведеног истраживања, не постоје јасни резултати који би указали да додатни тренинг снаге даје статистички значајно боље резултате у односу на само тренинг у води када је у питању повећање силе и снаге. У сваком случају у неком будућем истраживању било би потребно да се изврше одређене корекције датог програма вежбања на сувом у смислу другачијег обима и интензитета тренинга снаге, па да се онда провери какви ће бити ефекти.

Када се посматрају резултати Манкове и Анкове анализе у табелама од 59 до 64 који се односе на ефекте додатног тренинга снаге на сувом на побољшање специфичних моторичких способности, може се рећи да и ту има различитих резултата. Код прве експерименталне групе, односно млађих пионира значајни ефекти тренинга су остварени само код дисциплине 100 m прсно. Посматрајући појединачне варијабле статистички значајно побољшање резултата у односу на контролну групу је остварено у времену старта до 10 m, времену пливања на 10 m и дужини окрета прсно. Сагласно са спроведеним истраживањем Пешић и сар. (2013) су на приближно истом старосном узорку млађих пионира утврдили да додатни тренинг на сувом доводи до статистички значајног побољшања у свим мереним параметрима специфичних моторичких способности међу којима су били и време старта до 10 m и време пливања на 10 m у дисциплини 100 m прсно. Када је у питању дисциплина 100 m краул, за разлику од спроведеног истраживања, Окићić et al. (2010) су утврдили позитивне ефекте у смислу побољшања дужине завеслаја, снаге завеслаја и темпа завеслаја код пливача селекције млађих пионира. Код друге експерименталне групе, односно пионира статистички значајни ефекти су остварени само у дисциплини 100 m краул и то у ефикасности завеслаја.

Резултати досадашњих истраживања о ефектима додатног тренинга снаге на сувом на специфичну моторику пливача су међусобно различити у смислу остварених ефеката. У истраживањима Окићić et al. (2010), Potdevin et al. (2011), Girolid et al. (2012) Пешић и сар. (2013) остварени су позитивни ефекти тренинга на сувом на повећање

појединих специфичних моторичких способности, док у истраживањима Tanaka et al. (1993), Nuno et al. (2010) додатни тренинг није остварио статистички значајне ефекте у односу на контролну групу.

Посматрајући у глобалу ефекте примењеног тренинга на сувом на специфично моторичке способности у спроведеном истраживању може се закључити да и ту није било нешто значајнијег успеха. Међутим, ипак су постигнути већи и значајнији ефекти у погледу побољшања специфичних моторичких способности у односу на повећање снаге и силе. То се може објаснити директним трансфером додатног тренинга снаге на сувом на побољшање пливачких перформанси без значајног утицаја на разлике у снази и сили између пливача експерименталних и контролних група.

Резултати Манкове и Анкове анализе приказани у табелама од 65 до 67 указују да примењени експериментални програм вежбања није довео ни до статистички значајних ефеката када је у питању побољшање пливачких резултата. Позитивни ефекти су остварени само у дисциплини 100 m краул и то само код друге, односно старије експерименталне групе. Овако добијени резултати се разликују од истраживања Окићić et al. (2010), Пешић и сар. (2013) у којима су утврђени позитивни ефекти додатног тренинга снаге на сувом на време пливања у дисциплинама 100 m краул и прсно код пливача узрасне категорије млађих пионира. Позитивни ефекти су остварени и у истраживањима Hsu et al. (1997) и Girolid et al. (2007) када је у питању дисциплина 50 m краул. Добијени резултати указују да је потребно у даљем планирању тренажног процеса радити на модификацији тренажних оптерећења и примењивати тренинге како на сувом тако и у води који би довели до значајних ефеката у повећању брзине пливања код пливача селекције млађих пионира и пионира у дисциплинама 100 m краул и прсно.

8.2 Међусобне корелације силе, снаге и специфичних моторичких способности и њихов утицај на резултате у пливању

Резултати у табелама 68 и 69 за каноничку корелациону анализу код експерименталних група показују да постоји статистички значајна повезаност силе и снаге са специфичним моторичким способностима. У простору силе и снаге на повезаност највише утиче фактор дефинисан као фактор апсолутне силе мишића грудног коша и мишића опружача леђа и ногу и експлозивна снага мишића раменог појаса и грудног коша. Из простора специфичних моторичких способности на повезаност највише утиче фактор дефинисан као ефикасност завеслаја за обе технике

пливања. Када су у питању контролне групе, резултати у табелама 70 и 71 такође указују на значајну повезаност између силе и снаге и специфичних моторичких способности. У простору силе и снаге издвојен је фактор апсолутне силе и експлозивне снаге мишића раменог појаса и грудног коша, а у простору специфичних моторичких способности ефикасност завеслаја. Када је у питању краул техника Видовић (2000) је користећи каноничку корелациону анализу такође, закључио да експлозивна снага има значајну повезаност са специфичним моторичким способностима у техници краул. Код прсне технике исти аутор је закључио да значајну повезаност са специфичним моторичким способностима има издржљивост у снази, (Видовић, 2004).

Резултати у табелама од 72 до 79 који се односе на регресиону анализу, односно на утицај снаге и силе на резултате у пливању у обе пливачке дисциплине и код експерименталних и контролних група, показују да постоји статистички значајан утицај ове базичне моторичке способности на резултате у пливању. Код експерименталних група поред тога што цео систем предикторских варијабли из простора силе и снаге има утицај на резултат пливања у дисциплини 100 m краул, појединачно статистички најважнији утицај имају склекови и бацање медицинке. То указује да код ове групе пливача издржљивост у снази и експлозивна снага мишића руку, раменог појаса и грудног коша имају појединачно најважнији утицај на брзину пливања у дисциплини 100 m краул. Када је упитању дисциплина 100 m прсно, такође цео систем примењених предикторских варијабли за процену силе и снаге има статистички значајан утицај на време пливања у овој дисциплини. Појединачно статистички значајан утицај имају апсолутна сила екстензије мишића леђа и издржај у згибу. То указује да код ове групе пливача издржљивост у снази мишића раменог појаса и леђа и апсолутна сила мишића леђа имају појединачно најважнији утицај на брзину пливања у дисциплини 100 m прсно.

Код контролних група када је у питању дисциплина 100 m краул, поред статистички значајног утицаја целог система, појединачно статистички најважнији утицај имају издржај у згибу, бацање медицинке и релативна сила екстензије мишића ногу. То указује да код ове групе пливача издржљивост у снази и експлозивна снага мишића руку, раменог појаса и грудног коша, као и релативна сила мишића ногу имају појединачно најважнији утицај на брзину пливања у дисциплини 100 m краул. Слично спроведеном истраживању Barzdukas et al. (1992) су на нешто старијим пливачима (од 14.4 до 17.5 година) утврдили статистички значајну повезаност силе мишића ногу добијене тестом екстензије ногу са резултатом пливања на 200 m краул техником.

Када је упитању дисциплина 100 m прсно, такође цео систем примењених предикторских варијабли за процену силе и снаге има статистички значајан утицај на време пливања у овој дисциплини. Посматрано појединачно статистички најважнији утицај имају трбушњаци. То указује да код контролних група на време пливања у дисциплини 100 m прсно најважнији утицај има издржљивост у снази мишића трбушне регије.

Посматрајући заједнички резултате за обе групе испитаника, може се рећи да највећи утицај на резултате у пливању код обе пливачке дисциплине имају издржљивост у снази руку и раменог појаса посматрано кроз варијаблу издржај у згибу и склекони и експлозивна снага руку и раменог појаса, посматрано кроз варијаблу бацање медицинке, затим издржљивост у снази посматрано кроз варијаблу трбушњаци и апсолутна и релативна сила мишића опружача леђа и ногу. Подударно са резултатима спроведеног истраживања Леко (2001) је у свом истраживању утврдио позитиван утицај силе и снаге на резултате у дисциплини 100 m краул. Аутор је закључио да код пливача узраста од 10 до 12 година постоје четири фактора успеха, међу којима су најважнији експлозивна снага и динамометријска сила, као и флексибилност и издржљивост. Јоргић и сар. (2010) су у свом истраживању код пливача старости од 9 до 12 година, такође утврдили да је бацање медицинке као варијабла експлозивне снаге мишића грудног коша и раменог појаса поред скока удаљ важан предиктор успеха у дисциплини 100 m краул.

За разлику од спроведеног истраживања у многим истраживањима, међу којима су истраживања Leko et al.(2004), Dunman et al. (2006), Зенић и сар. (2007), Окићич et al. (2011) је утврђен значајан утицај експлозивне снаге ногу мерене различитим тестовима на брзину пливања у различитим дисциплинама код технике краул. У истраживању Leko et al. (2004) утврђено је да је варијабла скок удаљ поуздан предиктор у селекцији пливача старости од 10 до 12 година у дисциплини 50 m краул. Зенић и сар. (2007) су код пливачица старости од 12 до 13 година утврдили да експлозивна снага мерена скоком удаљ поред флексибилности и силе измерене динамометром утиче на резултат пливања на 400 m краул техником. Окићич et al. (2011) су такође утврдили значајан утицај експлозивне снаге мерене скоком удаљ на резултат пливања на 100 m краул код пливача старости 15 и 16 година. На важност експлозивне снаге ногу у предикцији успеха у пливању највише указује и обимно истраживање Dunman et al., 2006. Они су између осталог на узорку од 561 пливача старости од 11 до 18 година утврдили да је експлозивна снага ногу мерена тестом „counter movement jump“, један од најважнијих

предиктора пливачких перформанси у све четири пливачке технике. На основу резултата истраживања Dunman, et al. (2006) и претходна три наведена истраживања, могао би се генерализовати став о важности утицаја експлозивне снаге ногу на резултате у пливању, а самим тим и о важности примене тренинга за развој експлозивне снаге ногу код пливача у планирању тренажног процеса. Не издвајање варијабли за процену експлозивне снаге ногу као важног предиктора успеха у пливању у спроведеном истраживању, наводи на закључак да код истраживане групе пливача није довољно рађено на развијању овог појавног облика снаге. Са тим у вези, требало би што више на тренинзима примењивати скокове и окрете као директне елементе различитих пливачких дисциплина, а којима се непосредно развија и експлозивна снага ногу.

Резултати у табелама од 80 до 87 који се односе на утицаје варијабли специфичних моторичких способности на резултате у пливању у обе пливачке дисциплине и код експерименталних и контролних група, показују да постоји статистички значајан утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању. Код експерименталних група када је упитању дисциплина 100 m краул појединачно су се издвојили ефикасност завеслаја и број завеслаја. Код дисциплине 100 m прсно појединачну значајну предикцију имају дужина циклуса завеслаја, ефикасност завеслаја и време окрета. Код контролних група на индивидуалном нивоу статистички значајан утицај имају број завеслаја, ефикасност завеслаја и време пливања 10 m краул на дисциплину 100 m краул, а број завеслаја, дужина старта и време пливања на 10 m прсно код дисциплине 100 m прсно. На важност специфичних моторичких способности у предикцији успеха у пливању кроз своје истраживање су потврдили Latt et al. (2010). Они су утврдили да су параметри специфичних моторичких способности важнији у предикцији успеха код пливача у дисциплини 100 m краул у односу на морфолошке карактеристике и физиолошке параметре, и да они описују пливачке перформансе са 90.3 %. Посматрајући заједно резултате за обе групе испитаника и за обе дисциплине може се рећи да су ефикасност завеслаја и број завеслаја статистички најважнији предиктори успеха у пливању. Поред ове две специфично моторичке способности издвајају се још време пливања на 10 m или апсолутна брзина пливања, затим дужина циклуса завеслаја, дужина старта и време окрета. Ефикасност завеслаја је један од најбитнијих параметара специфичних моторичких способности код пливача, јер од саме ефикасности кретања завеслајних површина руку и ногу приликом пливања у крајњем и зависи резултат на крају трке.

На то указују у свом истраживању Klika et al. (1994). Они сматрају да је управо ефикасност завеслаја, један од најбитнијих фактора у раздвајању бржих од споријих младих пливача, узраста (10.26 ± 1.00) година. Међусобни однос броја завеслаја и дужине завеслаја је важан фактор успеха пливача. У складу са тим Barbosa, Fernandes, Keskinen & Vilas-Boas (2008) указују да је међусобни однос броја и дужине завеслаја главни фактор којим се може утицати на промену енергетске потрошње при одређеној брзини пливања. Када је у питању дужина циклуса завеслаја, слично спроведеном истраживању, Strzala et al. (2007) су утврдили да код квалитетнијих младих пливача резултати у дисциплинама на 400, 100 и 25 m краул највише зависе од дужине завеслаја, а затим од ритма и индекса координације руку. На важност дужине завеслаја у техници краул су у свом истраживању потврдили Jorgić et al. (2011). Резултати њиховог истраживања су показали да код најбољих српских пливача резултат на 50 m краул највише зависи од дужине завеслаја и индекса завеслаја. Seifert, Chollet, & Chatard (2007) су утврдили да је дужина циклуса завеслаја много већа и много стабилнија код бржих пливача у односу на спорије. Мањи је број оваквих истраживања спроведен када је у питању прсна техника. У једном од таквих, Окичић и сар. (2012) поред свеукупног утицаја целог сета предикторски варијабли нису утврдили да нека појединачна варијабла има утицај на резултат пливања на 100 m прсно код пливача старости од 9 до 12 година.

На основу резултата каноничке корелационе и регресионе анализе спроведеног истраживања и упоређивања са другим истраживањима може се закључити да код ове групе пливача селекција млађих пионира и пионира код обе пливачке дисциплине, пре свега снага (експлозивна и апсолутна) и издржљивост у снази мишића раменог појаса имају највећу повезаност и утицај на резултате у пливању. Затим следе апсолутна и релативна сила мишића екстензора леђа и ногу и издржљивост у снази трбушне мускулатуре. Одређене разлике у утицају појединих појавних облика силе и снаге на резултат пливања између самих техника пливања, су вероватно производ различитих мишићних група и различитог редоследа њиховог укључивања при реализацији техника краул и прсно. С тим у вези препорука је да би, у тренажном процесу са млађим категоријама, требало створити оптималне услове за развој свих појавних облика снаге и силе који могу имати утицај на пливачку ефикасност у краулу и прсној техници.

Код специфичних моторичких способности као најважнији параметри су се издвојили ефикасност завеслаја, број завеслаја и дужина циклуса завеслаја од чије међусобне комбинације у највећој мери зависе резултати у пливању.

9. ЗАКЉУЧАК

На узорку од 60 пливача који припадају узрасној категорији млађих пионира и пионира, подељених у две експерименталне и две контролне групе, спроведено је истраживање са циљем да се утврде ефекти тренинга снаге на сувом на промене мишићне снаге и силе, специфичних моторичких способности у пливању и резултата пливања. Поред тога утврђивала се међусобна повезаност силе и снаге и специфичних моторичких способности, као и њихов утицај на резултате у пливању.

Експериментални програм је трајао 12 недеља, у току којег су експерименталне групе имале додатни тренинг снаге и силе на сувом. На основу добијених резултата може се закључити следеће:

1. На иницијалном мерењу постоји статистички значајна разлика на униваријантном нивоу у бацању медицинке, док на мултиваријантном нивоу не постоје разлике између прве контролне и прве експерименталне групе. На основу тога се хипотеза $X_{0.1}$ која гласи: „Не очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили између прве експерименталне групе (E1) и прве контролне групе (K1) на иницијалном мерењу“ делимично прихвата;

2. На иницијалном мерењу постоји статистички значајна разлика на униваријантном нивоу у издржају у згибу, такође постоје разлике и на мултиваријантном нивоу између друге контролне и друге експерименталне групе. На основу тога се хипотеза $X_{0.2}$ која гласи: „Не очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили између друге експерименталне групе (E2) и друге контролне групе (K2) на иницијалном мерењу“ одбацује;

3. На иницијалном мерењу утврђене су статистички значајне разлике у специфичним моторичким способностима у дужини завеслаја за краул, ефикасност завеслаја краул и прсно и дужина старта краул на иницијалном мерењу између прве контролне и прве експерименталне групе. На мултиваријантном нивоу није утврђена статистички значајна разлика. На основу наведеног се хипотеза $X_{0.3}$ која гласи: „Не очекује се статистички значајна разлика у специфичним моторичким способностима између прве експерименталне групе (E1) и прве контролне групе (K1) на иницијалном мерењу“ делимично прихвата;

4. На иницијалном мерењу утврђене су статистички значајне разлике у специфичним моторичким способностима код времена старта до 10m краул и прсно, времена пливања на 10m и дужине старта краул на иницијалном мерењу између друге контролне и друге експерименталне групе. На мултиваријантном нивоу је утврђена статистички значајна разлика само када су у питању специфично моторичке способности за технику краул. На основу наведеног се хипотеза $X_{0,4}$ која гласи: „Не очекује се статистички значајна разлика у специфичним моторичким способностима између друге експерименталне групе (E2) и друге контролне групе (K2) на иницијалном мерењу“ делимично прихвата;

5. На иницијалном мерењу није било статистички значајних разлика у резултатима пливања на 100 m у техникама краул и прсно између прве контролне и прве експерименталне групе. На основу тога се хипотеза $X_{0,5}$ која гласи: „Не очекује се статистички значајна разлика у резултатима пливања између прве експерименталне (E1) групе и прве контролне групе (K1) на иницијалном мерењу“ у потпуности прихвата;

6. На иницијалном мерењу није било статистички значајних разлика у резултатима пливања на 100 m у техникама краул и прсно између друге контролне и друге експерименталне групе. На основу тога се хипотеза $X_{0,6}$ која гласи: „Не очекује се статистички значајна разлика у резултатима пливања између друге експерименталне (E2) групе и друге контролне групе (K2) на иницијалном мерењу“ у потпуности прихвата;

7. На основу анализе закључака за подхипотезе од $X_{0,6}$ до $X_{0,6}$ може се закључити да се хипотеза X_0 која гласи: „Не очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили, специфичним моторичким способностима и резултатима пливања између експерименталних и контролних група на иницијалном мерењу“ делимично прихвата;

8. На финалном мерењу утврђена је статистички значајна разлика у релативној сили екстензије мишића ногу између прве контролне групе и прве експерименталне при чему на мултиваријантном нивоу нема статистички значајне разлике. На основу тога се хипотеза $X_{1,1}$ која гласи: „Очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили између прве експерименталне (E1) групе и прве контролне (K1) групе на финалном мерењу“ одбацује;

9. На финалном мерењу утврђена је статистички значајна разлика у скоку увис између друге контролне групе и друге експерименталне при чему на

мултиваријантном нивоу нема статистички значајне разлике. На основу тога се хипотеза $X_{1,2}$ која гласи: „Очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили између друге експерименталне (E2) групе и друге контролне (K2) групе на финалном мерењу“ одбацује;

10. На финалном мерењу утврђене су статистички значајне разлике на униваријантном нивоу између прве контролне и прве експерименталне групе код времена старта до 10 m прсно, времена пливања на 10 m прсно, ефикасности завеслаја за прсно и краул, дужине старта за краул, дужине окрета за краул и дужине завеслаја за краул. На мултиваријантном нивоу такође постоје разлике између наведених група. На основу тога се хипотеза $X_{1,3}$ која гласи: “Очекује се статистички значајна разлика у специфичним моторичким способностима између прве експерименталне (E1) групе и прве контролне (K1) групе на финалном мерењу“ у потпуности прихвата;

11. На финалном мерењу утврђене су статистички значајне разлике на униваријантном нивоу између друге контролне и друге експерименталне групе код времена старта до 10 m краул и прсно и дужине старта за краул. На мултиваријантном нивоу постоји разлика када су упитању специфично моторичке способности за прсно, док код технике краул нема разлика. На основу тога се хипотеза $X_{1,4}$ која гласи: „Очекује се статистички значајна разлика у специфичним моторичким способностима између друге експерименталне (E2) групе и друге контролне (K2) групе на финалном мерењу“ делимично прихвата;

12. На финалном мерењу није дошло до статистички значајних разлика у резултатима пливања у дисциплинама 100 m краул и прсно између прве контролне и прве експерименталне групе. На основу тога се хипотеза $X_{1,5}$ која гласи: „Очекује се статистички значајна разлика у резултатима пливања између прве експерименталне (E1) групе и прве контролне (K1) групе на финалном мерењу“ одбацује;

13. На финалном мерењу није дошло до статистички значајних разлика у резултатима пливања у дисциплини 100 m краул и прсно између друге контролне и друге експерименталне групе. На основу тога се хипотеза $X_{1,6}$ која гласи: „Очекује се статистички значајна разлика у резултатима пливања између друге експерименталне (E2) групе и друге контролне (K2) групе на финалном мерењу“ одбацује;

14. На основу анализе закључака за подхипотезе од $X_{1,1}$ до $X_{1,6}$ може се закључити да се хипотеза X_1 која гласи: „Очекује се статистички значајна разлика у мишићној снази и сили, специфичним моторичким способностима и резултатима

пливања између експерименталне и контролне групе на финалном мерењу“ делимично прихвата;

15. Резултати Манкове анализе указују да постоји значајна разлика у аритметичким срединама примењених тестова снаге и силе на финалном мерењу са неутрализацијом података на иницијалном мерењу између прве експерименталне и прве контролне групе. Међутим, посматрајући појединачне ефекте (Анкове анализа) за сваку посебну варијаблу, позитивни статистички значајни ефекти су остварени само код скока увис. Такође, у неким варијаблама испитаници контролне групе имају боље нумеричке резултате у односу на испитанике из прве експерименталне групе, а у потиску са клупе и статистичке боље. На основу тоге се хипотеза $X_{2,1}$ која гласи: “Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног експерименталног програма тренинга снаге на развој мишићне снаге и силе код пливача прве експерименталне (E1) групе“ делимично прихвата;

16. Резултати Манкове анализе указују да постоји значајна разлика у аритметичким срединама примењених тестова снаге и силе на финалном мерењу са неутрализацијом података на иницијалном мерењу између друге експерименталне и друге контролне групе. Међутим, посматрајући појединачне ефекте (Анкове анализа) за сваку посебну варијаблу, позитивни статистички значајни ефекти су остварени само у апсолутној сили екстензије мишића леђа. У шест варијабли испитаници експерименталне групе имају нумерички боље резултате, док у четири варијабле боље нумеричке резултате имају испитаници контролне групе. То указује да експериментални програм није дао потпуне ефекте. На основу тоге се хипотеза $X_{2,2}$ која гласи: “Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног експерименталног програма тренинга снаге на развој мишићне снаге и силе код пливача друге експерименталне (E2) групе“ делимично прихвата;

17. Резултати Манкове анализе указују да не постоји значајна разлика у аритметичким срединама примењених тестова за процену специфичних моторичких способности на финалном мерењу са неутрализацијом података на иницијалном мерењу између прве експерименталне и прве контролне групе када је упитању техника краул. Такође, не постоје ни разлике у појединачним варијаблама (Анкова анализа). Када је упитању техника прсно, постоје разлика на мултиваријантном нивоу. Посматрано појединачно (Анкова анализа) код прсне технике позитивни ефекти, односно побољшање резултата остварено је у времену старта до 10 m , времену пливања на 10 m и у дужини окрета. На основу тоге се хипотеза $X_{2,3}$ која гласи:

„Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног експерименталног програма тренинга снаге на побољшање специфичних моторичких способности код пливача прве експерименталне (E1) групе“ делимично прихвата;

18. Резултати Манкове анализе указују да постоји значајна разлика у аритметичким срединама примењених тестова за процену специфичних моторичких способности на финалном мерењу са неутрализацијом података на иницијалном мерењу између друге експерименталне и друге контролне групе код технике краул. На униваријантном нивоу (Анкова анализа) статистички значајна побољшања постоје у ефикасности завеслаја за краул, док код осталих варијабли постоји нумеричка побољшања код експерименталне у односу на контролну групу. Када је у питању прсна техника не постоје статистички значајне разлике између група на мултиваријантном нивоу. На основу тога се хипотеза $X_{2,4}$ која гласи: „Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног експерименталног програма тренинга снаге на побољшање специфичних моторичких способности код пливача друге експерименталне (E2) групе“ делимично прихвата;

19. Резултати Манкове анализе указују да не постоји значајна разлика у аритметичким срединама примењених тестова за процену резултата пливања у дисциплинама 100 m краул и прсно на финалном мерењу са неутрализацијом података на иницијалном мерењу између прве експерименталне и прве контролне групе код обе пливачке технике. На основу тога се хипотеза $X_{2,5}$ која гласи: „Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног експерименталног програма тренинга снаге на побољшање резултата у пливању код пливача прве експерименталне (E1) групе“ одбацује;

20. Резултати Манкове анализе указују да постоји статистички значајна разлика у аритметичким срединама примењених тестова за процену резултата пливања у дисциплинама 100 m краул и прсно на финалном мерењу са неутрализацијом података на иницијалном мерењу између друге експерименталне и друге контролне групе. Посматрајући појединачно пливачке технике, значајна разлика постоји само у резултату пливања у дисциплини 100 m краул у корист друге експерименталне групе. На основу тога се хипотеза $X_{2,6}$ која гласи: „Оствариће се статистички значајни ефекти примењеног програма тренинга снаге на побољшање резултата у пливању код пливача друге експерименталне (E2) групе“ делимично прихвата;

21. На основу анализе закључака за подхипотезе од $X_{2,1}$ до $X_{2,6}$ може се закључити да се хипотеза X_2 која гласи: „Оствариће се статистички значајни ефекти

примењеног експерименталног програма тренинга снаге на промене мишићне снаге и силе, промене специфичних моторичких способности и резултата у пливању код пливача категорије млађих пионира и пионира“ делимично прихвата;

22. Резултати каноничке корелационе анализе указују да постоји статистички значајна повезаност између варијабли силе и снаге са једне стране и варијабли за процену специфичних моторичких способности са друге стране код експерименталних група. У простору снаге и силе добијени фактор се може дефинисати као фактор апсолутне силе великих мишићних група и експлозивне снаге мишића раменог појаса и грудног коша. У простору специфичних моторичких способности изоловани фактор се може дефинисати као фактор ефикасности завеслаја. На основу наведеног се хипотеза $X_{3,1}$ која гласи: „Постоји статистички значајна повезаност између снаге и силе и специфичних моторичких способности код пливача експерименталних група“ у потпуности прихвата;

23. Резултати каноничке корелационе анализе указују да постоји статистички значајна повезаност између варијабли силе и снаге са једне стране и варијабли за процену специфичних моторичких способности са друге стране код контролних група. У простору снаге и силе добијени фактор се може дефинисати као фактор апсолутне силе и снаге и експлозивне снаге горњих екстремитета. У простору специфичних моторичких способности изоловани фактор се може дефинисати као фактор ефикасности завеслаја. На основу наведеног се хипотеза $X_{3,2}$ која гласи: „Постоји статистички значајна повезаност између снаге и силе и специфичних моторичких способности код пливача контролних група“ у потпуности прихвата;

24. На основу прихватања парцијалних хипотеза $X_{3,1}$ и $X_{3,2}$, генерална хипотеза X_3 која гласи: „Постоји статистички значајна повезаност између параметара снаге и силе и специфичних моторичких способности код пливача експерименталних и контролних група“ се у потпуности прихвата;

25. Резултати регресионе анализе (stepwise metod) су показали да постоји статистички значајан утицај силе и снаге на резултате у пливању код обе пливачке дисциплине код експерименталних група. На основу тога се хипотеза $X_{4,1}$ која гласи: „Постоји статистички значајан утицај снаге и силе на резултате у пливању код пливача експерименталних група“ у потпуности прихвата;

26. Резултати регресионе анализе (stepwise metod) су показали да постоји статистички значајан утицај силе и снаге на резултате у пливању код обе пливачке дисциплине код контролних група. На основу тога се хипотеза $X_{4,2}$ која гласи: „Постоји

статистички значајан утицај снаге и силе на резултате у пливању код пливача контролних група“ у потпуности прихвата;

27. На основу прихватања парцијалних хипотеза $X_{4.1}$ и $X_{4.2}$, генерална хипотеза X_4 која гласи: „Постоји статистички значајан утицај параметара снаге и силе на резултате у пливању код пливача експерименталних и контролних група“ се у потпуности прихвата;

28. Резултати регресионе анализе (stepwise metod) су показали да постоји статистички значајан утицај варијабли специфичних моторичких способности на резултате у пливању код обе пливачке дисциплине код експерименталних група. На основу тога се хипотеза: $X_{5.1}$ која гласи: „Постоји статистички значајан утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код пливача експерименталних група“ у потпуности прихвата;

29. Резултати регресионе анализе (stepwise metod) су показали да постоји статистички значајан утицај варијабли специфичних моторичких способности на резултате у пливању код обе пливачке дисциплине код контролних група. На основу тога се хипотеза: $X_{5.2}$ која гласи: „Постоји статистички значајан утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код пливача експерименталних група“ у потпуности прихвата;

30. На основу прихватања парцијалних хипотеза $X_{5.1}$ и $X_{5.2}$, генерална хипотеза X_5 која гласи: “ Постоји статистички значајан утицај специфичних моторичких способности на резултате у пливању код пливача експерименталних и контролних група“ се у потпуности прихвата.

10. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА

„Ефекти додатног тренинга снаге на резултат у пливању“ је оригинално научно истраживање чији резултати дају допринос развоју теорије и праксе примене тренажног процеса у пливању код селекција млађих пионира и пионира. Анализа и вредност ефеката овог истраживања, након плански спроведених стимулација за повећање дефинисаних моторичких способности, омогућила је одређени ниво сазнања и хијерархију могућих утицаја након спроведеног дефинисаног тренажног програма у одређеним временским целинама у функцији повећања брзине пливања за пливачке дисциплине краул и прсно.

У односу на постављени предмет истраживања и питања на која је ово истраживање требало да одговори, може се изнети следеће:

1. Спроведено истраживање је потврдило нека од ранијих истраживања у којима је утврђена значајна повезаност силе и снаге са специфичним моторичким способностима пливача. У овом истраживању као најважнији фактор у простору силе и снаге издвојила се пре свега апсолутна сила и експлозивна снага мишића раменог појаса и грудног коша. У простору специфичних моторичких способностикод издвојио се фактор ефикасност завеслаја код обе пливачке технике. У односу на наведено, значај истраживања огледа се у дефинисању силе и снаге раменог појаса и грудног коша као важних фактора које треба у тренажном процесу развијати због њихове високе повезаности са ефикасношћу завеслаја;
2. У спроведеном истраживању утврђен је значајан утицај силе и снаге на резултате у пливању у обе пливачке дисциплине. Најважнији утицај, посматрајући заједнички резултате за експерименталне и контролне групе имале су издржљивост у снази руку и раменог појаса, експлозивна снага руку и раменог појаса, затим издржљивост у снази мишића трупа и апсолутна и релативна сила мишића опружача леђа и ногу. Овако добијени резултати имају практични и теоријски значај, јер указују тренерима које појавне облике силе и снаге треба развијати код пливач категорије пионира с обзиром на то да се увиђа њихов утицај на резултате у дисциплинама 100 m краул и прсно;

3. Када су у питању специфично моторичке способности и резултати пливања, утврђено је да ефикасност звеслаја и број завеслаја представљају најважније предикторе успеха у дисциплинама 100 m краул и прсно. Поред њих важан утицај имају још време пливања на 10 m, затим дужина циклуса завеслаја, дужина старта и време окрета. То даје одговор тренирима на питање које специфично моторичке способности би требало нарочито развијати и увежбавати у периоду базичних прирема пливача категорије пионира;
4. На основу анализе добијених резултата и њиховог упоређивања са другим сличним истраживањима може се закључити да је примењени експериментални програм био делимично ефикасан у смислу побољшања снаге, силе, специфичних моторичких способности и резултата у дисциплинама 100 m краул и прсно. С обзиром на добијене резултате, у даљем тренажном процесу требало би модификовати примењени експериментални програм и спровести нова истраживања са циљем постизања бољих ефеката тренинга који би имали значајнију трансформацију на побољшање пливачких резултата. Под претпоставком добијања бољих резултата, односно већих ефеката, у неком наредном истраживању могу се предложити неке од следећих мера:
 - да се број серија у тренингу снаге повећа са четири на пет. На тај начин би се радило са већим тренажним оптерећењем него у спроведеном истраживању,
 - да се у будућем истраживању на сваке четири недеље изврши прогресија тренинга снаге односно повећање тренажног оптерећења, за разлику од спроведеног истраживања у коме је укупно тренажно оптерећење било једнако у свих 12 недеља,
 - да учесталост вежби за развој снаге мишића раменог појаса, груди и ногу буде четири пута недељно, а не два пута како је било у спроведеном истраживању .

То ће бити свакако од користи за тренере и пливаче у покушају да одреде оптималну стратегију за повећање утренираности за уводна и главно такмичење у сезони за узрасне селекције млађих пионира и пионира.

11. РЕФЕРЕНЦЕ

1. Александровић М. (2005). Структура и релације антрополошког статуса ватерполиста и ученика узраста 12 година. *Необјављена докторска дисертација*. Скопље: Факултету за физичку културу.
2. Aspenes, S., Kjendlie PL., Hoff J. & Helgerud J. (2009). Combined strength and endurance training in competitive swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 357-365.
3. Ахметовић З. (1994). *О тренингу пливача*. Нови Сад: Завод за физичку културу Војводине.
4. Бала Г. (1990). *Логичке основе метода за анализу података из истраживања у физичкој култури*. Нови Сад: СИА.
5. Barbosa, T.M., Fernandes, R.J., Keskinen, K.L., & Vilas-Boas, J.P. (2008). The influence of stroke mechanics into energy cost of elite swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 103(2), 139-149.
6. Benjanuvatra N., Edmunds K., & Blanksby (2007). Jumping ability and swimming grab-start performance in elite and recreational swimmers. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 1(3), 231-241.
7. Breed R. & Young, W. (2003). The effect of a resistance training programme on the grab, track and swing starts in swimming. *Journal of Sports Sciences*. 21 (3), 213-220.
8. Barzdukas A., Spry S., Capparet J.M., & Troup J.P. (1992). Developmental changes in muscle size and power of elite age group swimmer. In D. McLaren, T. Reilly & A. Lees (Eds.) *Swimming science VI* (pp. 359-364), London, E & FN Spon.
9. Brown L. (2007). *Strength training*. Champaign: Human Kinetics.
10. Bulgakova N. Z. (1986). *Selection and preparation of young swimmers, 2nd*, Moscow: FIS.
11. Видовић Н. (2000). Каноничке релације неких морфолошких и моторичких карактеристика са стилизованим облицима кретања у пливању техником краул. *Homo Sporticus*, (1), 23-27.
12. Видовић Н. (2004). Канонички односи морфолошких и моторичких карактеристика са стилизованим облицима кретања у пливању прсном техником. *Homo Sporticus*, (1), 15-18.
13. Volkov N. I., Naumenko V. K. & Mirnov J. A. (1978). Faktornaja struktura specijalnoj raboto sposobnosti junih plovcov. *Teorija i praktika fizičeskoj kulturi*, 8, 37-41.
14. Волчаншек Б. (1996). *Спортско пливање: пливачке технике и антрополошка анализа*. Загреб: Факултет за физичку културу свеучилишта у Загребу.

15. Волчаншек Б. (2002). *Бит пливања*. Загреб: Кинезиолошки факултет.
16. Vorontsov A. R., Chebotareva I. V. & Solomatin V. R. (1990). *Methods of multi-year preparation of young swimmers (2nd ed.)* Moscow: state Comite for physical culture and sport.
17. Vorontsov V. (2011). Strength and power training in swimming. In S. Ludovic, C. Didier & M. Inigo (Eds), *World book of swimming: From science to performance* (pp.312-344). New York: Nova Science Publishers, Inc.
18. Giroid S., Maurin D., Dugue B., Chatard, J. & Millet, G. (2007). Effects of dry-land vs. Resisted- and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21 (2), 599–605.
19. Giroid S., Jalab C., Bernard O., Carette P., Kemoun G., & Dugue B. (2012). Dry-Land Strength Training vs. Electrical Stimulation in Sprint Swimming Performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26 (2), 497-505.
20. Dunman H., Morris J., Hevill H., & Peyrebrune M. (2006). Characteristics for succes in elite junior and senior swimmers, U A.T. Marques (UR.), *X Internacionalni simpozijum "Biomechanics and Medicine in Swimming"*, Porto, (pp.126-128). Porto: Fakultet za sport, Univerzitet u Portu.
21. Ђурашковић Р. (2001). *Биологија развоја човека са медицином спорта - практикум*. Ниш: С.И.И.Ц.
22. Ђурашковић Р. (2002). *Спортска медицина*. Ниш: С.И.И.Ц.
23. Ђуровић М., Беретић И., Допсај М., Пешић М., & Окичић Т. (2012). A comparison of kinematic variables between european elite, national elite and regional elite male 100m freestyle swimmers, *Facta universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 10 (4), 339-346.
24. Жељасков Ц., (2004). *Кондициони тренинг врхунских спортиста*. Београд: Спортска академија.
25. Зенић Н., Антулов Ј., и Ђавар М. (2007). Биолошка доб као темељна антрополошка претпоставка тренинга у спортском пливању. У: В. Финдак (Ур.), *Зборник радова 16. Летња школа кинезиолога Републике Хрватске* (стр. 270-273). Пореч: Хрватски кинезиолошки савез.
26. Јоргић В., Окичић Т., Aleksandrović M. & Madić D. (2010) Influence of basic and specific motor abilities on swimming results. *Acta Kinesiloga*, 4(2), 73-77.
27. Јоргић В., Окичић Т., Stanković R., Dopsaj M., Madić D. & Thanopoulos V. (2011). Parameters of situational motor skills of serbian swimmers and their influence on swimming results. *Facta universitatis - series: Physical Education and Sport*, 9 (4), 399-405.
28. Johnson R.E., Sharp R.L. & Hedrick C.E. (1993). Relationship of swimming power and drayland power to sprint freestyle performance: a multiple regression approach. *The journal of swimming research*, 9, 10-14.

29. Jurimae J., Halljaste K., Cicchela, A., Latt E., Purge P., Leppik A. & Jurimae T. (2007). Analysis of swimming performance from physical, physiological, and biomechanical parameters in young swimmers. *Pediatric Exercise Science*, (19), 70-81.
30. Казазовић Б. (2008). *Пливање, биомеханика, методика, тренажни процес*, Сарајево: Графичар промет.
31. Капус В., Штрумбелъ Б., Капус Ј., Јурак Г., Пинцолич-Шајбер Д., Вуте Р., Капус М. и Чермак В. (2002). *Плавање, учење*. Љубљана: Факултет за шпорт.
32. Klika R. J. & Thorland W. G. (1994). Physiological Determinants of Sprint Swimming Performance in Children and Young Adults. *Pediatric exercise science*, 6 (1), 59-68.
33. Костић Р. (2009). *Базичне фитнес компоненте*. Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања.
34. Kramer W.J. & Fleck S.J. (2005). *Strength training for young athletes, 2nd ed.* Champaign: Human Kinetics.
35. Курбановић С. (2012). *Књига о пливању*. Београд: СЗШ Београд.
36. Latt E., Jurimae J., Maestu J., Purge P., Ramson R., Haljaste K., Keskinen K.L., Rodriguez F.A. & Jurimae T. (2010). Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9 (3), 398-404.
37. Лeko Г. (2001). Дефинирање односа моторичких способности и антропометријских карактеристика пливача. *Докторска дисертација*. Загреб: Факултет за физичку културу.
38. Leko, G., & Grčić-Zupčević, N. (2004). Selecting children for swimming school - the case of croatia *Kinesiology*, 36 (2), 192-205.
39. Leko, G., & Grčić-Zupčević, N., & Spori, G. (2006). Prediction of results in non-selected swimmers based on specific swimming tests. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 21 (1), 20-25.
40. Maglischo E. W. (2003). *Swimming fastest*. Champaign: Human Kinetics.
41. Мадих Д., Окичић, Т., и Александровић, М.Д. (2007). *Пливање*. Ниш: СИА.
42. Мадих Д., Окичић, Т., Рашовић, Д., и Окичић, С. (2011). Снага у пливању. *Sport Mont*, (25-27/VIII), 359-365.
43. Малацко Ј. (1991). *Основе спортског тренинга*. Нови Сад: ФТН.
44. Малацко Ј., и Поповић Д. (2001). *Методологија кинезиолошко антрополошких истраживања*. Лепосавић: Факултет за физичку културу.
45. Малацко Ј., и Рађо И. (2004). *Технологија спорта и спортског тренинга*. Сарајево: Факултет спорта и физичког васпитања.

46. Mcleod I. (2010). *Swimming anatomy*. Beograd: Data status.
47. Nabatnikova M. Y. (1982). *Basic management of the preparation of young athletes*. Moscow: FIS.
48. Newton R., Jones J., Kraemer W. J. & Wardle H. (2002). Strength and Power Training of Australian Olympic Swimmers. *Strength & Conditioning Journal*, 24 (3), 7-15.
49. Nuno G., Marinho D., Reis V., Tillaar R., Costa A., Silva A. & Marques M. (2010). Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers? *Journal of Sport Science and Medicine*, 9 (2), 300-310.
50. Окичић Т. (1999). Утицај тренинга пливања на брзину као и на промене неких димензија антрополошких карактеристика пливача млађих категорија. *Необјављени Магистарски рад*, Ниш: ФСФВ.
51. Окичић Т., Модић Д. & Aleksandrović М. (2004). Defining the motor factor structure in the initial and final stage in the swimmers. *Physical culture (Skopje)*, 1, 88-91.
52. Окичић Т., Ахметовић З., Модић Д., Допсај М., и Александровић М. (2007). *Пливање - практикум*. Ниш: СИА.
53. Окичић Т., Модић Д., Aleksandrović М., Thanopoulos V., Bojić I. & Jorgić B. (2010). Influence of swimming training on specific/motor parameters of crawl at competitors of prepubescent age. In: Stanković R. (Eds.), *XIV International Scientific Conference FIS Communications*. (pp. 294-299). Niš. Faculty of Sport and Physical Education.
54. Окичић Т., Jorgić B., Модић Д. & Aleksandrović М. (2011). The effect of basic and specific motor skills on swimming results. In M. Mikalači, G. Bala (Eds.), *Proceedings book of the 2nd International Scientific Conference Exercise and quality of life* (pp. 431-436). Novi Sad: Faculty of sport and physical education, University of Novi Sad.
55. Окичић Т., Јоргић Б., Модић Д., Thanopoulos V. и Јовановић, П. (2012). Релације базичних и специфичних моторичких способности са резултатима пливања у прсној техници код младих пливача, *Спортске науке и здравље* 2 (1), 16-21.
56. Петрић С. (1996). Конструкција модела селекције пливача и пливачица млађих узрасних категорија у неким антрополошким карактеристикама. *Необјављена Докторска дисертација*. Загреб: Факултет за физичку културу.
57. Пешић М. (2009). Развој издржљивости у пливању. *Спорт-Наука и пракса*, 1 (1), стр. 89-98.
58. Пешић М., Јоргић Б., Модић Д., и Окичић Т. (2013). Ефекти тренажног процеса на специфично моторичке способности младих пливача у дисциплини 100 метара прсно. У Ђ. Нићин (Ур.), *Трећа међународна конференција „Спортске науке и здравље“*, (419-424). Бања Лука: Паневропски универзитет Апеирон.
59. Potdevin FJ., Alberty ME., Chevutschi A., Pelayo P. & Sidney MC. (2011). Effects of a 6-week plyometric training program on performances in pubescent swimmers. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25 (1), 80-86.

60. Радовановић Д. и Игњатовић А. (2009). *Физиолошке основе тренинга силе и снаге*. Ниш: ФСФВ.
61. Рађо И., и Нурковић Н. (2000). Утицај тренажног програма на квантитативно побољшање базично моторичких и ситуационо моторичких способности пливача. *Ното Sporticus*, (1), 28-31.
62. Rickl S., Troup J. P. & Costill D.L. (1982). Relationship between power and sprint freestyle swimming *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 14(1), 53-56.
63. Seifert L, Chollet D., & Chatard, J.C. (2007). Kinematic changes during a 100-m front crawl: effects of performance level and gender. *Medicine And Science in Sports and Exercise*, 39 (10), 1784-1793.
64. Sidney M., Alberty M., Leblanc H. & Chollet D. (2011). Stroking parameters during competition. In S. Ludovic, C. Didier, & M. Inigo, *World book of swimming: From science to performance* (pp.443-458). New York: Nova Science Publishers, Inc.
65. Станковић В. (2001). *Основе примењене кинезиологије*. Лепосавић: Факултет за физичку културу.
66. Стојиљковић С., Митић Д., Мандарић С., и Нешић Д. (2005). *Фитнес*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
67. Strzala M., Тука А. & Krezalek P. (2007.) Swimming technique and biometric and functional indices of zoung swimmers in relation to fron crawl swimming. *Human movement*, 8 (2), 112-119.
68. Sharp L.R., Troup J.P. & Costill D.L. (1982). Relationship between power and sprint freestyle swimming. *Medicine and sience in sport and exercise*, 14 (1), 53-56.
69. Sweetenham B. & Atkinson J. (2003). *Championship Swim Training*. Champaign: Human Kinetics.
70. Tanaka H., Costill DL., Thomas R., Fink WJ. & Widrick JJ. (1993). Dry-land resistance training for competitive swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25 (8), 952-959.
71. Tanaka H. & Swensen T. (1998). Impact of Resistance Training on Endurance Performance. *Sports Medicine*, 25 (3), 191-200.
72. Trappe S.W. & Pearson D.R. (1994). Effects of Weight Assisted Dry-Land Strength Training on Swimming Performance. *Journal of strength & conditioning research*, 8 (4), 209-213.
73. Thomas J., Nelson J., & Silverman S. (2005). *Research Methods in Physical Activity-5th Edition*. Champaign: Human Kinetics.
74. Hawley J.A. & Williams M.M. (1991). Relationship between upper body anaerobic power and freestyle swimming performance. *International Journal of Sports Medicine*, 12, 1-5.

75. Heyward V. (2006). *Advanced fitness assessment and exercise prescription, 5th edition*. Champaign: Human Kinetics.
76. Hoffman J. (2006). *Norms for fitness, performance, and health*. Champaign: Human Kinetics.
77. Howley E. T. & Franks D. B. (2007). *Fitness professional's handbook*. Champaign: Human Kinetics.
78. Hsu T. G., Hsu K. M. & Hsieh S. S. (1997). The effect of shoulder isokinetic strenght training on speed and propulsive forces in front crawl swimming. *Medicine & science in sport & exercise*, 29 (5), 124.
79. Clarke D. & Vaccaro P. (1979). The Effect of Swimming Training on Muscular Performance and Body Composition in Children. *Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*, 50 (1), 1979.
80. Costill D.L., Maglischo E.W. & Richardson A.B. (1992). *Swimming*. Oxford: Blackwell Science Ltd.
81. Cossor J., Blanksby, B. & Elliott, B. (1999). The influence of plyometric training on the freestyle tumble turn. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2 (2), 106–116.

12. БИОГРАФИЈА

Милан Пешић је рођен 2.4.1978. године у Нишу. Завршио је Факултет физичке културе Универзитета у Нишу где је и одбранио магистарску тезу. Дугогодишњи је спортиста и спортски радник.

У својој спортској каријери бавио се одбојком. Од стране савеза је више пута био позиван на разне турнире као члан репрезентације, али због санкција није учествовао на званичним првенствима. Био је играч Прве и Супер лиге Србије. Касније се бавио дизањем тегова.

Био је члан више управних одбора. Учествовао је као члан радне групе за израду нацрта закона о спорту, у изради важећег закона о спорту. Као заменик директора у спортском центру "Чаир" био је на челу организационог одбора утакмица Светске лиге у одбојци. Учествовао је у раду Асоцијације спортских центара Србије. Са места градског већника задуженог за спорт припремио је Правилник о финансирању спортских организација у Нишу, као и Одлуку о потребама и интересима грађана из области спорта у Нишу. Био је на челу локалног организационог одбора за Европско и Светско првенство у рукомету, као и члан Организационог одбора на савезном нивоу. Био је задужен за организацију великог броја спортских манифестација у Нишу и Републици Србији. У складу са својим задужењима утицао је на израду система и амбијента за постизање бољих спортских резултата у Нишу.

Професионално је запошљен од 2005. године у С.Ц."Чаир" где му мирује радни однос, а од јуна 2012. године је на позицији Градског већника задуженог за спорт у Нишу.

13. ИЗЈАВЕ АУТОРА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ



Универзитет у Нишу

Изјава 1.

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

ЕФЕКТИ ДОДАТНОГ ТРЕНИНГА СНАГЕ НА РЕЗУЛТАТ У ПЛИВАЊУ

која је одбрањена на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да ову дисертацију, ни у целини, нити у деловима, нисам пријављивао/ла на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио/ла ауторска права, нити злоупотребио/ла интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са ауторством и добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Нишу, _____ 2015.

Аутор дисертације: МИЛАН ПЕШИЋ

Потпис аутора дисертације:



Универзитет у Нишу

Изјава 2.

**ИЗЈАВА
О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНЕ И ЕЛЕКТРОНСКЕ ВЕРЗИЈЕ ДОКТОРСКЕ
ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Име и презиме аутора: МИЛАН ПЕШИЋ
Наслов дисертације: ЕФЕКТИ ДОДАТНОГ ТРЕНИНГА СНАГЕ НА
РЕЗУЛТАТ У ПЛИВАЊУ
Ментор: Проф. др ТОМИСЛАВ ОКИЧИЋ

Изјављујем да је штампани облик моје докторске дисертације истоветан електронском облику, који сам предао/ла за уношење у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу.

У Нишу, _____ 2015.

Аутор дисертације: МИЛАН ПЕШИЋ

Потпис аутора дисертације:



Универзитет у Нишу

Изјава 3.

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да, у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, унесе моју докторску дисертацију, под насловом:

ЕФЕКТИ ДОДАТНОГ ТРЕНИНГА СНАГЕ НА РЕЗУЛТАТ У ПЛИВАЊУ

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату, погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. **Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)**
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прераде (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да подвучете само једну од шест понуђених лиценци; опис лиценци дат је у наставку текста).

У Нишу, _____ 2015.

Аутор дисертације: МИЛАН ПЕШИЋ

Потпис аутора дисертације:
