

Др Бојан МИТРОВИЋ*

Одељење за стручно образовање и обуку,

МУП Републике Србије, Београд

Проф. др Горан ВУЧКОВИЋ

Криминалистичко-полицијска академија, Београд

doi:10.5937/bezbednost1701036M

УДК: 796.012.1/33-057.875 378.4:351.74

Оригинални научни рад

Примљен: 12.5.2017.

Ревизија: 02.6.2017.

Датум прихватања: 30.5.2017.

Ефикасност програма функционалног тренинга на промене у мишићној сили и снази студената Криминалистичко-полицијске академије¹

Апстракт: Спроведено истраживање имало је за циљ испитивање ефеката дванаестонедељног функционалног тренинга током наставе Специјалног физичког образовања (СФО) на силу и снагу испитаника. У истраживању је учествовао 51 студент прве године основних академских студија Криминалистичко-полицијске академије (КПА): Узраст - 19.41 ± 0.57 године; ТВ - 182.09 ± 6.63 cm; ТМ - 80.65 ± 8.42 kg; БМИ - 24.29 ± 1.88 kg•m⁻². Студенти су подељени на експерименталну (N=28) и контролну групу (N=23). Експериментална група на часовима СФО, за развој силе и снаге, примењивала је функционални тренинг два пута недељно, не дуже од 20 минута по часу, док је контролна група примењивала традиционалан начин рада, према редовном наставном плану и програму. Узорак варијабли чинило је 13 варијабли (9 ва-

* e-mail: bojan.mitrovic@mup.gov.rs

¹ Рад је део Националног научног пројекта „Ефекти примењене физичке активности на локомоторни, метаболички, психо-социјални и васпитни статус популације Републике Србије“, под бројем III47015 (руководилац пројекта проф. др Миливој Допсај), а као део потпројекта „Ефекти примењене физичке активности на локомоторни, метаболички, психо-социјални и васпитни статус популације полиције Републике Србије“, који финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије – циклус научних пројеката 2011-2016.

ријабли базичног моторичког статуса - БМС и 4 варијабле, изведене мере), које су саставни су део батерије тестова за процену БМС студента КПА. За утврђивање ефеката функционалног тренинга, као експерименталног програма, између постигнутих резултата код варијабли за процену силе и снаге на иницијалном и финалном мерењу, коришћене су Мултиваријатна анализа коваријансе - MANCOVA (генерално) и Униваријатна анализа коваријансе - ANCOVA (појединачно по варијаблама). Резултати MANCOVA показали су да, генерално гледано, не постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе ($Wilks' Lambda=0.621$; $F(13,24)=1.125$; $p=0.386$). Резултати ANCOVA показали су да, појединачно по варијаблама, једино код варијабле згибови на доскочном вратилу - ZGIB ($p=0.005$) постоје статистички значајне разлике у постигнутим ефектима између група и то у смислу значајног повећања код испитаника експерименталне у односу на контролну групу. Може се закључити да је експериментални програм изазвао статистички значајно позитиван ефекат на репетитивну снагу мишића прегибача руку, али није имао утицаја на повећање силе или снаге код осталих тестираних мишићних група.

Кључне речи: полиција, СФО, експериментални програм, ефекти.

Увод

Полицијски послови припадају категорији веома ризичних и стресних професија, где се у ситуацијама примене законом дефинисаних процедура врши процена када ће и које од полицијских овлашћења да се примени, са посебним акцентом на употребу средстава принуде (Дујковић, Суботички, Клисарић, 2009; Митровић, Вишковић, 2016:64), где може доћи до угрожавања живота оштећеног лица, лица према коме су она употребљена или полицијских службеника (Јанковић, Вучковић, Благојевић, 2014). Послови које обављају полицијски службеници могу бити теренског карактера у позорничкој, патролној и оперативној делатности и сл., али и локалног – канцеларијски (руководни, административни и др.), са малим обимом кретања и ниским нивоом физичке активности (Vonneau, Brown, 1995; Sørensen et al., 2000).

Са аспекта примене полицијских овлашћења и могуће употребе средстава принуде, где се пре свега мисли на најблаже средство принуде – физичку снагу, током обављања својих послова и задатака, полицијски службеници морају бити пре свега едуковани, здрави, физички способни и адекватно увежбани и утренирани, како са аспекта општих физичких способности, тако и са аспекта специјалних знања и вештина (Vonpeau, Brown, 1995; Dopsaj, Vučković, 2006:148). Без обзира на послове које обављају, полицијски службеници у обавези су да буду на натпросечном нивоу физичке припремљености да би у сваком тренутку могли успешно да одговоре на постављени задатак или ситуацију (Lord, 1998; Sörensen et al., 2000). Испуњење задатака може бити екстремно физички захтевно, ризично по све учеснике и може да доведе до велике физичке исцрпљености (Strating et al., 2010). Физичка снага или сила као најблаже средство принуде² примењује се сразмерно разлогу употребе и на начин којим се службени задатак извршава без непотребних штетних последица³.

Мишићна сила и снага као сегмент базичних моторичких способности (БМС) полицијских службеника и рад на развоју силе и снаге имају велики значај за правилан развој и успешно обављање полицијских послова (Vučković, Dopsaj, 2007), и због континуитета у обављању полицијских послова и одржавања физичког статуса на неопходном нивоу (Митровић, Вучковић, Ђорђевић, Ракић, 2016:131). Многи аутори (Крамер, Флек, Еванс, 1996; Круструп et al., 2010) указали су на развој силе и снаге услед правилно вођених програма код популација различите старосне структуре.

Изналажење и увођење нових и ефикаснијих садржаја и метода за развој физичких способности, у овом случају снаге, веома је битно јер могу подстаћи полицијске службенике да се баве физичким вежбањем, што је посебно битно са аспекта зд-

² Чланом 4 *Правилника о техничким обележјима и начину употребе средстава принуде* (Службени гласник РС, бр. 19/2007, 112/2008 и 115/2014) физичка снага је дефинисана као вештина одбране или напада која се састоји од примене захвата, бацања, ударца или друге вештине којом се на послушност приморава лице које својим поступком онемогућава извршење полицијског посла или које напада полицијског службеника, лице које обезбеђује полицијски службеник или друго лице или објекат.

³ Члан 105 *Закона о полицији* (Сл. гласник РС, бр. 6/2016).

равља (Bonneau, Brown, 1995; Sørensen et al., 2000), али и развоја моторичких способности (Blagojević, Milošević, Dopsaj, 1998; Coray, Charles, 1998; Strating et al., 2010). У предметном истраживању функционални тренинг као активност специфичног карактера (Gray, 2013), у коју су укључене концентрична, ексцентрична и статичка (изометријска) контракција (Jarić, 1997), коришћен је како би се утврдили ефекти његове примене на развој снаге полицијских службеника, конкретније у овом случају студената КПА, као представника популације МУП РС. Студенти КПА дужни су да из године у годину испуњавају одређене моторичке критеријуме који истовремено показују и степен њихове адаптације на примењена тренажна оптерећења током наставе на предмету Специјално физичко образовање – СФО (Dopsaj, Vučković, 2006; Mitrović et al., 2016). Према Благојевић, Вучковић и Допсај (2012:104-106), важан елемент СФО и моторичког простора, су контрактилне способности мишића које се испољавају као максимална, експлозивна, брзинска, репетитивна снага, односно издржљивост у снази (Milošević, 1985; Jukić et al., 2007).

Проблем истраживања био је да ли ће и у којој мери примена функционалног тренинга за развој силе и снаге бити значајно ефикасна на развој силе и снаге изабраних мишићних група, а циљ испитивање утицаја функционалног тренинга током наставе СФО на мишићну силу и снагу испитаника.

У вези са наведеним, постављена је и хипотеза:

X₁ – Програм функционалног тренинга током наставе СФО изазваће статистички значајне ефекте у мишићној сили и снази испитаника.

Методе

Предметно истраживање припада примењеним истраживањима у којима је за потребе новог сазнања коришћен метод експеримента. Експеримент је реализован помоћу метода теренског тестирања (Ristanović, Дајић, 1999). Сви учесници непосредно пре истраживања били су обавештени о тестирању и сврси истраживања.

Иницијално мерење реализовано је на почетку летњег, а финално на крају летњег семестра 2015/2016 школске године. Ис-

те варијабле на оба мерења мерио је исти мерилац како би се утицај паразитарних фактора свео на минимум.

Узорак истраживања

У истраживању је учествовао 51 студент прве године основних академских студија на КПА, просечне старости $19,41 \pm 0.57$ године, телесне висине 182.09 ± 6.63 cm, телесне масе 80.65 ± 8.42 kg и вредности индекса масе тела (BMI) 24.29 ± 1.88 kg•m⁻². Узорак је подељен на два субузорка, експерименталну (ЕКС. – 28 студената, TV= 182.87 ± 7.14 cm, TM= 81.66 ± 8.26 kg, BMI= 24.39 ± 1.72 kg•m⁻²) и контролну групу (КОН. – 23 студента, TV= 181.14 ± 5.97 cm, TM= 79.41 ± 8.63 kg, BMI= 24.18 ± 2.10 kg•m⁻²), респективно.

Узорак варијабли

Сви испитаници тестирани су у СФО сали и лабораторији за процену БМС на КПА у Београду. Мерења су реализована применом стандардизованих метролошких процедура (Допсај и сар., 2002; 2010). Узорак варијабли чинило је укупно тринаест варијабли, од којих девет варијабли БМС и четири варијабле - релативне мере (по основу класичног модела израчунавања релативне вредности кориговане у односу на телесну масу). Мерења су рађена помоћу компјутерског система за тестирање физичких способности *Physical Ability Test 02 - PAT 02* (UNO-LEX, Нови Сад, Србија; према Јанковић, 2015). Резултати максималне вредности силе изражене су у N (њутнима), а релативне вредности у N/kg (њутнима по килограму телесне масе). Поменуте варијабле саставни су део батерије тестова за процену БМС студената КПА:

1. **F_{MAX}Ledja** – максимална вредност теста „Мртво вучење“ (максимална сила опружача леђно-слабинске мускулатуре – N);
2. **F_{REL}Ledja** – релативна вредност теста „Мртво вучење“ (N/kg);
3. **F_{MAX}Noge** – максимална вредност силе опружача ногу (максимална изометријска сила опружача ногу из стојећег положаја – N);

4. $F_{REL}Noge$ – релативна вредност силе опружача ногу (N/kg);
5. $F_{MAX}\check{S}aka_D$ – максимална вредност стиска шаке доминантне руке (максимална изометријска сила прегибача прстију шаке доминантне руке - N);
6. $F_{REL}\check{S}aka_D$ – релативна вредност стиска шаке доминантне руке (N/kg);
7. $F_{MAX}\check{S}aka_{ND}$ – максимална вредност стиска шаке недоминантне руке (максимална изометријска сила прегибача прстију шаке недоминантне руке - N);
8. $F_{REL}\check{S}aka_{ND}$ – релативна вредност стиска шаке недоминантне руке (N/kg);
9. VIS – вертикални суножни скок у вис са замахом руку - „Абалак“ (вертикална компонента брзинске снаге мишића опружача ногу - cm);
10. $DALJ$ – скок у даљ из места са замахом руку (хоризонтална компонента брзинске снаге мишића опружача ногу - cm);
11. TRB – подизање трупа са ротацијом за 30 секунди (репетитивна снага мишића прегибача трупа – пон.);
12. $ZGIB$ – згибови на доскочном вратилу, до отказа (репетитивна снага мишића прегибача руку – пон.);
13. $SKL10s$ – склекови из упора предњег лежећи за 10 секунди (брзински аспект репетитивне снаге мишића опружача руку – пон.).

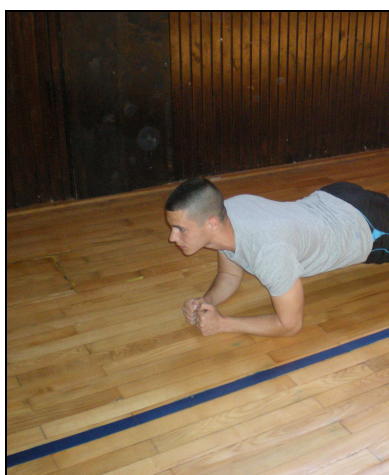
Експериментални програм

Као експериментални програм коришћен је функционални тренинг, који Верштеген (Verstegen, 2004) дефинише као вежбе које омогућавају да своје свакодневне активности обављамо лакше и ефикасније. Према Норису и Греју (Norris, 2003; Gray, 2013) главни задаци ове врсте тренинга снаге су:

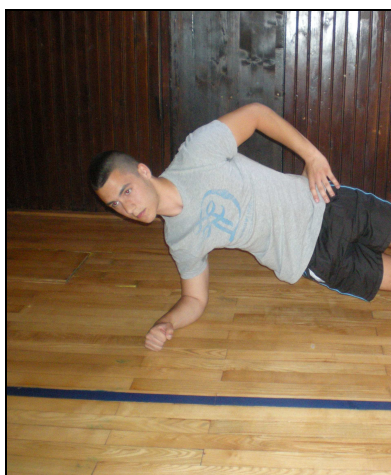
- вишедимензионалност покрета (кроз све три равни);
- интегрисаност покрета (истовремено коришћење више мишићних група или целог тела);
- комплексност покрета (ангажовање централног нервног система при сваком покрету и активирање завршетака нервних влакана у мишићима и зглобовима).

Функционалне вежбе требале би да укључе комплетан локомоторни систем. У страниј литератури овај метод се назива *Core performance* или *Functional performance* (Verstegen, 2005).

Експериментална група током наставе СФО за развој снаге примењивала је функционални тренинг два пута недељно, не дуже од 20 минута по часу (6 вежби за горњи део тела, труп и ноге, у три серије, у трајању од 30-45 секунди по вежби, са паузом између вежби од 15-30 секунди, и паузама између серија од 30-60 секунди - приказ прве недеље програма налази се у прилогу), док је контролна група примењивала традиционалан начин рада, који подразумева коришћење репетитивног метода, према плану и програму КПА.



Слика 1а – Предњи мост – „bridge“



Слика 1б – Бочни мост – „lateral bridge“

Као експериментални програм у овом истраживању коришћен је функционални тренинг за развој снаге (слике 1 до 6). Према Либенсону (Liebenson, 2002) уколико тренинзи снаге не подржавају рад мишића у функционалним активностима испитаника, онда они имају само „козметички“ ефекат. Зато је веома важан добро програмиран тренинг, добро постављен циљ и да се планирани наставни садржаји (вежбе) поклапају са функционалним потребама испитаника. Функционални тренинг за развој снаге према појединим ауторима сматра се једним од економичнијих, бржих и

ефикаснијих метода за развој снаге, код испитаника различитих узрасних категорија (Norris, 2003; Liebenson, 2014). У пракси се све више примењује функционални тренинг који садржи методе понављајућих напрезања, изометријских напрезања и плиометријски метод (Verstegen, Williams, 2005).



Слика 2 – Упор за рукама – „на песницама“



Слика 3 – Упор за рукама – „на прстима“



слика 4 – „Т - склек“

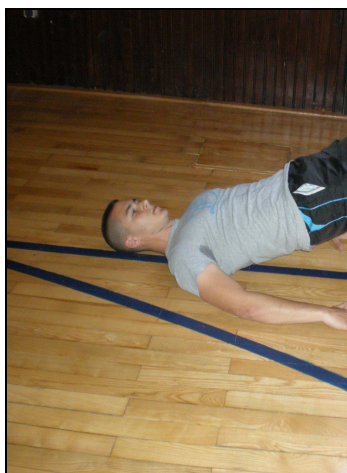
почетни положај



завршни положај



Слика 5 – *Изддржај у чучњу са ослонцем леђима о зид*



Слика ба – *„Мост на леђима“ са обе ноге*



Слика бб – *„Мост на леђима“ на једној ноzi*

Методe за обраду података

За обраду података, поред основних статистичких параметара (Mean, SD), за утврђивање ефеката програма, између постигнутих резулата код варијабли за процену мишићне снаге студена-

та на иницијалном и финалном мерењу на генералном нивоу коришћена је Мултиваријатна анализа коваријансе (MANCOVA). Униваријатна анализа коваријансе (ANCOVA) примењена је за утврђивање ефеката програма појединачно по варијаблама где су међугрупне разлике на униваријатном нивоу, са неутрализацијом на иницијалном мерењу, утврђене преко коригованих средњих вредности (Adj. Means). Све анализе утврђене су помоћу статистичког пакета за обраду података SPSS 20.0.

Резултати

Добијени резултати су приказани редоследом којим су примењене одговарајуће статистичке процедуре. У табели 1 приказана је дескриптивна статистика варијабли за процену мишићне силе и снаге обе групе испитаника на иницијалном и финалном мерењу. Инспекцијом основних статистичких параметара силе и снаге обе групе испитаника на иницијалном и финалном мерењу (табела 1) може се констатовати да су испитаници на финалном мерењу постигли боље просечне резултате (Mean) код свих варијабли, осим код КОН. у тесту DALJ (иниц. – 233.74 vs. фин. – 231.39).

Табела 1 – *Дескриптивна статистика силе и снаге обе групе на иницијалном и финалном мерењу*

ВАРИЈАБЛА	мерење	ЕКС. (N=28)	КОН. (N=23)
		Mean ± SD	Mean ± SD
F _{MAX} Ledja (N)	иниц.	1325.11±189.84	1350.48±149.84
	фин.	1413.79±208.31	1422.52±198.70
F _{REL} Ledja (N/kg)	иниц.	16.32±2.42	17.09±1.74
	фин.	17.30±2.58	17.86±2.01
F _{MAX} Noge (N)	иниц.	1223.96±185.85	1246.13±208.06
	фин.	1347.18±216.46	1330.83±251.62
F _{REL} Noge (N/kg)	иниц.	15.11±2.61	15.69±1.94

	фин.	16.47±2.62	16.66±2.41
F _{MAX} Šaka _D (N)	иниц.	474.79±98.54	472.96±70.26
	фин.	553.04±105.84	533.04±64.76
F _{REL} Šaka _D (N/kg)	иниц.	5.83±1.07	5.98±0.77
	фин.	6.74±1.14	6.73±0.94
F _{MAX} Šaka _{ND} (N)	иниц.	455.68±98.83	456.57±95.57
	фин.	492.68±91.03	495.04±79.94
F _{REL} Šaka _{ND} (N/kg)	иниц.	5.60±1.18	5.75±0.96
	фин.	6.00±0.95	6.21±0.77
VIS (cm)	иниц.	41.83±5.14	42.52±4.12
	фин.	43.04±5.27	42.98±4.43
DALJ (cm)	иниц.	228.61±17.14	233.74±16.68
	фин.	231.04±15.98	231.39±16.02
TRB (број)	иниц.	28.04±2.86	27.91±3.26
	фин.	30.07±3.02	30.96±2.01
ZGIB (број)	иниц.	8.68±6.61	8.22±3.91
	фин.	10.64±6.68	8.74±4.50
SKL10s (број)	иниц.	12.96±2.24	13.22±1.48
	фин.	13.68±2.16	13.43±1.83

За утврђивање остварених ефеката експерименталног програма до којих је дошло под утицајем програма на финалном мерењу на генералном нивоу коришћена је MANCOVA (табела 2), а резултати су показали да нису утврђени статистички значајни ефекти програма.

Ефекти програма, на појединачном нивоу, утврђени са ANCOVA (табела 3), показали су да је једино код варијабле ZGIB утврђена статистички значајна ефикасност и то у смислу значајног

повећања код испитаника експерименталне у односу на контролну групу ($p=0.005$), док код осталих варијабли није утврђена статистичка значајност програма.

Табела 2 – Резултати MANCOVA – ефекти програма на силу и снагу испитаника, генерално, у односу на групе

Effect Grupe	Wilks' Lambda	F	Effects df	Error df	
PROGRAM	0.621	0.125	13	24	0.386

Табела 3 – Резултати ANCOVA – ефекти програма на силу и снагу испитаника, појединачно по варијаблама, у односу на групе

Варијабле	Adj. Means		F	p
	EK S.	KO N.		
F _{MAX} Ledja	1430.44	1405.87	0.345	0.561
F _{REL} Ledja	17.70	17.46	0.238	0.629
F _{MAX} Noge	1361.64	1316.37	1.301	0.261
F _{REL} Noge	16.82	16.31	0.970	0.331
F _{MAX} Šaka _D	553.50	532.58	0.879	0.355
F _{REL} Šaka _D	6.85	6.62	0.659	0.422
F _{MAX} Šaka _{ND}	492.46	495.26	0.020	0.888
F _{REL} Šaka _{ND}	6.06	6.15	0.121	0.730
VIS	43.33	42.69	0.764	0.388
DALJ	233.25	229.18	2.803	0.103
TRB _M	30.08	30.95	3.092	0.087
ZGIB	10.78	8.60	9.140	0.005*
SKL10s	13.64	13.47	0.126	0.725

Легенда: *Adj. Means* – кориговане средње вредности; *EKS.* – испитаници експерименталне групе;

KON. – испитаници контролне групе; *F* – вредност F-теста; *p* – ниво значајности.

Дискусија

Настава на основним академским студијама организована је тако да студенти након уписа на прву годину студија, када су СФО и организоване физичке активности у питању, паузирају осам месеци и тек у другом, трећем и шестом семестру имају СФО, где је раније утврђено да током тих осам месеци без организоване наставе СФО, у односу на пријемни испит, долази до опадања нивоа телесног статуса и одређених параметара силе и снаге (Mitrović et al., 2016). Због значаја који сила и снага заузимају у систему селекције, обуке и контроле њиховог нивоа, а у циљу побољшања радних способности полицијских службеника, јавила се потреба за сталним развојем и усавршавањем програма тренинга и тренажних метода (Амановић, Милошевић, Мудрић, 2004:143-146).

Уколико се упореде постигнути резултати финалног мерења студената прве године ЕКС. групе у односу на КОН. групу, може се констатовати да су просечне вредности силе и снаге веће код $F_{MAXNoge}$ за 16.35 N (за 1.21%), $F_{MAXŠakaD}$ за 20 N (за 1.48%), $F_{RELŠakaD}$ за 0.01 N/kg (за 0.15%), *VIS* за 0.06 cm (за 0.14%), *ZGIB* за 1.90 пон. (за 17.86%), и *SKL10s* за 0.25 пон. (за 1.83%). Насупрот томе, просечне вредности силе и снаге ЕКС. групе у односу на КОН. групу мање су код $F_{MAXLedja}$ за 8.73 N (за 0.62%), $F_{RELLedja}$ за 0.56 N/kg (за 3.24%), $F_{RELNoge}$ за 0.19 N/kg (за 1.14%), $F_{MAXŠakaND}$ за 2.36 N (за 0.48%), $F_{RELŠakaND}$ за 0.21 N/kg (за 3.5%), *DALJ* за 0.35 cm (за 0.15%), и *TRB* за 0.89 пон. (за 2.96%).

Већа ефикасност функционалног тренинга током експерименталног програма који је примењивала ЕКС. група, у односу на традиционални начин рада КОН. групе, утврђена је просечним прирастом силе и снаге на финалном у односу на иницијално мерење, израженим у процентима: $F_{MAXLedja}$ (ЕКС. 6.69% vs. КОН. 5.33%), $F_{RELLedja}$ (ЕКС. 6.00% vs. КОН. 4.51%), $F_{MAXNoge}$ (ЕКС. 10.07% vs. КОН. 6.80%), $F_{RELNoge}$ (ЕКС. 9.00% vs. КОН. 6.18%), $F_{MAXŠakaD}$ (ЕКС. 16.48% vs. КОН. 12.70%), $F_{RELŠakaD}$ (ЕКС. 15.61% vs. КОН. 12.54%), *VIS* (ЕКС. 2.89% vs. КОН. 1.08%), *DALJ*

(ЕКС. 1.06% vs. КОН. -1.00%), ZGIB (ЕКС. 22.58% vs. КОН. 6.33%), и SKL10s (ЕКС. 5.56% vs. КОН. 1.59%). Насупрот томе, традиционални начин рада КОН. групе допринео је већем прирасту силе и снаге код $F_{\text{MAX}}\check{\text{S}}\text{aka}_{\text{ND}}$ (ЕКС. 8.12% vs. КОН. 8.43%), $F_{\text{REL}}\check{\text{S}}\text{aka}_{\text{ND}}$ (ЕКС. 7.14% vs. КОН. 8.00%), и TRB (ЕКС. 7.24% vs. КОН. 10.93%). Генерално није утврђена статистички значајна разлика између ЕКС. и КОН. групе, док је појединачно статистички значајна ефикасност програма утврђена је једино код репетитивне снаге мишића прегибача руку (ZGIB, $p=0.005$), међутим програм није имао утицаја на повећање силе или снаге код осталих тестираних мишићних група.

Може се претпоставити да фонд часова СФО према важећем наставном плану и програму не може да оствари очекивани утицај на контрактилне способности. Вероватно је мањи прираст релативних вредности силе у односу на апсолутне последица повећања масе тела и ВМІ студената предметног истраживања. Имајући у виду резултате, може се констатовати да се повећање масе тела вероватно остварује на рачун повећања масне компоненте, чије повећање, у односу на обављање полицијског посла није пожељно (Coldiz, 1999). Такође, може се претпоставити да је фонд часова СФО и кратак период трајања програма разлог недовољног утицаја на развој тестираних параметара силе и снаге, осим репетитивне снаге мишића прегибача руку.

У поређењу са истраживањем Благојевић (2003) са студентима прве године Полицијске академије (генерација 1995/1996), спроведеним на крају летњег семестра, утврђено је да су просечне вредности силе и снаге износиле: $F_{\text{MAX}}\text{Ledja}$ 1795.5 N, $F_{\text{MAX}}\check{\text{S}}\text{aka}_{\text{D}}$ 631.2 N, VIS 49.25 cm, DALJ 243.5 cm, TRB 29.35 пон. и SKL10s 12.59 пон. У односу на актуелне податке може се тврдити да су просечне вредности силе и снаге генерације 2015/2016 у односу на 1995/1996, на нивоу просека мање код $F_{\text{MAX}}\text{Ledja}$ - ЕКС. групе за 381.71 N (за 27%) и КОН. групе за 372.98 N (за 26.22%), $F_{\text{MAX}}\check{\text{S}}\text{aka}_{\text{D}}$ - ЕКС. за 78.06 N (за 14.13%) и КОН. за 98.16 N (за 18.41%), VIS - ЕКС. за 6.21 cm (за 14.43%) и КОН. за 6.27 cm (за 14.59%), и DALJ - ЕКС. за 12.46 cm (за 5.39%) и КОН. за 12.11 cm (за 5.23%). Просечне вредности силе и снаге генерације 2015/2016 у односу на 1995/1996, на нивоу просека веће су код: TRB - ЕКС.

за 0.72 пон. (за 2.39%) и КОН. за 1.61 пон. (за 5.20%), и SKL10s - ЕКС. за 1.09 пон. (за 7.97%) и КОН. за 0.84 пон. (за 6.25%).

У односу на претходна истраживања Јанковића (2009) реализована на популацији прве године студената КПА (генерација 2006/2007), која су такође спроведена на крају летњег семестра, утврђене су следеће просечне вредности силе и снаге: $F_{MAXLedja}$ 1708.4 N, $F_{RELEdja}$ 20.68 N/kg, $F_{MAXNoge}$ 1629.7 N, $F_{RELNoge}$ 19.73 N/kg, $F_{MAXŠakaD}$ 588.1 N, $F_{RELSħakaD}$ 7.12 N/kg, $F_{MAXŠakaND}$ 541 N, $F_{RELSħakaND}$ 6.55 N/kg, DALJ 234.11 cm и TRB 27.82 пон. Када ове податке упоредимо са предметним, можемо тврдити да су просечне вредности силе и снаге генерације 2015/2016 у односу на 2006/2007, на нивоу просека мање код $F_{MAXLedja}$ - ЕКС. групе за 294.61 N (за 20.84%) и КОН. групе за 285.88 N (за 20.10%), $F_{RELEdja}$ - ЕКС. за 3.38 N/kg (за 19.54%) и КОН. за 2.82 N/kg (за 15.79%), $F_{MAXNoge}$ - ЕКС. групе за 282.52 N (за 20.97%) и КОН. групе за 298.87 N (за 22.46%), $F_{RELNoge}$ - ЕКС. за 3.26 N/kg (за 19.79%) и КОН. за 3.07 N/kg (за 18.43%), $F_{MAXŠakaD}$ - ЕКС. за 35.06 N (за 6.34%) и КОН. за 55.06 N (за 10.33%), $F_{RELSħakaD}$ - ЕКС. за 0.38 N/kg (за 5.64%) и КОН. за 0,39 N/kg (за 5.79%), $F_{MAXŠakaND}$ - ЕКС. за 48.32 N (за 9.81%) и КОН. за 45.96 N (за 9.28%), $F_{RELSħakaND}$ - ЕКС. за 0.55 N/kg (за 9.17%) и КОН. за 0.34 N/kg (за 5.47%), и DALJ - ЕКС. за 3.07 cm (за 1.33%) и КОН. за 2.72 cm (за 1.17%). Просечне вредности тестираних параметара генерације 2015/2016 у односу на 2006/2007, на нивоу просека веће су једино код TRB - ЕКС. за 2.25 пон. (за 7.48%) и КОН. за 3.14 пон. (за 10.14%).

Највероватније да је смањење фонда часова СФО у односу на прву генерацију студената Полицијске академије разлог недовољног утицаја наставе на развој силе и снаге студената. Други могући разлози, према Јанковићу (2009), могу бити промена начина организације живота студената током студија, смањење пратећих организованих спортских активности, као и остали друштвено-социјални и лични фактори.

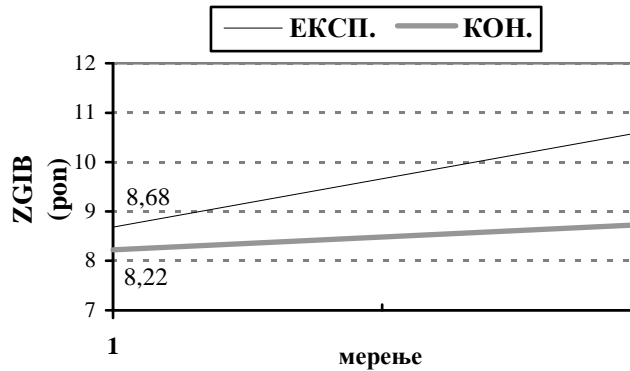
У односу на резултате истраживања шестомесечног утицаја морфолошких и моторичких карактеристика полицајаца на ефикасност учења џудо техника (Благојевић, 1996), може се констативати да су испитаници предметног истраживања постигли боље резултате код одређених параметара силе и снаге ($F_{MAXLedja}$,

DALJ, TRB, ZGIB и SKL10s). Ако се резултати појединих тестирањих варијабли студената упореде са њиховим резултатима на пријемном испиту за упис на КПА (Mitrović et al., 2016), може се констатовати да је вишемесечна пауза без наставе СФО статистички значајно утицала на смањење просечних вредности брзинске снаге код DALJ (-6.6 cm или -2.83%) и VIS (-1.9 cm или -4.27%), односно на прираст вредности $F_{MAXLedja}$ (1.8 N или 1.37%) и TRB (0.9 пон. или 3.28%). Током периода без наставе СФО вредност индекса масе тела се статистички значајно повећала, претпоставља се на рачун масне компоненте, што је додатно утицало на смањење ефеката наставе.

Када се постигнути резултати упореде са истраживањем БМС здравих и физички активних младих особа мушког пола, које су чинили студенти КПА, као представници популације младих Републике Србије, у односу на критеријуме перцентилних показатеља и нормативних вредности варијабли у истраживању Допсаја и сарадника (2010) може се констатовати следеће: према критеријуму $F_{MAXLedja}$ и $F_{RELEdja}$ припадају 15 перцентилу са испод просечном силом; према критеријуму $F_{MAXNoge}$ и $F_{RELNoge}$ припадају 2 перцентилу са малом снагом; према критеријуму $F_{MAXŠakaD}$ и $F_{RELEŠakaD}$ (5 перцентил), као и $F_{MAXŠakaND}$ и $F_{RELEŠakaND}$, са испод просечном односно малом силом; према критеријуму VIS припадају 20 перцентилу са испод просечном висинском скока; према критеријуму DALJ припадају 55 перцентилу са просечном брзинском снагом; према критеријуму TRB припадају 75 перцентилу са изнад просечном репетитивном снагом; и према критеријуму SKL10s припадају 85 перцентилу са изнад просечном репетитивном снагом.

Усклађивањем студија на КПА са Болоњском декларацијом програмски садржаји предмета СФО су од двосеместралног сведени на једносеместрални предмет. Таквим поступком изгубљен је континуитет наставе, а тадашњи модел учења нарушен. Ако се има у виду важећи план и програм СФО, и неадекватан фонд часова СФО, и информација да од кад су прошли вишедимензионални позитивно селекциони модел пријемног испита, па до другог семестра студенти нису имали обавезну и организовану наставу СФО (Mitrović et al., 2016), резултати тога су да није утврђена статистички значајна разлика између ЕКС. и КОН. групе студената.

та, осим код варијабле ZGIB. Постигнути ниво силе и снаге не може се прихватити са аспекта нивоа потребног за обављање полицијских послова (Lord, 1998; Vučković, Subošić, Kekić, 2011).



Графикон 1 – Прираст ZGIB испитаника по групама – иницијално и финално мерење

Инспекцијом табеле 1 и графикана 1 где је приказан прираст ЕКС. и КОН. групе код теста ZGIB (слика б), може се констатовати да је постигнут статистички значајан прираст резултата код ЕКС. (табела 3, $p=0.005^*$). Вероватно је на то утицао велики број поновљених ситуација држања, удараца, блокова, и бацања приликом разних врста одбрана или напада током наставе СФО (Благојевић, 1996; Vladojević, 2003), као и изометријски режим рада током функционалног тренинга. Што се осталих тестова тиче, претпоставља се да би програм дужег трајања, од шест или дванаест месеци, статистички значајно позитивно утицао на промене у мереним физичким способностима испитаника.

Имајући у виду да студенти КПА припадају селектованој популацији Републике Србије (Допсај и сар., 2010) која се школује за рад у МУП, почетни ниво силе и снаге и других физичких способности, није на ниском нивоу, па вероватно из тог разлога није дошло до статистички значајних промена у мереним физичким способностима на генералном нивоу (табела 2, $p=0.386$). Поред тога, мора се имати у виду да када су сила и снага у питању, већи прираст под утицајем вежбања остварује се код испитаника који имају најслабије резултате (Радовановић и Игњатовић, 2009),

што у предметном истраживању није био случај. Резултати ANCOVA показали су да су постигнути статистички значајни ефекти програма једино код теста ZGIB (табела 3; Adj.Mean EKS. – 10.78 vs. Adj.Mean KON. - 8.60; $p=0.005$) и то код испитаника експерименталне у односу на контролну групу. Може се закључити да је експериментални програм изазвао статистички значајно позитиван ефекат на репетитивну снагу мишића прегибача руку.

Експериментални програм није остварио очекиване резултате у примењеним тестовима силе и снаге, али даје могућност за нова истраживања како би се испитали ефекти функционалног тренинга у дужем временском интервалу, можда и применом другачијих вежби, као и истраживањем ефеката на друге типове физичких способности. Претпоставља се да су на то утицали кратак период реализације програма и мали обим организованих физичких активности испитаника на КПА (Mitrović et al., 2016).

Закључак

Пракса је показала да недовољан ниво моторичких способности и лош телесни статус представљају лимитирајуће факторе за квалитетно обављање свакодневних послова полицијских службеника, поготово оних послова који се односе на употребу средстава принуде (Australian Federal Police, 2004; Djordjević, Mitrović, 2015; Mitrović et al., 2016). Зато је потребно ниво физичких способности будућих полицијских службеника унапредити и подићи на виши ниво, јер је то претпоставка и општа физичка база у смислу основе за успешније и професионалније обављање послова и задатака из домена МУП РС. Досадашња истраживања указују на неопходност комбиновања различитих метода за развој моторичких способности студената, односно полицијских службеника, где је посебан акценат на развоју силе и снаге као сегмента употребе средстава принуде (Blagojević et al., 1998; Допсај и сар., 2002; Амановић и сар., 2004). Развијањем различитих програма, посебно комбиновањем функционалног тренинга са другим методама може се добити квалитетно обучен и психо-физички припремљен полицијски кадар спреман да одговори на све професионалне задатке.

На основу свега може се закључити да добијени резултати

омогућавају да се постављена хипотеза „ X_1 – Програм функционалног тренинга током наставе СФО изазваће статистички значајне ефекте у мишићној сили и снази испитаника“, одбацује.

Препорука која проистиче из овог истраживања је да се студентима КПА на било који начин обезбеде организовано физичко вежбање, па макар и изван наставе, а које би унапредило ниво њихових БМС или да их задржи бар на нивоу пријемног испита.

Литература

1. Амановић, Ђ., Милошевић, М., Мудрић, Р., (2004). *Методе и средства за процену, праћење и развој мишићне силе у Специјалном физичком образовању*, Виша школа унутрашњих полова, Земун.
2. Australian Federal Police. (2004). *Minimum Standards of Physical Fitness Physical Competency Assessment*. <http://www.afp.gov.au/afp/page/>, доступно 23. 11. 2004.
3. Благојевић, М., (1996). *Утицај морфолошких и моторичких карактеристика полицајца на ефикасност њудо техника*, Калиграф, Београд.
4. Благојевић, М., Милошевић, М., Допсај, М., (1998). The analysis of structural changes in motoric dimensions influenced by one year educational-training process. *Exercise & Society Journal of Sports Science*, suppl. issue, 20:183-184.
5. Благојевић, М., (2003). *Утицај наставе Специјалног физичког образовања на промене морфолошких и моторичких карактеристика студената Полицијске академије*, Energograf, Београд.
6. Благојевић, М., Вучковић, Г., Допсај, М., (2012). *Специјално физичко образовање I – основни ниво* (репринт издања из 2009. год.), Криминалистичко-полицијска академија, Београд.
7. Bonneau, J., Brown, J., (1995). Physical ability, fitness and police work. *Journal of Clinical Forensic Medicine*, 2:157-164.
8. Coldiz, G. A., (1999). Economic costs of obesity and inactivity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(11), S663-S667.
9. Copay, A., Charles, M., (1998). Police academy fitness training at the Police Training Institute, University of Illinois. *Policing: An International Journal of Police Strategies &*

Management, 21(3): 416-431.

10. Допсај, М., Благојевић, М., Маринковић, Б., Миљуш, Д., Вучковић, Г., Коропановски, Н., Ивановић, Ј., Атанасов, Д., Јанковић, Р., (2010). *Моделне карактеристике основних антропометријских показатеља и базично-моторичких способности (БМС) здравих и утренираних младих особа оба пола популациони показатељи Републике Србије*, Криминалистичко-полицијска академија, Београд.

11. Допсај, М., Милошевић, М., Благојевић, М., Вучковић, Г., (2002). Евалуација ваљаности тестова за процену контрактилног потенцијала мишића руку код полицајаца, *Безбедност*, 44(3): 434-444.

12. Dopsaj, M., Vučković, G., (2006). Pokazatelji maksimalne sile pregibača leve i desne šake u funkciji selekcionog kriterijuma za potrebe policije, *Sport Mont*, 4(10-11): 148-154.

13. Дујковић, П., Суботички, С., Клисарић, М., (2009). *Примена полицијских овлашћења – Увод у полицијску тактику (практикум)*, Министарство унутрашњих послова, Београд.

14. Djordjević, A., Mitrović, B., (2015). Relation between nutritional status level and the functional abilities of students at the Academy of Criminalistics and Police Studies during in field conditions. In: Butorac, K. (Ed.), *Proceedings of the summary papers 4th International Scientific and Professional Conference „Police College research days in Zagreb“*, (p. 90), Police Academy, Croatia, Zagreb.

15. Gray, G., (2013). Applied Functional Science & the 3D Performance Series. *Total body functional*, 21, pp. 19-56.

16. Јанковић, Р., (2009). *Промене основних морфолошких карактеристика и моторичких способности студената Криминалистичко-полицијске академије под утицајем новог наставног плана и програма предмета – Специјално физичко образовање*, необјављена магистарска теза, Факултет спорта и физичког васпитања, Београд.

17. Janković, R., (2015). *Validacija poligona kao testa za procenu specifične spretnosti kod policajaca*, необјављена докторска дисертација, Факултет спорта и физичког васпитања, Београд.

18. Јанковић, Р., Вучковић, Г., Благојевић, М., (2014). Утврђивање норматива полигона за процену специфичне спретности

полицајаца за студенте Криминалистичко-полицијске академије, *Безбедност*, 56(2): 66-78.

19. Jarić, S., (1997). *Biomehanika humane lokomocije sa biomehanikom sporta*, Dosije, Beograd.

20. Jukić, I., Milanović, D., Marković, G., Milanović, L., Šimek, S., Gregov, C., (2007). Scientific and practical approach to physical conditioning of athletes. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(4): 116-121.

21. Kraemer, W. J., Fleck, S. J., Evans, W. J., (1996). Strength and Power training: physiological mechanisms of adaptation. *Exercise in Sports and Science Review*, 24, pp. 363-397.

22. Krustrup, P., Christensen, J. F., Randers, M. B., Pedersen, H., Sundstrup, E. et al. (2010). Muscle adaptations and performance enhancements of soccer training for untrained men. *European journal of applied physiology*, 108(6): 1247-1258.

23. Liebenson, C., (2002). Functional training – new advances. *Journal of Bodywork Movement Therapies*, pp. 27-29.

24. Liebenson, C., (2014). *Functional training Handbook*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/ Lippincott Williams & Wilkins.

25. Lord, V., (1998). Svedish police selection and training: issues from a comparative perspective. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 21(2): 280-292.

26. Milošević, M., (1985). *Određivanje strukture motoričkih svojstava milicionara*, VŠUP, Zemun.

27. Mitrović, B. J., Janković, R., Dopsaj, M., Vučković, G., Milojević, S., Pantelić, S., Nurkić, M., (2016). How an eight-month period without Specialized physical education classes affects the morphological characteristics and motor abilities of students of the Academy of Criminalistic and Police Studies. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 14(2):. 167-178, University of Niš, Niš.

28. Mitrović, B., Vučković, G., (2016). Bazična osposobljenost policajaca MUP Republike Srbije u plivanju kao osnovne motoričke veštine neophodne u akcijama zaštite i spasavanja, *NBP – Žurnal za kriminalistiku i pravo*, 21(3): 61-77.

29. Митровић, Б., Вучковић, Г., Ђорђевић, М., Ракић, С., (2016). Ефекти наставе специјалног физичког образовања на телесну композицију студенткиња Криминалистичко-полицијске

академије, *Годишњак Факултета спорта и физичког васпитања*, (22), стр. 129-145.

30. Norris, C. M., (2003): Functional load abdominal training: *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, pp. 29-30.

31. Радовановић, Д., Игњатовић, А., (2009). *Физиолошке основе тренинга силе и снаге*, Факултет спорта и физичког васпитања, Ниш.

32. Ristanović, D., Dačić, M., (1999). *Osnovi metodologije naučnoistraživačkog rada u medicini*, Biblioteka „Udžbenici”, knjiga 7, Velarta, Beograd.

33. Sörensen, L., Smolander, J., Louhevaara, V., Korhonene, O., Oja, P., (2000). Physical activity, fitness and body composition of Finnish police officers: a 15-year follow-up study, *Occupational Medicine*, 50(1): 3-10.

34. Strating, M., Bakker, R., Dijkstra, G., Lemmink, K., Groothoff, J. W., (2010). A job-related fitness test for the Dutch police. *Occupational Medicine*, 60, pp. 255-260.

35. Verstegen, M., (2004). *Core Performance*. Rodale Inc. USA.

36. Verstegen, M., (2005). *Functional performance*. New York: Avery, Penguin group (USA) Inc.

37. Verstegen, M., Williams, P., (2005). *The Core Performance: The Revolutionary Workout Program to Transform Your Body & Your Life*. Rodale Inc. USA.

38. Vučković, G., Dopsaj, M., (2007). Predicting efficiency of situational pistol shooting on the basis of motor abilities of the students of academy of criminalistics and police studies. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(1): 23-36.

39. Vučković, G., Subošić, D., Kekić, D., (2011). Physical abilities of police officers as prerequisite for suppressing violence at sporting events in the Republic of Serbia. *Facta Universitatis - Series: Physical Education and Sport*, 9(4): 385-397.

Прилог – Структура експерименталног програма
(на недељном нивоу)

Недеља	Тренажна јединица	Назив вежбе	Дозирање			
			Број серија	Време трајања вежбе (s)	Паузе	
					Између вежби (s)	Између серија (s)
		Издржај у упору на подлактицама за рукама са испруженим ногама (предњи мост) – „ bridge “ и издржај у упору у страну на левој (затим и десној) подлактици са испруженим ногама (леви и десни бочни мост) – „ lateral bridge “				
		Склекови на песницама, са издржајем у упору за рукама (један склек – издржај)				
		Из почетног положаја за склек (упор за рукама) са ослоном на прстима шаке (а не пуном шаком), склекови до угла од 90 степени (надлакат-подлакат)	0	5	0	
		Слек са ротацијом – „ T – склек “				
		Издржај у чучњу са ослоном леђима о зид (угао потколеница – натколеница 90°)				
		Мост на леђима, ослонац на обе ноге, прсти се одижу – ослонац на пети (друга нога опружена у колену у издржају)				
		Издржај у упору на подлактицама за рукама са испруженим ногама (предњи мост) – „ bridge “ и издржај у упору у страну на левој (затим и десној) подлактици са испруженим ногама (леви и десни бочни мост) – „ lateral bridge “				
		Склекови на песницама, са издржајем у упору за рукама (један склек – издржај)				
		Из почетног положаја за склек (упор за рукама) са ослоном на прстима шаке (а не пуном шаком) склекови до угла од 90 степени (надлакат-подлакат)	0	5	0	
		Слек са ротацијом – „ T – склек “				
		Издржај у чучњу са ослоном леђима о зид (угао потколеница – надколеница 90°)				
		Мост на леђима, ослонац на једној ноzi, прсти се одижу – ослонац на пети (друга нога опружена у колену у издржају)				

Efficiency of functional training programme on muscle strength changes of Police Academy male students

Abstract: *The aim of this research was to investigate effects of twelve-week period functional training on the strength of participants during the Specialized Physical Education (SPE) teaching. Fifty-one participants - first-year students of basic academic studies of Academy of Criminalistic and Police Studies (ACPS) from Belgrade participated in the research: Age = 19.41 ± 0.57 years; BH = 182.09 ± 6.63 cm; BW = 80.65 ± 8.42 kg; BMI = 24.29 ± 1.88 kg·m⁻². Students were divided into two groups: experimental (28 students, BH= 182.87 ± 7.14 cm, BW= 81.66 ± 8.26 kg, BMI= 24.39 ± 1.72 kg·m⁻²) and the control group (23 students, BH= 181.14 ± 5.97 cm, BW= 79.41 ± 8.63 kg, BMI= 24.18 ± 2.10 kg·m⁻²), respectively. The experimental group had been applying functional training for strength development at classes of SPE, twice a week, not longer than 20 minutes per class, while the control group had been using the traditional way of training, which consists of the repetitive training method, according to the regular curriculum. In the scope of the functional training, the emphasis of exercises was on strengthening and maintaining musculature of the dorsal – lumbar extensors, back extensors, arm extensors, arm flexors, torso flexors, leg extensors, dominant and nondominant hand flexors. 13 variables were samples of variables for estimating the strengths (9 variables of basic motor status - BMS and 4 variables, derived measures), as an integral part of the battery tests for BMS assessment of students of ACPS were used: isometric dead-lift test, absolute and relative value (F_{MAXBE} , F_{RELBE}), maximal strength of leg extensors, absolute and relative value (F_{MAXLE} , F_{RELLE}), dominant and nondominant hand grip, absolute and relative value (F_{MAXHG_D} , F_{RELHG_D} , $F_{MAXHG_{ND}}$, $F_{RELHG_{ND}}$), vertical jump - Abalak (VJ), standing long jump (LJ), sit-ups 30 seconds with rotation (ABD), pull-ups (PULL), push-ups 10 seconds (PU). For determining effects of functional training, as experimental programme, between the achieved results in variables for assessment the strength at initial and final measuring, Multivariate analysis of covariance was used - MANCOVA, generally, and Univariate analysis of covariance - ANCOVA, individually per variables. Results of MANCOVA showed that there are no statistically significant differences between the*

experimental and control group (Wilks'Lambda=0.621; F(13,24)=1.125; p=0.386). Results of ANCOVA showed that only in variable PULL, there are statistically significant differences in the effects achieved between two groups in the sense of significant increase of participants in the experimental group compared to the control group (F=9.140; p=0.005). It can be concluded that the experimental programme caused a statistically significant positive effect on repetitive hand flexor muscle strength.

Keywords: *police, SPE, experimental programme, effects.*