РАЗЛИКЕ У БАЗИЧНО-МОТОРИЧКИМ СПОСОБНОСТИМА СТУДЕНАТА ПОЛИЦИЈСКОГ УНИВЕРЗИТЕТА ПОД УТИЦАЈЕМ СПЕЦИЈАЛНОГ ФИЗИЧКОГ ОБРАЗОВАЊА 1

Оригинални научни рад

DOI:10.5937/zurbezkrim2002025Z	COBISS.RS-ID 132242433	УДК 355.318:355.233.22]:796.8-057.87
--------------------------------	------------------------	--------------------------------------

Горан Жигић¹

Криминалистичко-полицијски универзитет, Београд, Србија

Раша Димитријевић

Криминалистичко-полицијски универзитет, Београд, Србија

Бојан Митровић

Центар за полицијску обуку, МУП Републике Србије, Београд

Апстракт: Циљ истраживања био је утврђивање разлика између нивоа базично-моторичких способности (БМС) на пријемном испиту у односу на БМС на колоквијуму из предмета Специјално физичко образовање 1 (СФО 1). Узорак је чинило 119 студената (39 девојака и 80 мушкараца) Криминалистичко-полицијског универзитета. За утврђивање разлика између посматраних варијабли коришћен је Студентов t -тест, док је за утврђивања величине ефекта израчунат ета квадрат (η^2). Утврђено је статистички значајно побољшање за максималну изометријску силу прегибача прстију доминантне шаке ($t=-4.296$; $p<0.000$), репетитивну снагу опружача руку ($t=-4.218$; $p<0.000$), репетитивну снагу прегибача трупа ($t=-4.191$; $p<0.000$) и општу аеробну издржљивост ($t=-2.473$; $p<0.018$) код студенткиња, као и за експлозивну снагу опружача ногу ($t=-2.246$; $p<0.028$), репетитивну снагу прегибача трупа ($t=-5.152$; $p<0.000$), општу аеробну издржљивост ($t=-2.512$; $p<0.021$) и максималну изометријску силу леђа ($t=-14.283$; $p<0.000$) код студената. Резултати η^2 показали су да је ефекат наставе СФО 1 на већину посматраних моторичких способности код студената оба пола био велики.

Кључне речи: моторичке способности, Специјално физичко образовање 1, студенти, полиција.

УВОД

Уз остале предмете, студенти Криминалистичко-полицијског универзитета (КПУ) у Београду похађају и наставу из предмета Специјално физичко

¹ Аутор за кореспонденцију: мр Горан Жигић, наставник КПБ вештина на Криминалистичко-полицијском универзитету у Београду. Имејл: zigic.goran@yahoo.com

образовање (СФО). СФО има циљ да повећа емоционалне отпорности будућих радника на професионалне, стресне и конфликтне ситуације, као и да повећа општу отпорност организма, као и психосоматско усавршавање будућих припадника полиције кроз постизање и одржавање базичних и специјалних знања и способности (Благојевић, Допсај и Вучковић, 2006; Milošević & Milošević, 2014; Amanović, Baić, Nikač & Ljubisavljević, 2015a; Amanović, Masic, Kostovski & Ljubisavljević, 2015b). Предмет има своје две целине - прва се бави специјалним и професионалним вештинама из простора самоодбране, а друга општом физичком припремом, односно, базичним-моторичким статусом (БМС) студената (Благојевић, Вучковић и Допсај, 2009). Међутим, у претходном периоду, СФО је доживео трансформације и то смањењем фонда часова и укидањем одређених програмских садржаја.

Од оснивања Полицијске академије 1993. до 2000. године настава из СФО реализовала се у току све четири године у свих осам семестара. У базичном делу настава се реализовала кроз јутарње вежбање, пливање и скијање са укупним четворогодишњим фондом од 724 часа (4 часа предавања, 45 часова предавања са карактером обуке и 675 часова вежби). Рад у специјалном делу реализовао се у свих осам семестара кроз предавања, предавања са карактером обуке и вежбе (16 часова предавања, 120 часова предавања са карактером обуке и 225 часова вежби). Од 2000. до 2006. године настава из СФО конципирана је кроз два предмета: СФО 1 који се реализовао у току прве две године у четири семестра кроз редовну наставу са фондом од 180 часова (24 часа предавања и 156 часова вежби) и кроз посебне облике наставе (70 часова наставе скијања и 58 часова наставе пливања) и аеробно кондиционирање (240 часова вежби). СФО 2 се реализовао у току треће и четврте године у четири семестра кроз редовну наставу са фондом од 180 часова (24 часа предавања и 156 часова вежби) и аеробно кондиционирање (240 часова вежби). Оснивањем Криминалистичко-полицијске академије (КПА) 2006. године СФО је подељен на СФО 1 - општи део, СФО 2 - посебни део и СФО 3 - употреба средстава принуде, а изучава се на студијском програму Основних академских студија у другом, четвртном и шестом семестру, односно, у прве две године када су у питању струковне студије (Јанковић, 2009). Настава из предмета СФО 1 се реализује на студијском програму Основних академских студија у другом семестру и обухвата 45 часова вежби и 15 часова предавања (Благојевић, Вучковић и Допсај 2012).

У поступку селекције за пријем на КПУ, као и за рад у Министарству унутрашњих послова Републике Србије (МУП РС), један од основних критеријума је квантитативна квалификација морфолошких карактеристика и моторичких способности (Мудрић и Јовановић, 2000; Допсај, Милошевић, Благојевић и Вучковић, 2002; Милошевић, Мудрић, Јовановић, Амановић и Допсај, 2005; Допсај, Вучковић и Благојевић, 2007; Amanović et al, 2015a). За упис на КПУ, кандидати полажу пријемни испит где је један од критеријума у селекцији и прописани ниво БМС. Селекција кандидата према критеријуму БМС има велику важност за постизање едукативних резултата у области СФО и квалитетније обављање оних полицијских послова који захтева-

ју изузетно велика физичка напрезања (Sorensen, Smolander, Louhevaara, Korhonen & Oja, 2000; Амановић, 2003; Допсај и сар, 2007). Провера нивоа БМС кандидата који конкуришу на КПУ, реализује се проценом: максималне изометријске силе мишића леђно-слабинске мускулатуре (студенти), максималне изометријске силе мишића прегибача прстију доминантне шаке (студенткиње), опште аеробне издржљивости, репетитивне снаге мишића опружача руку и мишића прегибача тупа, експлозивне снаге мишића опружача ногу и проценом моторичке едукабилности (Допсај, Милошевић, Благојевић и Вучковић, 2002; Амановић, Милошевић и Мудрић, 2004; Милошевић и сар, 2005; Допсај и сар, 2007; Milošević & Milošević, 2014).

Међутим, студенти КПУ након положеног пријемног испита, немају организоване и систематске физичке активности осам месеци. Прецизније, тек у другом/летњем семестру имају организовану наставу из СФО 1, где током поменутог временског периода долази до опадања нивоа физичких способности (Mitrović et al, 2016). Због свега поменутог, значај овог истраживања огледа се у томе што добијени резултати на посматраној популацији могу указати на ефикасност наставних садржаја из области СФО. Циљ истраживања био је да се утврде разлике у резултатима које су студенти постигли на пријемном испиту из БМС и резултата који су студенти остварили на колоквијуму из БМС, настали под утицајем редовне наставе из предмета СФО 1.

МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Узорак испитаника

Узорак испитаника чинило је 119 студената оба пола, узраста од 19 до 21 године, који су прошли процес селекције - положили пријемни испит и уписали се на прву годину КПУ као студенти Основних академских студија, и то: 39 студенткиња (телесна висина ТВ = $169.34 \pm 6.17\text{cm}$, телесна маса ТМ = $65.89 \pm 10.18\text{kg}$, индекс телесне масе БМИ = $22.98 \pm 4.78\text{kg/m}^2$) и 80 студената (телесна висина ТВ = $181.81 \pm 7.31\text{cm}$, телесна маса ТМ = $79.19 \pm 8.09\text{kg}$, индекс телесне масе БМИ = $23.96 \pm 1.79\text{kg/m}^2$).

Процедура шесстирања

У истраживању су узете оне моторичке варијабле за које је у досадашњим истраживањима утврђено да покривају простор значајан за конкретну структуру која доминира у професионалним пословима које обавља полиција (Vučković, Dopsaj & Blagojević, 2001; Paspalj, 2013; Janković & Koroštanovski, 2017), као и тестови који се у методологији тестирања основних физичких својстава спортиста користе у савременој пракси, а примену су нашли и за потребе полиције (Dopsaj, Milošević & Blagojević, 2000; Амановић и сар, 2004). Сва мерења су реализовали предметни наставници

у истраживачкој лабораторији за СФО на КПУ. Иницијално мерење БМС је спроведено на пријемном испиту, а ретестирање је извршено након 45 часова редовне наставе СФО 1 коју су студенти имали три пута у току недеље током семестра. Пре тестирања, сви тестови су детаљно објашњени и демонстрирани испитаницима са могућношћу пробе, чиме су створени неопходни услови за њихову примену. Исти мерилац је мерио исте варијабле и на иницијалном и финалном мерењу.

Максимална изометријска сила мишића процењивана је тензиометријском сондом уз помоћ хардверско-софтверског система за тестирање физичких способности PAT 01 (*Physical Ability Test 01*), применом стандардизованих мерних процедура (Dopsaj et al, 2000; Janković, Dimitrijević, Koropanovski, Vučković & Dopsaj, 2010a; Kolarević, Dimitrijević, Vučković, Koropanovski & Dopsaj, 2014).

Максимална изометријска сила мишића претибача прстију доминантне шаке ($F_{\max}$ ŠAKA) код студенткиња, процењивана је помоћу теста „Стисак шаке” – исказана у декањутнима (DaN), (Dopsaj & Vučković, 2006; Допсај и сар, 2010; Dimitrijević, Koropanovski, Dopsaj, Vučković & Janković, 2014; Kolarević et al, 2014).

Максимална изометријска сила мишића ојружача леђно-слабинске мускулатуре ($F_{\max}$ LEDJA) код студената, процењивана је помоћу теста „Мртво вучење” – исказана у DaN (Допсај и сар, 2010; Janković i сар, 2010a; Dimitrijević et al, 2014).

Експлозивна снага мишића ојружача ногу (студенткиње – DALJ_Ž и студенти – DALJ_M), процењивана је тестом „Скок удаљ из места са замахом руку”. Дужина скока (растојање од одскочне линије до места првог контакта са тлом) мерила се у центиметрима (cm), а тачност мерења била је 1 cm (Допсај и сар, 2010; Dimitrijević et al, 2014).

Релејивна снага мишића ојружача руку (SKLEK) код студенткиња, процењивана је тестом „Склекови” из упора предњег за 10 секунди (s). Оцењивао се број правилно изведених склекова у временском интервалу од 10 s (Допсај и сар, 2010; Janković, Dimitrijević, Vučković & Koropanovski, 2013; Kolarević et al, 2014).

Релејивна снага мишића претибача шрупа (TRUP_Ž) код студенткиња, процењивана је тестом „Подизање трупа” за 30 s. Оцењивао се број правилно изведених подизања трупа за 30 s (Допсај и сар, 2007; Допсај и сар, 2010; Kolarević et al, 2014).

Релејивна снага мишића претибача шрупа (TRUP_M) код студената, процењивана је тестом „Подизање трупа” са ротацијом у леву и десну страну за 30 s. Оцењивао се број правилно изведених подизања трупа за 30 s (Благојевић, 2003; Допсај и сар, 2010).

Општа аеробна издржљивост (студенткиње – KUPER_Ž и студенти – KUPER_M), процењивана је „Куперовим тестом” у трајању од 12 минута. Мерила се пређена дистанца у метрима (m), са тачношћу од 5 m (Допсај

и сар, 2010; Janković, Dimitrijević & Koropanovski, 2010b; Dimitrijević et al, 2014).

Статистичке методе

Добијени резултати обрађени су дескриптивним и компаративним статистичким процедурама помоћу апликационог програма SPSS 20.0. За сваку варијаблу, израчунати су аритметичка средина (*Mean*), стандардна девијација (*SD*), минимална и максимална вредност сваке посматране варијабле (*Min*, *Max*), коефицијент варијације (*cV%*), показатељ степена нагнутости резултата - коефицијент асиметрије (*Skew*) и показатељ степена закривљености резултата - коефицијент спљоштености (*Kurt*). У циљу утврђивања значајности разлика код посматраних варијабли, коришћен је Студентов *t*-тест за зависне узорке. Статистичка значајност је дефинисана на нивоу 95% поузданости, односно, на нивоу $p > 0.05$ (Hair, Anderson, Tatham & Black, 1998). Ради утврђивања величине утицаја (*Effect size*) едукативног третмана израчунат је ета квадрат (η^2) изражен у бројчаној вредности, где је $\eta^2 \leq 0.01$ мали утицај, $\eta^2 = 0.06$ умерени утицај и $\eta^2 \geq 0.14$ велики утицај (Pallant, 2009).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Добијени резултати, у складу са дефинисаним циљем истраживања који се односи на утврђивање разлика у резултатима које су студенти постигли на пријемном испиту и на колоквијуму након 45 часова редовне наставе СФО 1, приказани су у табелама 1 и 2.

Табела 1. Резултати дескриптивне статистике, *t*-тестова и величине ефекта за студенткиње

	F _{max} ŠAKA (DaN)		DALJ_Ž (cm)		SKLEK (s)		TRUP_Ž (s)		KUPER_Ž (m)	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Mean	34.90	37.40	179.90	182.20	6.40	8.20	21.80	23.80	2226.80	2288.20
SD	4.47	3.68	14.94	11.67	2.92	1.91	2.95	2.45	277.07	218.27
Min	25.80	31.40	146.00	166.00	0.00	5.00	16.00	20.00	1675.00	1970.00
Max	47.40	46.10	213.00	211.00	14.00	14.00	27.00	29.00	3075.00	3080.00
cV%	12.81	9.83	8.31	6.41	45.85	23.46	13.53	10.33	12.44	9.54
Skewnes	0.22	0.65	-0.11	0.80	0.03	0.67	-0.18	0.17	0.54	1.38
Kurtosis	0.53	-0.29	-0.32	0.29	0.44	0.93	-0.53	-0.50	1.22	3.24
t		-4.30		-1.01		-4.22		-4.19		-2.47
P(T ≤ t)		0.00		0.32		0.00		0.00		0.02
η^2		0.33		0.03		0.32		0.32		0.14

Табела 2. Резултати дескриптивне статистике, *t*-тестова и величине ефекта за сшугенше

	F _{max} LEDJA (DaN)		DALJ_M (cm)		TRUP_M (s)		KUPER_M (m)	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Mean	158.80	190.50	233.90	237.40	27.40	29.20	2747.80	2847.70
SD	21.44	21.00	18.75	15.56	3.29	2.63	237.03	185.77
Min	121.50	155.60	190.00	220.00	18.00	23.00	2235.00	2610.00
Max	216.20	250.10	280.00	283.00	34.00	34.00	3440.00	3250.00
cV%	13.50	11.02	8.02	6.56	12.00	9.01	8.63	6.52
Skewnes	0.47	0.58	0.42	1.13	-0.43	-0.15	0.49	0.62
Kurtosis	0.01	-0.22	-0.02	0.80	-0.15	-0.41	0.30	-0.77
t		-14.28		-2.22		-5.15		-2.51
<i>P</i> (<i>T</i> ≤ <i>t</i>)		0.00		0.03		0.00		0.02
η ²		0.72		0.06		0.25		0.07

Добијене вредности у свим врстама анализа указују на велику поузда-ност добијених резултата предметног истраживања. Дескриптивна анализа је показала да су вредности стандардне девијације мале код свих праћених варијабли, тј. мање за 15% од просечне вредности, да је грешка оцене просечне вредности у популацији веома ниска и мања је од 5% од просечне вредности у узорку, као и коефицијент варијације који је релативно низак. Резултатима истраживања утврђено је да су студенткиње оствариле статистички значајно боље резултате у тестовима F_{max} ŠAKA, SKLEK, TRUP_Ž и KUPER_Ž, док код теста DALJ_Ž није утврђена статистичка значајност (табела 1).

У тесту F_{max} ŠAKA, утврђено је да апсолутна разлика износи 2.5 DaN, док је релативна вредност финалног у односу на иницијално тестирање виша за 7.2%. Вредност η² = 0.33 показује да је утицај наставе СФО 1 на максималну изометријску силу мишића прегибача прстију доминантне шаке код студенткиња велики (табела 1). Резултати максималне изометријске силе мишића прегибача прстију доминантне шаке у складу су са истраживањем Допсаја и сарадника (2007), код којих су испитанице на тесту F_{max} ŠAKA оствариле просечан резултат од 37.68 ± 5.09 DaN. Такође, Јанковић је (2009) код студенткиња КПА утврдио повећања F_{max} ŠAKA за 2.79 DaN у функцији године студија, што је незнатно више у односу на резултате овог истраживања.

У тесту SKLEK, утврђено је повећање апсолутне вредности за 1.8, док промена релативне вредности на финалном у односу на иницијално мерење износи 27.4%. Вредност η² = 0.32 показује да је утицај наставе СФО 1 на репетитивну снагу мишића опружача руку код студенткиња велики (табела 1). Резултати су показали и да су студенткиње КПУ на финалном тестирању, у релативном износу оствариле за 32.2% бољи резултат у односу на испитанице сличне популације у истраживању Допсаја и сарадника (2010), код којих је просечан резултат износио 6.20 ± 3.40 склекова за 10 s.

Резултати су показали да су у тесту TRUP_Ž, студенткиње у просеку побољшале резултат за 2 у апсолутним вредностима, односно, за 9.0% у релативним вредностима. Вредност $\eta^2 = 0.32$ за репетитивну снагу мишића прегибача трупa показује да је утицај наставе СФО 1 код студенткиња велики (табела 1). У поређењу са резултатима у истраживању Димитријевића (2016) у којем је просечна вредност за тест TRUP износила 20.89 ± 2.45 , студенткиње у овом истраживању су на финалном тестирању постигле за 14.4% бољи резултат исказан у релативним вредностима.

Код теста KUPER_Ž, студенткиње су оствариле статистички значајно бољи просечан резултат и то за 61.4 m у апсолутним, односно, за 2.8% у релативним вредностима. Вредност $\eta^2 = 0.14$ показује да је утицај наставе СФО 1 на општу аеробну издржљивост код студенткиња велики (табела 1). Студенткиње у овом истраживању оствариле су на финалном тестирању бољи резултат за 232.36 m у апсолутним или 11.3% у релативним вредностима у односу на испитанице (студенткиње КПА) у истраживању Димитријевића (2016).

Једини тест на узорку студенткиња код којег није утврђена статистичка значајност био је скок удаљ из места са замахом рукама. Ипак, резултати теста DALJ_Ž су показали да је и код експлозивне снаге мишића опружача ногу апсолутна вредност већа за 2.3 cm, док је релативна вредност повећана за 1.3%. Вредност $\eta^2 = 0.03$ показује да је утицај наставе СФО 1 на ову моторичку способност код студенткиња мали (табела 1). Разлог оваквог резултата може бити чињеница да покрет у извођењу овог теста спада у сложене моторичке структуре. Прецизније, постизање максималних резултата захтева правовремену синхронизацију целокупне телесне мускулатуре те се може претпоставити да студенткиње једноставно нису у довољној мери савладале правилну технику скока.

У популацији студената, резултати су показали да су испитаници остварили статистички боље резултате на финалном у односу на иницијално тестирање на свим тестовима. Код теста $F_{\max}$ LEDA, утврђено је да апсолутна разлика износи 31.70 DaN, док релативна промена износи 19.9%. Вредност $\eta^2 = 0.72$ показује да је утицај наставе СФО 1 на максималну изометријску силу мишића леђно-слабинске мускулатуре код студената велики (табела 2). Остварени резултат на финалном тестирању за ову моторичку способност је 25.3 DaN, или 15.3% већи у односу на просечне резултате које су остварили испитаници у истраживању Допсаја и сарадника (2010).

Резултати теста DALJ_M су показали да су студенти на финалном тестирању остварили за 2.3 cm апсолутну већу просечну вредност, док је релативна вредност повећана за 1.5%. Међутим, и поред утврђене статистичке значајности, вредност $\eta^2 = 0.06$ показује да је утицај наставе СФО 1 на експлозивну снагу мишића опружача ногу код студената умерен (табела 2). Добијене просечне вредности скока удаљ у складу су са резултатима Јанковића (2015) у чијем су истраживању студенти КПА, у циљу конструисања и

валидације теста као мерног инструмента за процену специфичне спретности полицајаца, остварили просечан резултат од 235.78 ± 10.88 cm.

Код теста TRUP_M, промена на финалном у односу на иницијално тестирање износи 1.8 за апсолутне вредности, док промена релативне вредности износи 6.5%. Вредност $\eta^2 = 0.25$ за репетитивну снагу мишића прегибача трупа показује да је утицај наставе СФО 1 код студената велики (табела 2). Слични резултати утврђени су и у истраживању Јанковића (2015), у којем је репетитивна снага мишића прегибача трупа исказана бројем подизања трупа са ротацијом у леву и десну страну износила 28.55 ± 2.55 .

У тесту KUPER_M, студенти су статистички значајно побољшали просечни резултат и то за 99.9 m у апсолутној вредности, док промена релативне вредности износи 3.6%. Вредност $\eta^2 = 0.07$, показао је да је утицај наставе СФО 1 на општу аеробну издржљивост студената био умерен (табела 2). Просечни резултат постигнут на иницијалном мерењу готово је идентичан резултату који су утврдили Допсај и сарадници (2010) где је просечна вредност остварена на Куперовом тесту износила 2750.30 ± 209.42 m, док је резултат на финалном тесту овог истраживања за 97.4 m или за 3.5% у релативном износу већи.

На основу анализе добијених резултата, може се претпоставити да су промене у нивоу БМС код посматране популације настале под утицајем наставе СФО 1. Међутим, мора се узети у обзир и чињеница да студенти КПУ, паралелно са наставним садржајем, учествују и у раду спортско-рекреативних секција, као и другим самосталним физичким активностима. Због тога је у наредном периоду неопходно спровести додатна истраживања која ће узети у обзир целокупне физичке активности студената, а са циљем унапређења едукативног и тренажног процеса.

ЗАКЉУЧАК

У складу са постављеним циљем истраживања, утврђене су разлике у нивоима БМС код студената КПУ, као и величина утицаја наставе СФО 1 на посматране промене. Резултати су показали да је код свих посматраних моторичких способности дошло до статистички значајног побољшања, осим код DALJ_Ž. Такође, према класификацији Пеланта (Pallant, 2009), утврђено је да је ефекат наставе на ниво посматраних моторичких способности у шест случајева био велики, у два умерен и само у једном случају мали. Међутим, како би се у наредном периоду избегло смањење у нивоима моторичких способности, а посебно у периоду између полагања пријемног испита и почетка наставе из предмета СФО 1, неопходно је спровођење обавезних ваннаставних садржаја у виду јутарње гимнастике, кондиционирања, пливања. Такође, како би ефекат наставе на моторичке способности био унапређен, потребно је предложити повећање укупног фонда практичне наставе, увођење предмета СФО у свих осам студијских семестара, реализо-

вање додатних и обавезних садржаја у виду наставе пливања, наставе скијања, теренске наставе и у летњим и у зимским условима, као и кондиционих тренинга (Milojković, Dopsaj & Bachanas, 2003; Допсај, Јоцић, Благојевић и Вучковић, 2004; Vučković & Dopsaj, 2007; Vučković, Dopsaj, Radovanović & Jovanović, 2008; Вучковић, Допсај, 2009; Вучковић, Допсај, 2011). Коначно, може се закључити да би овако осмишљена и системски спроведена физичка активност током целог процеса студирања, значајно допринела унапређењу едукативног и тренажног процеса код студената КПУ и представљала значајну основу у њиховом оспособљавању за рад у МУП-у РС.

ЛИТЕРАТУРА

- Амановић, Ђ. (2003). Теоријски основ употребе силе и ватреног оружја. *Безбедносћ*, 3, 416-430.
- Амановић, Ђ., Милошевић, М., и Мудрић, М. (2004). *Методе и средства за израђивање и развој различитих видова мишићне силе у специјалном физичком образовању*. Београд: ВШУП.
- Amanović, Đ., Baić, V., Nikač, Ž., & Ljubisavljević, M. (2015a). The paradigm of Special Physical Education in police education and training. *Sport Science*, 8(2), 7-15.
- Amanovic, D., Masic, Z., Kostovski, Z., & Ljubisavljevic, M. (2015b). Special Physical Education in police: model of education and training. *Acta Kinesiológica* 9(2), 51-57.
- Благојевић, М. (2003). *Утицај наставе специјалног физичког образовања на промене морфолошких и моторичких карактеристика студената Полицијске академије*. Београд: Енергограф.
- Благојевић, М., Допсај, М., и Вучковић, Г. (2006). *Специјално физичко образовање I*. Београд: Полицијска академија.
- Благојевић, М., Вучковић, Г., и Допсај, М. (2009). *Специјално физичко образовање I*. Београд: Криминалистичко-полицијска академија.
- Благојевић, М., Вучковић, Г., и Допсај, М. (2012). *Специјално физичко образовање I - основни ниво* (репринт издања из 2009. год). Београд: Криминалистичко-полицијска академија.
- Dimitrijević, R., Koropanovski, N., Dopsaj, M., Vučković, G., & Janković, R. (2014). The influence of different physical education programs on police students physical abilities. *Policing: an international Journal of Police Strategies and Management*, 37(4), 794-808.
- Димитријевић, Р. (2016). *Моделне карактеристике моторичких способности, морфолошких карактеристика и животијских навика студената Криминалистичко-полицијске академије*. Докторска дисертација. Универзитет у Београду: Факултет спорта и физичког васпитања.

- Dopsaj, M., Milošević, M., & Blagojević, M. (2000). An analysis of the reliability and factorial validity of selected muscle force mechanical characteristics during isometric multi-joint test. In Hong, Y., & David, P. J. (Eds). *Proceedings of XVIII International Symposium of Biomechanics in Sport, Department of Sports Science & Physical Education*. (pp. 146-149). Hong Kong: The Chinese University of Hong Kong.
- Допсај, М., Милошевић, М., Благојевић, М., и Вучковић, Г. (2002). Евалуација ваљаности тестова за процену контрактилног потенцијала мишића руку код полицајаца, *Безбедносћ*, 44(3), 434-444.
- Допсај, М., Јоцић, Д., Благојевић, М., и Вучковић, Г. (2004). Валидација различитих експертских метода за процену основног знања скијања код студената Полицијске академије, *Безбедносћ*, 46(2), 289-300.
- Dopsaj, M., i 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.
- Допсај, М., Вучковић, Г., и Благојевић, М. (2007). Нормативно-селекциони критеријум за процену базично-моторичког статуса кандидата за пријем на студије Криминалистичко-полицијске академије у Београду. *Безбедносћ*, 49(4), 166-183.
- Допсај, М., Благојевић, М., Маринковић, Б., Миљуш, Д., Вучковић, Г., Коропановски, Н., Ивановић, Ј., Атанасов, Д., и Јанковић, Р. (2010). *Моделне карактеристике основних антропометријских показатеља и базично-моторичких способности (БМС) здравих и тренираних младих особа оба пола - иоупациони показатељи Р. Србије*. Београд: Криминалистичко-полицијска академија.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1998). *Multivariate Data Analysis*. USA: Prentice - Hall, Inc.
- Јанковић, Р. (2009). *Промене основних морфолошких карактеристика и моторичких способности студента Криминалистичко-полицијске академије под утицајем новој наставној плана и програма предмета - Специјално физичко образовање*. Магистарска теза. Универзитет у Београду: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Јанковић, Р., Димитријевић, Р., Коропановски, Н., Вучковић, Г., и Допсај, М. (2010а). Промене максималне изометријске силе опружача леђа и ногу код студената Криминалистичко-полицијске академије у току прве три године студија. У Станковић, Р. (Ур.), *ХИВ Међународни научни скуп ФИС комуникације 2010. у сору, физичком васпитању и рекреацији* (стр. 129-142). Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Janković, R., Dimitrijević, R., & Koropanovski, N. (2010b). Changes of students aerobic ability on Academy of criminalistic and police studies during first three years of education. In Stojiljković, S. (Ed.) *International Scientific Conference, Physical Activity for Everyone* (pp. 163-168). Belgrade: Faculty of Sport and Physical Education.

- Janković, R., Dimitrijević, R., Vučković, G. & Koropanovski, N. (2013). Academy of criminalistic and police studies candidates' basic-motor skills in function of successful enter exam for basic academic studies. In D. Mitić (Ed.), *International Scientific Conference: Effects of Physical Activity Application to Anthropological Status With Children, Youth and Adults*. (pp. 316-322). Belgrade: Faculty of Sport and Physical Education.
- Јанковић, Р. (2015). *Валидација ђолијона као ђесђа за ђроцену сђецифичне сђрејњосђи код ђолицајаца*. Докторска дисертација. Универзитет у Београду: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Janković, R., & Koropanovski, N. (2017). Trend of changes of the students results in the Academy of criminalistic and police studies entrance exam. *NBP - Journal of Criminalistics and Law* 23(1), 93-110.
- Kolarević, D., Dimitrijević, R., Vučković, G., Koropanovski, N., & Dopsaj, M. (2014). Relations between psychological characteristics and physical abilities in a sample of female police candidates. *The Open Sports Sciences Journal*, 7, 22-28.
- Милошевић, М., Мудрић, Р., Јовановић, С., Амановић, Ђ., и Допсај, М. (2005). *Консђијђисање сисђема за уђрављање ђренуђним и кумулађивним едукационим и ђренажним ефекђима (Уђрављање у СФО-у)*. Београд: Виша школа унутрашњих послова.
- Milošević, M., & Milošević, M. (2014). *Special Physical Education, textbook on management the development of the physical integrity and capacity in police officers*. Germany: LAMBERT Academic Publishing.
- Milojković, B., Dopsaj, M., & Bachanac, Lj. (2003). Correlation between the successfulnes of carrying out specific police topography tasks and mobility abilities of police academy students, *Science-Security-Police: Journal of Police Academy-Belgrade*, 9(2), 39-55.
- Mitrović, B., Janković, R., Dopsaj, M., Vučković, G., Milojević, S., Pantelić, S., & Nurkić, M. (2016). How eight-months period without specialized physical education classes affect on morphological characteristics and motor abilities of the students of the Academy of Criminalistic and Police Studies. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 14 (2).
- Мудрић, Р., и Јовановић, С. (2000). Модел моторичких карактеристика студената ВШУП. У Зборнику радова наставника Више школе унутрашњих послова – 2 (81-94). Београд: ВШУП.
- Pallant, J. (2009). *SPSS priručnik za preživljavanje*. Beograd: Mikro knjiga.
- Paspalj, D. (2013). Different effects of some motor-skill tests on male and female students of the College of Internal aff airs on the implementation efficiency of the defennse against attacks from above with a bat. *Proceedings 2013*, 5, 29-41.
- Sorensen, 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.

- Vučković, G., Dopsaj, M., & Blagojević, M. (2001). The relationship between 10 m. distance pistol shooting efficiency and indicators of muscle force regulation mechanisms at different groups. *Exercise & Society Journal of Sport Science*, 28, 301-302.
- Vučković, G., & Dopsaj, M. (2007). Predicting efficiency of situational pistol shooting on the basis of motor abilities of the students of Academy of criminalistic and police studies. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(1-4), 29-42.
- Vučković, G., Dopsaj, M., Radovanović, R., & Jovanović, A. (2008). Characteristics of shooting efficiency during a basic shooting training program involving police officers of both sexes. *Facta Universitatis: Series Physical Education and Sport*, 6(1), 147-157.
- Вучковић, Г., и Допсај, М. (2009). Ставови студенткиња Криминалистичко-полицијске академије о настави специјалног физичког образовања. *Безбедносћ*, 51(3), 105-116.
- Вучковић, Г., и Допсај, М. (2011). Ставови студената Криминалистичко-полицијске академије о настави специјалног физичког образовања. *Физичка култура*, 65(2), 33-41.

Рад примљен: 16. 01. 2020.

Рад прихваћен: 28. 12. 2020.

DIFFERENCES IN BASIC MOTOR SKILLS AMONG STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF CRIMINAL INVESTIGATION AND POLICE STUDIES REGARDING SPECIAL PHYSICAL EDUCATION 1

Original Scientific Article

DOI: 10.5937/zurbezkrim2002025Z	COBISS.RS-ID 132251649	UDK 355.318:355.233.22]:796.8-057.87
---------------------------------	------------------------	--------------------------------------

Goran Žigić¹

University of Criminal Investigation and Police Studies, Belgrade

Raša Dimitrijević

University of Criminal Investigation and Police Studies, Belgrade

Bojan Mitrović

Police Training Center, Ministry of the Interior of the Republic of Serbia, Belgrade

Abstract: The aim of this research was to determine the differences between the levels of basic motor skills (BMS) at the entrance exam in relation to BMS in the semester exam in Special Physical Education 1 (SPE 1). The sample consisted of 119 students (39 girls and 80 boys) enrolled at the University of Criminal Investigation and Police Studies. Student's t-test was used to determine the differences between the observed variables, while the eta square (η^2) was calculated to determine effect size. There was a statistically significant improvement for the maximum isometric force of the fingers of the dominant hand ($t = -4.296$; $p < 0.000$), the repetitive strength of the forearm extensors ($t = -4.218$; $p < 0.000$), the repetitive strength of the trunk flexors ($t = -4.191$; $p < 0.000$) and general aerobic endurance ($t = -2.473$; $p < 0.018$) in female students, as well as for the explosive strength of the leg extensors ($t = -2.246$; $p < 0.028$), the repetitive strength of the trunk flexors ($t = -5.152$; $p < 0.000$), general aerobic endurance ($t = -2.512$; $p < 0.021$) and maximum isometric force of the back ($t = -14.283$; $p < 0.000$) among the students. The results of η^2 demonstrated that the effect of SPE 1 classes on most observed motor skills in the students of both sexes was strong.

Keywords: motor skills, special physical education 1, students, police.

INTRODUCTION

In addition to other courses, students at the University of Criminal Investigation and Police Studies (Kriminalističko-policijski univerzitet KPU) (here-

1 Corresponding author: Goran Žigić, MA, teacher of KPB skills University of Criminal Investigation and Police Studies, Belgrade. E-mail: zigic.goran@yahoo.com

inafter: KPU) in Belgrade also attend classes in the subject of Special Physical Education (SPE). SPE is aimed at increasing the emotional resistance of future professionals to stressful and conflict situations and general resistance of the organism, including the psychosomatic professional training of future police officers through achieving and maintaining basic and special knowledge and skills (Blagojevic, Dopsaj, and Vuckovic, 2006; Milosevic & Milošević, 2014; Amanović, Baić, Nikač, & Ljubisavljević, 2015a; Amanovic, Masic, Kostovski, & Ljubisavljevic, 2015b). The course consists of two sub-units – the first unit deals with special and professional skills in the area of self-defense, while the second one deals with general physical preparation, that is, students' basic motor status (BMS) (Blagojević, Vucković, and Dopsaj, 2009). However, SPE has undergone transformations such as the reduction of the total number of hours and elimination of certain topics from the course.

Since the founding of the Police Academy in 1993 to 2000, SPE classes were taught in all four years – eight semesters. The basic part consisted of a total of 724 hours of classes in all four years, which were conducted in the form of morning exercises, such as swimming and skiing (4 lectures, 45 lectures having a training characteristic, and 675 practical classes). The special part consisted of lectures having training and exercise characteristics, which were conducted during eight semesters (16 lectures, 120 lectures having a training characteristic, and 225 practical classes). From 2000 to 2006, SPE teaching was conceived through two subjects: SPE 1, which was taught in the first and second years during four semesters through regular classes amounting to 180 hours (24 lectures and 156 practical classes) and through special forms of classes (70 hours of skiing and 58 hours of swimming) and aerobic conditioning (240 hours of exercise). SPE 2 classes were taught in the third and fourth year (four semesters) through 180 hours of regular classes (24 lectures and 156 practical classes) and aerobic conditioning (240 practical classes). With the establishment of the Academy of Criminalistics and Police Studies in 2006, the SPE course was divided into SPE 1 – general part, SPE 2 – special part, and SPE 3 – the use of coercive means, which is included in the undergraduate studies program, in the second, fourth and sixth semester, that is, in the first two years of vocational studies (Janković, 2009). SFO 1 classes are realized in the undergraduate studies program in the second semester and include 45 practical classes and 15 lectures (Blagojević, Vucković, and Dopsaj 2012).

In the selection procedure for admission to the KPU or for employment within the Ministry of the Interior of the Republic of Serbia, one of the basic criteria is the quantitative qualification of morphological characteristics and motor skills (Mudrić and Jovanović, 2000; Dopsaj, Milošević, Blagojević, and Vucković, 2002; Milošević, Mudrić, Jovanović, Amanović, and Dopsaj, 2005; Dopsaj, Vucković, and Blagojević, 2007; Amanović et al., 2015a). For enrollment in the KPU, candidates take an entrance exam and one of the selection criteria is the prescribed level of BMS. The selection of candidates according to the BMS criterion is important for achieving educational results in the area of

SPE and better performance of those police tasks that require extremely great physical effort (Sorensen, Smolander, Louhevaara, Korhonene, & Oja, 2000; Amanović, 2003; Dopsaj et al., 2007). The levels of BMS in candidates applying for admission to the KPU are tested by assessing the maximum isometric forces of the back muscles and lumbar muscles (male students), the maximum isometric forces of the flexor muscles of the dominant hand (female students), general aerobic endurance, the repetitive strength of the extensor muscles of the forearm and trunk, the explosive strength of leg extensor muscles and assessment of motor educability (Dopsaj, Milošević, Blagojević, and Vucković, 2002; Amanović, Milošević, and Mudrić, 2004; Milošević et al., 2005; Dopsaj et al., 2007; Milošević & Milošević, 2014).

However, after passing the entrance exam, students do not have organized or systematic physical activities for eight months. More precisely, since SPE 1 classes are organized in the second/spring semester, a decrease in the level of physical abilities occurs during the mentioned period (Mitrović et al., 2016). Due to all this, the importance of this research is reflected in the fact that the results obtained on the observed population may indicate the effectiveness of SPE teaching contents. The aim of the research was to determine the differences between the results achieved by students in the entrance exam in BMS and the results achieved by students in the semester exam in BMS, resulting from regular SPE 1 classes.

RESEARCH METHODS

Sample of respondents

The sample consisted of 119 students of both sexes, aged 19 to 21, who had passed the selection tests – passed the entrance exam and enrolled in the first year at the KPU as undergraduate students, as follows: 39 female students (body height TV = 169.34 ± 6.17 cm, body mass TM = 65.89 ± 10.18 kg, body mass index BMI = 22.98 ± 4.78 kg/m²) and 80 male students (body height TV = 181.81 ± 7.31 cm, body mass TM = 79.19 ± 8.09 kg, body mass index BMI = 23.96 ± 1.79 kg/m²).

Testing procedure

The motor variables that have been found in previous research to cover the area of importance for the specific structure that dominates in the professional work performed by the police were used in this research (Vuckovic, Dopsaj, & Blagojevic, 2001; Paspalj, 2013; Jankovic & Koropanovski, 2017), including the tests used in the methodology of testing the basic physical properties of athletes, which have also been used by law enforcement agencies (Dopsaj, Mi-

lošević, & Blagojević, 2000; Amanović et al., 2004). All measurements were performed in the research laboratory for SPE at the KPU by the subject teachers. The initial BMS measurement was performed at the entrance exam and the retest was performed after 45 hours of regular SPE 1 classes that students had 3 times during the week during the semester. Prior to testing, all tests were explained in detail and demonstrated to the subjects with the possibility of rehearsal, thus creating the necessary conditions for their application. The same meter measured the same variables on both the initial and final measurements.

The maximum isometric muscle force was assessed using a tensiometric probe aided with a hardware-software system for physical ability testing PAT 01 (Physical Ability Test 01), using standardized measurement procedures (Dopsaj et al., 2000; Janković, Dimitrijević, Koropanovski, Vucković, & Dopsaj, 2010a; Kolarević, Dimitrijević, Vucković, Koropanovski, & Dopsaj, 2014).

The maximum isometric force of the flexor muscles of the fingers of the dominant hand ($F_{\max}$ HAND) in female students was assessed using the hand grip test – expressed in decanewtons (DaN), (Dopsaj & Vuckovic, 2006; Dopsaj et al., 2010; Dimitrijevic, Koropanovski, Dopsaj, Vuckovic, & Jankovic, 2014; Kolarevic et al., 2014).

The maximum isometric force of the low back extensor muscles ($F_{\max}$ BACK) in students was assessed using the dead-pull test – expressed in DaN (Dopsaj et al., 2010; Janković et al., 2010a; Dimitrijević et al., 2014).

The explosive strength of the leg extensor muscles (female students – JUMP_Ž and male students – JUMP_M) was assessed using the standing long jump with arm swing test. The jump distance (the distance from the takeoff line to the mark made by the heels) was measured in centimeters (cm) and the accuracy of the measurement was 1 cm (Dopsaj et al., 2010; Dimitrijević et al., 2014).

The repetitive strength of the forearm extensor muscles (PUSH-UP) in female students was assessed by the “Push-ups” test from the front resistance in 10 seconds (s). The number of correctly performed push-ups in 10 s was evaluated (Dopsaj et al., 2010; Janković, Dimitrijević, Vucković, & Koropanovski, 2013; Kolarević et al., 2014).

The repetitive strength of the trunk flexors (TRUNK_F) in female students was assessed using the trunk lift test in 30 s. The number of correctly performed trunk lifts in 30 s was estimated (Dopsaj et al., 2007; Dopsaj et al., 2010; Kolarević et al., 2014).

The repetitive strength of the trunk flexors (TRUNK_M) in students was assessed using the trunk lift test with rotation to the left and right in 30 s. The number of correctly performed trunk lifts in 30 s was estimated (Blagojević, 2003; Dopsaj et al., 2010).

General aerobic endurance (female students – COOPER_F and male students – COOPER_M), was assessed using the Cooper 12-minute run test. The distance travelled was measured in meters (m), with an accuracy of 5 m (Dopsaj et al., 2010; Janković, Dimitrijević, & Koropanovski, 2010b; Dimitrijević et al., 2014).

The results obtained were processed by descriptive and comparative statistical procedures using the application program SPSS 20.0. For each variable, the arithmetic mean (Mean), standard deviation (SD), minimum and maximum value of each variable observed (Min, Max), the coefficient of variation (sV%), the indicator of the level of asymmetry – the asymmetry coefficient (the coefficient of skewness) and the flatness level (the coefficient of kurtosis). In order to determine the significance of differences in the observed variables, the Student's t-test for dependent samples was used. Statistical significance was defined at the level of 95% confidence, that is, at the level of $p > 0.05$ (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998). To determine effect size (ES) of educational treatment, the eta square (η^2) expressed in numerical value was calculated, where $\eta^2 \leq 0.01$ represents small effect, $\eta^2 = 0.06$ moderate effect, and $\eta^2 \geq 0.14$ large effect (Pallant, 2009).

RESULTS AND DISCUSSION

The obtained results, in line with the study objective which is related to determining the differences between the results which were achieved by the students in the entrance exam and the semester exam after 45 hours of regular SPE 1classes, are shown in Table 1 and Table 2.

Table 1. Results of descriptive statistics, t-test, and effect size for female students

	F _{max} HAND (DaN)		JUMP_F (cm)		PUSH-UP (s)		TRUNK_F (s)		COOPER_F (m)	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Mean	34.90	37.40	179.90	182.20	6.40	8.20	21.80	23.80	2226.80	2288.20
SD	4.47	3.68	14.94	11.67	2.92	1.91	2.95	2.45	277.07	218.27
Min	25.80	31.40	146.00	166.00	0.00	5.00	16.00	20.00	1675.00	1970.00
Max	47.40	46.10	213.00	211.00	14.00	14.00	27.00	29.00	3075.00	3080.00
cV%	12.81	9.83	8.31	6.41	45.85	23.46	13.53	10.33	12.44	9.54
Skewness	0.22	0.65	-0.11	0.80	0.03	0.67	-0.18	0.17	0.54	1.38
Kurtosis	0.53	-0.29	-0.32	0.29	0.44	0.93	-0.53	-0.50	1.22	3.24
t		-4.30		-1.01		-4.22		-4.19		-2.47
$P(T \leq t)$		0.00		0.32		0.00		0.00		0.02
η^2		0.33		0.03		0.32		0.32		0.14

Table 2. Results of descriptive statistics, t-test, and effect size for male students

	F _{max} BACK (DaN)		JUMP_M (cm)		TRUNK_M (s)		COOPER_M (m)	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Mean	158.80	190.50	233.90	237.40	27.40	29.20	2747.80	2847.70
SD	21.44	21.00	18.75	15.56	3.29	2.63	237.03	185.77
Min	121.50	155.60	190.00	220.00	18.00	23.00	2235.00	2610.00
Max	216.20	250.10	280.00	283.00	34.00	34.00	3440.00	3250.00
cV%	13.50	11.02	8.02	6.56	12.00	9.01	8.63	6.52
Skewnes	0.47	0.58	0.42	1.13	-0.43	-0.15	0.49	0.62
Kurtosis	0.01	-0.22	-0.02	0.80	-0.15	-0.41	0.30	-0.77
t		-14.28		-2.22		-5.15		-2.51
P(T ≤ t)		0.00		0.03		0.00		0.02
η ²		0.72		0.06		0.25		0.07

The values obtained in all types of analyses indicate the high reliability of the research results obtained. Descriptive analysis indicated that the values of standard deviation are small for all monitored variables, that is, less than 15% of the average value, while the estimation error of the average value among the students is very low amounting to less than 5% of the average value in the sample, including the coefficient of variation which is relatively low. Our research results demonstrated that the students achieved statistically significantly better results in in F_{max} HAND, PUSH-UP, TRUNK_F and COOPER_F, while the JUMP_F test did not show statistical significance (Table 1).

For F_{max} HAND test, it was determined that the absolute difference amounts to 2.5 DaN, while the relative value of the final compared to the initial testing is higher by 7.2%. The value of $\eta^2 = 0.33$ shows that the effect of SPE 1 teaching on the maximum isometric force of the flexor muscles of the fingers of the dominant hand in female students is strong (Table 1). The results of the maximum isometric force of the flexor muscles of the fingers of the dominant hand are in accordance with the research conducted by Dopsaj et al. (2007), in which the subjects achieved an average score of 37.68 ± 5.09 DaN on the F_{max} HAND test. Additionally, Janković (2009) found an increase in F_{max} HAND by 2.79 DaN in the female students, which is slightly higher than the results obtained in this research.

In the PUSH-UP test, an increase in the absolute value by 1.8 was found, while the change in the relative value at the final compared to the initial measurement was 27.4%. The value of $\eta^2 = 0.32$ shows that the effect of SPE 1 classes on the repetitive strength of the extensor arm muscles in female students is large (Table 1). The results also showed that the female students, in relative terms, achieved a 32.2% better score on the final test compared to the similar population respondents in the research conducted by Dopsaj et al. (2010), whose average result was 6.20 ± 3.40 push-ups in 10 s.

The results demonstrated that, on the TRUNK_F test, female students on average improved their score by 2 in absolute values and by 9.0% in relative values, respectively. The value of $\eta^2 = 0.32$ for the repetitive strength of the trunk flexors shows a strong impact of SPE 1 on the female students (Table 1). Compared to the results in the study conducted by Dimitrijević (2016), in which the average value for the TRUNK test amounted to 20.89 ± 2.45 , the students in this study achieved a 14.4% better result in relative values in the final test.

In the COOPER_F test, female students achieved a statistically significantly better average result by 61.4 m in absolute values, that is, by 2.8% in relative values. The value of $\eta^2 = 0.14$ shows a strong impact of SPE 1 on general aerobic endurance in the female students (Table 1). The female students achieved a better result in the final test by 232.36 m in absolute or 11.3% in relative values compared to the respondents in the study conducted by Dimitrijević (2016).

The standing long jump with arm swing test performed by the female students was the only test whose statistical significance was not determined. However, the results of the JUMP_F test showed that the absolute value for the explosive power of the leg extensor muscles increased by 2.3 cm, while the relative value increased by 1.3%. The value of $\eta^2 = 0.03$ indicates that the impact of SPE 1 on this motor skill in the female students is minimal (Table 1). The reason for this result may be the fact that the movement in performing this test belongs to complex motor structures. More precisely, to achieve maximum results, the entire body musculature has to be synchronized perfectly, and it can be assumed that the students simply did not sufficiently master the correct jumping technique.

In the student population, the results showed that the respondents achieved statistically better results in the final testing compared to the initial testing in all tests. In the $F_{\max}$ BACK test, the absolute difference was found to be 31.70 DaN, while the relative change amounted to 19.9%. The value of $\eta^2 = 0.72$ indicates that the influence of SPE 1 on the maximum isometric force of lower back muscles in students is strong (Table 2). The result achieved on the final test for this motor skill amounts to 25.3 DaN, or 15.3% higher in relation to the average results achieved by the respondents in the study conducted by Dopsaj et al. (2010).

The results of the JUMP_M test indicated that the students achieved an absolute higher average value by 2.3 cm in the final test, while the relative value increased by 1.5%. However, despite the established statistical significance, the value of $\eta^2 = 0.06$ shows that the impact of SFO 1 on the explosive strength of the leg extensor muscles in students is moderate (Table 2). The obtained average values of long jump are in line with the results of Janković (2015), in whose study the students, in order to construct and validate the test as a measuring instrument for assessing the specific dexterity of police officers, achieved an average score of 235.78 ± 10.88 cm.

In the TRUNK_M test, the change in the final testing, compared to the initial testing, is 1.8 for absolute values, while the change in relative value is 6.5%.

The value of $\eta^2 = 0.25$ for the repetitive strength of the trunk flexor muscles indicates that the impact of SPE 1 on students is strong (Table 2). Similar results were found in the study conducted by Janković (2015), in which the repetitive strength of the trunk flexor muscles expressed in the number of trunk lifts with rotation to the left and right amounted to 28.55 ± 2.55 .

In the COOPER_M test, the students statistically significantly improved the average score by 99.9 m in absolute value, while the change in relative value was 3.6%. The value $\eta^2 = 0.07$ indicated that the impact of SPE 1 on the general aerobic endurance of students was moderate (Table 2). The average result achieved on the initial measurement is almost identical to the result determined by Dopsaj et al. (2010), where the average value achieved on the Cooper test was 2750.30 ± 209.42 m, while the result of the final test in this study is by 97.4 m or 3.5% in relative terms higher.

Based on the analysis of the results obtained, it can be assumed that the changes in the level of BMS in the observed population occurred as a result of SPE 1 teaching. However, it must be taken into account that the KPU students, along with teaching contents, participate in sport and recreational clubs and other independent physical activities. Therefore, it is necessary to conduct further research which would take into account the overall physical activities of students with the aim of improving the educational and training process.

CONCLUSION

In accordance with the objective of this study, differences in the levels of BMS among the KPU students were determined, as well as the extent of the impact of SPE 1 on the observed changes. The results demonstrated a statistically significant improvement in all observed motor skills, except for JUMP_F. Also, according to the Pallant's classification (Pallant, 2009), the effect of teaching on the level of the observed motor abilities was found to be strong in six cases, moderate in two and minimal in only one case. However, in order to avoid a decrease in the levels of motor skills in the forthcoming period, and especially in the period between the entrance exam and the beginning of the SPE 1 course, it is necessary to conduct mandatory extracurricular activities such as morning gymnastics, conditioning, and swimming. Additionally, to improve the effect of teaching on motor skills, it is necessary to propose an increase in the total number of practical classes, the introduction of the subject Special Physical Education in all eight semesters, the realization of additional and mandatory contents such as swimming, skiing, outdoor summer and winter classes, including fitness training (Milojkovic, Dopsaj, & Bachanac, 2003; Dopsaj, Jocic, Blagojevic, and Vuckovic, 2004; Vuckovic & Dopsaj, 2007; Vuckovic, Dopsaj, Radovanovic, & Jovanovic, 2008; Vuckovic, Dopsaj, 2009; Vuckovic, Dopsaj, 2011). Finally, it may be concluded that such a designed and systematically implemented physical activity during the entire study process would significantly contribute to the

improvement of the educational and training process among the KPU students and represent a significant basis in training them for work in the Ministry of the Interior of the Republic of Serbia.

REFERENCES

- Амановић, Ђ. (2003). Теоријски основ употребе силе и ватреног оружја. *Безбедносћ*, 3, 416-430.
- Амановић, Ђ., Милошевић, М., и Мудрић, М. (2004). *Методе и средства за израђивање и развој различитих видова мишићне силе у специјалном физичком образовању*. Београд: ВШУП.
- Amanović, Đ., Baić, V., Nikač, Ž., & Ljubisavljević, M. (2015a). The paradigm of Special Physical Education in police education and training. *Sport Science*, 8(2), 7-15.
- Amanovic, D., Masic, Z., Kostovski, Z., & Ljubisavljevic, M. (2015b). Special Physical Education in police: model of education and training. *Acta Kinesiological* 9(2), 51-57.
- Благојевић, М. (2003). *Утицај наставе специјалног физичког образовања на промену морфолошких и моторичких карактеристика студента Полицијске академије*. Београд: Енергограф.
- Благојевић, М., Допсај, М., и Вучковић, Г. (2006). *Специјално физичко образовање I*. Београд: Полицијска академија.
- Благојевић, М., Вучковић, Г., и Допсај, М. (2009). Специјално физичко образовање I. Београд: Криминалистичко-полицијска академија.
- Благојевић, М., Вучковић, Г., и Допсај, М. (2012). *Специјално физичко образовање I - основни ниво* (репринт издања из 2009. год). Београд: Криминалистичко-полицијска академија.
- Dimitrijević, R., Koropanovski, N., Dopsaj, M., Vučković, G., & Janković, R. (2014). The influence of different physical education programs on police students physical abilities. *Policing: an international Journal of Police Strategies and Management*, 37(4), 794-808.
- Димитријевић, Р. (2016). *Моделне карактеристике моторичких способности, морфолошких карактеристика и животињских навика студената Криминалистичко-полицијске академије*. Докторска дисертација. Универзитет у Београду: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Dopsaj, M., Milošević, M., & Blagojević, M. (2000). An analysis of the reliability and factorial validity of selected muscle force mechanical characteristics during isometric multi-joint test. In Hong, Y., & David, P. J. (Eds). *Proceedings of XVIII International Symposium of Biomechanics in Sport, Department of Sports Science & Physical Education*. (pp. 146-149). Hong Kong: The Chinese University of Hong Kong.

- Допсај, М., Милошевић, М., Благојевић, М., и Вучковић, Г. (2002). Евалуација ваљаности тестова за процену контрактилног потенцијала мишића руку код полицајаца, *Безбедносћ*, 44(3), 434-444.
- Допсај, М., Јоцић, Д., Благојевић, М., и Вучковић, Г. (2004). Валидација различитих експертских метода за процену основног знања скијања код студената Полицијске академије, *Безбедносћ*, 46(2), 289-300.
- Dopsaj, M., i 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.
- Допсај, М., Вучковић, Г., и Благојевић, М. (2007). Нормативно-селекциони критеријум за процену базично-моторичког статуса кандидата за пријем на студије Криминалистичко-полицијске академије у Београду. *Безбедносћ*, 49(4), 166-183.
- Допсај, М., Благојевић, М., Маринковић, Б., Миљуш, Д., Вучковић, Г., Коропановски, Н., Ивановић, Ј., Атанасов, Д., и Јанковић, Р. (2010). *Моделне карактеристике основних антропометријских показатеља и базично-моторичких способности (БМС) здравих и ућенираних младих особа оба пола - њоулациони показатељи Р. Србије*. Београд: Криминалистичко-полицијска академија.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1998). *Multivariate Data Analysis*. USA: Prentice - Hall, Inc.
- Јанковић, Р. (2009). *Промене основних морфолошких карактеристика и моторичких способности студента Криминалистичко-полицијске академије њод ућицајем нової насћавної љлана и љројрама љрегмеја - Сћецијално физичко образовање*. Магистарска теза. Универзитет у Београду: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Јанковић, Р., Димитријевић, Р., Коропановски, Н., Вучковић, Г., и Допсај, М. (2010a). Промене максималне изометријске силе опружача леђа и ногу код студената Криминалистичко-полицијске академије у току прве три године студија. У Станковић, Р. (Ур.), *ХИВ Међународни научни скуп ФИС комуникације 2010. у сјорју, физичком васијћању и рекреацију* (стр. 129-142). Ниш: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Janković, R., Dimitrijević, R., & Koropanovski, N. (2010b). Changes of students aerobic ability on Academy of criminalistic and police studies during first three yaers of education. In Stojilković, S. (Ed.) *International Scientific Conference, Physical Activity for Everyone* (pp. 163-168). Belgrade: Faculty of Sport and Physical Education.
- Janković, R., Dimitrijević, R., Vučković, G. & Koropanovski, N. (2013). Academy of criminalistic and police studies candidates' basic-motor skills in function of successful enter exam for basic academic studies. In D. Mitić (Ed.), *International Scientific Conference: Effects of Physical Activitiy Application to Antropological Status With Children, Youth and Adults*. (pp. 316-322). Belgrade: Faculty of Sport and Physical Education.

- Јанковић, Р. (2015). *Валидација полигона као система за процену специфичне спрећивости код полицајаца*. Докторска дисертација. Универзитет у Београду: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Janković, R., & Koropanovski, N. (2017). Trend of changes of the students results in the Academy of criminalistic and police studies entrance exam. *NBP - Journal of Criminalistics and Law* 23(1), 93-110.
- Kolarević, D., Dimitrijević, R., Vučković, G., Koropanovski, N., & Dopsaj, M. (2014). Relations between psychological characteristics and physical abilities in a sample of female police candidates. *The Open Sports Sciences Journal*, 7, 22-28.
- Милошевић, М., Мудрић, Р., Јовановић, С., Амановић, Ђ., и Допсај, М. (2005). *Конструктивна система за управљање тренујним и кумулативним едукационим и тренирајним ефектима (Управљање у СФО-у)*. Београд: Виша школа унутрашњих послова.
- Milošević, M., & Milošević, M. (2014). *Special Physical Education, textbook on management the development of the physical integrity and capacity in police officers*. Germany: LAMBERT Academic Publishing.
- Milojković, B., Dopsaj, M., & Bachanac, Lj. (2003). Correlation between the successfulness of carrying out specific police topography tasks and mobility abilities of police academy students, *Science-Security-Police: Journal of Police Academy-Belgrade*, 9(2), 39-55.
- Mitrović, B., Janković, R., Dopsaj, M., Vučković, G., Milojević, S., Pantelić, S., & Nurkić, M. (2016). How eight-months period without specialized physical education classes affect on morphological characteristics and motor abilities of the students of the Academy of Criminalistic and Police Studies. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 14 (2).
- Мудрић, Р., и Јовановић, С. (2000). Модел моторичких карактеристика студената ВШУП. У Зборнику радова наставника Више школе унутрашњих послова – 2 (81-94). Београд: ВШУП.
- Pallant, J. (2009). *SPSS priručnik za preživljavanje*. Beograd: Mikro knjiga.
- Paspalj, D. (2013). Different effects of some motor-skill tests on male and female students of the College of Internal affairs on the implementation efficiency of the defense against attacks from above with a bat. *Proceedings 2013*, 5, 29-41.
- Sorensen, 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.
- Vučković, G., Dopsaj, M., & Blagojević, M. (2001). The relationship between 10 m. distance pistol shooting efficiency and indicators of muscle force regulation mechanisms at different groups. *Exercise & Society Journal of Sport Science*, 28, 301-302.
- Vučković, G., & Dopsaj, M. (2007). Predicting efficiency of situational pistol shooting on the basis of motor abilities of the students of Academy of criminalistic and police studies. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(1-4), 29-42.

- Vučković, G., Dopsaj, M., Radovanović, R., & Jovanović, A. (2008). Characteristics of shooting efficiency during a basic shooting training program involving police officers of both sexes. *Facta Universitatis: Series Physical Education and Sport*, 6(1), 147-157.
- Вучковић, Г., и Допсај, М. (2009). Ставови студенткиња Криминалистичко-полицијске академије о настави специјалног физичког образовања. *Безбедносћ*, 51(3), 105-116.
- Вучковић, Г., и Допсај, М. (2011). Ставови студената Криминалистичко-полицијске академије о настави специјалног физичког образовања. *Физичка култура*, 65(2), 33-41.

Paper received on: 16. 01. 2020.

Paper accepted for publishing on: 28. 12. 2020.