

**Goran Vučković**

**Nenad Koropanovski**

*Kriminalističko-policijska akademija, Beograd*

## **RAZLIKE IZMEĐU MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI STUDENATA KRIMINALISTIČKO-POLICIJSKE AKADEMIJE IZ BEOGRADA I KATEGORISANIH SPORTISTA - KARATISTI**

### **1. UVOD**

Adekvatno razvijene motoričke sposobnosti predstavljaju jedan od osnovnih preduslova za uspešno rešavanje profesionalnih obaveza radnika MUP, a naročito u odnosu na primenu sredstava prinude, a pre svega fizičke snage. Kroz program predmeta Specijalno fizičko obrazovanje (SFO) na Kriminalističko-policijskoj akademiji (KPA) realizuje se edukacija i razvoj specifičnih motoričkih sposobnosti kao što su, između ostalih, kretanja, udarci i blokovi. Forma i principi izvođenja kretanja, udaraca i blokova dominantno su preuzeti iz karatea, a razlozi za ovakvo konceptualno opredeljenje u izradi Plana i programa SFO posledica su težnje da se, ukoliko dođe do upotrebe fizičke snage, efikasno i bezbedno reše konfliktne situacije.

Obzirom da opšte fizičke sposobnosti pojedinca predstavljaju osnovu za realizaciju svih drugih specifičnih motoričkih sposobnosti na KPA je u upotrebi selekcionni model kojim su definisani kriterijumi opštih fizičkih sposobnosti. Pored selekcije predviđeni su stalni programi usavršavanja, kao i prećenja ovih sposobnosti, što se ostvaruje primenom baterije motoričkih testova. U cilju daljeg pravilnog organizovanja sistema vežbanja neophodno je upoređivanje fizičkih sposobnosti sa drugim kategorijama sportista.

Cilj ovog rada je utvrđivanje razlika definisanih varijabli iz motoričkog prostora kod budućih radnika MUP, odnosno studenata I godine KPA koji su na početku edukativnog procesa, u odnosu na kategorisane sportiste iz karatea, istog pola i uzrasta kao etalonske grupe za kretanja, blokove i udarce. U ovom slučaju kategorisani karate sportisti mogu se smatrati reprezentativnim uzorkom za komparaciju, obzirom na značajnu sličnost specifičnih motoričkih kretanja koja je zastupljena u Planu i programu SFO.

## 2. UZORAK I METODE RADA

### 2.1. Uzorak ispitanika

Uzorak se sastojao od 37 ispitanika muškog pola, od čega 21 student KPA i 16 kategorisanih sportista iz karatea, upućenih na završne pripreme za Evropsko juniorsko prvenstvo. Osnovne deskriptivne karakteristike uzoraka bile su: za studente KPA uzrast=19.3±0.7 godina, TV=1.820±0.064 metara, TM=78.88±9.14 kilograma, a za karatiste uzrast=18.1±0.7 godina, TV=1.817±0.085 metara, TM=74.75±10.4 kilograma.

### 2.2. Metoda procene motoričkih sposobnosti

Procena motoričkih sposobnosti realizovana je sledećom baterijom testova:

- maksimalna izometrijska sila opružača leđa ( $F_{\max\text{IZO}}^{\text{LEĐA}}$ ),
- maksimalna izometrijska sila opružača leđa ( $F_{\max\text{IZO}}^{\text{LEĐA}_{\text{REL}}}$ ),
- maksimalna izometrijska sila opružača nogu ( $F_{\max\text{IZO}}^{\text{NOGE}}$ ),
- maksimalna izometrijska sila opružača nogu ( $F_{\max\text{IZO}}^{\text{NOGE}_{\text{REL}}}$ ),
- maksimalna izometrijska sila stiska desne šake ( $F_{\max\text{IZO}}^{\text{ŠAKA}}$ ),
- maksimalna izometrijska sila stiska desne šake ( $F_{\max\text{IZO}}^{\text{ŠAKA}_{\text{REL}}}$ ),
- repetativna snaga opružača ruku (SKL),
- repetativna snaga opružača ruku ( $\text{SKL}_{\text{REL}}$ ),
- repetativna snaga pregibača trupa (TRUP)
- repetativna snaga pregibača trupa ( $\text{TRUP}_{\text{REL}}$ )
- dinamička snaga nogu (DALJ) i
- dinamička snaga nogu ( $\text{DALJ}_{\text{REL}}$ ) [1].

Relativne vrednosti motričkih varijabli izračunavaće se na sledeći način [6]:

$$\begin{aligned} \text{SKLE}_{\text{REL}} &= n^2 \cdot G^{1/3} \cdot \text{TV} \\ \text{TRU}_{\text{REL}} &= n^2 \cdot G^{1/3} \cdot \text{TV} \\ \text{DALJ}_{\text{REL}} &= G^{1/3} \cdot H/\text{TV} \end{aligned}$$

- gde: n = predstavlja broj ponavljanja izvedenih za datu vežbu (sklekova, podizanja trupa); G = predstavlja Telesnu Masu ispitanika izraženu u Njutnima ( $G^{1/3} = (\text{TM} \cdot 9.80667)^{1/3}$ ); H = dužina skoka u dalj izražena u cm.

Pored navedene baterije testova izmerene su i dve varijable iz morfološkog prostora: telesna visina (TV) i telesna masa (TM), kao i telesno maseni indeks (BMI) koji je izračunat prema formuli

$$\frac{VT}{\sqrt[3]{MT^2}}$$

Sila opružača leđa (Slika 1), opružača nogu (Slika 2) i stiska desne šake (Slika 3) izmerene su standardzovanom procedurom u izometrijskim uslovima [1,2,3].



Slika 1



Slika 2



Slika 3

### 2.3. Primenjene statističke metode

Dobijeni rezultati analizirani su aspekta apsolutnih i relativnih vrednosti [6]. Obrada podataka izvršena je primenom deskriptivne statistike. Postojanje generalne razlike varijabiliteta između grupa utvrđeno je primenom ANOVE, dok je za utvrđivanje parcijalnih razlika između parova varijabli korišćen Studentov t-test.

## 3. REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati osnovne deskriptivne statistike apsolutnih vrednosti, kod studenata KPA (Tabela 1) pokazuju da je prosečna vrednost rezultata za  $F_{\max\text{IZO}}^{\text{ŠAKA}}$  -  $61.93 \pm 9.02$  DaN,  $F_{\max\text{IZO}}^{\text{LEĐA}}$  -  $167.73 \pm 24.02$  DaN,  $F_{\max\text{IZO}}^{\text{NOGE}}$  -  $160.02 \pm 21.22$  DaN, DALJ -  $229.38 \pm 15.72$  cm, SKL -  $11.97 \pm 1.37$  sec, TRUP -  $26.90 \pm 3.82$  ponavljanja, dok prosečne vrednosti istih rezultata kod kategorisanih karatista (Tabela 2) iznose za  $F_{\max\text{IZO}}^{\text{ŠAKA}}$  -  $56.69 \pm 8.67$  DaN,  $F_{\max\text{IZO}}^{\text{LEĐA}}$  -  $152.71 \pm 24.74$  DaN,  $F_{\max\text{IZO}}^{\text{NOGE}}$  -  $151.41 \pm 29.44$  DaN, DALJ -  $240.63 \pm 17.58$  cm, SKL -  $12.11 \pm 1.51$  sec, TRUP -  $30.50 \pm 2.73$  ponavljanja.

Rezultati osnovne deskriptivne statistike relativnih vrednosti kod studenata KPA (Tabela 3) pokazuju da je prosečna vrednost relativnih rezultata iznose za  $F_{\max\text{IZO}}^{\text{ŠAKA}}_{\text{REL}}$  -  $3.369 \pm 0.38$  DaN/kgTM<sup>0.667</sup>,  $F_{\max\text{IZO}}^{\text{LEĐA}}_{\text{REL}}$  -  $9.10 \pm 0.96$  DaN/kgTM<sup>0.667</sup>,  $F_{\max\text{IZO}}^{\text{NOGE}}_{\text{REL}}$  -  $8.69 \pm 0.89$  DaN/kgTM<sup>0.667</sup>, DALJ<sub>REL</sub> -  $976.75 \pm 142.63$

arbitralnih jedinica, SKL<sub>REL</sub> - 540.61±92.64 arbitralnih jedinica, TRUP<sub>REL</sub> - 1044262.14±353440.98 arbitralnih jedinica. Prosečne relativne vrednosti kategorisanih karatista (Tabela 4) iznose za F<sub>max</sub> izoŠAKA<sub>REL</sub> - 3.18±0.31 DaN/kgTM<sup>0.667</sup>, F<sub>max</sub> izoLEDA<sub>REL</sub> - 8.60±1.06 DaN/kgTM<sup>0.667</sup>, F<sub>max</sub> izo NOGE<sub>REL</sub> - 8.52±1.35 DaN/kgTM<sup>0.667</sup>, DALJ<sub>REL</sub> - 966.02±109.11 arbitralnih jedinica, SKLEK<sub>REL</sub> - 505.22±79.82 arbitralnih jedinica, TRUP<sub>REL</sub> - 1231184.51±185127.69 arbitralnih jedinica.

**Tabela 1.** Rezultati prosečnih apsolutnih vrednosti studenata KPA

	TV	TM	BMI	F <sub>max</sub> izoŠAKA	F <sub>max</sub> izoLEDA	F <sub>max</sub> izoNOGE	DALJ	SKL	TRUP
MEAN	182.00	78.88	23.82	61.93	167.73	160.02	229.38	11.97	26.90
SD	6.84	9.14	2.50	9.02	24.02	21.22	15.72	1.37	3.82
cV%	3.76	11.59	10.49	14.57	14.32	13.26	6.85	11.44	14.20
Min	170.50	62.15	18.38	46.30	131.10	123.70	206.00	9.50	21.00
Max	197.10	104.70	27.88	79.30	218.10	210.00	265.00	15.50	35.00

**Tabela 2.** Rezultati prosečnih apsolutnih vrednosti kategorisanih karate sportista

	TV	TM	BMI	F <sub>max</sub> izoŠAKA	F <sub>max</sub> izoLEDA	F <sub>max</sub> izoNOGE	DALJ	SKL	TRUP
MEAN	181.75	74.75	22.53	56.59	152.71	151.41	240.63	12.11	30.50
SD	8.51	10.44	1.71	8.67	24.74	29.44	17.58	1.51	2.73
cV%	4.68	13.97	7.60	15.32	16.20	19.44	7.31	12.50	8.96
Min	162.00	59.00	19.79	44.20	105.60	100.80	205.00	10.40	26.00
Max	195.00	92.00	26.30	68.70	188.50	205.10	268.00	14.90	37.00

**Tabela 3.** Rezultati prosečnih relativnih vrednosti studenata KPA

	F <sub>max</sub> izoŠAKA <sub>REL</sub>	F <sub>max</sub> izoLEDA <sub>REL</sub>	F <sub>max</sub> izoNOGE <sub>REL</sub>	DALJ <sub>REL</sub>	SKL <sub>REL</sub>	TRUP <sub>REL</sub>
MEAN	3.369	9.10	8.69	976.75	540.61	1044262.14
SD	0.38	0.96	0.89	142.63	92.64	353440.98
cV%	11.30	10.50	10.26	14.60	17.14	33.85
Min	2.56	7.54	7.63	743.54	343.79	608618.27
Max	4.06	11.16	10.75	1403.98	744.40	1854602.91

U Tabeli 5 je prikazan rezultat ANOVE posmatranih varijabli apsolutnih vrednosti. Na osnovu čega se može zaključiti da postoji generalna statistički značajna razlika varijabiliteta rezultata između apsolutnih rezultata motoričkih varijabli testiranih grupa i to na nivou od F=520.78, p=0.000.

**Tabela 4.** Rezultati prosečnih relativnih vrednosti kategorisanih karatista

	F <sub>max</sub> izoŠAKA <sub>REL</sub>	F <sub>max</sub> izoLEDA <sub>REL</sub>	F <sub>max</sub> izoNOGE <sub>REL</sub>	DALJ <sub>REL</sub>	SKL <sub>REL</sub>	TRUP <sub>REL</sub>
MEAN	3.18	8.60	8.52	966.02	505.22	1231184.51
SD	0.31	1.06	1.35	109.11	79.82	185127.69
cV%	9.89	12.35	15.88	11.29	15.80	15.04
Min	2.60	6.73	6.29	738.55	367.35	907552.39
Max	3.80	10.14	11.03	1179.82	644.70	1597647.76

U Tabeli 6 je prikazan rezultat ANOVE posmatranih varijabli relativnih vrednosti. Na osnovu čega se može zaključiti da postoji generalna statistički značajna razlika varijabiliteta rezultata između relativnih rezultata motoričkih varijabli testiranih grupa i to na nivou od  $F=249.219$ ,  $p=0.000$ .

U Tabeli 7 prikazani su rezultati Studentovog t testa sa razlikama između srednjih apsolutnih vrednosti za date varijable. Na osnovu rezultata može se zaključiti da između postignutih rezultata za varijable  $F_{\text{maxIZO}}^{\text{ŠAKA}}$ ,  $F_{\text{maxIZO}}^{\text{LEĐA}}$ , DALJ i TRUP postoji statistički značajna razlika na nivou 95% verovatnoće, jer je vrednost  $t = 1.824$ ,  $p < 0.039$ ,  $t = 1.853$ ,  $p < 0.036$ ,  $t = 2.017$ ,  $p < 0.026$  i  $t = 3.336$ ,  $p < 0.001$  respektivno.

**Tabela 5.** Rezultati generalne razlike varijabiliteta apsolutnih vrednosti između grupa - ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	1666954	14	119068.1	520.7793	0.0000	1.730724
Within Groups	58301.8	255	228.6345			
Total	1725255	269				

**Tabela 6.** Rezultati generalne razlike varijabiliteta relativnih vrednosti između grupa - ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	39326176778980.10	11	3575106979907.28	249.2195	0.0000	1.834461
Within Groups	3012495260838.63	210	14345215527.80			
Total	42338672039818.70	221				

U Tabeli 8 prikazani su rezultati Studentovog t testa sa razlikama između srednjih relativnih vrednosti za date varijable. Na osnovu rezultata može se zaključiti da samo između postignutih rezultata za varijablu TRUP<sub>REL</sub> postoji statistički značajna razlika na nivou 95% verovatnoće, jer je vrednost  $t = 2.078$ ,  $p < 0.022$ .

**Tabela 7.** Rezultati Studentovog t testa za parne uzorke apsolutnih vrednosti

Parovi varijabli	t odnos	Stepeni slobode	r vrednost
$F_{\text{maxIZO}}^{\text{ŠAKA}}$ STUDENTI - KARATISTI	1.824	36	0,039
$F_{\text{maxIZO}}^{\text{LEĐA}}$ STUDENTI - KARATISTI	1.853	36	0,036
$F_{\text{maxIZO}}^{\text{NOGE}}$ STUDENTI - KARATISTI	0.989	36	0,165
DALJ STUDENTI - KARATISTI	2.017	36	0,026
SKL STUDENTI - KARATISTI	0.299	36	0,383
TRUP STUDENTI - KARATISTI	3.336	36	0,001

**Tabela 8.** Rezultati Studentovog t testa za parne uzorke relativnih vrednosti

Parovi varijabli	t odnos	Stepeni slobode	r vrednost
$F_{\max IZO}^{\text{ŠAKA}}_{REL}$ STUDENTI - KARATISTI	1.580	36	0,062
$F_{\max IZO}^{\text{LEĐA}}_{REL}$ STUDENTI - KARATISTI	1.499	36	0,072
$F_{\max IZO}^{\text{NOGE}}_{REL}$ STUDENTI - KARATISTI	0.451	36	0,328
$DALJ_{REL}$ STUDENTI - KARATISTI	0.259	36	0,398
$SKL_{REL}$ STUDENTI - KARATISTI	1.246	36	0,111
$TRUP_{REL}$ STUDENTI - KARATISTI	2.078	36	0,022

Generalno posmatrano može se zaključiti da vrednosti motoričkih sposobnosti koje su ostvarili kategorisani karatisti, a u odnosu na studente KPA se statistički značajno razlikuju kako sa aspekta apsolutnih vrednosti, tako i sa aspekta relativnih vrednosti.

#### 4. ZAKLJUČAK

Uzorak od 37 ispitanika muškog pola, od čega 21 student KPA i 16 kategorisanih karatista podvrgnut je testiranju motoričkih sposobnosti baterijom testova. Dobijeni rezultati obrađeni su sa aspekta apsolutnih i relativnih vrednosti. Obrada podataka izvršena je primenom deskriptivne statistike, postojanje generalne razlike varijabiliteta, između grupa, utvrđeno je primenom ANOVE, dok je za utvrđivanje parcijalnih razlika između parova varijabli korišćen Studentov t-test.

Rezultati su pokazali da se studenti KPA iz Beograda, na početku školovanja, u odnosu na fizičke sposobnosti, sa aspekta maksimalne izometrijske sile, kao i dinamičke i repetativne snage celog tela, statistički značajno razlikuju u odnosu na kategorisane karatiste istog uzrasta. Data razlika se može metrološki izraziti na nivou vrednosti  $F=520.78$ ,  $p=0.000$  u funkciji apsolutnih mera, odnosno na nivou vrednosti  $F=249.219$ ,  $p=0.000$  u funkciji relativnih mera. Primenom Studentovog t testa utvrđena je statistički značajna razlika između pojedinih varijabli apsolutnih vrednosti i to za:  $F_{\max IZO}^{\text{ŠAKA}}$ ,  $F_{\max IZO}^{\text{LEĐA}}$ , DALJ i TRUP, dok je kod relativnih vrednosti pronađena statistički značajna razlika samo za varijablu  $TRUP_{REL}$ .

Ovim istraživanjem započet je proces upoređivanja motoričkih sposobnosti studenata KPA sa kategorisanim sportistima, a u sledećim istraživanjima neophodno je definisati uticaj postojećeg programa nastave SFO na promene datih motoričkih sposobnosti kod studenata KPA, a u odnosu na kriterijum, tj. kategorisane karatiste. Pored ovoga, potrebno je pristupiti izradi testova za procenu specifičnih motoričkih kretanja kako bi se dobila kompletna predstava o dostignutom nivou specijalnih fizičkih sposobnosti, a sve u cilju osposobljavanja za uspešnog obavljanja poslova i zadataka iz domena MUP-a.

## 5. LITERATURA

1. **Blagojević, M., Dopsaj, M., Vučković, G.** (2006): *SFO I za studente Policijske akademije*, Policijska akademija, Beograd.
2. **Dopsaj, M., Milošević, M., Vučković, G., Blagojević, M.** (2001): *Metrological values of the test to assess mechanical characteristic of maximal isometric voluntary knee extensors muscle force from standing position*, NBP – Beograd, 4 (2): 119-132
3. **Dopsaj, M., Vučković, G.** (2006): *Pokazatelji maksimalne sile pregibača leve i desne šake u funkciji selekcionog kriterijuma za potrebe policije*, Sport Mont, 10-11: 148-153.
4. **Koropanovski, N.** (2006): *Strukturne karakteristike sportske borbe u karateu*, Magistarski rad, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd.
5. **Mudrić, R., Milošević, M., Jovanović, S.** (2004): *Napad u karateu*, Monografija, VŠUP, Zemun.
6. **Milošević, M.** (1985): *Određivanje strukture motoričkih svojstava milicionara*, VŠUP, Zemun.

*Differences between motor abilities of Criminal-Police Academy students and categorized sportsmen-karatists*

### RESUME

*A sample of 37 examinees of which are 21 first year students of Criminal-Police Academy (in further text KPA) from Belgrade and 16 categorized sportsmen-karatists were diagnosed on their motor abilities in order to state some possible differences between these groups. Their motor abilities were estimated with a set of 6 tests. The given results were analysed from the aspect of absolute and relative values. The data were processed by applying the descriptive statistics. It was stated that there were general differences in variability between pairs of groups using the ANOVA, while the Student's t-test was used for stating partial differences between pairs of variables.*

*ANOVA showed that between absolute values of motor abilities on general level there is a statistically important difference,  $F=520.779$ ,  $p= 0.000$ . On a partial level a*

statistically important difference for variables  $F_{maxIZOHAND}$  ( $t= 1.824$ ,  $p= 0.038$ ),  $F_{maxIZOBACKS}$  ( $t= 1.852$ ,  $p= 0.036$ ),  $DISTANCE$  ( $t= 2.017$ ,  $p= 0.026$ ) and  $BODY$  ( $t= 3.336$ ,  $p= 0.001$ ).

ANOVA showed that between relative values of motor abilities there is on general level a statistically important difference,  $F= 249.219$ ,  $p= 0.000$ . On a partial level a statistically important difference was stated for variable  $BODY$  ( $t= 2.078$ ,  $p= 0.023$ ).

**Key words:** motor abilities, maximal isometric force, KPA students, karatists.

„Dan“, 11. april 2007.

МЕЂУНАРОДНИ НАУЧНИ СКУПОВИ ЦРНОГОРСКЕ СПОРТСКЕ АКАДЕМИЈЕ ОДРЖАНИ У БИЈЕЛОЈ

## Наука у служби спорта

У Бијелој су протеклог викенда, у организацији Црногорске спортске академије одржани међународни научни скупови—Трећи конгрес и четврта Међународна научна конференција „Спорт у 21. вијеку“, на којим је на четири задате теме презентирано укупно 137 радова.

—Презентирани радови указују да је општи циљ Конгреса сумирање искустава и уklanjaње на стручно—научна saznaња праксе и теорије, а самим тим и шире sagledavaње виталних питања спорта, те његових укупних достигнућа

### Сви радови у Спорт Монту

Сви презентирани радови на научним скуповима у Бијелој биће објављени у индексираном часопису Спорт Монт. Иначе, недавно је направљен ЦД са свим бројевима овог часописа, у којем има преко 3000 страна научних радова.



Са конгреса

на у оквиру најактуелнијих економско—друштвених, програмских, кадровских, организационо—статусних, материјално—финансијских и других значајних развојних питања. Да би лакше дошли до циља, односно до одговора шта смо заправо са овим Конгресом хтјели укупну материју смо подијелили на четири cjeline: технологија рада у спорту, методологија рада у спорту, спорт и медицина и друштвено—економски односи. У спорту, а ова последња на четири подтеме, рекао је доц. др. Душко Бјелица, председник Црногорске спортске академије. Кроз велики број радова примјетили смо да се под технологијом спортске технике најчешће подразумева истраживање узрока и последица сложеног кретања, гдје се мишићи сматрају као елементарни генератори силе и истражују се последице djelовања тих сила у разним условима. Под методолошким истраживањима

видјели смо да се најчешће подразумева развој критеријумске варијабиле у току времена, гдје је примјенијено више развојних програма гдје се у финалном мјерењу утврђује који је програм највише утицао на развој изабране варијабиле. У спорту је основни циљ постићи резултат који представља врхунско спортско достигнуће мјерљиво и упоредиво у свјетским оквирима а његови основни облици појављивања су тренинг и такмичење. Од свих утицаја на квалитет спорта, као масовног и развијеног подручја људског стваралаштва а посебно врхунског, један од главних и одлучујућих фактора је свакако и у првом реду стручни рад а његов главни протагониста стручњак. У том правцу се не смије подјелити импровизацији већ истраживати на иновацијама и савременом приступу. Од њега зависи специјална радна способност такмичара, рекао је између осталог доц. др. Душко Бјелица. Т.Б.