

**Milivoj Dopsaj**

**Goran Vučković**

*Policijska akademija, Beograd*

## **POKAZATELJI MAKSIMALNE SILE PREGIBAČA LEVE I DESNE ŠAKE U FUNKCIJI SELEKCIONOG KRITERIJUMA ZA POTREBE POLICIJE**

### **1. UVOD**

U okviru svojih profesionalnih nadležnosti, policajci imaju ovlašćenja da u zakonom definisanim situacijama primenjuju fizičku silu ili sredstva prinude. Zbog tih, odnosno datih profesionalnih razloga selekcija kandidata, kao i redovna provera nivoa fizičkih sposobnosti kod policajaca treba imati stručno-metodološku osnovu i naučnu zasnovanost.

U odnosu na službena ovlašćenja i mogućnost primene fizičke sile ili sredstava prinude tokom obavljanja profesionalnih zadataka, policajci moraju imati i odgovarajuće potreban nivo fizičke pripremljenosti, uvežbanosti i utreniranosti, kao sa aspekta opštih fizičkih sposobnosti tako i sa aspekta specijalnih znanja i sposobnosti (3, 6). U odnosu na topološki aspekt, u realizaciji profesionalnih policijskih zadataka mišići pregibači šake imaju jednu od dominantnijih uloga, kako sa biomehaničkog aspekta, tako i sa motoričkog, odnosno fizičko-manipulativnog aspekta. Veliki broj tehnika iz oblasti Specijalnog fizičkog obrazovanja (SFO) se realizuje kranijalnim delom tela, odnosno ekstremitetima ruku i šakama, i to kao npr. udarci, blokovi, poluge, hvatovi, držanja, odgurivanja,...itd. (3, 6). Takođe, različite specifične policijske veštine u odnosu na SFO, odnosno manipulacija sredstvima prinude se vrši isključivo rukama i šakama (primena sredstava za vezivanje, primena službene palice, primena službenog oružja,... itd.), gde dobro razvijena kontraktilna svojstva mišića opružača ili pregibača ruku, ili opružača ili pregibača šake imaju veoma značajnu ulogu u efikasnosti njihove primene (2, 3, 4, 5, 7).

Sa druge strane, mišićna grupa veoma referentna u odnosu na procenu opšteg stanja kontraktilnih karakteristika u smislu snage ili sile (limitirajući faktor opšte snage ili sile tela), a istovremeno veoma metrološki pouzdane i jednostavne za testiranje su mišići pregibači prstiju šake (test „stisak šake“) (1, 3, 5, 9).

Etičko i zakonito ponašanje svih policija sveta, pa i pri upotrebi sile, definisano je 1990. godine dokumentom *Osnovna načela o upotrebi sile*. U osnovnim načelima se zahteva da policajci imaju odgovarajuće fizičke kvalitete i stalnu specijalnu fizičku edukaciju. Pored toga moraju da imaju periodične provere fizičke osposobljenosti u skladu sa odgovarajućim standardima. Deo standarda se odnosi i na selekzione kriterijume, koji moraju biti definisani u skladu sa profesionalnim

načelima potrebe posla. Po datim načelima sve policije sveta stalno treba da usavršavaju edukativno trenažne programe i standarde za procenu fizičkog statusa i osposobljenosti policajaca (8).

Predmet ovog istraživanja je procena tj. dijagnostika stanja osnovne kontraktilne karakteristike – maksimalne sile, u odnosu na mšiče pregibače prstiju šake, kod populacije studenata Policijske akademije iz Beograda, kao predstavnika populacije policajaca i budućih oficira policije (rukovodeći kadar), uzrasta od 19 do 24 godine. Predmet rada je utvrđivanje specifičnosti distribucionih parametara i definisanje karakterističnih tačaka dijagnostičke procene date merene varijable u odnosu na ispitivanu populaciju, kao i definisanje anatomske-funkcionalne validnosti primenjenog testa, radi definisanja testa izbora (leva ili desna ruka). Na taj način će se, ovim inicijalnim istraživanjem, započeti proces ispitivanja u odnosu na specifičnu modelsku karakteristiku ispitivane populacije, započeti proces definisanja statusa i kod ostalih populacionih grupa policajaca različitih radnih profila, pola i uzrasta, što će u budućnosti rezultirati kreiranjem opšte prihvaćenih profesionalno – radnih standarda.

Cilj ovog istraživanja je definisanje karakterističnih populacionih kriterija u funkciji selekcije i procene sile stiska sake kod policajaca datog uzrastnog doba.

## **2. MATERIJAL I METODE**

### **2.1. Uzorak ispitanika**

U istraživanju je učestvovalo 723 studenta Policijske akademije, kao predstavnika populacije policajaca uzrasta od 19 do 24 godine. Osnovni deskriptivni pokazatelji ispitanika su bili: TV =  $1.819 \pm 0.06$  m; TM =  $82.35 \pm 9.70$  kg; BMI =  $24.84 \pm 2.49$  kg/m<sup>2</sup>; Uzrast =  $20.6 \pm 1.4$  godine.

### **2.2. Procedura testiranja**

Za procenu izometrijske sile stiska šake (leva i desna) je korišćena tenziometrijska metoda primenom standardizovane procedure (1, 3). Svi studenti su testirani u okviru redovne provere stanja fizičkih sposobnosti realizovane na početku svakog semestra na nastavi SFO na Policijskoj akademiji u Beogradu. Na Slici 1 je prikazan merni uređaj i konstrukcija za procenu sile stiska šake sa pozicijom izvođenja testa.



Slika 1. Merni uređaj i konstrukcija za procenu sile stiska šake sa pozicijom izvođenja testa

### 2.3. Statističke metode

Od statističkih metoda je korišćena osnovna deskriptivna analiza, kluster analiza i to metod konfirmacionog kriterijuma (K-Means Cluster Analysis), da bi se definisalo sedam klasa ispitanika (klustera) kao hipotetski karakterističnih u funkciji ispitivane populacije (ne prihvatljivi, loši, ispod prosečni, prosečni, iznad prosečni, odlični i superiorni), i faktorska analiza (definisanje testa izbora u funkciji selekcionne procedure) (10). Sve statističke analize su izvršene primenom softverskog paketa SPSS for Windows, Release 10.0.1.

## 3. REZULTATI I DISKUSIJA

Osnovni deskriptivni pokazatelji su prikazani na Tabeli 1. Rezultati su pokazali da je u odnosu na testiranu populaciju prosečna vrednost sile stiska leve  $61.70 \pm 8.97$  DaN (Min – Max = 43.43 – 101.41), odnosno desne šake  $65.11 \pm 9.34$  DaN (Min – Max = 46.54 – 109.75). Na osnovu vrednosti mera koeficijenta varijacije (cV%) se može tvrditi da su rezultati veoma homogeni, i da se mogu smatrati reprezentativnim u funkciji ispitivane populacije (Leva šaka cV% = 14.54, Desna šaka cV% = 14.34).

Tabela 1. Osnovni deskriptivni pokazatelji maksimalne sile stiska leve i desne šake

	Leva šaka	Desna šaka
	- $F_{\max L}$ -	- $F_{\max D}$ -
MEAN (DaN)	61.70	65.11
SD (DaN)	8.98	9.34
cV%	14.54	14.34
Min (DaN)	43.43	46.54
Max (DaN)	101.41	109.75

Rezultati ANOVE su pokazali da je Kluster analizom bilo moguće izdvojiti po sedam različitih podklasa (Tabela 2) u funkciji maksimalne sile stiska šake i leve i desne ruke na statistički značajnom nivou (za  $F_{\max L} - F_{\text{ratio}} = 790.151$ ,  $p_{\text{value}} = 0.000$ ;  $F_{\max D} - F_{\text{ratio}} = 914.009$ ,  $p_{\text{value}} = 0.000$ ). Vrednosti sile definisanih centara klustera u odnosu na levu i desnu šaku su prikazani na tabeli 3.

Tabela 2. Rezultati ANOVE kluster analize u funkciji maksimalne sile stiska leve i desne šake

## ANOVA

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
LEVAFMAX	8410.298	6	10.644	716	790.151	.000
DESNFMAX	9278.442	6	10.151	716	914.009	.000

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

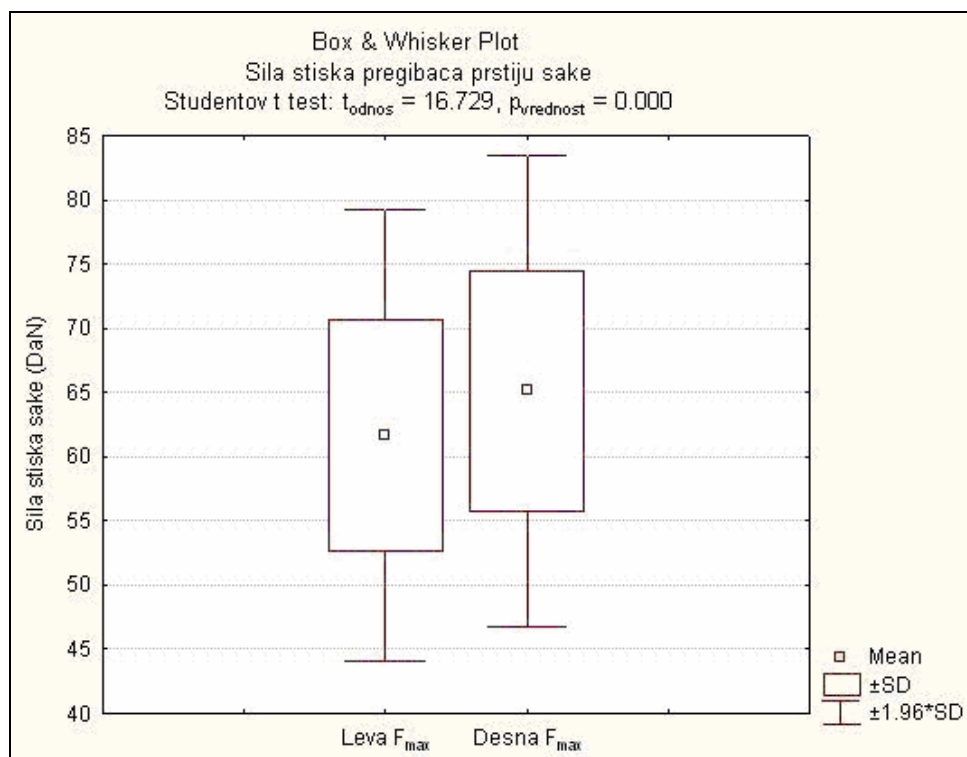
Tabela 3. Rezultati Kluster analize u funkciji maksimalne sile stiska leve i desne šake  
Final Cluster Centers

Variable	1	2	3	4	5	6	7
$F_{\max L}$ (DaN)	50.22	55.76	61.61	67.84	74.71	84.02	97.15
$F_{\max D}$ (DaN)	53.40	60.27	66.10	72.20	79.70	92.55	105.65

Rezultati faktorske analize su pokazali da je izdvojen jedan faktor koji je objasnio 91.10 valjane varijanse. U odnosu na pojedinačni varijabilitet, u saturaciji izdvojenog faktora sila desne šake je učestvovala 95.8%, dok je sila leve šake učestvovala 95.0%. Na osnovu dobijenih rezultata se može tvrditi da je u odnosu na testiranu populaciju, rezultat sile stiska desne šake, ipak, reprezentativniji u pro-

цени date promenljive. Na osnovu distribucija rezultata sile desne ruke, a u funkciji izdvojenog klusterskog kriterija relativna mera distribucije testirane populacije u odnosu na Klustere 1 – 7 je sledeća: 18.53%, 27.94%, 24.62%, 17.98%, 8.02%, 2.63%, 0.28%, testirane populacije, respektivno. Vrednost graničnog minimuma sile desne šake Klustera 2, iznosi 56.87 DaN, što predstavlja 18.5 % (percentil) testirane populacije. Sa metodološkog aspekta, ta vrednost se može, posmatrati kao granična tačka iznad koje se merena karakteristika može prihvatiti kao tačka infleksije tj. selekcionni kriterijum u funkciji potreba procene date sposobnosti kod policajaca testiranog uzrasta.

Na Grafikonu 1 su prikazani rezultati opsega pouzdanosti vrednosti maksimalne sile stiska leve i desne šake sa rezultatima razlika srednjih vrednosti istih. Studentov t test za nezavisne uzorke je pokazao da je prosečna vrednost maksimalne sile stiska desne šake statistički značajno veća u odnosu na istu vrednost kod leve šake na nivou  $t_{odnosa} = 16.729$ , i  $p_{vrednosti} = 0.000$ .



Grafikon 1. Rezultati opsega pouzdanosti vrednosti maksimalne sile stiska leve i desne šake sa rezultatima razlika srednjih vrednosti istih

#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ovog istraživanja se može zaključiti da je u odnosu na testiranu populaciju policajaca uzrasta od 19 do 24 godine, rezultat sile stiska desne šake test izbora za procenu maksimalne sile pregibača prstiju šake. Vrednost tačke infleksije za silu stiska desne šake (tačka razdvajanja u odnosu na selekcionu kriterijum – definisan kao prihvatljiv / neprihvatljiv) se nalazi na nivou od 56.87 DaN, i pozicionirana je na 18.5 % percentilu testirane populacije. U narednim istraživanjima je potrebno izvršiti procenu date sposobnosti i u odnosu na relativne tj. parcijalizovane pokazatelje sile stiska šake, kao i definisati selekzione kriterije u odnosu na pol, uzrastne kategorije i u odnosu na različite policijske specijalnosti.

#### 5. LITERATURA

1. Amanović, Đ., Milošević, M., Mudrić, M. (2004). Metode i sredstva za procenu, praćenje i razvoj mišićne sile u SFO, VŠUP, Zemun.
2. Anderson, G., Plecas, D. (2000). Predicting shooting scores from physical performance data, *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 23(4):525-537.
3. Blagojević, M., Dopsaj, M., Vučković, G. (2006). Specijalno fizičko obrazovanje I – za studente Policijske akademije, Policijska akademija, Beograd.
4. 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 Sports Science, Supplement issue*, 28:301-302.
5. Milošević, M., Zulić, M. (1988). Uticaj nekih dimenzija snage na efikasnost gađanja iz pištolja, 13. maj, 41(2):89-92.
6. Milošević, M., Zulić, M., Božić, S. (1991). Specijalno fizičko obrazovanje – za specijalističke kurseve i seminare radnika MUP-a, VČUP, Zemun, Beograd.
7. Milošević, M., Blagojević, M., Dopsaj, M. (1998). Determining police officer profile in the area of situational shooting in the state of different fatigue states depending on the stress resistance and stress recovery speed, *Science-Security-Police: Journal of Police Academy, Belgrade*, 3(1):31-38.
8. Milošević i sar., (2005). Položaj i razvoj policijskog školstva Srbije (visoko obrazovanje), MUP RS, VŠUP, IRJ, Beograd, Novembar, 2005.
9. Rantanen, T., Masaki, K., Foley, D., Izmirlian, G., White, L., Guralnik, J. M. (1998). Grip strength changes over 27 yr in Japanese-American men. *Journal of Applied Physiology*, 85(6): 2047–2053.
10. Hair J, Anderson R, Tatham R, Black W (1998). *Multivariate Data Analysis* (Fifth Ed.), Prentice - Hall, Inc., U. S. A.

## **INDICATORS OF MAXIMAL FLEXOR FORCE OF LEFT AND RIGHT HAND FOR THE POLICE SELECTION CRITERIA PURPOSES**

As a part of their professional responsibilities, police officers have authorization, in situation determined by law, to apply physical force or means of force. Due to given professional reasons, selection among the candidates as well as routine physical capability assessments, should have professional-methodological basis and scientific foundation. Muscle groups of particular reference in relationship to estimate general contraction characteristic in regard to force, and at the same time very easy to test are flexor muscles of fingers of the hand (test “hand squeeze”). The aim of this research is to define criterion characteristic for the population to function for selection and estimation of the hand squeeze force among policemen.

This research had 723 participants, students of the Police Academy, as representatives of policemen between 19 and 24 years of age. In order to estimate force of hand grip (both right and left hand), we utilized tensiometric method, and standard procedure previously described (1). For the statistical analysis we used basic descriptive analysis, cluster analysis (defining 7 characteristic classes (clusters) as a function of population tested –unacceptable, poor, below average, averaged, above average, excellent and superior), and factor analysis (definition of the selection test as a function of selection procedure) (10).

Our results indicate that averaged hand grip force among the tested population is  $61.70 \pm 8.97$  DaN (Min – Max=43.43-101.41) for left hand, and  $65.11 \pm 9.34$  DaN (Min – Max= 46.54-109.75) for right hand. The values for the force of defined cluster centers of left hand are: Cluster<sub>1-7</sub>=50.22, 55.76, 61.61, 67.84, 74.71, 84.02 and 97.15 DaN, and right hand are: Cluster<sub>1-7</sub>=53.40, 60.27, 66.10, 72.20, 79.70, 92.55 and 105.65 DaN.

Factor analysis results have shown that one factor has been isolated that accounted for 91.10 worthy variance. Regarding the individual variability, for the saturation of the isolated factor the right hand participated with 95.8% force, while left hand participated with 95.0% force. We have therefore demonstrated, among tested population, measurement of right hand force is more representative estimation of the given variable. Based on the distribution of results for right hand force, as function of isolated cluster criterion, distribution of the tested population in respect to Cluster<sub>1-7</sub> is following: 18.53%, 27.94%, 24.62%, 17.98%, 8.02%, 2.63%, 0.28%, respectively. The value of the bordering minimum for right hand force of Cluster 2 is 56.87 DaN, which represents 18.5‰ (percentile) of tested population.

In regard to tested policemen population between 19 and 24 years of age, results of right hand grip force is test of choice for estimation of maximal hand flexor force. The value of inflexion point (point of separation in regard to selection criterion – acceptable/unacceptable) is on the level of 56.87 DaN, for the right hand grip force and its placed among 18.5‰ (percentile) of tested population.

**Key words:** maximal hand grip force, police, selection criteria.