

Мр Ђурица АМАНОВИЋ,
Виша школа унутрашњих послова
Др Миливој ДОПСАЈ,
Полицијска академија

ПОУЗДАНОСТ ПРОЦЕНЕ МИШИЋНЕ СИЛЕ ПРИМЕНОМ ТЕСТА БЕНЧ-ПРЕС КОД ЖЕНА ПОЛИЦАЈАЦА

Резиме: Циљ рада је провера поузданости (релијабилности) процене карактеристика изометријске силе мишића опружача руку, применом теста бенч-прес код жена припадника полиције. У ту сврху извршено је тестирање које је спроведено са 22 испитаника женског пола, студената Више школе унутрашњих послова у Земуну. За сваког испитаника посебно развијеним хардверско-софтверским системом, узорковани су резултати који одговарају максималној сили (F_{\max}) опружача руку и параметри брзине стварања силе (RFD), количине саопштеног кретања ($I_{\text{mp}}F$), брзине укључења мишића (K_{\max}) и време генерисања силе (tF_{\max}). Резултати су показали да је дати тест на генералном нивоу објективан и поуздан на нивоу Каноничког R (Canonical R = 0.9451) од 94.51%. У односу на парцијалну објективност и поузданост, у функцији посматраних параметара мишићне контракције утврђено је да је F_{\max} поуздана на нивоу 79.4% ($p = 0.000$), $I_{\text{mp}}F$ поуздана на нивоу 50.56% ($p = 0.000$), K_{\max} поуздана на нивоу 33.78% ($p = 0.0046$), и tF_{\max} поуздана на нивоу 37.5% ($p = 0.0025$), док за експлозивну силу (RFD) реализовану у датом режиму испољавања (изометрија), за дати узорак (жене полицајци узраста од 22 ± 1.5 година) и мишићну групу (опружачи руку) није утврђена статистички значајна поузданост мерена методом тест - ретест ($R^2 = 0.161$, $p = 0.064$). Због високе генералне поузданости предложени метод тестирања максималне силе и параметара мишићне силе се препоручује за употребу у пракси. У наредном истраживању треба дефинисати и метролошке карактеристике датог теста, а нарочито метролошке вредности процене експлозивне силе - RFD.

Кључне речи: жене полицајци, карактеристике изометријске силе, максимална сила, експлозивна сила, импулс силе, брзина укључења мишића, бенч-прес, поузданост / релијабилност теста.

УВОД

Један од веома битних сегмената рада у Специјалном физичком образовању (СФО) је и прикупљање информација које се односе на одговарајућу селекцију, као и праћење и сталну контролу стања утренираности радника министарства (студената, полицајаца... итд). У ту сврху се, у актуелној технологији рада користе различите стандардизоване или нестандардизоване врсте и батерије тестова (Милошевић, 1985; Милошевић и сар. 1994; Перић, 1994; Јовановић и сар. 2001). Резултат о утренираности и нивоу развијености физичких својстава полицајаца директно зависи од примењеног теста, врсте оптерећења, али и од услова у којим се тестирање изводи. Што је тест више специфичан у односу на активност и што више оптерећује испитаника у односу на реалне услове (такмичење, ситуације из службе), информације прикупљене током тестирања, валидније су за селекцију као и процену стања припремљености (тзв. метријске карактеристике теста). Једна од основних метријских карактеристика је поузданост (релијабилност) теста која указује на независност добијених резултата мерења и дефинише се као сагласност резултата поновљених мерења (Перић, 1994). Један од начина провере поузданости теста је тест-ретест метод. У овом раду, у статичком режиму рада одредиће се поузданост основних карактеристика изометријске силе мишића, опружача руку применом теста бенч прес код жена полицајаца.

Са појавом адекватне опреме за бележење различитих видова мишића силе (тензиометријских сонди и софтверских пакета) могућности за истраживења су се повећала, а област интересовања у последње две деценије проширила. Савремени хардверско-софтверски системи са тензометријским сондама, који се користе при тестирању, веома су велике осетљивости, тако да је њима могуће направити записе промене силе у јединици времена фреквенцијом од преко 100 МХз/с (Blagojević et al., 1997; Milošević et al., 1997; Blagojević et al., 1998; Milošević et al., 1998; Dopsaj et al., 1999). Таква брзина аквизације података обезбеђује могућност за анализу записа промене силе у јединици времена у односу на саму структуру механичких манифестација посматране контракције. Даље омогућена је анализа записа у односу на жељени временски интервал (100 ms, 200 ms, 300 ms,...), у односу на жељени проценат од максималне силе (10%, 20%, 30%,... од F_{max}), у односу на достигнути ниво силе (30 N, 50 N, 150 N, 200 N,...), у односу на жељени проценат времена од максималног времена трајања контракције (10%, 20%, 30%,... од tF_{max}) итд., односно могуће је анализирати све механичке карактеристике записа силе.

У највећем броју истраживања аутори су посматрали следеће механичке параметре мишићне контракције (Годик, 1988; MacDougall et al., 1991; Sale, 1992; Pryor et al., 1994; Zatsiorsky, 1995; Dopsaj et al., 1996; Milošević et al., 1997; Haff et al., 1997; Dopsaj et al., 1999; Dopsaj et al., 2000):

- F_{max} - максимална сила постигнута за дати покрет или напрезање, изражена у N (њутнима),
- tF_{max} - време за које је максимална сила постигнута, изражено у мс (милисекундама),

БЕЗБЕДНОСТ

- I_{mpF} - величина којом се описује извршени рад мишића за време покрета или напрезања, односно величина којом се описује количина саопштеног кретања, изражена у N/s (њутн/секундама),
- RFD - брзина стварања силе у јединици времена, или експлозивна сила (rate of force development), изражен у N/s (њутн/секунду),
- K_{max} - кефицијент којим се описује брзина укључења мишића, изражен у арбитралним јединицама.

Циљ рада је релијабилност процене карактеристика изометријске силе мишића опружача руку, применом теста бенч прес код жена припадника полиције. Предложени начин процене датих карактеристика изометријске силе мишића опружача руку применом теста бенч- прес, засигурно ће обогатити технолошки поступак са дијагностичко-прогностичког аспекта контроле припремљености припадника полиције, односно жена полицајаца у смислу основних и специфичних параметара силе.

МЕТОДЕ РАДА

Узорак испитаника

Тестирање је извршено на узорку од 22 испитаника, женског пола (узраст = 22 ± 1.5 година) студената II године редовних студија Више школе унутрашњих послова у Земуну. Сви тестирани испитаници су добровољно пристали да учествују у истраживању. Пре тестирања код свих испитаника измерена је телесна висина (ТВ) - 1696 ± 0.052 м и телесна маса (ТМ) - 60.3 ± 7.08 kg.

Узорак варијабли

Предвиђене варијабле мерене су коришћењем посебно развијеног хардверско-софтверског система за мерење силе (Милошевић и сар., 1997). За сваког испитаника узорковани су следеће карактеристичне димензије изометријске мишићне силе мишића опружача руку: F_{max} - максимална сила постигнута за дати покрет или напрезање, изражена у N (њутнима), tF_{max} - време за које је максимална сила постигнута, изражено у ms (милисекундама), I_{mpF} - величина којом се описује извршени рад мишића за време покрета или напрезања, односно величина којом се описује количина саопштеног кретања, изражена у N/s (њутн/секундама), RFD - брзина стварања силе у јединици времена или експлозивна сила (rate of force development), изражен у N/s (њутн/секунду), и K_{max} - кефицијент којим се описује брзина укључења мишића, изражен у арбитралним јединицама.

Метод тестирања

Студенти су тест након самосталног загревања изводили у групама по 3 испитаника на следећи начин: Испитаник у лежећем положају ухвати рукама за држач металне полуге (слика 1) тако да угао између надлактице и подлактице износи око 90. Максималним подизањем полуге за коју је закачен ланац и тензиометријска сонда, која је својим другим крајем причвршћена

за куку на дну конструкције, испитаник на звучни сигнал изводи опружање руку максималним напрезањем тј. интензитетом. Задатак се мери три пута и то тако што је први покушај пробни, који се не изводи максималним интензитетом, док су остала два тестовни покушаји. Паузе између тестовних покушаја су биле око 1 минут. Резултати тестовних покушаја су се бележили у посебним базама података. Испитаник приликом извођења задатка није смео да подиже труп. Крајеви држача су се подешавали према дужини руку сваког испитаника.

Методe обраде података

Сирови подаци су подвргнути методи дескриптивне и компаративне статистике. У првој фази обраде одредила се основна мера централне тенденције: аритметичка средина (*Mean*) - као мера просека вредности свих података; стандардна девијација (*SD*) - као најважнији показатељ апсолутног одступања резултата од аритметичке средине; коефицијент варијације (*KV%*) - као показатељ релативног одступања резултата од аритметичке средине; и минимална (*Min*) и максимална (*Max*) вредност варијабли. Тестирање правилности дистрибуције праћених варијабли у односу на хипотетички модел Гаусове криве извршило се применом непараметријског теста *Колмогоров - Смирнов (K-S)*.

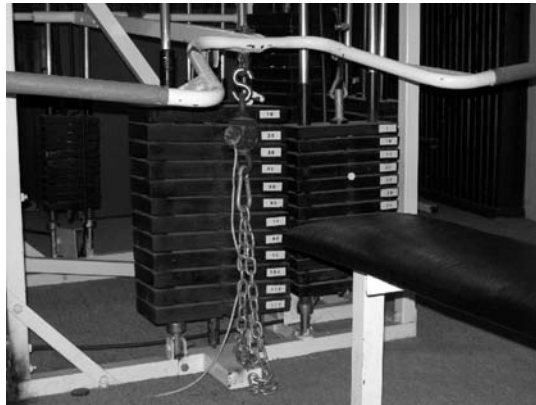
Ниво генералне мултиваријатне корелације између тестова је утврђена применом Каноничке корелационе анализе. Ради утврђивања међусобних односа посматраних појединачних варијабли употребила се линеарна регресиона анализа. Добијени коефицијент детерминације (R^2) је нумерички изразио величину линеарне зависности између варијабли тј. тестова у функцији праћених карактеристика изометријске силе. Ниво статистичке значајности је дефинисан на 95% нивоу, тј. нивоу вероватноће $p < 0.05$.

За тестирање разлике просечних вредности варијабли је коришћен *Студентов т* тест за зависне узорке, а све статистичке анализе су урађене применом статистичког софтверског програма *SPSS for Windows, release 10.0.1.- Standard Version*.



Слика 1 Позиција испитаника код извођења теста

БЕЗБЕДНОСТ



Слика 2 Детаљ конструкције са сондом

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

На Табели 1 су приказани основни дескриптивни статистици праћених варијабли. На основу резултата се може тврдити да су сви измерени резултати хомогени, јер се вредност KV% налази у распону од 18.93% за варијаблу F_{\max} Test II (веома хомоген скуп променљивих) до 61.61% за варијаблу K_{\max} Test I (мање хомоген скуп променљивих) (Перић, 1996). У односу на дистрибуцију резултати указују да је није утврђена разлика између модела теоретски правилне и измерене дистрибуције код праћених варијабли, тако да се може тврдити да подаци имају статистички значајну валидност интерпретације, и да се могу користити у даљим статистичким процедурама.

Табела 1 Основни дескриптивни статистици праћених варијабли

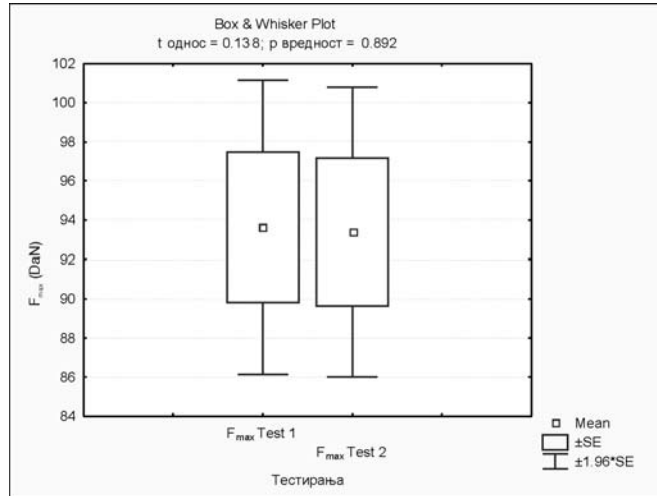
	F_{\max} (DaN)		RFD (DaN/s)		ImpF (DaNs)		K_{\max}		tF_{\max} (ms)	
	Test I	Test II	Test I	Test II	Test I	Test II	Test I	Test II	Test I	Test II
Mean	93.64	93.40	54.82	52.07	167.39	162.58	15.15	15.30	2059.62	2025.06
SD	17.99	17.68	25.34	19.49	88.63	80.52	9.33	8.83	959.60	860.66
KV%	19.21	18.93	46.23	37.43	52.95	49.53	61.61	57.72	46.59	42.50
Min	59.98	63.71	21.10	24.41	39.00	66.19	1.11	1.74	711.15	1062.91
Max	132.03	121.32	110.32	114.14	312.44	349.94	40.37	36.06	4021.03	4076.48
K-S Z	0.607	0.866	0.687	0.809	0.678	0.598	0.759	0.785	0.745	0.876
$P_{\text{vred-nost}}$	0.855	0.441	0.732	0.530	0.747	0.866	0.613	0.568	0.636	0.426

Резултати Каноничке анализе (Canonical Analysis) су показали да је вредност каноничког коефицијента мултипле корелације на нивоу - Canonical R = 0.9451, што показује да је генерални ниво мултиваријатне поузданости између тестова 94.51%. Резултати хи квадрат теста су показали (χ^2 Тест) да је дати

вредност каноничке корелације статистички значајна на нивоу $\chi^2 = 52.10$, $p = .0012$.

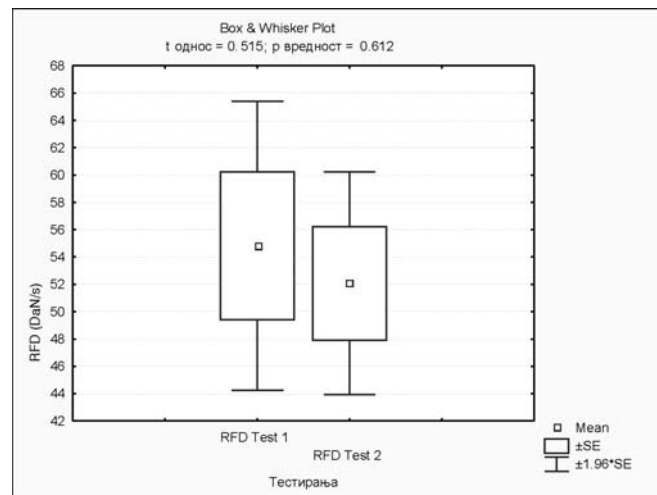
Вредности постојања разлика између средњих вредности праћених варијабли (мишић варијабле) између тестирања приказане су графиконима од 1-5.

Графикон 1 Основни параметри дисперзије са вредностима т тест за максималну силу



На основу резултата разлика средњих вредности максималне силе између тестирања, може се тврдити да није утврђено постојање статистички значајне разлике код Теста 1 и 2, односно разлика се налази на нивоу т односа = 0.138, и p вредност = 0.892.

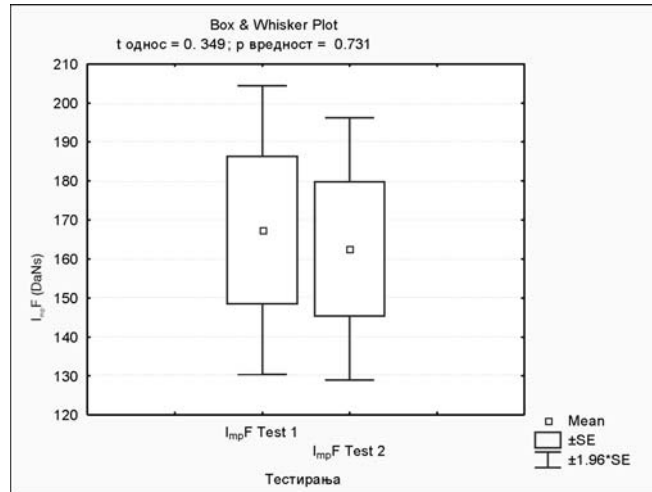
Графикон 2 Основни параметри дисперзије са вредностима т тест за експлозивну силу



БЕЗБЕДНОСТ

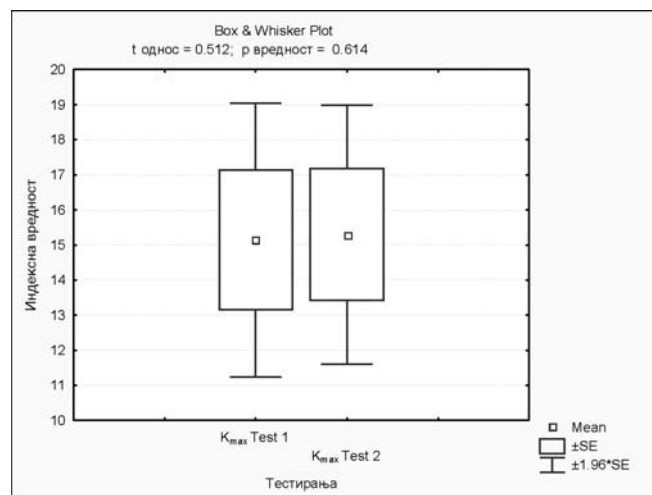
На основу резултата разлика средњих вредности експлозивне силе између тестирања, може се тврдити да није утврђено постојање статистички значајне разлике код Теста 1 и 2, односно разлика се налази на нивоу t односа = 0.515, и p вредност = 0.612.

Графикон 3 Основни параметри дисперзије са вредностима t тест за импулс силе



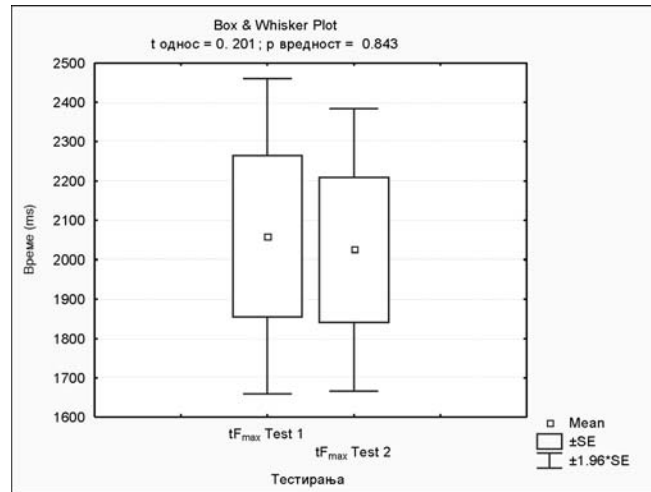
На основу резултата разлика средњих вредности импулса силе између тестирања, може се тврдити да није утврђено постојање статистички значајне разлике код Теста 1 и 2, односно разлика се налази на нивоу t односа = 0.349, и p вредност = 0.731.

Графикон 4 Основни параметри дисперзије са вредностима t тест за брзину укључења мишића



На основу резултата разлика средњих вредности индекса за процену брзине укључења мишића између тестирања, може се тврдити да није утврђено постојање статистички значајне разлике код Теста 1 и 2, односно разлика се налази на нивоу t односа = 0.512, и r вредност = 0.614.

Графикон 5 Основни параметри дисперзије са вредностима t тест за време потребно за достизање максималне силе



На основу резултата разлика средњих вредности индекса за процену времена потребног за достизање максималне силе између тестирања може се тврдити да није утврђено постојање статистички значајне разлике код Теста 1 и 2, односно разлика се налази на нивоу t односа = 0.201, и p вредност = 0.843.

Вредности слагања (корелације) варијансе праћених варијабли (мишић варијабле) које су остварили испитаници између тестирања приказане су графиконима од 6-10.

Коефицијент детерминације је показао да је заједничка варијанса између првог и другог мерења за F_{max} на нивоу 79.4% ($R^2 = 0.794$). Дати заједнички варијабилитет мерења је статистички значајан на нивоу $p < 0.00$. Дистрибуција података је нормална и не разликује се од хипотетских (Табела 1 - $K-SZ = 0.607$, $p = 0.855$ (non significant) за F_{max} 1, и $K-SZ = 0.866$, $p = 0.441$ (non significant) за F_{max} 2 и Графикон 6 - $D = 0.1294$, $p < n.s.$ (non significant) за F_{max} 1, и $D = 0.1847$, $p < n.s.$ (non significant) за F_{max} 2).

Код мишић варијабле RFD коефицијент детерминације је показао да је заједничка варијанса између првог и другог мерења на нивоу 16.1% ($R^2 = 0.161$). Дати заједнички варијабилитет мерења није статистички значајан, и налази се на нивоу $p = 0.064$. Дистрибуција података је померена ка вишим вредностима код првог мерења, а ка нижим у другом мерењу (Графикон 7). За претпоставити је, обзиром да су први пут изводили дати десет, да испитаници (жене) интензитет силе тј. експлозивну силу тестираних мишићних група нису

БЕЗБЕДНОСТ

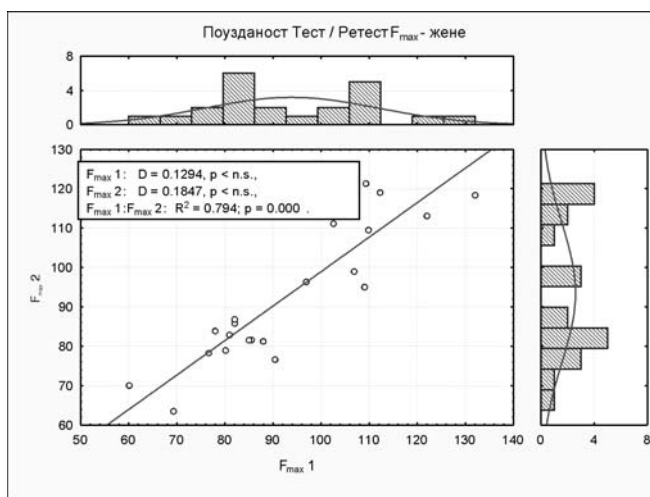
знали да реализују у оба тестирања на истоветан начин. Дистрибуција података је нормална и не разликује се од хипотетских (Табела 1 - K-SZ = 0.687, $p = 0.732$ (non significant) за RFD 1, и K-SZ = 0.809, $p = 0.530$ (non significant) за RFD 2 и Графикон 7 - D = 0.1466, $p < n.s.$ (non significant) за RFD 1, и D = 0.1725, $p < n.s.$ (non significant) за RFD 2).

Када је у питању I_{mpF} коефицијент детерминације је показао да је заједничка варијанса између првог и другог мерења на нивоу 50.56% ($R^2 = 0.5056$). Дати заједнички варијабилитет мерења је статистички значајан на нивоу $p = 0.00$. Дистрибуција података је нормална и не разликује се од хипотетских (Табела 1 - K-SZ = 0.678, $p = 0.747$ (non significant) за I_{mpF} 1, и K-SZ = 0.598, $p = 0.866$ (non significant) за I_{mpF} 2 и Графикон 8 - D = 0.1446, $p < n.s.$ (non significant) за I_{mpF} 1, и D = 0.1276, $p < n.s.$ (non significant) за I_{mpF} 2).

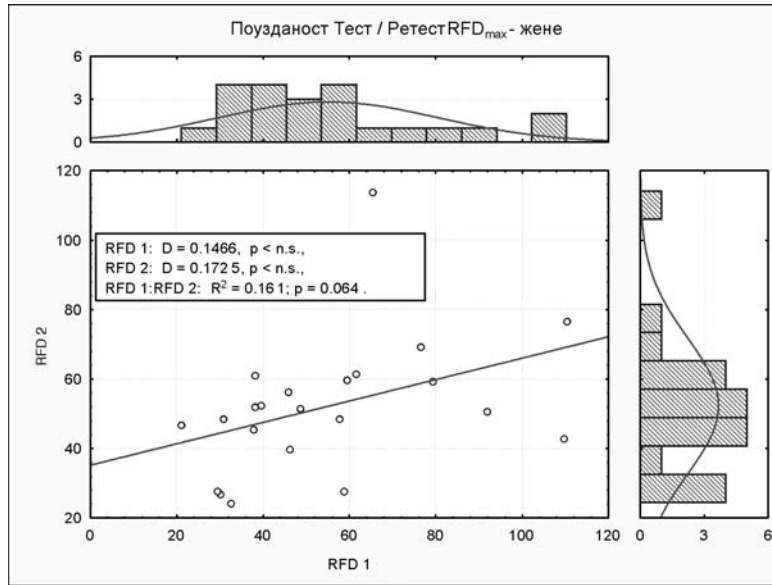
Коефицијент детерминације за K_{max} је показао да је заједничка варијанса између првог и другог мерења на нивоу 33.78% ($R^2 = 0.3378$). Дати заједнички варијабилитет мерења је статистички значајан на нивоу $p = 0.0046$. Дистрибуција података је нормална и не разликује се од хипотетских (Табела 1 - K-SZ = 0.759, $p = 0.613$ (non significant) за K_{max} 1, и K-SZ = 0.785, $p = 0.568$ (non significant) за K_{max} 2 и Графикон 9 - D = 0.1617, $p < n.s.$ (non significant) за K_{max} 1, и D = 0.1674, $p < n.s.$ (non significant) за K_{max} 2).

Коефицијент детерминације је показао да је заједничка варијанса између првог и другог мерења за tF_{max} на нивоу 37.5% ($R^2 = 0.375$). Дати заједнички варијабилитет мерења је статистички значајан на нивоу $p = 0.0025$. Дистрибуција података је нормална и не разликује се од хипотетских (Табела 1 - K-SZ = 0.745, $p = 0.636$ (non significant) за tF_{max} 1, и K-SZ = 0.876, $p = 0.426$ (non significant) за tF_{max} и Графикон 10 - D = 0.1587, $p < n.s.$ (non significant) за tF_{max} 1, и D = 0.1868, $p < n.s.$ (non significant) за tF_{max} 2).

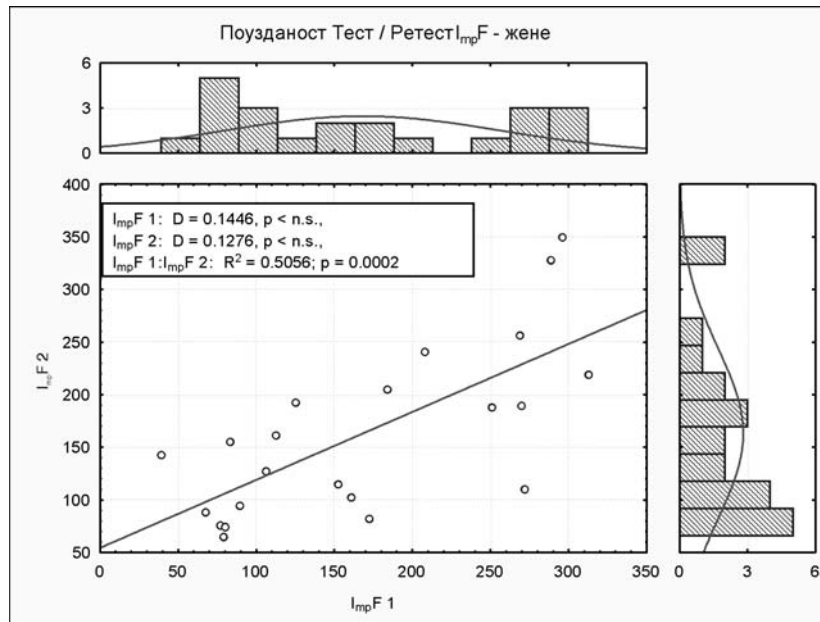
Графикон 6 Слагања (корелације) варијансе максималне силе испитаника између тестирања



Графикон 7 Слагања (корелације) варијансе експлозивне силе испитаника између тестирања

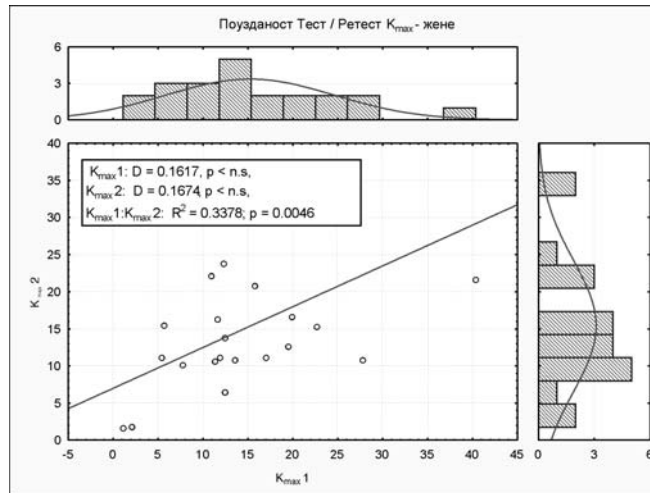


Графикон 8 Слагања (корелације) варијансе импулса силе испитаника између тестирања

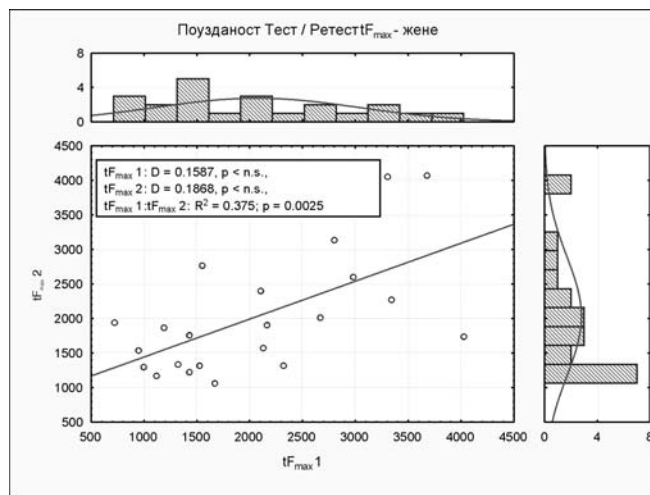


БЕЗБЕДНОСТ

Графикон 9 Слагања (корелације) варијансе брзине укључења мишића испитаника између тестирања



Графикон 10 Слагања (корелације) варијансе времена потребног за достижање максималне мишићне силе код испитаника између тестирања



ЗАКЉУЧАК

Основни предмет истраживања је био утврђивање поузданости процене карактеристика изометријске силе мишића опружача руку код жена припадника полиције, применом теста бенч - прес. У батерији тестова СФО која се користи за проверу максималне силе F_{max} и параметара силе, таква врста теста се до сада није користила, нити у доступној литератури постоје подаци

о датим карактеристикама мишићне силе код популације жена датог узраста, односно код популације жена полицајаца.

На основу добијених резултата могу се дати следећи закључци:

- У односу на контрактилну способност - силу и посматране параметре мишићне силе резултати су показали да не постоје разлике између постигнутих средњих вредности измерених код теста (Тест 1) и ретеста (Тест 2),
- Дати тест је на генералном нивоу објективан и поуздан на нивоу Каноничког R (Canonical R = 0.9451) од 94.51%,
- У односу на парцијалну објективност и поузданост, у функцији посматраних параметара мишићне контракције утврђено је да је F_{\max} поуздана на нивоу 79.4% ($p = 0.000$), $I_{\text{mp}}F$ поуздана на нивоу 50.56% ($p = 0.000$), K_{\max} поуздана на нивоу 33.78% ($p = 0.0046$), и tF_{\max} поуздана на нивоу 37.5% ($p = 0.0025$), док за експлозивну силу (RFD) реализовану у датом режиму испољавања (изометрија), за дати узорак (жене полицајци узраста од 22 ± 1.5 година) и мишићну групу (опужачи руку) није утврђена статистички значајна поузданост мерена методом тест - ретест ($R^2 = 0.161$, $p = 0.064$).
- У наредном истраживању треба дефинисати метролошке карактеристике датог теста, а нарочито метролошке вредности процене експлозивне силе - RFD.

Резултати су показали да је предложени метод тестирања поуздан (тест/ретест показује значајну повезаност), па се препоручује за коришћење у пракси. У будућим истраживањима је неопходно да се утврди истоветност мерења са тестовним варијантама тестова у динамичком режиму рада у односу на предмет мерења, као и израда норми за популацију жена полицајаца.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Амановић, Ђ., Милошевић, М., Мудрић, М. (2004), *Методe и средства за процену, праћење и развој мишићне силе у специјалном физичком образовању*. монографија, ВШУП, Земун.
2. Амановић, Ђ., Допсај, М., Милошевић, М. (2005), *Поузданост процене карактеристика изометријске силе мишића опружача руку, применом теста бенц-прес код полицајаца*. Зборник радова наставника ВШУП, бр.11, Земун.
3. Blagojević, M., Dopsaj, M., Milošević, M., Aleksić, V., Papadimitrou, A., (1998), *The comparative analysis of force generation velocity and its dimensions at maximal voluntary contractions in isometric and dynamic muscle work regime*, in "Conference Book: International Conference on Weightlifting and Strength Training", edited by Keijo Ha'kkinen, Department of Biology of Physical Activity, University of Jyva'skula', Finland, November 10-12, 1998, Lahti, Finland, p.273-274.

БЕЗБЕДНОСТ

4. Допсај, М. и сар. (2002), *Евалуација ваљаности тестова за процену контрактилног потенцијала мишића руку код полицајаца*. Безбедност 3/ '02 стр. 434-444.
5. 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 "Proceedings of XVIII International Symposium of Biomechanics in Sport Vol. 1", edited by Youlian Hong & David P. Johns, Dept. of Sports Science & Physical Education, The Chinese University of Hong Kong, p. 146-149.
6. Dopsaj, M., Milošević, M., Blagojević, M. i Mudrić, R. (2002), *A new approach to discriminating athletes according to their specific fitness status when considering isometric force characteristics*. Abstract Book, 3rd International on Strength Training, 13-17 Novembar, 2000, Budapest, Hungary, pp.77-78.
7. Gydikov, A., Dimitrov, G., Kosarov, D., Dimitrova, N. (1976). *Functional differentiation of motor units in human opponens pollicis muscle*. Experimental Neurology, 50: 36-47.
8. Јовановић, С., Милошевић, М., и сар. (1995), *Неке методолошке смернице за дијагностику и прогностику у Специјалном физичком образовању*. Безбедност, Београд, стр. 81-91.
9. Haff, G., Stone, M., O'Bryant, H., Harman, E., Dinan, C., Johnson, R., Han, K-H. (1997). *Force-time dependent characteristics of dynamic and isometric muscle action*, Journal of Strength and Conditioning Research, 11(3):269-272.
10. MacDougall, D., Wenger, H., Green, H. (1991), *Physiological testing of the high-performance athlete* (Sec.Ed.), Human Kinetics Books, Champaign, Illinois, USA.
11. Милошевић, М. (1985), *Одређивање структуре моторичких својстава милиционара*. ВШУП, Београд
12. Milošević, M., Blagojević, M., Dopsaj, M. (1998), *Determining the functions upon which force generation velocity and its dimensions are changed in leg extensors*, VI International Symposium on Biomechanic in Sports, 19-25 Juli '98, Kanstanz, Germany.
13. Milošević, M., Ćirković, Z., Mihajlović, M., Blagojević, M., Dopsaj, M. (1998), *The analysis of changes in the parameters of velocity, force and its dimensions at lifting diferent weights from deep squat at diferent velocities*, Proceedings of the International Conference on Weightlifting and Strength Training", November 10-12, 1998, Lahti, Finland, pp. 271-272.
14. Milošević, M. (2002). *Osnovni problemi u programiranju treninga sile*, SQ-sport koeficijent, 18:70-71, Beograd.
15. Перић, Б. Д. (1994), *Операционализација истраживања у физичкој култури*, ауторско издање, Београд.
16. Pryor, J., Wilson, G., Murphy, A. (1994). *The effectiveness of eccentric, concentric and isometric rate of force development tests*, Journal of Human Movement Studies, 27:153-172.
17. Sale, D. (1992). Neural adaptation to strength training, in "Strength and Power in Sport" edited by Pavo V. Komi, *Blackwell Science Ltd.*, Oxford OX2 OEL, London.
18. Zatsiorsky, V. (1995), *Science and practice of strength training*, Human Kinetics, Champaign, IL, USA.

**RELIABILITY OF MUSCLE FORCE ESTIMATES BY BENCH-PRESS TEST
IN FEMALE POLICE OFFICERS**

Abstract: The purpose of the work is to check the reliability of the evaluation the ability of the isometric force of the arms extension muscles, by doing the bench - press test in the women police officers. A test for that purpose included 22 women probationers who attended the Police College in Zemun. For every probationer there was a specially developed hardware - software system, there were exemplary results which matched the maximal force (F_{max}) arms extension and the rate of force development (RFD), impulse of the muscle force (I_{mpF}), coefficient of muscle activation velocity (K_{max}) and the time of the force creating (tF_{max}). The results have shown that this test on a general level is objective and reliable on the Canonical $R = 0.9451$ level, from 94.51%. In comparison to partial objectivity and reliability, in function of observed parameters of the muscle contraction, it has been submitted that F_{max} is reliable on the level of 79.4% ($p = 0.000$), I_{mpF} is reliable on the level of 50.56% ($p = 0.000$), K_{max} is reliable on the level of 33.58% ($p = 0.0046$), and tF_{max} is reliable on the level of 37.5% ($p = 0.0025$), while for the RFD force, fulfilled in the given system of the demonstrating (isometric), for the given sample (women police officers age $D 22 \pm 1.5$ year) and the group of the muscles (the arms extension muscles) is not confirmed statistically significant reliability measured by the method test - retest ($R^2 = 0.161$, $p = 0.064$). Because of the high general reliability, the offered method of the testing of maximal force and the parameter of muscular force, is recommended for the practical usage. In the next research, it is necessary to define measuring features of the given test, too, and especially measure values for the RFD force valuation.

Key words: - women police officers, characteristics of isometric force, maximal force, rate of force development, impulse of the muscle force, muscle activation velocity, bench - press, reliability of the test.
