

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA



Dunja M. Janković

**EFEKTI DODATNOG TRENINGA NA
POBOLJŠANJE AGILNOSTI POLICAJKI**

doktorska disertacija

BEOGRAD, 2026

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION



Dunja M. Jankovic

**THE EFFECTS OF ADDITIONAL TRAINING
ON IMPROVING THE AGILITY OF FEMALE
POLICE OFFICERS**

Doctoral Dissertation

BELGRADE, 2026

MENTOR:

1. Dr Milivoj Dopsaj, redovni profesor, Univerziteta u Beogradu – Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja;

ČLANOVI KOMISIJE:

1. Dr Igor Ranisavljev, redovni profesor, Univerziteta u Beogradu – Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja;

2. Dr Marko Ćosić, vanredni profesor, Univerziteta u Beogradu – Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja;

3. Dr Milan Matić, redovni profesor, Univerziteta u Beogradu – Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja;

4. Dr Radivoj Mandić, vanredni profesor, Univerziteta u Beogradu – Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja;

5. Dr Filip Kukić, docent, Univerzitet u Banja Luci – Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.

Datum odbrane

Zahvalnost

Iskoristila bih ovu priliku da izrazim iskrenu zahvalnost:

- Mentoru, dr Milivoju Dopsaj, na svesrdnoj i veoma profesionalnoj podršci, dragocenim savetima i sugestijama;
- Dr Filipu Kukić na pomoći i povratnim informacijama tokom svih faza ovog projekta. Osećam se počastvovana što sam imala privilegiju da radim sa tobom;
- Dr Aleksandru Čvorović za beskrajnu angažovanost i savete tokom ovog projekta;
- Abu Dabi policiji, za svu podršku tokom ovog istraživanja;
- Fakultetu Sporta i fizičkog vaspitanja, Univerziteta u Beogradu, hvala za priliku i podršku tokom doktorskih studija;
- Svim mojim učiteljima, nastavnicima i profesorima koji su me vodili, usmeravali i strpljivo pratili i podržavali, a najviše hvala mojim trenerima zbog kojih sam kročila u čaroliju sveta sporta;
- Svima koji su na bilo koji način olakšali rad, omogućili realizaciju i svojim zalaganjem, savetima i rečima ohrabrenja doprineli završetku i ovog zacrtanog cilja;
- Mojim roditeljima, tati Marinku i mami Jeleni, koja od gore gleda sve i najponosnija je. Ova diploma je rezultat napora koji ste uložili da me odgajate. Hvala što ste me učinili onim što jesam. Bez vaših saveta, ljubavi i podrške, danas ne bih stajala ovde;
- Mojoj sestri bliznakinji, sa kojom sam prevalila dug put, deleći nevolje i sreću sa kojom smo se susretale. Šta god da se desilo, uvek si me podsećala gde sam bila i koliko daleko sam stigla. Hvala sestro moja na bezgraničnoj podršci, bezrezervnom strpljenju i veri u mene;
- Mom bratu Filipu, hvala na безусловnoj podršci, ljubavi i što si verovao u mene;
- Mojoj porodici i prijateljima na ohrabrenju i molitvama tokom ovog putovanja;
- Mom suprugu Nikoli i sinu Luki, na podršci i žrtvi koju ste dali kako bi mi pomogli da ostvarim ovaj cilj. Reči ne mogu izraziti moju ljubav i zahvalnost. Vi ste moja najveća radost i ovo dostignuće je još više posebno jer mogu da ga podelim sa vama.

Ova disertacija je sprovedena kao deo projekta III47015, finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije - Naučni projekti 2014 - 2019.

Disertacija je zasnovana na prethodnu objavljenim istraživačkim radovima:

1. **Janković, D.**, Kukić, F., Radić, I., Čvorović, A., Dawes, J., & Dopsaj, M. (2026). Impact of an Targeted Potentiation Phase in the RAMP Warm-up Protocol on Agility Performance in Female Police Officers. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000005562>
2. **Janković, D.**, Čvorović, A., Dopsaj, M., Prčić, I., & Kukić F. (2022). Effects of the Task Complexity on the Single Movement Response Time of Upper and Lower Limbs in Police Officers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8695.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19148695>
3. Kukić, F., Dopsaj, M., Dawes, J., & **Prcic, D.** (2018). Effects of a 4-week training intervention on estimated VO₂max and body composition among female police officers: pilot study. In: Simović, D. (Ed.) Proceedings of the 8th International scientific conference “Archibald Reiss Days”. Belgrade: Academy of Criminalistic and Police Studies, Zemun, Belgrade.
4. Vuković, M., Kukić, F., Dopsaj, M., Čvorović, A., **Janković, D.**, & Prčić, I. (2019). Effectsof leisure time physical activity frequency and volume on body composition of police officers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 91(6),47-54.
<https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1646391>
5. Kukić, F., Dopsaj, M., Vuković, M., Čvorović, A., **Janković, D.**, & Prcić, I. (2019). Association of frequency and volume of physical activity with body fatness of police officers. *Rocky Mountain Chapter of the American College of Sports Medicine, 2019 RMACSM Annual Meeting*, Denver, CO, March 1–2.

EFEKTI DODATNOG TRENINGA NA POBOLJŠANJE AGILNOSTI POLICAJKI

Sažetak:

Uvod: Urgentnost i kompleksnost situacija na terenu često zahtevaju da policijski službenici u veoma kratkom vremenskom roku analiziraju dostupne informacije, donesu pravovremene odluke i realizuju ih na najefikasniji način. Dobra fizička pripremljenost predstavlja neophodan preduslov za uspešno i efikasno obavljanje profesionalnih zadataka, zbog čega razvoj motoričkih sposobnosti pripadnika specijalnih službi zahteva adekvatno planiranje i programiranje treninga. Pitanje mogućnosti implementacije sistema dodatnog unapređenja motoričkih sposobnosti, čak i u uslovima kratkotrajne ili dugoročne primene u okviru faze zagrevanja, još uvek nije u potpunosti razjašnjeno u teoriji i praksi treninga, kako kod sportista, tako i kod pripadnika specijalnih službi.

Cilj: Cilj ovog istraživanja bio je utvrđivanje efekata dodatnog treninga na unapređenje agilnosti policijskih službenica. U tu svrhu dizajniran je specifičan program vežbanja kao dodatni trenažni sadržaj, integrisan u postojeće standarde obuke policajki. Istraženi su efekti primene vežbi agilnosti u početnoj fazi treninga, odnosno u fazi zagrevanja (potencijacije), na populaciji policijskih službenica zaposlenih u Abu Dabiju. Na ovaj način doprinosi se unapređenju postojećih saznanja i proširenju naučne literature, s obzirom na to da su istraživanja ove problematike i dalje ograničena.

Metode: U istraživanju je primenjen eksperimentalni dizajn sa kontrolnom grupom, sa ciljem ispitivanja efekata dodatnog treninga u fazi zagrevanja (potencijacije) u okviru RAMP protokola na agilnost policijskih službenica. Uzorak je činilo 44 zdrave ispitanice, starosti od 23 do 44 godine, koje su bile podeljene u eksperimentalnu i kontrolnu grupu (po 22 ispitanice). Za procenu agilnosti korišćen je modifikovani T-test, primenjen kroz više varijanti, uz uključivanje vizuelnih zadataka koji su predstavljali nepoznate stimuluse, čime je povećana specifičnost merenja profesionalno-radne agilnosti. Pored toga, analizirane su brzina pojedinačnog pokreta i brzina reakcije ruku i nogu na svetlosne signale, kao deo procene situacione pripremljenosti policijskih službenica. Testiranje je sprovedeno u uslovima sa i bez dodatnog opterećenja (prsluk mase 10 kg), kao i u odnosu na reakcije na jednostavne i složene vizuelne stimuluse. Merenja su sprovedena na početku (pre-test) i nakon osmonedeljne primene programa (post-test), pri čemu je eksperimentalna grupa imala dodatni trening agilnosti u okviru zagrevanja, u fazi potencijacije. Za procenu agilnosti korišćen je uređaj BlazePod.

Rezultati: Rezultati ove studije pokazali su značajno poboljšanje agilnosti u eksperimentalnoj grupi nakon primene tretmana. Statistički značajna poboljšanja zabeležena su kod modifikovanog T-testa agilnosti u L-formacija bez opterećenja ($UKUPNO_L_{BEZ}$ ($t_{(42)} = 5,176$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,71$) i sa opterećenjem ($UKUPNO_L_{SA}$ ($t_{(21)} = 5,538$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,59$), kao i kod standardnog T-testa bez opterećenja ($UKUPNO_T_{BEZ}$ ($t_{(21)} = 2,095$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,17$) i sa opterećenjem ($UKUPNO_T_{SA}$ ($t_{(21)} = 2,951$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,29$). Značajne pozitivne promene zabeležene su i kod brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal ruku i nogu: leva ruka ($L/DRUKA$ ($t_{(21)} = 4,703$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,51$), desna ruka ($DESNA_{RUKA}$ ($t_{(21)} = 5,218$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,56$), SLOŽEN SIGNAL $_{RUKA}$ ($t_{(21)} = 2,879$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,28$), $L/DNOGA$ ($t_{(21)} = 3,872$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,42$), $DESNA_{NOGA}$ ($t_{(21)} = 3,894$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,42$) i složeni signal noge (SLOŽEN SIGNAL $_{NOGA}$ ($t_{(21)} = 2,896$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,29$).

Zaključak: Rezultati ovog istraživanja pokazali su da dodatni trening, organizovan u uvodno-pripremnom delu treninga, odnosno u fazi potencijacije, tri puta nedeljno tokom osam nedelja, ima pozitivan efekat na razvoj agilnosti kod ispitivane populacije policajki. Na taj način potvrđeno je da

primenjeni program doprinosi unapređenju profesionalno veoma važne motoričke sposobnosti policajki, kao i da poseduje značajan potencijal za implementaciju u sistem fizičke pripreme policije.

Ključne reči: brzina reakcije, policijske službenice, faza potencijacije, zagrevanje, dodatno opterećenje.

Naučna oblast: Fizičko vaspitanje i sport

Uža naučna oblast: Teorija i tehnologija sporta i fizičkog vaspitanja

UDK broj: 796.015.1:796.012.1-055.2(043.3)

THE EFFECTS OF ADDITIONAL TRAINING ON IMPROVING THE AGILITY OF FEMAL POLICE OFFICERS

Abstract:

Introduction: The urgency and complexity of operational situations in the field often require police officers to analyze available information within a very short time frame, make decisions, and implement them in the most efficient manner. A high level of physical fitness is essential for successful and efficient task performance; therefore, the development of motor abilities in special police units requires careful planning and programming of training. The possibility of implementing a system for additional improvement of motor skills, even when applied over a short period as an integral part of warm-up phase, has not yet been fully clarified in both training theory and practice, in athletes as well as members of Special Force units.

Purpose: The aim of this study was to determine the effect of additional training on improving the agility of female police officers. For this purpose, a specially designed exercise program in the form of supplementary training content was integrated into the existing training standards for female police officers. This study examined the effect of agility exercises applied in the initial phase of training, i.e., during the warm-up phase (potentiation), in a population of female police officers employed in Abu Dhabi. In this way, the study contributes to the expansion of knowledge in this field, as research addressing this issue remains limited/scarce.

Methods: This dissertation employed an experimental design with a control group to investigate the effect of additional agility training during the warm-up phase of the potentiation stage within the RAMP protocol on Change of Direction Speed (CODS) performance in female police officers. The sample consisted of 44 healthy female police officers aged 23 to 44, divided equally into an experimental and control group (22 participants each). The T-test was used, structured across multiple phases, with the inclusion of visual tasks representing an unknown stimulus (i.e., a signal), which enhanced the specificity of measuring professional work-related agility. Single movement speed and reaction time to complex stimuli were also assessed as integral components of situational readiness in female police officers. CODS performance was evaluated under both loaded and unloaded conditions, and in response to simple and complex visual stimuli, at baseline (pre-test) and after an 8-week training intervention (post-test), during which the experimental group performed additional agility training as part of warm-up in the potentiation phase. The BlazePod device was used for agility assessment.

Results: The results of this study demonstrated a significant improvement in the agility in the experimental group following the training intervention. Improvements were observed in the modified agility T-test in the L-formation without load ($UKUPNO_L_{BEZ}/TOTAL_L_{without}$ ($t_{(42)}=5,176$; $p<0,001$; $\eta^2=0,71$) and with load ($UKUPNO_L_{SA}/TOTAL_L_{with}$ ($t_{(21)}=5,538$; $p<0,001$; $\eta^2=0,59$) as well as in the standard T-test without load ($UKUPNO_T_{BEZ}/TOTAL_T_{without}$ ($t_{(21)}= 2,095$; $p<0,05$; $\eta^2=0,17$) and with load ($UKUPNO_T_{SA}/TOTAL_T_{with}$ ($t_{(21)}= 2,951$; $p<0,01$; $\eta^2=0,29$). Significant positive changes were also recorded in the single movement speed of the upper and lower limbs, as well as in reaction speed

to complex stimuli: (L/D_{RUKA}/L/R_{HAND}($t_{(21)}= 4,703$; $p<0,001$; $\eta^2=0,51$), DESNA_{RUKA} /RIGHT_{HAND} ($t_{(21)}=5,218$; $p<0,001$; $\eta^2=0,56$), SLOŽEN SIGNAL_{RUKA}/ COMPLEX SIGNAL_{HAND} ($t_{(21)}= 2,879$; $p<0,05$; $\eta^2=0,28$), L/D_{NOGA}/L/R_{LEG}($t_{(21)}=3,872$; $p<0,01$; $\eta^2=0,42$), DESNA_{NOGA} /RIGHT_{LEG}($t_{(21)}= 3,894$; $p<0,01$; $\eta^2=0,42$), SLOŽEN SIGNAL_{NOGA}/COMPLEX SIGNAL_{LEG}($t_{(21)}= 2,896$; $p<0,05$; $\eta^2=0,29$).

Conclusion: The findings of this study demonstrate that additional training implemented within the warm-up phase, performed three times per week over eight weeks, has a positive effect on the development of agility in the investigated population of female police officers. The results confirm that the applied program significantly enhance an important physical ability required in police work and shows strong potential for integration into physical training system within police organizations.

Key words: reaction speed, police officers, potentiation phase, warm-up, occupation load

Scientific field: Physical education and sport

Scientific subfield: Theory and technology of sport and physical education

UDK number: 796.015.1:796.012.1-055.2(043.3)

Sadržaj

1. UVOD	12
2. TEORIJSKI PRISTUP PROBLEMU I DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA	15
3. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI.....	21
3.1 Funkcija mišića	21
3.2 Izvori energije pri mišićnom radu	22
3.3 Motoričke sposobnosti i policija.....	23
4. AGILNOST I PODELA	23
5. FAKTORI KOJI ODREĐUJU AGILNOST.....	25
5.1 Brzina	25
5.2 Ubrzanje/usporenje	26
5.3 Snaga	27
5.4 Sila	28
5.5 Tehnika	29
5.6 Put stvaranja motoričke navike, odnosno tehnike kretanja	31
6. MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE.....	32
7. FAKTORI KOJI ODREĐUJU BRZINU U FUNKCIJI AGILNOSTI.....	34
7.1 Model obrade informacija	35
7.2 Faza identifikacije signala.....	36
7.3 Prepoznavanje i poznavanje situacija	36
7.4 Faza selekcije odgovora - Sposobnost donošenja odluka - druga faza selekcije.....	37
7.5 Anticipacija - predviđanje	38
7.6 Faza programiranja motoričkog odgovora	39
8. TESTIRANJE AGILNOSTI	39
9. TRENING AGILNOSTI	41
10. RAMP PROTOKOL	42
11. PROBLEM, ZNAČAJ, PREDMET, CILJEVI, ZADACI I HIPOTEZE	45
12. METODE RADA	47
12.1 Eksperimentalni pristup problemu	47
12.2 Procedure i dizajn.....	47
12.3 Uzorak ispitanika	48
12.4 Instrumenti	48
12.5 Uzorak varijabli	49
12.6 Izvođenje T-testa.....	51

12.7 Izvođenje modifikovanog testa agilnosti na složen signal u L-formaciji	52
12.8 Izvođenje testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal	53
12.9 Plan treninga	54
13. STATISTIKA.....	59
14. REZULTATI.....	60
14.1 Analiza deskriptivne statistike morfoloških varijabli po grupama.....	60
14.2 Analiza rezultata testiranja razlika na testu agilnosti na složen signal u L-formaciji	61
14.2.1 Test agilnosti na složen signal u L-formaciji bez opterećenja	61
14.2.2 Test agilnosti na složen signal u L-formaciji sa opterećenjem.....	67
14.3 Analiza rezultata testiranja razlika na T-testu agilnosti između grupa	73
14.3.1 Analiza rezultata testiranja razlika na T-testu agilnosti između grupa bez opterećenja.....	73
14.3.2 Analiza rezultata testiranja razlika na T-testu agilnosti između grupa sa opterećenjem.....	79
14.4 Analiza rezultata testiranja razlika na testu brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal između grupa	86
15. DISKUSIJA.....	96
15.1 Modifikovani T-test agilnosti - L kretnja	97
15.1.1 Test agilnosti u L-formaciji bez opterećenja.....	97
15.1.2 Test agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem.....	99
15.2 T-test agilnosti	102
15.2.1 T-test agilnosti bez opterećenja.....	102
15.2.2 T-test agilnosti sa opterećenjem.....	103
16. ZAKLJUČAK	111
17. LIMITACIJE	113
18. POTENCIJALNI ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA	114
19. LITERATURA.....	115
Prilog 1:	131
Prilog 2:	132
Prilog 3:	133
Prilog 4:	135
Prilog 5:	137
BIOGRAFIJA.....	138

1. UVOD

Policija je organ državne uprave, konstituisan sa ciljem da sprovodi zakon, očuva bezbednost, red i mir, spreči kriminal i građanske neredе u društvu u kojem deluje. To podrazumeva kompleksnu strukturu policijske organizacije i adekvatne nivoe razvijenosti različitih individualnih sposobnosti i veština (Anderson et al., 2001; Strating et al., 2010) policajaca. Zbog razlika između muških i ženskih uloga u društvu, koje su vezane za kulturnu tradiciju, policijska profesija se tradicionalno smatra muškom i doživljava se kao posao koji je pretežno vezan za upotrebu fizičke sile i prinude. Dok se stil rada žena danas manje oslanja na fizičku snagu, a više na komunikacione veštine (Fabris, 2019), one potencijalno nasilne konflikte rešavaju mirnim putem, zbog čega imaju važnu ulogu u ovoj profesiji. Anatomske i fiziološke karakteristike žena razlikuju se od muškaraca i one su primarni uzrok razlika u motoričkim sposobnostima (Kukić & Čvorović, 2020). Međutim, da bi svi policijski službenici bezbedno i uspešno obavljali svoje zadatke na terenu, neophodne su, u skladu sa profesionalnim zadacima i rizicima, adekvatno razvijene motoričke sposobnosti, kao i uravnotežene morfološke karakteristike (Kukić et al., 2018). Zajedno, one omogućavaju adekvatno izvođenje specifičnih zadataka koji zahtevaju agilno kretanje u prostoru, kako kod muškaraca tako i kod žena.

Neki od tih zadataka uključuju potere trčanjem, ubrzanja, nagle promene brzine i pravca kretanja radi savladavanja i lišenja slobode osumnjičenog lica koje pruža otpor, primenu fizičke sile i brzo potezanje vatrenog oružja, kao i izbegavanje i preskakanje prepreka različite visine i dužine radi savladavanja terena i bezbednog izvršenja zadatka. Shodno tome, nivo motoričkih sposobnosti policajki treba da obezbedi adekvatan potencijal za sigurno i efikasno izvođenje fizički zahtevnih zadataka policijskog posla, koji su tipično na višem nivou u poređenju sa većinom drugih profesija (Anderson et al., 2001; Boyce et al., 2008). Treba imati u vidu da zadaci koji zahtevaju visoko razvijene motoričke sposobnosti nisu učestali, te da samo sprovođenje tih zadataka ne dovodi do potrebnih adaptacija. Iz tog razloga policijski službenici moraju sami da razvijaju i održavaju fizičke sposobnosti kako bi ih koristili onda kada im zatrebaju.

Kako bi se nosili sa svim zahtevnim zadacima i radi poboljšanja radne sposobnosti, policijske službenice moraju biti svestrane i imati za cilj da razviju i održavaju adekvatan nivo opšte fizičke pripremljenosti koji im obezbeđuje dobro zdravlje i radnu sposobnost. Sa druge strane, važno je da se policajke pripremaju i za zadatke kroz sadržaje koji su slični onima koji mogu da ih zadese na terenu. Kada se tome doda i činjenica da u nekim slučajevima policijski službenici nose spoljašnji teret kao što su oružje, balistički prsluk, palica, štit i zaštitni šlem (Dempsey et al., 2013; Dawes et al., 2017), važnost unapređenja fizičkih sposobnosti potrebnih za izvršavanje radnih zadataka dodatno se ističe (Beck et al., 2015). Važno je naglasiti da je to dodatno opterećenje radne opreme iste težine bez obzira na to da li ga nosi policajac ili policajka, što dovodi do toga da policajke moraju da savladaju veće opterećenje u poređenju sa policajcima u odnosu na njihove telesne dimenzije i telesnu masu (Kukić et al., 2023). Iz tog razloga, procena nivoa fizičke pripremljenosti je sastavni deo policijske obuke, regrutacije, a zatim i praćenja tokom radne karijere.

U većini zemalja testovi uključuju procenu mišićnih kvaliteta (mišićne izdržljivosti, snage i eksplozivnosti), funkciju kardio-respiratornog sistema (aerobni kapacitet i moć) i funkciju anaerobnih metaboličkih sistema (anaerobni kapacitet i moć) (Maupin et al., 2018; Marins et al., 2019; Dawes et al., 2017). Pored osnovnih testova, često su u upotrebi i specifični testovi osmišljeni da oponašaju radne zadatke koji su deo policijskog posla, kao što su trčanje, penjanje, nošenje, guranje, vučenje, održavanje ravnoteže i savladavanje neravnog terena. Ovi testovi uključuju promene brzine i pravca kretanja kao odgovor na stimulus, pri čemu, pored osnovnih fizičkih sposobnosti dolazi do izražaja i brzina promene pravca, a uz dodatne vizuelne signale i agilnost policajca (Boyce et al., 2008).

Agilnost predstavlja sposobnost da se brzo i tačno promeni brzina i pravac kretanja (Jeffreys, 2019; Sheppard et al., 2014), obično kao odgovor na veoma specifičan stimulus. Specifični stimulusi uključuju različite situacije tokom obavljanja zadataka na terenu, koji mogu da variraju po intenzitetu i trajanju, pri čemu je ispunjen uslov prostorno-vremenske neizvesnosti (Hojka i sar., 2016). Upad i ulaz u objekte, pucnjave i situacije fizičkog kontakta u kojima je napadač na kontaktnoj udaljenosti, zahtevaju optimalan nivo agilnosti kao i brzinu reakcije, i pri tome primenu različitih stavova i tehnika, kako bi se policajci mogli brzo adaptirati na svaku urgentnu situaciju, primeniti elemente samoodbrane, zahvata za privođenje i izbegavanje oružane pretnje (Jozić, 2020). Glavni faktori koji određuju agilnost su kognitivni, fizički i tehnički (Young et al., 2015), dok ispoljavanje agilnosti tokom policijskih intervencija zavisi od različitih podfaktora, kao što su snaga nogu, brzina promene pravca, brzina linearnog sprinta i morfološke karakteristike. Ovi faktori posebno dolaze do izražaja u situacijama kada policajka juri za osumnjičenim na dinamičnom i često nepoznatom terenu, uz prisustvo objekata i prepreka na putanji kretanja.

U policiji se koristi termin profesionalna radna agilnost, koji se odnosi na sposobnost policijskih službenika da brzo i efikasno reaguju na različite situacije u dinamičnom i često nepredvidivom radnom okruženju. U ovoj disertaciji termin agilnost se odnosi upravo na radnu agilnost, koja je karakteristična za ovu profesiju.

U većini slučajeva svi zadaci i aktivnosti koje policajke obavljaju na terenu izvršavaju se pod dodatnim opterećenjem u vidu opreme (oružje, lisice, balistički prsluk, palica, štit i zaštitni šlem). Iz tog razloga, testiranje agilnosti izvršeno je i sa prslukom od 10 kg koji zamenjuje deo standardne uniforme (Orr et al., 2019), pri čemu je opterećenje raspoređeno slično kao kod policijske uniforme.

Iako je fizička priprema važna, policajci često imaju poteškoće da redovno budu dovoljno fizički aktivni, što je naročito izraženo kada je u pitanju organizovan trenažni proces (Dawes et al., 2021; Lentine et al., 2021; Duncan, 2017). Rad u smenama i sedentarni način obavljanja posla može dovesti do stvaranja loših navika, poremetiti režim ishrane i spavanja, umanjiti želju i motivaciju za vežbanje, što se reflektuje na sposobnost sigurnog, bezbednog i efikasnog izvršavanja fizičkih zadataka koje posao zahteva, kao i na zdravlje policajaca (Lentine et al.,

2021). Policijski službenici sa neadekvatnim nivoom fizičke aktivnosti imaju tendenciju ka karakterističnim morfološkim transformacijama (npr. povećanje telesne mase na račun masnog tkiva) i fiziološkim promenama u organizmu (npr. smanjenje sposobnosti distribucije i iskorišćavanja kiseonika za produkciju energije) (Lockie et al., 2022; Vuković i sar., 2020). Na nivou posla, to se reflektuje kroz smanjenje fizičke radne sposobnosti policajki, posebno u fizički zahtevnim i nepredvidivim zadacima za koje se potrebne kompetencije ne razvijaju svakodnevnim radom, jer se oni javljaju povremeno i iznenadno.

Policija kao državna institucija, kao i način njenog organizovanja, zavisi od države, društva i pravnog okvira. Shodno tome, mora postojati adekvatan organizacioni dizajn prilagođen društvenim, ekonomskim i budžetskim uslovima. Budžet namenjen fizičkoj pripremi i osposobljavanju policijskih službenika je ograničen, a često i nedovoljan da pokrije osnovne potrebe. Generalni problemi, kao što su nedostatak odgovarajuće obuke, manjak kvalifikovanog kadra, nedostatak specijalno dizajniranih hala, terena i teretana, kao i neadekvatni termini, usporavaju ili onemogućavaju adekvatan razvoj i održavanje motoričkih sposobnosti. Iz svih ovih razloga važno je sprovesti istraživanja kako bi se pronašli održivi modaliteti koji bi policijskim službenicima obezbedili dovoljan nivo fizičke pripremljenosti. Uvođenje održivog ekspertskog sistema treninga jedno je od mogućih rešenja koje ne bi povećalo troškove, a omogućilo bi policijskim službenicima održavanje i razvoj kako opštih, tako i specifičnih fizičkih sposobnosti.

U odnosu na navedene razloge, tema ove disertacije odnosi se na fenomenologiju projektovanja trenažnog programa usmerenog na razvoj agilnosti kod policajki, koji je koncipiran kao dodatni trenažni sadržaj u okviru postojećih standarda za razvoj i održavanje opštih fizičkih sposobnosti. Trenažni proces u obuci policijskih službenika strukturiran je kroz tri osnovne celine: uvodno-pripremni deo treninga, glavni deo i završni deo. Program je implementiran u uvodno-pripremnom delu treninga, kao sadržaj faze potencijacije u okviru RAMP (Raise-Activate-Mobilize-Potentiate) protokola. RAMP protokol predstavlja jedan od modela vođenja uvodno-pripremne faze treninga, koji je korišćen kao okvir za implementaciju specifičnog sadržaja usmerenog na razvoj agilnosti. Poseban akcenat stavljen je na fazu potencijacije, čiji je osnovni cilj priprema organizma za izvođenje aktivnosti većeg intenziteta i specifičnih motoričkih zahteva. Ova faza obuhvata primenu zadataka višeg motoričkog i mišićnog angažovanja, sa ciljem unapređenja aktivacije nervno-mišićnog sistema, kao i poboljšanja brzine reakcije i efikasnosti izvođenja kompleksnih promena pravca kretanja, što predstavlja ključne determinante agilnosti. RAMP koncept omogućava efikasno i progresivno zagrevanje, pri čemu se ne fokusira isključivo na pripremu za predstojeći trening, već i na dugoročni razvojni proces (Jeffreys, 2019). Implementacija ovako dizajniranog programa može imati višestruke efekte na policijske službenice. Primena vežbi agilnosti u uvodno-pripremnom delu treninga u trajanju od petnaest minuta može doprineti unapređenju agilnosti, bez narušavanja glavnog dela treninga usmerenog na razvoj drugih bazičnih motoričkih sposobnosti. Na taj način unapređuje se sposobnost izvođenja specifičnih zadataka, dok se istovremeno razvijaju motoričke sposobnosti koje predstavljaju i značajne pokazatelje zdravstvenog statusa odnosno, markere zdravlja. Takođe, policajke se kontinuirano

osposobljavaju da fizički, mentalno i tehnički odgovore na različite izazove i situacije. Specifičnost ovog programa ogleda se u njegovoj implementaciji u okviru policijske organizacije, što ga čini jedinstvenim i pruža osnovu za izradu praktičnih smernica za trening policajki, kako tokom radnog vremena (npr. na otvorenim prostorima) tako i u slobodno vreme (npr. u parkovima, teretanama, sportskim salama). Dodatno, program je sproveden na populaciji policajki, što ima značajnu praktičnu vrednost, budući da je literatura koja se odnosi na policajke ograničena, a studija koje ispituju efekte trenažnih intervencija na ovu populaciju su retke.

2. TEORIJSKI PRISTUP PROBLEMU I DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

S obzirom na složenost poslova policije, u okviru sportske nauke i prakse specijalizovanih trenera i stručnjaka javlja se potreba za razvojem, definisanjem i primenom adekvatnih trenažnih metoda i modela usmerenih na unapređenje fizičke pripremljenosti policijskih službenika. Efikasno delovanje policije u društvu i profesionalno izvršavanje policijskih poslova predstavlja osnovnu svrhu njenog funkcionisanja. U opis policijskog posla spada širok spektar radnih zadataka, od poslova koji su relativno sedentarne prirode do onih koji su fizički ekstremno zahtevni (Beck et al., 2015; Lagestad et al., 2014). Istraživanja pokazuju da je fizička pripremljenost značajno povezana sa sposobnošću službenika policije da obavljaju pojedine poslove (Boyce et al., 2009; Boyce et al., 2008). Visok nivo mišićne snage i izdržljivosti predstavlja osnovu na koju se naslanjaju i koja omogućava razvoj drugih motoričkih sposobnosti policajaca, stoga ovaj posao zahteva visoko osposobljene kadrove, te je proces selekcije i inicijalnog treninga kandidata veoma važan. Jedan od parametara u procesu selekcije za rad u policiji je testiranje nivoa motoričkih sposobnosti sa ciljem izdvajanja najspremnijih i najposposobnijih kandidata (Nutting et al., 1992; Copay et al., 1998; Lord, 1998; Anderson et al., 2001; Strating et al., 2010).

Kako bi postali policijski službenici, novi kadeti i kadetkinje moraju proći obuku čiji je cilj sticanje i razvijanje praktičnih znanja i veština neophodnih za zakonito i efikasno obavljanje policijskih zadataka (Orr et al., 2016; Korpanovski et al., 2022). Akcenat je na fizičkoj pripremljenosti i zdravlju, što uključuje razvoj fizičkih sposobnosti, različitih tehnika primenjenih iz borilačkih sportova, samoodbrane i upotrebe službenog oružja, predavanja kao i vannastavne aktivnosti (Blagojević i sar., 2016). Program obuke kadeta i kadetkinja fizički je zahtevan jer ima ograničeni vremenski period u kojem se razvijaju određene veštine i sposobnosti potrebne za buduću profesiju (Orr et al., 2016; Korpanovski et al., 2022). Nakon uspešno završene obuke, kadeti i kadetkinje se raspoređuju na radno mesto na osnovu pokazanih i stečenih kvaliteta. Policijski službenici se na dužnosti nalaze pred velikim izazovom kada je reč o održavanju kondicije i visokog nivoa pripremljenosti zbog same prirode zanimanja. Međutim, posle završene obuke i dobijanja konkretnog radnog mesta, više nisu u sistemu koji kontinuirano prati njihovu fizičku aktivnost i zdravstveno stanje (Lentine et al., 2021; Kukić i sar., 2020). Održavanje fizičke pripremljenosti u velikoj meri zavisi od samih policijskih

službenika, a istraživanja pokazuju da tokom godina provedenih u službi dolazi do opadanja nivoa fizičke aktivnosti i motoričkih sposobnosti (Lagestad et al., 2014), kao i do povećanja telesne mase na račun masnog tkiva (Kenny et al., 2008; Kukić et al., 2022).

Može se pretpostaviti da su kadeti, usled mlađe životne dobi, fizički sposobniji od policijskih službenika na dužnosti, te da razlika u godinama objašnjava viši nivo fizičke pripremljenosti kod kadeta i kadetkinja. Međutim, istraživanja ukazuju na to da profesionalni status, radno okruženje i priroda policijskog posla mogu predstavljati značajne faktore u smanjenju mišićne izdržljivosti kod aktivnih policijskih službenika u većoj meri nego sama starost (Orr et al., 2018). Ove nalaze potvrđuje i istraživanje koje pokazuje da starost ne mora imati presudan uticaj na broj izvedenih sklekova i trbušnjaka tokom testiranja policijskih službenika na dužnosti (James et al., 2016). Kao jedan od mogućih faktora nižeg nivoa mišićne i kardiovaskularne izdržljivosti kod policijskih službenika u poređenju sa kadetima navodi se značajno niži nivo fizičke aktivnosti među zaposlenim policijskim službenicima (Lagestad et al., 2014).

Uprkos sporadičnim zahtevima gde policijski službenik mora da upotrebi svoje motoričke sposobnosti kako bi odradio nepredvidive fizičke zadatke, Andersen i saradnici (2001) došli su do saznanja da policijski službenik najveći deo vremena tokom smene provodi sedeći, hodajući i stojeći. Od toga je 80-90% vremena posvećeno zadacima koji uključuju ograničenu fizičku aktivnost relativno sedentarne prirode, poput vožnje automobila ili pisanja izveštaja (Andersen et al., 2001). Birzer i Craig (1996) takođe su potvrdili da policijski službenici sede u proseku pet sati tokom smene. Drugi potencijalni uzroci koji utiču na smanjen nivo fizičke aktivnosti policijskih službenika jesu rad u smenama, nepredvidivost svakodnevnih zadataka i hronični bolovi u leđima (Alvar et al., 2017). Iako rad u smenama može uticati na cirkadijalni ritam organizma (Akerstedt, 2003), povećati rizik od povreda (Violanti et al., 2013) i uticati na kvalitet sna (Fekedulegn et al., 2013), za nalaze ove studije od najvećeg značaja jeste njegov negativan uticaj na motivaciju za bavljenje fizičkom aktivnošću (Harma, 1996). Ovi izazovi i prepreke mogu dovesti do kontinuiranog pada fizičke kondicije i imuniteta, kao i do pojave hroničnih oboljenja.

Boni i Braun ispitivali su promene u nivou fizičke pripremljenosti i utvrdili da je ona opadala sa povećanjem godina službe (Bonneau & Brown, 1995). Isti fenomen potvrđen je u anketi sprovedenoj među pripadnicima kanadske policije, gde se samo 17% ispitanih policijskih službenika bavilo redovnom fizičkom aktivnošću najmanje tri puta nedeljno, dok je najveći pad fizičke sprema zabeležen kod muškaraca između 20. i 30. godine života (Gaul & Wegner, 1992). Dalja istraživanja su pokazala da su policijski službenici uglavnom lošijeg zdravstvenog stanja i manje fizički pripremljeni u poređenju sa opštom populacijom (Ebling, 2002; Maher, 1984; Norvell, Nancy & Belles, 1993). Tome u prilog govori i podatak da je rukovodstvo njujorške policije (NYPD), nakon ukidanja testiranja kandidata u periodu od 1986. do 1994. godine, bilo primorano da ponovo uvede testiranje fizičkih sposobnosti. Postalo je očigledno da veliki broj zaposlenih, njih oko 18.000 policijskih službenika, ima problema sa morbidnom

gojaznošću i nije u stanju da obavlja osnovne fizičke zadatke. Or i saradnici su upoređivali nivo sposobnosti pripadnika službi za hitne intervencije i utvrdili da je nivo fizičke pripremljenosti savremenih policijskih službenika znatno niži, što može negativno uticati na uspešnost izvršavanja službenih zadataka (Orr et al., 2016).

Sve prethodno navedeno dovodi do zapažanja da, iako rukovodioci sistema javne bezbednosti postavljaju visoke standarde za prijem na akademije u pogledu fizičke pripremljenosti i zdravstvenog statusa kandidata, zahtevi policijskog posla očigledno ne podstiču niti omogućavaju zaposlenima da održe adekvatan nivo fizičke pripremljenosti (Sorensen et al., 2000). To ne bi trebalo da predstavlja opravdanje, jer se na taj način narušavaju zdravstveno stanje pojedinca i njegove motoričke sposobnosti. Profesionalni i fizički razvoj trebalo bi da bude kontinuirani proces tokom čitave karijere policijskog službenika, kroz koji se on usmerava, razvija i osposobljava za napredovanje u skladu sa stečenim znanjima, veštinama i kompetencijama. Značaj fizičke pripremljenosti prevazilazi okvire opšteg zdravlja, jer može imati pozitivan uticaj na profesionalna postignuća i radnu uspešnost (Canetti et al., 2021; Dawes et al., 2017).

Samo pod uslovom da se uvežbavanje i usavršavanje bilo koje motoričke sposobnosti i tehničko-taktičkih elemenata sprovodi kontinuirano, sav trud i rad uložen u sticanje veština predstavlja kvalitetno utrošeno vreme i povećava šanse za uspešno rešavanje problemskih situacija uz minimum štetnih posledica (Mihaljčić, 2016). Postoji svega nekoliko studija koje su ispitivale efekte trenažnog procesa u okviru policijske organizacije na motoričke sposobnosti policajaca (Crawley et al., 2016; Čvorović i sar., 2021; Stojković i sar., 2021), dok ih je još manje koje se bave efektima na specifične motoričke sposobnosti (Marins et al., 2019; Kukić i sar., 2020).

Krovlejš i saradnici (2016) sprovedli su studiju u kojoj su se bavili fizičkom pripremljenošću kadeta policijske akademije pre početka obuke, kao i ispitivanjem efikasnosti 16-nedeljnog programa na nivo fizičkih sposobnosti ispitanika. Policijska akademija se sastoji od rigoroznih edukativnih i fizički zahtevnih modula koji pomažu u pripremi potencijalnih policajaca, što ukazuje da su uslovi kontrolisani, a prisustvo kadeta je obavezno. Početni uzorak studije činio je 68 kadeta (61 muškarac, 7 žena), dok je 55 kadeta (49 muškaraca, 6 žena) završilo kompletno testiranje u 8. i 16. nedelji. Ispitivanje je obuhvatalo merenje stiska šake (jačina), testiranje ručnim ergometrom (snaga gornjeg dela tela), Wingate test od 30 sekundi (snaga donjeg dela tela), procenu kožnih nabora i procenta telesnih masti, 40-jardni sprint (brzina), jedno maksimalno ponavljanje potiska sa grudi (snaga), T-test (agilnost) i pretklon u sedu (fleksibilnost). Pored toga, ispitanici su testirani i kroz sklekove, trbušnjake, vertikalni skok i hodanje na pola milje. Program treninga sastojao se od jednog sata vežbanja, tri dana nedeljno, pri čemu je akcenat bio na razvoju kardiovaskularne izdržljivosti kroz hodanje, trčanje, intervalne sprintove i penjanja uzbrdo; razvoju snage kroz vežbe kao što su čučnjevi, sklekovi, preskakanje vijače, vežbe sa medicinskim loptama različite težine; kao i razvoju fleksibilnosti kroz vežbe istezanja. Značajne promene uočene su u agilnosti, snazi gornjeg i donjeg dela tela,

snazi trupa kao i u hodaњу na pola milje između početne i 8. nedelje. Treba naglasiti da su promene ostvarene u prvih 8 nedelja, dok je napredak između 8. i 16. nedelje bio zanemarljiv. Iz navedenog proizilazi da je potrebno izvršiti modifikacije programa kako bi se povećala efikasnost standardno primenjivanog programa fizičkog vežbanja (Crawley et al., 2016).

Pansopkar i saradnici bavili su se efektima pliometrijskog treninga na agilnost policijskih kadeta. Ukupno je testirano 40 kadeta. Program je trajao 12 nedelja, a testiranje je sprovedeno na početku, u sredini (u 6. nedelji) i na kraju programa. Eksperimentalna grupa je, pored redovnog programa, imala i dva treninga pliometrije nedeljno. Korišćeni su T-test, Illinois test agilnosti i Edgren step test u stranu. Rezultati T-testa agilnosti i Illinois testa pokazali su da su na početnom testiranju obe grupe imale gotovo identične rezultate. Nakon toga, grupa A je znatno nadmašila grupu B, što ukazuje na poboljšanje učinka nakon primene programa. Agilnost se u značajnoj meri poboljšala (Phansopkar, 2021).

Čvorović i saradnici (2021) su u svojoj studiji imali za cilj da utvrde efekte programa vežbanja u trajanju od dvanaest nedelja na telesnu kompoziciju i motoričke sposobnosti kadeta na policijskoj akademiji u Abu Dabiju. Autori su sprovedli studiju na 325 zdravih kadeta upisanih na kurs za policijskog službenika. Testirane varijable obuhvatale su antropometrijske karakteristike (telesna masa), telesni sastav (BMI, obim struka, odnos obima struka i visine), mišićnu izdržljivost gornjeg dela tela (1-minutni sklekovi), mišićnu izdržljivost trupa (1-minutni trbušnjaci) i aerobnu izdržljivost (trčanje na 2,4 km). Dvanaestonedeljni program bio je podeljen na dva mezociklusa usmerena na razvoj snage, mišićne izdržljivosti i aerobne kondicije. Tokom prvog mezociklusa primenjivan je kružni trening uz vežbe sa telesnom težinom. Tokom drugog mezociklusa povećani su obim i intenzitet treninga, pri čemu je uveden trening stanica uz primenu supersetova i pliometrije. Treba napomenuti da je fizički trening bio deo obrazovnog programa, te kadetima nije bilo dozvoljeno da napuštaju kampus tokom njegovog trajanja. Testiranje je sprovedeno tri puta (u prvoj nedelji, sedmoj nedelji i na kraju programa). Statistički značajne razlike pronađene su u svim testiranim varijablama i u svim fazama obuke, što ukazuje na to da program progresivnog fizičkog treninga koji uključuje mezocikluse može imati pozitivan uticaj na kondiciju kadeta čak i tokom zahtevnog akademskog programa.

Studija koju su sprovedli Stojković i saradnici (2022) bavila se uticajem 10-nedeljnog programa obuke na antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti gojaznih policajaca. Uzorak od 46 muških policajaca bio je uključen u desetonedeljni program. Testirane i praćene antropometrijske varijable bile su telesna masa, telesna visina, indeks telesne mase, obim struka i odnos obima struka i visine, dok su varijable fizičke sposobnosti uključivale brzinu promene smeru (CODS test), mišićnu izdržljivost gornjeg dela tela (1-minutni sklekovi), mišićnu izdržljivost trupa (1-minutni trbušnjaci) i aerobnu izdržljivost (trčanje na 2,4 km). Treninzi su održavani dva puta dnevno, pet uzastopnih dana u nedelji, nakon toga je sledio dvodnevni odmor (vikend). Svaki trening započinjao je zagrevanjem u trajanju od 10 minuta, nakon čega je usledio glavni deo u trajanju od 40 minuta, koji je obuhvatao različite vežbe

kardiovaskularne izdržljivosti i vežbe snage. Trening se završavao istezanjem u trajanju od oko 5-10 minuta. Intenzitet treninga postepeno se povećavao svake dve nedelje, kroz smanjenje perioda odmora između vežbi i povećanje broja ponavljanja. Rezultati su pokazali da je 10-nedeljni program obuke bio veoma efikasan, uz statistički značajne promene u svim testiranim antropometrijskim i fizičkim varijablama. Pored toga što poboljšanje ovih parametara doprinosi unapređenju zdravlja, ono je značajno i za smanjenje rizika od povreda.

Kukić i saradnici (2019) su u svom radu imali za cilj da prikažu efekte treninga i pauze između semestara na fizičku pripremljenost kadeta na policijskoj akademiji). U studiji je učestvovalo 420 kadeta koji su pohađali obuku na policijskoj akademiji. Baterija testova sastojala se od dva antropometrijska indikatora (telesne težine i obim struka) i tri parametra motoričkih sposobnosti: mišićne izdržljivosti gornjeg dela tela (1-minutni sklekov), mišićne izdržljivosti trupa (1-minutni trbušnjaci) i aerobne izdržljivosti (trčanje na 2,4 km). Podaci su prikupljeni u četiri vremenska intervala, između juna 2016. i maja 2017. godine. Kako bi se ispitali efekti programa fizičkog treninga na telesni sastav i motoričke sposobnosti, podaci za periode septembar-decembar 2016 (prvi semestar) i decembar 2016-maj 2017. (drugi semestar) prikupljeni su na kraju svakog semestra (decembar 2016. i maj 2017. godine). Da bi se ispitali efekti pauze između semestara, podaci su prikupljeni neposredno pre letnje pauze u junu 2016. i odmah nakon pauze u septembru 2016. godine, odnosno 93 dana kasnije. Program vežbanja obuhvatao je pet 60-minutnih treninga nedeljno. Svaki trening snage sastojao se od 10-15-minutnog dinamičkog zagrevanja, glavnog dela u kojem su izvođene 4-8 vežbi usmerenih na pokrete koji zahtevaju guranje, povlačenje i podizanje u 3 serije, kao i završnog dela od 10-minutnog istezanja. Svaki aerobni trening sastojao se od 10-minutnog zagrevanja, 40-minutnog kontinuiranog ili intervalnog trčanja i 10-minutnog rastezanja. Rezultati su pokazali da su se antropometrijski parametri značajno povećali tokom pauze između semestara, dok su se tokom naredne školske godine, nakon povratka kadeta u trenažni proces, vratili na početne vrednosti. Sličan trend uočen je i kod motoričkih sposobnosti: mišićna izdržljivost i kardiorespiratorna kondicija opadale su tokom pauze, dok su se tokom perioda treninga ponovo poboljšavale.

Navedene studije su istraživale efekte treninga na opšte motoričke sposobnosti i antropometrijske karakteristike, bez akcenta na unapređenja specifičnih sposobnosti i profesionalnih veština. Iako su se poboljšanja u opštim fizičkim sposobnostima u određenoj meri mogla preneti na specifične sposobnosti, cilj ovih studija nije uključivao navedeno. U preglednom radu (Marins et al., 2019) analizirane su studije koje su merile fizičke sposobnosti i na osnovu njih procenjivale fizičku pripremljenost policijskih službenika. U većini radova akcenat je bio na merenju aerobnog kapaciteta, snage i mišićne izdržljivosti, dok su fleksibilnost, brzina i agilnosti bile manje zastupljene. Samo osam radova testiralo je agilnost, pri čemu su primenjivani različiti testovi, kao što su Dodging run (Spitler et al., 1987), Barrow zig-zag (Stanish et al., 1999), Shuttle run (Santos & Filho, 2007; Fernandes et al., 2015), Come and go (Berria, Bevilacqua & Doronco, 2011), Illinois test (Thomas et al., 2018; Beck et al., 2015), i T-test (Crawley et al., 2016).

Dok je trening i obuka policajaca, generalno gledano, iz više aspekata procenjivana i programirana, studije koje istražuju potencijal različitih faza treninga, kao što su zagrevanje i hlađenje, a koje mogu znatno uticati na fizičku performansu policajaca su retke. Od posebnog interesa je faza zagrevanja. Zagrevanje, kao uvodno-pripremna faza treninga, pruža mogućnost definisanja protokola koji se sastoji od nekoliko podfaza, od kojih svaka ima poseban zadatak i ulogu. Jedan od često korišćenih protokola zagrevanja je RAMP protokol. On uključuje četiri faze - fazu podizanja, aktiviranja, mobilizacije i potenciranja i pruža okvir za strukturisanje zagrevanja (Brooks et al., 2013) koje se može ponavljati radi postizanja ciljanog efekta na određene sposobnosti. Ovaj pristup omogućava trenerima da utiču i na sposobnosti koje nisu primarni cilj programa obuke. Na primer, kada je glavni cilj programa treninga poboljšanje snage, faza zagrevanja se može koristiti za razvoj mobilnosti, stabilnosti i/ili agilnosti. Međutim, ovo je potrebno precizno prilagoditi i implementirati, u skladu sa trajanjem treninga i njegovim glavnim ciljem (Kukić i sar., 2024).

Od navedenih studija, samo su se Krovlejš i saradnici (Crawley et al., 2016) bavili efektima treninga na agilnost policajaca. Rezultati njihovog istraživanja ukazali su na pozitivne efekte treninga na agilnost, međutim, program je bio implementiran u okviru glavnog dela treninga, a ne u uvodno-pripremnom delu. Imajući u vidu ograničeno vreme namenjeno razvoju fizičkih sposobnosti policajaca, ovakav pristup može se smatrati manje efikasnim sa aspekta optimalne organizacije trenažnog procesa, budući da je dominantan akcenat bio usmeren na razvoj samo jedne motoričke sposobnosti. Cilj je da se kroz program primenjen u uvodno-pripremnom delu treninga razvijaju druge bazične motoričke sposobnosti, uz istovremeno poboljšanje agilnosti, bez narušavanja osnovnog koncepta glavnog treninga.

Navedene studije predstavljaju teorijsko i praktično uporište za organizaciju trenažnog procesa u uslovima policijske organizacije, naročito u kontrolisanim uslovima rada, pri čemu su se ispitanici nalazili u kampusu. Ova disertacija se, uz oslanjanje na navedene koncepte, zasniva i na modifikaciji uvodno-pripremnog dela treninga sa ciljem unapređenja uspešnosti izvođenja zadataka povezanih sa agilnošću.

Kada je reč o policajkama, postoji mali broj studija koje su se bavile ovom problematikom. Jedna od retkih istraživanja zasnovanih na ovom konceptu jeste istraživanje koje su sprovedi Kukić i saradnici (Kukić et al., 2024). Autori su procenjivali efekte RAMP protokola, sa akcentom na mobilnost i reaktivnu promenu smera kretanja kod studenata Policijske akademije (21 žena i 18 muškaraca). U istraživanju su učestvovala dve eksperimentalne i jedna kontrolna grupa. U okviru specifičnog dela zagrevanja, jedna eksperimentalna grupa je izvodila četiri kompleksne vežbe mobilnosti, dok je druga izvodila četiri vežbe za jačanje mišića trupa, nakon čega su obe grupe nastavile sa redovnim nastavnim aktivnostima. Kontrolna grupa učestvovala je isključivo u aktivnostima predviđenim nastavnim planom i programom. Svi ispitanici realizovali su Illinois test agilnosti bez opterećenja i sa opterećenjem (prsluk mase 10 kg), kao i FMS test (Functional Movement Screen), pre i nakon osmonedeljnog programa. Rezultati su pokazali poboljšanje performansi kod svih učesnika

eksperimentalnih grupa, dok kod kontrolne grupe nisu zabeležene značajne promene. Primena specijalno dizajniranog protokola zagrevanja značajno je unapredila sposobnost promene smera kretanja sa i bez opterećenja. Najizraženiji efekti zabeleženi su u grupi koja je primenjivala protokol mobilnosti, budući da su svi ispitanici ostvarili poboljšanje performansi.

Dakle, i dalje postoji nedovoljno istražen prostor kada je reč o utvrđivanju efekata različitih trenažnih sadržaja na unapređenje fizičkih kapaciteta neophodnih za izvršavanje policijskih zadataka koji zahtevaju agilnost. Navedeno ima poseban značaj sa aspekta povećanja efikasnosti i bezbednosti obavljanja službenih zadataka, kao i smanjenja rizika od povreda i narušavanja zdravstvenog statusa policajki, što je od interesa kako za same pripadnice policije, tako i za policijsku organizaciju i zdravstveni sistem u celini.

3. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI

Postizanje uspeha u fizičkim, radnim i sportskim aktivnostima u značajnoj meri zavisi od motoričkih sposobnosti. Pod tim se podrazumeva sagledavanje čoveka kao jedinstvene biološke, psihološke, socijalne i kulturne celine u kontekstu mišićnog rada tokom različitih aktivnosti (Kukolj, 2006). Motoričke sposobnosti su genetski determinisane karakteristike i svaki pojedinac poseduje celokupan spektar motoričkih sposobnosti, koje su iste za sve ljude, ali se razlikuju po stepenu razvijenosti (slabo, prosečno ili visoko razvijene) (Haibach et al., 2018). Adekvatan nivo motoričkih sposobnosti predstavlja važan preduslov za efikasnu edukaciju i trening policajaca, kako u procesu usvajanja novih motoričkih znanja i profesionalnog usavršavanja, tako i za njihovu primenu u profesionalnim situacijama i zadacima (Decker et al., 2002).

3.1 Funkcija mišića

Posmatrano u kontekstu motoričkih sposobnosti, funkcije mišića objašnjavaju mogućnost ispoljavanja intenziteta i trajanja mišićnog naprezanja u različitim uslovima složenosti. Maksimalna naprezanja u izometrijskim uslovima, u kojima se ostvaruje maksimalni tonus mišića, izražavaju se preko izmerene maksimalne mišićne sile, što predstavlja pokazatelj maksimalne kontraktilne sposobnosti (Ivanović & Dopsaj, 2013). Relativno velika naprezanja u maksimalno brzim pokretima, za date uslove dovode do razvoja snage, dok maksimalna naprezanja u uslovima malog spoljašnjeg otpora dovode do razvoja brzine (Kukolj, 2006). Izdržljivost se odnosi na mišićna naprezanja koja se kreću od malih do maksimalnih, ali koja su dominantno karakterisana dužim trajanjem. Fleksibilnost predstavlja maksimalnu amplitudu pokreta u zglobovima, dok se pod agilnošću podrazumeva sposobnost izvođenja mišićnih naprezanja različitog intenziteta u kompleksnim i promenjivim uslovima (Zatsiorsky et al., 2021).

3.2 Izvori energije pri mišićnom radu

Energija je neophodna za sve tipove procesa koji se odvijaju u ljudskom organizmu, uključujući rast i razvoj, regeneraciju, transport različitih supstanci na ćelijskom nivou i, naravno, kontrakciju mišića (Sembulingam, 2010). Mišićna kontrakcija predstavlja aktivnost tokom koje mišić utrošenu energiju pretvara u napetost koja se ispoljava na tetivnim pripojima, pri čemu teži da ih povuče jedan prema drugom, u pravcu skraćanja. Ukoliko se suprotstavlja većoj spoljašnjoj sili (opterećenju), mišić radi u ekscentričnom režimu, odnosno u režimu kontrolisanog produženja mišića i usporavanja pokreta (Prskalo & Sporiš, 2016). Primarni izvor energije za mišićni rad je ATP (adenozin-trifosfat), a resinteza ATP-a odvija se anaerobnim i aerobnim metaboličkim procesima.

Anaerobni mehanizmi stvaranja energije za mišićnu kontrakciju odvijaju se u odsustvu kiseonika, a mogu biti bez nagomilavanja laktata (anaerobni alaktatni mehanizam), kao i uz nagomilavanje laktata (anaerobni laktatni mehanizam). Anaerobni sistem visokoenergetskih fosfata (ATP i kreatin-fosfat) koristi se za kratkotrajne i maksimalno intenzivne aktivnosti. Zalihe ATP-a, kao osnovnog jedinjenja koje neposredno obezbeđuje energiju za mišićnu kontrakciju, iscrpljuju se za 3-5 sekundi, nakon čega se ATP obnavlja iz kreatin-fosfata, čije zalihe omogućavaju nastavak rada u trajanju od približno 20 do 30 sekundi. Ovi procesi pripadaju anaerobnom alaktatnom sistemu obezbeđivanja energije.

Anaerobni laktatni sistem za obezbeđivanje energije koristi ugljene hidrate (tzv. anaerobna glikoliza) za resintezu ATP-a. Ukoliko intenzivna aktivnost traje duže, odnosno približno do 90 sekundi, energija se i dalje obezbeđuje anaerobnim putem, pri čemu je osnovni izvor za resintezu ATP-a glukoza i glikogen. Anaerobna glikoliza predstavlja proces razgradnje glukoze u anaerobnim uslovima do pirogroždane kiseline, koja se dalje pretvara u mlečnu kiselinu (laktat). Nagomilavanje laktata dovodi do poremećaja homeostaze, što rezultira osećajem bola i zamora.

Aerobni mehanizmi podrazumevaju stvaranje energije za mišićnu kontrakciju bez značajnog nagomilavanja laktata. Energija se dobija putem razgradnje masti i ugljenih hidrata. Prednost ovog sistema ogleda se u tome što krajnji produkti razgradnje, ugljen-dioksid i voda, ne narušavaju homeostazu, čime se omogućava dugotrajno obavljanje aktivnosti uz odloženu pojavu zamora. Aerobni način obezbeđivanja energije iz masti i ugljenih hidrata predstavlja osnovni mehanizam koji omogućava održavanje životnih funkcija. U uslovima mirovanja i pri nižim intenzitetima aktivnosti, na ovaj način se obezbeđuje kontinuirana sinteza ATP-a.

Kontrakcija mišića je mehanički proces koji zahteva određenu količinu energije, koja se obezbeđuje putem metaboličkih procesa u samom mišiću. Pravilnom aktivacijom doprinosi se poboljšanju izvođenja pokreta. Iz navedenog proizilazi da je trening sistematizovan program vežbanja usmeren ka usavršavanju motoričkih veština i povećanju fizičke sposobnosti, čime se osoba priprema za takmičenja ili urgentne situacije sa kojima se policajke susreću na radnom

mestu. Adaptacioni odgovor organizma na fizičku aktivnost je kompleksan i obuhvata brojne morfološke, strukturne i funkcionalne promene (Zatsiorski & Kraemer, 2009).

3.3 Motoričke sposobnosti i policija

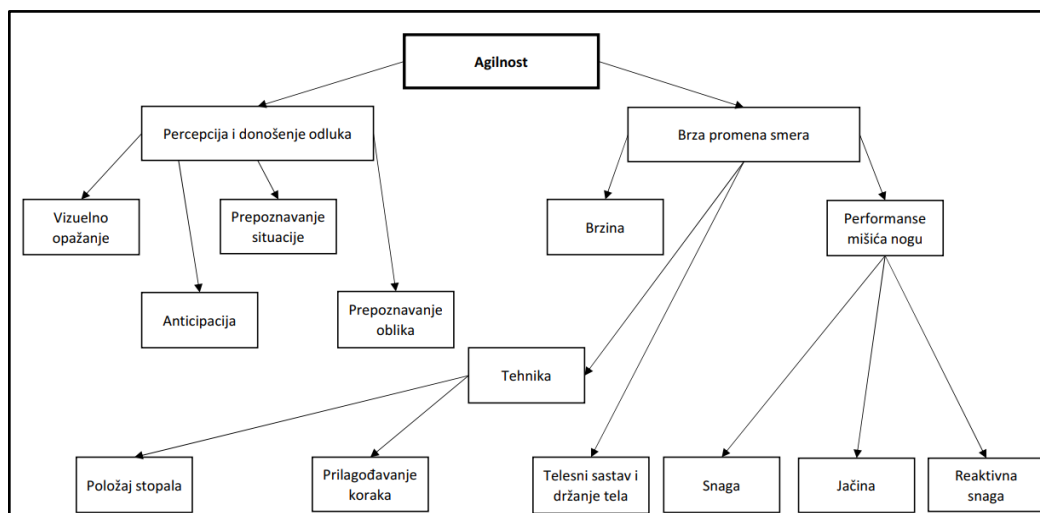
Adekvatan nivo motoričkih sposobnosti predstavlja važan preduslov za efikasnu edukaciju i trening policajaca, kako u procesu usvajanja novih motoričkih znanja i njihovog profesionalno-radnog usavršavanja, tako i u njihovoj primeni u profesionalnim situacijama i zadacima (Decker et al., 2002). Analiza dužnosti službi za hitne intervencije pokazala je da policajci, pored sposobnosti da kontrolišu stres koji je svakodnevno prisutan, treba da vladaju određenim veštinama i motoričkim sposobnostima kako bi bili u mogućnosti da profesionalno obavljaju svoje dužnosti (Bodrožić, 2015). Urgentnost situacija na terenu zahteva od policajca da u što kraćem vremenskom periodu izvrši analizu dostupnih informacija, donese i realizuje pravilne odluke (Čokorilo, 2010). Opšte motoričke sposobnosti policajaca predstavljaju osnovu za sve ostale specifične fizičke i motoričke sposobnosti koje su rezultat uspešne obučenosti i osposobljenosti.

Brojna istraživanja utvrdila su da se motoričke sposobnosti ne mogu efikasno opisati samo jednom generalnom dimenzijom, već je za opisivanje kretnih sposobnosti potrebno njihovo raščlanjivanje na više kvantitativnih (snaga, brzina, izdržljivost i gipkost) i kvalitativnih (koordinacija, agilnost, ravnoteža i preciznost) motoričkih sposobnosti (Kerić & Ujsaši, 2014). U skladu sa tim, agilnost, kojom se bavi ova disertacija i koja se definiše kao brza promena pravca kretanja i brzina pokreta kao odgovor na određeni stimulus, može se razložiti na podkomponente koje obuhvataju fizičke faktore (brzina i snaga) i kognitivne sposobnosti.

4. AGILNOST I PODELA

Posmatrano u celini, agilnost je sposobnost brze i svrsishodne promene pravca i smera kretanja. Jang i saradnici pokušali su da identifikuju najznačajnije faktore koji utiču na izvođenje agilnosti, te su je podelili na dve oblasti: 1) opažanja i donošenja odluka, 2) brzina promene pravca kretanja (Jang et al., 2002).

U faktore opažanja i donošenja odluka spadaju uočavanje, predviđanje, prepoznavanje i procena situacije, dok u faktore brzine promene pravca kretanja spadaju tehnika kretanja, brzina pravolinijskog trčanja, karakteristike mišića donjih ekstremiteta i antropometrijske karakteristike. Pod tehnikom se podrazumevaju pozicija stopala, podešavanje koraka pri ubrzanju i zaustavljanju, kao i pravilno držanje tela. Karakteristike mišića donjih ekstremiteta odnose se na mišićnu silu, snagu i reaktivnu snagu (*Slika 1*).



Slika1. Univerzalne komponente agilnosti (Dawes & Rozen, 2011)

Pored ove kompleksne podele, treba navesti i podelu agilnosti koju su dali Jukić i saradnici (Jukić i sar., 2003), a koja se zasniva na analizi strukture agilnosti i faktora koji utiču na njeno ispoljavanje u konkretnim motoričkim aktivnostima (Jozić i sar., 2018).

Prema kriterijumu osnovnog načina kretanja, agilnost se može podeliti na: 1) frontalnu agilnost, 2) lateralnu (bočnu) agilnost, 3) horizontalno-vertikalnu agilnost.

Prema kriterijumu prostora u kojem se aktivnost izvodi: 1) agilnost na podu, 2) agilnost u fazi leta, 3) agilnost u vodi.

Prema načinu promene smera kretanja razlikuje se: 1) agilnost sa kružnim promenama smera, 2) agilnost sa promenama smera pod uglom, 3) agilnost sa promenama smera uz okrete.

Takođe, razlikuje se i kombinovana agilnost, kada se kombinuju različiti oblici kretanja, poput frontalnog ili lateralnog kretanja sa kružnim kretanjem ili okretima.

Brze promene pravca kretanja tokom trčanja mogu se izvoditi kretanjem napred, nazad, bočno, predkorakom, zakorakom ili dokorakom, kao i u kombinaciji sa skokovima. U ranim fazama razvoja i usvajanja agilnosti potrebna je svesna kontrola, dok se vremenom ta kontrola prenosi na niže nivoe nervne regulacije (Milanović, 2013).

Pored sposobnosti koje se mogu trenirati, kao što su snaga i tehnika izvođenja, autori ističu povezanost agilnosti sa kognitivnom sferom, uključujući vizuelnu percepciju, brzinu vizuelne percepcije i anticipaciju (Sheppard & Young, 2006). Policijske akcije karakteriše često menjanje pravca kretanja u svim smerovima, pri čemu je od posebnog značaja sposobnost brzog reagovanja i kretanja u odnosu na osumnjičenog, uz istovremenu analizu njegovih akcija. Maksimalna akceleracija i uspešno zaustavljanje (deceleracija), zajedno sa sposobnošću brze

vizuelne percepcije i anticipacije, predstavljaju preduslov za visok nivo agilnosti policijskog službenika.

Na osnovu svega navedenog, može se zaključiti da je agilnost kao motorička sposobnost veoma složena, jer obuhvata različite aspekte morfološkog razvoja, motoričkih sposobnosti i psiholoških karakteristika u različitim obimima i intenzitetima. Složenost agilnosti manifestuje se kroz otvoreni karakter motorne veštine (Jeffreys, 2006), koji podrazumeva brzu promenu pravca kretanja kao odgovor na spoljašnji stimulus (Sheppard et al., 2006; Grbović, 2011). Kod policajki, agilnost podrazumeva i obavljanje zadataka u policijskoj uniformi uz dodatno opterećenje u vidu opreme, kao što su oružje, zaštitni prsluk i šlem.

5. FAKTORI KOJI ODREĐUJU AGILNOST

Agilnost nastaje kao posledica međusobnog delovanja više motoričkih sposobnosti, koje se ispoljavaju kroz brzo kretanje sa promenom pravca, brze pokrete ruku i nogu, uz istovremeno uključivanje kognitivnih procesa i adekvatne tehnike kretanja (Tsubouchi et al., 2016). Za uspešan start ključni su maksimalna jačina i sposobnost brzog razvoja sile, dok su za ubrzanje, usporavanje i zaustavljanje od presudnog značaja snaga i kontrola pokreta. Sa druge strane, pravovremena promena pravca i efikasna tehnika kretanja zahtevaju visok nivo koordinacije (Bourgeois et al., 2017). Uspešnost u zadacima agilnosti zavisi od sposobnosti ispoljavanja brzine, jačine i snage u uslovima učestalih promena pravca kretanja.

5.1 Brzina

Brzina predstavlja jednu od osnovnih komponenti fizičke pripremljenosti koja pojedincu omogućava uspešno izvršavanje različitih policijskih zadataka. Sa aspekta ljudskog organizma, brzina predstavlja sposobnost izvođenja pokreta ili kretanja maksimalnom brzinom, pri čemu spoljašnji otpor nije veliki, a aktivnost traje kratko kako ne bi došlo do pojave zamora (Zatsiorsky, 1969). Kada je reč o brzini, agilnost se često dovodi u vezu sa promenom brzine izvođenja određenog oblika kretanja. S obzirom na to da brzina predstavlja vektor koji karakteriše pravac, smer i intenzitet, agilnost je sastavni deo svih motoričkih zadataka u kojima dolazi do promene ovih parametara (Mayr & Zaffagnini, 2016).

Brzi i dinamični pokreti pojedinca (npr. hvatanje, blokiranje i bacanje), kao i izvođenje više pokreta istovremeno, mogu biti presudni za uspešno rešavanje složenih i nepredviđenih situacija u veoma kratkom vremenskom periodu. Prednost imaju policijski službenici koji se kreću brže od osumnjičenih lica, jer ih na taj način lakše mogu sustići i savladati, odnosno brže sopstvenom lokomocijom stići do mesta izvršenja krivičnog dela i pravovremeno reagovati radi zaustavljanja izvršioca.

Treningom se može unaprediti linearna brzina pripadnika specijalnih jedinica kombinacijom frekvencije koraka (broja koraka u jedinici vremena) i dužine koraka (pređene distance jednim korakom) (Dawes & Roozen, 2012). Zадaci sa kojima se policijski službenici susreću ređe zahtevaju postizanje maksimalne brzine kretanja ostvarene pravolinijskim trčanjem. U većini slučajeva, za njihovo uspešno rešavanje važniji su oblici brzine koji uključuju kratke sprinteve sa brzom promenom pravca, praćene ubrzanjem i usporavanjem.

5.2 Ubrzanje/usporenje

Brzina i ubrzanje sami po sebi ispoljavaju se u različitim situacionim uslovima koji zahtevaju promenu pravca i smera kretanja. Takvo kretanje smatra se agilnim (Moreno, 1995; Gambetta & Winckler, 2001). Nije samo ubrzanje karakteristika agilnosti zbog čega je neki autori definišu kao sposobnost ubrzanja i usporenja uz promene pravca kretanja i očuvanje kontrole pokreta (Costello & Kreis, 1993; Smythe, 1995). Ubrzanje predstavlja promenu brzine u jedinici vremena i čini kritičnu fazu sprinta u kontekstu što brže i efikasnije promene pravca kretanja. Ono se postiže povećanjem dužine i frekvencije koraka. Jedan od načina za njihovo unapređenje jeste povećanje ukupne snage celog tela, čime se istovremeno razvija sposobnost generisanja veće sile uz smanjenje vremena kontakta sa podlogom. Najveće ubrzanje postiže se u prvih 8 do 10 koraka, dok se oko 75% maksimalne brzine trčanja dostiže u prvih 9 metara, odnosno za 4 do 5 sekundi (Brown & Ferrigno, 2005). Kako bi se postigla maksimalna brzina, dužina koraka se postepeno povećava. Tokom linearnog sprinta u fazi ubrzanja sila se prenosi preko zglobova kuka, kolena i skočnog zgloba, što zahteva visok nivo njihove pokretljivosti, čvrstine i stabilnosti. Dobra pokretljivost u zglobovima kuka ima značajan uticaj na povećanje dužine i frekvencije koraka i efikasno savladavanje tehnike trčanja kroz faze zamaha, leta i amortizacije i ponovnog zamaha. U svakodnevnim zadacima policijskih službenika lokomotorni sistem je izložen znatno većim opterećenjima, te nedostatak stabilizacione funkcije pojedinog zgloba ili višezglobnog lanca može umanjiti efikasnost tehnike kretanja, ali i povećati rizik od povrede (Dawes & Roozen, 2012).

Razvoj određenih dimenzija brzine može se sprovesti na više načina. Trčanje sa ubrzanjem, metoda ponavljanja, trčanje nizbrdo, reakcije na zvučne i vizuelne nadražaje, štafetni oblici brzinskog treninga, metoda sprinta i metoda vučenja tereta u sprint predstavljaju najpoznatije i najčešće korišćene metode (Milanović i sar., 2013). Takođe je važno da se za razvoj brzine koristi i trening sa opterećenjem. Metodički principi za razvoj brzine, prema (Dintiman, 1997), obuhvataju: bazičan trening, trening funkcionalne snage i eksplozivnih pokreta, balistički trening, pliometrijski trening i trening brzinske izdržljivosti.

Trening brzine često se sprovodi u kombinaciji sa elementima brzine i eksplozivnosti (tzv. SAQ trening-speed, agility and quickness), što dovodi do brzog zamora nervno-mišićnog sistema jer se dominantno koriste iste energetske rezerve, odnosno fosfagene rezerve (adenozin trifosfat - ATP i kreatin-fosfat - CP). Zbog toga se, po pravilu, ovakav vid treninga sprovodi kada su sportisti odmorni, u uvodnom delu treninga. Interval odmora, prema većini autora,

kreće se između 1:3 do 1:4, pa čak i više. Trening SAQ-a zasniva se na ekscentrično-koncentričnoj kontrakciji mišića i smanjuje jaz između tradicionalnog treninga sa opterećenjem i funkcionalno-specifičnih pokreta (Milanović, 2007). Takvim treningom povećava se mišićna snaga pri izvođenju pokreta u svim smerovima i ravnima, poboljšava se efikasnost nervnih signala, kinestetička i prostorna svesnost, motoričke sposobnosti, kao i vreme reakcije (Brown & Ferrigno, 2005). Važan uticaj na brzinu ima i trening snage, koji se mora sprovoditi paralelno sa razvojem brzinskih svojstava kod sportista.

5.3 Snaga

Snaga, kao motoričko svojstvo, javlja se kada se jačina (mišićna sila) primeni u uslovima pokreta koji se izvode određenom brzinom. Ona predstavlja proizvod sile koju mišić generiše i brzine kojom se mišić skraćuje (F-v relacija) (Kukrić & Kukić, 2024). Zatsiorski i saradnici snagu definišu kao „sposobnost savladavanja spoljašnjeg opterećenja mišićnim naprezanjem” (Zatsiorsky et al., 2021). Snaga ima ključnu ulogu u uspešnosti različitih kretanja, bilo niskog ili visokog intenziteta, i zavisi od različitih faktora, uključujući morfološke karakteristike mišića, odnos brzih i sporih mišićnih vlakana, spoljašnje opterećenje, nivo zamora i temperaturu (Kukrić & Kukić, 2024; Zatsiorsky et al., 2021). Takođe, snaga je pod uticajem pola, starosti i nivoa treniranosti pojedinca (Grbović, 2011). Optimalna kombinacija sile i brzine omogućava sportistima postizanje maksimalne efikasnosti u performansama.

Sa aspekta tehnologije treninga, razvoj snage proizilazi iz potrebe da se postigne maksimalna brzina kretanja, dok je u aktivnostima koje zahtevaju dugotrajan napor povezana sa izdržljivošću (de Lateur, 1994). S tim u vezi, definisani su intenzitet i obim treninga snage (Tabela 1), koji odgovaraju specifičnostima zadataka za koje se osoba priprema da ih savlada (Milanović i sar., 2013). Takođe, budući da snaga igra ključnu ulogu u agilnosti, naročito u pokretima kao što su usporavanje, zaustavljanje i promena pravca, njen razvoj zahteva fokus na brzinu izvođenja tih pokreta. Da bi se maksimalno razvila mišićna snaga, najpre je potrebno povećati veličinu sile koju mišić može da proizvede, a zatim optimizovati brzinu kojom se ta sila manifestuje. Razvijanje baze snage od ključnog je značaja za poboljšanje efikasnosti kretanja pri većim brzinama (Jarić & Kukolj, 1996).

Agilnost, u širem smislu, predstavlja složeno ispoljavanje motoričkih sposobnosti koje omogućavaju efikasno i brzo povezivanje ubrzanja, usporenja, promena pravca kretanja, kao i ponovnog ubrzanja i usporenja, uz stalnu kontrolu kretanja u vertikalnoj i horizontalnoj ravni (Plisk, 2008). Ubrzanje i usporenje kretanja u oba smera zahtevaju primenu sile i snage kao osnovnih motoričkih svojstava. Uspešnost u kretanjima koja zahtevaju agilnost u velikoj meri zavisi od sposobnosti efikasnog ispoljavanja sile i snage. Sportisti koji mogu da generišu veliku snagu u kratkom vremenskom periodu, odnosno koji su u stanju da brzo ispolje silu, imaju potrebne preduslove za efektivnu agilnost (Grbović, 2011).

Tabela 1: Dizajn primene različitih metoda za povećanje snage (Milanović i sar. 2013)

Vrsta snage	Maksimalna snaga	Eksplozivna snaga	Hipertrofija	Snažna izdržljivost
Nivo opterećenja (%1RM)	80 – 100	50 – 80	60 – 80	40 – 60
Ponavljanja/seriji	1 – 5	1 – 5	6 – 12	15 – 60
Serije/treningu	4 – 7	3 – 5	4 – 8	2 – 4
Trajanje serije/sekunde	5 – 10	4 – 8	20 – 60	80 – 150
Pauza između serija/min	2 – 6	2 – 6	2 – 5	1 – 2
Brzina ponavljanja (%)	60 – 100	90 – 100	60 – 90	60 – 80
Treninzi/nedelji	3 – 6	3 – 6	5 – 7	8 – 14

5.4 Sila

Sila predstavlja važan faktor koji doprinosi agilnosti, sportskom uspehu, kao i uspehu pripadnika specijalnih jedinica i policije. Sila podrazumeva sposobnost savladavanja otpora ili suprotstavljanja opterećenju u svim aktivnostima u kojima rezultat zavisi od mišićnih naprezanja (Zatsiorsky et al., 2021). Kao motoričko svojstvo, sila opisuje osnovnu funkciju mišića da proizvede napetost (Kukrić & Kukić, 2024; Knudson & Knudson, 2007). Generisanje sile u mišićnim vlaknima zavisi od dužine mišića, fiziološkog preseka mišića, spoljašnjeg opterećenja, brzine promene dužine mišića, kao i od pola, uzrasta, treniranosti i nivoa fizičke pripremljenosti (Herzog et al., 2015). Veći fiziološki presek mišića omogućava razvoj veće sile, dok manji fiziološki presek ograničava mogućnost razvoja sile. Povećanjem dužine mišića sila raste, a ispoljena sila koju mišić razvija menja se proporcionalno i sa promenom kraka sile na koji deluje (Zatsiorsky et al., 2021). Dakle, u cilju poboljšanja agilnosti, posebnu pažnju treba posvetiti izometrijskoj kontrakciji, naročito u prelaznoj fazi mišićnog rada, odnosno u prelasku iz koncentrične u ekscentričnu kontrakciju i obrnuto, kao i stabilizaciji zglobova (Dawes & Roozen, 2012).

Koncentrična kontrakcija odnosi se na silu koju mišić razvija dok se skraćuje (Zatsiorsky et al., 2021). Primer je odgurivanje tokom trčanja, koje se manifestuje kroz eksplozivnu trostruku ekstenziju u zglobovima kuka, kolena i skočnog zgloba, pri čemu se generiše propulzivna sila koja omogućava savladavanje gravitacije i efikasno kretanje napred (Dawes & Roozen, 2012). S druge strane, ekscentrična kontrakcija se odnosi na silu koju mišić razvija dok se produžava (Zatsiorsky et al., 2021). Ključna je za usporeenje tela i brzu promenu pravca, kako bi se skratilo vreme kontakta sa podlogom tokom ciklusa opružanja i skraćivanja, kao i tokom

pokreta agilnosti. Sposobnost adekvatnog usporenja važna je kako za učinak, tako i za prevenciju povreda (Dawes & Roozen, 2012).

Stabilnost i čvrstina zglobova doprinose efikasnoj primeni sile tokom pokreta agilnosti. Trening agilnosti zahteva jačanje mišića uključenih u stabilizaciju trupa i zglobova donjih ekstremiteta. Na primer, u kretanju sa promenom pravca, tzv. cik-cak kretanju, oslonac se prenosi na jednu nogu, pri čemu se sila preko nogu prenosi na kukove i trup. Ako muskulatura koja okružuje ove zglobove nije stabilna i čvrsta, može doći do apsorpcije i gubitka generisane sile, čime se usporava prelazak iz ekscentrične u koncentričnu kontrakciju. Ovo rezultira sporijim i neefikasnim pokretima pri promeni pravca, kao i smanjenjem efikasnosti njihovog izvođenja (Dawes & Roozen, 2012).

Složenost agilnosti ogleda se u otvorenom karakteru motoričke veštine (Jeffreys, 2019), odnosno u brznoj promeni smera kretanja kao odgovoru na spoljašnji stimulus, a nastaje kao rezultat usaglašenosti različitih faktora (morfoloških, motoričkih i psiholoških). U zadacima koji zahtevaju agilnost kao motoričku sposobnost, uspešnost policajaca zavisi od sposobnosti integracije različitih motoričkih sposobnosti, posebno sile, snage i brzine (Grbović, 2011).

5.5 Tehnika

Tehnika u sportu predstavlja racionalno, biomehanički efikasno izvođenje strukture kretanja koje se nalazi u sadržaju pojedinog sporta, u cilju rešavanja konkretnog zadatka (Malacko & Rađo, 2004). Kompleksnost policijskih zadataka takođe zahteva visok nivo usvojene tehnike, od koje zavise rezultat i uspešnost pojedinca (Sanchez et al., 2023). Tehniku čini bogatstvo motoričkih programa za izvođenje strukture kretanja i celokupnost komponenti kretanja, kao što su: položaj tela, put kretanja koji određuje pravac i amplitudu pokreta, brzina kretanja, tempo i ritam kretanja, kao i celokupnost unutrašnjih i spoljašnjih sila koje utiču na kretanje. U unutrašnje sile ubrajaju se: sile aktivnog delovanja mišića, sile unutrašnjeg otpora, trenje u mišićima i reaktivna sila koja se javlja u aparatu za kretanje. U spoljašnje sile ubrajaju se: sila zemljine teže, sila reakcije podloge i sila otpora spoljašnje sredine (Bunčić & Stanković, 2015).

Sa aspekta motorike, uspeh u obavljanju policijskih zadataka zavisi od sposobnosti policajca da brzo i pravilno započne i zaustavi kretanje, uz promene pravca kretanja uz istovremeno očuvanje dobrog položaja i kontrole tela. Ako bilo koji deo tela nije pravilno postavljen i narušen je balans, ne može se postići optimalna agilnost potrebna u tom trenutku. Jasno je da je dobra tehnika neophodna za uspešno izvođenje motoričkih zadataka u čijoj strukturi kretanja postoje promene pravca, smera i intenziteta izvođenja.

Agilnost kao kompleksna sposobnost predstavlja skup povezanih zadataka koji zajedno čine serijski zadatak (Dawes & Roozen, 2012). Policajac mora biti u stanju da kombinuje različite obrasce pokreta u odgovarajućem redosledu i u određenom vremenu, dok ubrzava, usporava i menja pravac kretanja. Zbog toga je potrebno da osoba savlada individualne obrasce

kretanja, vežbanjem svake sposobnosti i veštine pojedinačno u kontrolisanim uslovima, a tek zatim se prelazi na kombinovanje zadataka i specifične obrasce kretanja. Kada je reč o agilnosti, posebnu pažnju treba obratiti na poboljšanje rada stopala, brzinu bočnog kretanja i kretanja unazad. Usvajanje početnog univerzalnog atletskog stava pri započinjanju bilo kojeg obrasca kretanja, koji podrazumeva blago savijena kolena, spuštено težište tela, trup blago nagnut unapred i pogled usmeren unapred, predstavlja prvi preduslov za pravilno izvođenje kretanja. Ovaj stav obezbeđuje dobru osnovu za izvođenje i eksplozivnih promena pravca i započinjanja linearnog kretanja. Ruke imaju važnu ulogu kao deo kinetičkog lanca u kretanju. Da bi se proizvela sila u bilo kojem pravcu, potrebno je koristiti odgovarajući zamah rukama koji polazi od ramena. Ruke u zglobu lakta treba da budu savijene pod približno 90 stepeni, čime se omogućava efikasnije generisanje sile i eksplozivniji pokreti. Sposobnost pravilnog zaustavljanja, odnosno usporavanja kretanja unapred, unazad ili bočno, takođe je deo složenih obrazaca kretanja. Prilikom usporavanja u kretanju unapred, težište je na celom stopalu, za razliku od bočnog kretanja gde je opterećenje više na medijalnoj strani stopala. U pripremi za promenu pravca, uglovi skočnog zgloba i kolena treba da budu oko 90 stepeni ili manji, a kukovi i težište tela spuštени. Stopalo spoljašnje noge treba da ostane izvan centra mase i usmereno u pravcu željenog pokreta (Dawes & Roozen, 2012).

Centar mase tela, odnosno težište tela, predstavlja napadnu tačku sile teže, dok površina oslonca predstavlja površinu kontakta tela sa podlogom. Dovođenjem težišta tela bliže prednjoj granici površine oslonca povećava se ugao sigurnosti, čime se unapređuje efikasnost uspostavljanja kretanja (Ćuk & Rakić, 2019). Prenos sila zavisi od sposobnosti kontrole težišta tela. Optimalna efikasnost agilnosti postiže se kada se težište tela kontroliše i postavlja u optimalan položaj. Ukoliko dođe do prekomernog pomeranja težišta, može doći do gubitka ravnoteže, pa čak i do pada. Težina treba da bude ravnomerno raspoređena na unutrašnjoj strani stopala, dok su koleno i stopalo usmereni u pravcu željenog kretanja. Ako je težina na spoljnoj strani stopala, skočni zglob i koleno ulaze u nepovoljan položaj i usmereni su suprotno od željenog pravca kretanja, što povećava rizik od povrede. Visok nivo agilnosti i efikasniji prenos sile moguće je održati isključivo ukoliko se uspešno kontroliše težište tela, čime se obezbeđuju dobra ravnoteža, sposobnost brzog zaustavljanja i potpuni gubitak brzine, što je neophodno za prelazak u novu aktivnost ili u izvođenje narednog pokreta.

Prilikom promene pravca dolazi do prelaska iz jednog obrasca kretanja u drugi. Prelazak iz sprinta u jednom smeru, preko zaustavljanja i promene pravca, praćen je okretanjem glave u pravcu sledećeg obrasca kretanja, a zatim i ramena i trupa. Ovo dovodi do pomeranja centra mase tela, što omogućava rotaciju karlice i usmeravanje kukova u željenom pravcu kretanja.

Rezultat dugotrajnog procesa učenja motoričkih struktura predstavlja tehnička pripremljenost, koja podrazumeva visoko razvijene sposobnosti pojedinca da efikasno upravlja pokretima sopstvenog tela tokom izvođenja dinamičkih stereotipa kretanja u konkretnom zadatku. Ove strukture se formiraju putem velikog broja ponavljanja (iteracija) do nivoa

automatizacije pokreta. Pod automatizovanim delovanjem podrazumeva se sposobnost ponavljanja određenog obrasca kretanja u istim i varijabilnim uslovima.

5.6 Put stvaranja motoričke navike, odnosno tehnike kretanja

Motoričko učenje predstavlja proces usvajanja, usavršavanja i primene motoričkih informacija, znanja i motoričkih programa. Usko je povezano sa motoričkim i kognitivnim sposobnostima, prethodno stečenim znanjima, kao i konativnim karakteristikama pojedinca, uz njegovo poznavanje teorijskih osnova tehnike pokreta (Schmidt & Wrisberg, 2008).

Naučena, odnosno stečena kretanja, kao i osnovni oblici kretanja poput puzanja, hodanja, trčanja, bacanja, skakanja i penjanja, nazivaju se motoričkim navikama, odnosno tehnikom kretanja (Glavač, 2015). Procesom učenja razvijaju se i usvajaju motoričke navike. Za učenje su značajne informacije koje se dobijaju preko receptora, koji mogu biti: interoreceptori (bol, glad, žeđ), proprioceptori (položaj tela, ugao u zglobu, napetost mišića) i eksteroreceptori (čula: vid, sluh, ukus). Iako određeni obrasci kretanja imaju i genetsku osnovu u razvoju čoveka, složene motoričke veštine se prvenstveno oblikuju kroz učenje i iskustvo. Senzorne korekcije i povratne informacije imaju značajan udeo u procesu učenja (Proske et al., 2000). Povratne informacije učestvuju u modulaciji pokreta i dele se na spoljašnje (najčešće verbalne, koje daje trener ili instruktor, i koje se odnose na rezultat ili kvalitet izvedene motoričke akcije) i unutrašnje (koje su prvenstveno proprioceptivnog porekla, ali mogu poticati i iz drugih senzornih sistema) (Matić, 2014). Održavanje uspravnog položaja tela upravo je omogućeno ovim povratnim informacijama. Ukoliko se težište tela pomeri ispred površine oslonca (stopala), antigravitacioni mišići prelaze iz opuštenog stanja u koncentričnu kontrakciju, čime se težišna linija vraća unutar površine oslonca i uspostavlja ravnoteža.

Nervni sistem se, u kontekstu motoričkog učenja, može podeliti na senzorni (afherentni), motorni (eferentni) i autonomni nervni sistem, pri čemu se motorni sistem smatra osnovom regulacije pokreta i formiranja motoričkih navika (Schmidt & Lee, 2019).

Moždana kora predstavlja najviši nivo neuralne regulacije, uključujući regulaciju pokreta. Ona se sastoji od dva funkcionalna podsistema: piramidalnog motornog sistema (PMS) i motoričkog asocijativnog sistema (MAS). PMS je lokalizovan u precentralnoj vijugi (gyrus precentralis) i odgovoran za izvođenje finih pokreta, posebno onih koji zahtevaju visoku preciznost (prsti, ruke, lice). Ovaj sistem učestvuje u kontroli mišićnog tonusa i modulaciji refleksnih odgovora na nivou kičmene moždine. Svaki novi pokret u početku prolazi kroz voljnu kontrolu, pri čemu je pojedinac svestan pokreta u celini ili njegovih delova. Ponovljenim izvođenjem pokreta dolazi do formiranja stabilnih neuronskih obrazaca aktivacije, poznatih kao motorički engram ili motorički program. Na taj način se razvija specifičan obrazac za dati pokret. Kako se pokret usavršava, voljna kontrola postaje sve manja, a izvođenje pokreta postepeno prelazi u automatizovan oblik. MAS ima ulogu u regulaciji pokreta koji se odvijaju uz minimalnu svesnu kontrolu, kao i u kontroli mišićnog tonusa, posturalnih položaja i

određenih autonomnih funkcija (Schmidt & Lee, 2019). Osnovni cilj motoričkog učenja jeste dostizanje nivoa automatizacije pokreta.

Faze u sticanju motoričkih navika su:

1. Iradijacija (generalizacija): potrošnja energije i angažovanje telesne muskulature i kore velikog mozga su veliki, jer je kretanje nekoordinisano i često se javljaju greške. Ponavljanjem se greške ispravljaju i prelazi se u fazu
2. Koncentracije, u kojoj pokret ili kretanje dobijaju pravilne oblike. Utrošak energije je manji i formira se dinamički stereotip.
3. Automatizacija je faza u kojoj se pokreti ili kretanje izvode bez svesne kontrole. Utrošak energije je minimalan, a kretanje racionalno. Automatizacija, međutim, ne predstavlja konačan nivo učenja, jer ukoliko se određeni motorički obrasci ne aktiviraju, može doći do njihovog slabljenja. Zbog toga se javlja i faza
4. Stabilizacije motoričke navike, što podrazumeva njeno izvođenje u situaciono promenljivim uslovima spoljašnje i unutrašnje sredine.

Celokupan proces usavršavanja tehnike podrazumeva kontinuirani razvoj motoričkih sposobnosti, čime se stvaraju uslovi za usvajanje novih, složenijih i efikasnijih oblika kretanja (Schmidt & Lee, 2019).

Samo pod uslovom da se uvežbavanje i usavršavanje tehnike sprovodi kontinuirano, sav trud i rad uložen u sticanje veština predstavlja kvalitetno utrošeno vreme i povećava šanse za uspešno rešavanje problematičnih situacija sa minimumom štetnih posledica, kako za policijskog službenika, tako i za građane (Copay et al., 1998).

6. MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Razumevanje bilo kog tipa kretanja (bez obzira na intenzitet, trajanje ili složenost) ne može se u potpunosti sagledati bez uvažavanja svih karakteristika čoveka (kognitivnih, konativnih, morfoloških i motoričkih), kao i njihovih međusobnih uticaja i interakcija (Grbović, 2011).

Morfološke karakteristike, odnosno odnosi koštanog, mišićnog i masnog tkiva, opisuju telesnost čoveka i određuju njegov oblik i telesnu konstituciju (Frisancho, 2008; Kukolj, 2006). One su uslovljene genetskim faktorima, ali i brojnim drugim uticajima, kao što su socioekonomski, prehrambeni i psihološki faktori. Postoje četiri latentne morfološke dimenzije koje se smatraju odgovornim za objašnjenje individualnih varijacija u manifestnim morfološkim pokazateljima: longitudinalna dimenzionalnost, transversalna dimenzionalnost,

volumen i masa tela i potkožno masno tkivo (Kukolj, 2006; Kurelić, 1957; Stojanović i sar., 1975).

Telesna visina i masa, procenat telesne masti, kao i dužina i obimi ekstremiteta i struka predstavljaju važne pokazatelje u definisanju profesionalno adekvatnog telesnog profila policijskih službenika. Povećan nivo telesne mase, naročito usled povećanja masne komponente, negativno utiče na opšte i specifične fizičke sposobnosti i profesionalne veštine, što dovodi do smanjenja profesionalno-radne efikasnosti policijskih službenika (Dimitrijević i sar., 2013; Boyce et al., 2008; Sorensen et al., 2000).

Razvijenost mišićnog sistema ima značajan uticaj na funkcionalnost i performanse pripadnika policije. Mišići učestvuju u gotovo svim funkcijama organizma. Sila koju čovek generiše pod kontrolom nervnog sistema jeste mišićna sila proizvedena u skeletnim mišićima, koja se prenosi na koštani sistem i omogućava pokretanje telesnih segmenata (Ilić i Mrdaković, 2009). Svaki mišić je svojom građom prilagođen funkciji koju obavlja. Mišići čine oko 40% telesne mase, dok je mišićna masa muškaraca u proseku oko 15% veća nego kod žena (Janssen et al., 2000). Prema građi i funkciji, mišići se dele na skeletne (poprečno-prugaste), glatke i srčano mišićno tkivo. Skeletni mišići čine najveći deo mišićne mase i služe za pokretanje tela i održavanje posture. Njihova kontrakcija zavisi od impulsa koji dolaze iz centralnog nervnog sistema putem somatskih motoričkih neurona. Građeni su od dugih mišićnih vlakana nastalih stapanjem embrionalnih ćelija, organizovanih u snopove, koji su tetivama povezani za kosti i omogućavaju generisanje sile potrebne za pokret ili otpor opterećenju. Glatko mišićno tkivo ulazi u sastav zidova krvnih i limfnih sudova, kao i unutrašnjih organa. Njegove kontrakcije su spore, slabe i dugotrajne, pri čemu se mišići teško zamaraju, a inervisani su autonomnim nervnim sistemom. Srčano mišićno tkivo po strukturi je slično poprečno-prugastom, a po funkciji glatkom mišićnom tkivu. Vlakna srčanog mišića izgrađena su od serijski povezanih ćelija (kardiomiocita), a kontrakcije su automatske i ritmične, pod kontrolom autonomnog nervnog sistema (simpatikus i parasimpatikus) (Muscolino, 2024).

U savremenim sistemima upravljanja trenažnim procesima sve je izraženija potreba za sistematskim praćenjem relevantnih pokazatelja telesne kompozicije kod žena u policiji (Dimitrijević, Umičević & Dopsaj, 2013; Boyce et al., 2008; Strating et al., 2010). Praćenje morfoloških karakteristika korisno je za procenu fizičkog kapaciteta i radnog učinka, kao i za identifikaciju oblasti koje je potrebno unaprediti, kako na individualnom, tako i na grupnom nivou (Kukić i sar., 2018). Treba naglasiti da se na morfološke karakteristike, posebno u domenu longitudinalnih dimenzija, treningom ne može značajno uticati, osim u pogledu promena telesne mase i telesnog sastava.

7. FAKTORI KOJI ODREĐUJU BRZINU U FUNKCIJI AGILNOSTI

Brzina, kao kompleksna motorička sposobnost, manifestuje se kroz tri osnovna oblika: vreme reakcije (sposobnost da se na dati stimulus reaguje što je moguće brže), brzina pojedinačnog pokreta (sposobnost izvođenja jednog pokreta maksimalnom brzinom uz minimalan spoljašnji otpor) i frekvencija pokreta (sposobnost višestrukog izvođenja pokreta velikom brzinom uz minimalne pauze između ponavljanja) (Milanović i sar., 2013).

Brzina reakcije predstavlja sposobnost sportiste da na određeni signal reaguje u što kraćem vremenskom intervalu (Chan, 2012). Razlikuju se reakcije na različite vrste nadražaja: vizuelne (mačevanje, karate, boks), auditivne (atletika, plivanje), taktilne (rvanje, džudo) i kinestetičke signale (sportska gimnastika, skokovi u vodu). Brzina reakcije se procenjuje kroz vreme reakcije, koje predstavlja vremenski interval od pojave stimulusa do početka voljne reakcije i pokazatelj je stepena razvijenosti ove sposobnosti. Razlikuju se tri tipa vremena reakcije (Chan, 2012; Welford, 1980): prosto vreme reakcije (jedan stimulus - jedan tačan odgovor), vreme reakcije prepoznavanja (više stimulusa, ali se reaguje samo na određene) i izborno vreme reakcije (više stimulusa i više mogućih odgovora). Donders je pokazao da je najkraće prosto vreme reakcije, dok je najduže izborno vreme reakcije, što ukazuje na to da složenost stimulusa direktno utiče na trajanje reakcije (Janković i sar., 2022). Na vreme reakcije utiče veliki broj faktora, kao što su tip i intenzitet stimulusa, uzrast, pol, nivo fizičke aktivnosti, uticaj treninga i način prezentacije stimulusa (Kemp, 1973; Fontani et al., 2006; Rose et al., 2002; Der et al., 2006). Takođe, vreme reakcije se razlikuje u zavisnosti od vrste nadražaja; reakcija na vizuelne signale traje duže (20-40ms) u odnosu na auditivne (8-10ms), zbog različite brzine prenosa informacija kroz nervni sistem (Sanders, 2013). Pored vremena reakcije, razlikuje se i latentno vreme reakcije, koje predstavlja vreme od izlaganja nadražaju do prve merljive električne aktivnosti u nadraženom sistemu (Schnabel, 1998). Vreme reakcije je u velikoj meri genetski determinisano, pa se treningom može samo ograničeno unaprediti. Kod jednostavne reakcije moguće je poboljšanje od 10-20%, dok kod reakcije izbora poboljšanja mogu dostići i do 30% (Abernethy, 1996).

Uspešnost izvršavanja zadataka policijskih službenika predstavlja složenu kombinaciju fizičkih i kognitivnih sposobnosti. Policijski službenici su često u kontaktu sa građanima, pri čemu se pojedine situacije mogu okarakterisati kao visokorizične i zahtevati primenu sredstava prinude. Nivo opasnosti zavisi od ponašanja osumnjičenog, obučenosti policajca i njegove brzine reakcije. Sposobnost pravovremenog identifikovanja znakova ili namere potencijalnog počinioca krivičnog dela, kao i izvođenje odgovarajućih motoričkih reakcija bez odlaganja, u velikoj meri određuje ishod i uspešnost intervencije. Specifičnost ovih situacija ogleda se u činjenici da osumnjičeni često može reagovati brže nego što policijski službenik može adekvatno reagovati. Vreme koje je potrebno policajcu da odgovori na pretnju naziva se vreme percepcije. Percepcija i procesi donošenja odluka značajno utiču na reaktivnu sposobnost. Policajac se u većini slučajeva nalazi u nepovoljnijem položaju u odnosu na osumnjičenog, jer

mora da prođe kroz dve faze: mentalnu komponentu (vreme reakcije) i fizičku komponentu (vreme pokreta ili kretanja), koje zajedno čine ukupno vreme odgovora. Za razliku od policijskog službenika, osumnjičeni je već doneo odluku o akciji i potrebno je samo da je fizički izvrši. U ovom kontekstu od posebnog značaja je fizička priprema i praktična obuka policijskih službenika, kako bi se uspešno nosili sa nepredviđenim i kriznim situacijama. Veštine potrebne za takve situacije nisu identične onima koje su policajcu neophodne za obavljanje svakodnevnih zadataka.

7.1 Model obrade informacija

Brzina obrade informacija može se izdvojiti kao jedan od značajnih činilaca u rešavanju specifičnih zadataka u policiji. Ona predstavlja sastavni deo ukupnog vremena reagovanja i označava vreme koje protekne od trenutka pojave signala ili nadražaja do početka svesnog odgovora (Schmidt et al., 2019). Da bi se bolje razumeo odnos između brzine obrade informacija i vremena reagovanja, neophodno je objasniti model obrade informacija.

Model obrade informacija sastoji se iz tri osnovne faze (Schmidt et al., 2019): 1) ulazne informacije iz spoljašnje sredine koje se primaju putem jednog ili više čula; 2) obrada signala; 3) izlazna faza koja se ispoljava kroz određenu motoričku aktivnost. Prema tome, brzinu obrade informacija možemo posmatrati kroz put i vreme koje je potrebno da signal iz spoljašnje sredine pređe put od prijema do transformacije u odgovor, odnosno voljni pokret (Milić, 2020).

Osnovni koncept o postojanju više faza tokom obrade informacija postavio je Franciscus Donders (Donders, 1969), koji je ukazao na mogućnost utvrđivanja trajanja pojedinih faza na osnovu oduzimanja vremena reagovanja u različitim uslovima. Iz toga proizilazi da se svesni odgovor ostvaruje kroz obradu informacija na nivou cerebralnog korteksa, što zahteva aktivaciju složenih neurofizioloških mehanizama i uključivanje velikog broja neurona. U kontekstu fizičke aktivnosti, svesni odgovor se manifestuje kroz voljni pokret celog tela ili njegovih segmenata i odvija se kroz više faza.

Prema Dondersu, razlikuju se tri faze obrade informacija (Donders, 1969):

1. faza identifikacije signala
2. faza selekcije odgovora
3. faza programiranja motoričkog odgovora

7.2 Faza identifikacije signala

Pre nego što policijski službenik izvrši određeni pokret ili započne kretanje, neophodno je da identifikuje potrebu za reakcijom u konkretnoj situaciji. To se ostvaruje prikupljanjem informacija putem različitih senzornih sistema, kao što su vizuelni, auditivni i taktilni sistem.

U fazi identifikacije dolazi do detekcije, kodiranja i interpretacije primljenih stimulusa iz spoljašnje sredine. Proces započinje formiranjem nervnog impulsa u receptorima, koji sadrži informacije o stimulusu, nakon čega impuls u određenom vremenskom intervalu dospeva do cerebralnog korteksa, gde se započinje njegova obrada i analiza sadržaja. U ovom procesu značajnu ulogu ima memorija, koja doprinosi prepoznavanju stimulusa kroz povezivanje sa prethodnim iskustvom (npr. ime stimulusa ili njegove karakteristike). Na taj način se izdvajaju karakteristične osobine i obrasci ispoljenog signala. Neki obrasci prepoznavanja su genetski uslovljeni, dok drugi zavise od prethodnog iskustva i učenja (Milić, 2020).

Faktori koji utiču na trajanje faze identifikacije uključuju jasnoću, intenzitet, kompleksnost stimulusa, kao i iskustvo pojedinca. Jasnoća stimulusa odnosi se na stepen njegove definisanosti - što je signal jasniji, faza identifikacije je kraća i obrada informacija brža. Intenzitet stimulusa odnosi se na njegovu jačinu (npr. glasnoća zvuka ili jačina svetlosnog signala). Vreme reagovanja takođe zavisi od modaliteta stimulusa (Jovanović, 2018). Reakcija na vizuelne stimulanse iznosi približno 180-200 ms, na auditivne 140-160 ms, dok je reakcija na kinestetičke stimulanse najbrža i iznosi 120-140 ms (Woodworth & Schlosberg, 1954). Na kraju, nivo iskustva pojedinca ima značajan uticaj na brzinu reagovanja. Iskusniji policijski službenici mogu da anticipiraju naredni potez na osnovu položaja i ponašanja osumnjičenog, čime ostvaruju prednost u odnosu na manje iskusne kolege. Sposobnost anticipacije u velikoj meri je zasnovana na iskustvu i ponavljanju sličnih situacija.

7.3 Prepoznavanje i poznavanje situacija

Poznavanje specifičnih situacija u velikoj meri utiče na vreme reakcije i izbor adekvatnog odgovora na stimulans. Kognitivna istraživanja pokazuju jasne razlike između eksperata i neeksperta u strategijama vizuelnog predviđanja (Abernethy & Russell, 1987; Dawes & Roozen, 2012; Sheppard & Young, 2006).

Prikupljanjem i obradom informacija koje se javljaju tokom različitih zadataka i intervencija, policijski službenik na osnovu iskustva počinje da prepozna specifične obrasce koji ukazuju na određene situacije. Putanja, pravac i brzina kretanja osumnjičenog predstavljaju obrasce koje iskusni policajci mogu koristiti kako bi stekli prednost u odnosu na manje iskusne službenike. Onaj koji bolje prepozna i tumači date obrasce ima veći potencijal da reaguje brzo i tačno na određeni stimulus (Schmidt et al., 2011). Kako znanje o određenoj situaciji raste, policijski službenik postaje sve upoznatiji sa obrascima kretanja koji mu mogu obezbediti prednost u odnosu na osumnjičenog, čime se unapređuju i vreme reakcije i brzina odgovora.

Sposobnost prepoznavanja specifičnih obrazaca predstavlja veštinu koja se razvija kroz iskustvo i učenje. U početnim fazama razvoja agilnosti potrebno je fokusirati se na savladavanje osnovnih i jednostavnih vežbi, a zatim, nakon usvajanja tehnike, postepeno povećavati složenost motoričkih zadataka.

7.4 Faza selekcije odgovora - sposobnost donošenja odluka - druga faza selekcije

Nakon prepoznavanja stimulusa sledi faza selekcije odgovora, odnosno donošenja odluka o adekvatnoj reakciji. Vreme reakcije na određeni stimulus može biti jednostavno ili složeno, u zavisnosti od toga koliko je signal kompleksan (Dawes & Roozen, 2012). Jednostavno vreme reakcije odnosi se na izlaganje stimulusa koji ima samo jedan ispravan odgovor, na primer, pucanj iz pištolja kao signal za početak trke. Izborna reakcija zahteva odabir odgovarajućeg odgovora na jedan od nekoliko nepredviđenih stimulusa, kao što je slučaj kada se od policajca zahteva da reaguje na pokret prestupnika i izabere adekvatan motorički odgovor u skladu sa situacijom.

Na trajanje faze selekcije odgovora utiče broj mogućih alternativa u relaciji stimulus–odgovor. U tom kontekstu primenjuje se Hikov zakon, prema kojem je odnos između izbornog vremena reakcije i logaritma broja alternativa linearan. Prema Hiku, izborno vreme reakcije povećava se približno za 150 ms svaki put kada se broj alternativa u relaciji stimulus-odgovor udvostruči (Hick, 1952). Reakcija na jednostavne stimuluse brža je u poređenju sa reakcijom izbora, jer postoji samo jedan mogući odgovor. Povećanje broja stimulusa i potencijalnih odgovora zahteva dodatnu obradu informacija, što zahteva proces odlučivanja i dovodi do produženja vremena reakcije (Dawes & Roozen, 2012).

Jednostavno (prosto) vreme reakcije je znatno teže, ako ne i nemoguće značajno poboljšati treningom, jer je u velikoj meri povezano sa brzinom rada centralnog nervnog sistema i genetskim faktorima, dok se vreme izborne reakcije može u određenoj meri unaprediti kroz trening (Dawes & Roozen, 2012).

Na trajanje ove faze utiču i priroda stimulusa, kao i stepen podudarnosti između stimulusa i odgovora. Pod podudarnosti se podrazumeva stepen prirodne povezanosti između signala i očekivanog odgovora. Na primer, kada stimulus dolazi sa desne strane, prirodno je da i odgovor bude usmeren ka desnoj strani tela, dok se u situacijama kada signal sa desne strane zahteva reakciju leve strane govori o nepodudarnosti stimulusa i odgovora (Milić, 2020).

7.5 Anticipacija - predviđanje

Anticipacija je kognitivna sposobnost brzog i tačnog predviđanja ishoda trenutne situacije ili budućeg kretanja. Na osnovu ranijeg iskustva stečenog tokom treninga ili rešavanja sličnih zadataka, policajac predviđa razvoj situacije i blagovremeno se priprema za adekvatan odgovor, odnosno spremno reaguje na očekivane promene.

Razlikuju se dve osnovne vrste anticipacije: prostorna i vremenska. Prostorna anticipacija odnosi se na sposobnost predviđanja događaja i promena u prostoru. Ova vrsta anticipacije omogućava policajcu da predvidi akcije ili poteze osumnjičenog lica i da se pravovremeno pripremi za reakciju u znatno kraćem vremenskom intervalu. Kada se očekivani događaj zaista dogodi, reakcija može biti izvedena brže u odnosu na uobičajeno vreme reagovanja. Vremenska anticipacija predstavlja sposobnost predviđanja vremenskog toka određenog događaja tokom njegovog odvijanja. Razvijena vremenska anticipacija omogućava procenu trenutka u kojem će osumnjičeni preduzeti određenu radnju ili izvršiti krivično delo. Sposobnost anticipacije zavisi od prethodnog iskustva pojedinca, njegovih kognitivnih i perceptivnih sposobnosti, kao i drugih karakteristika ličnosti. Pored prostorne i vremenske anticipacije, razlikuju se i perceptivna i efektorska anticipacija (Dawes & Roozen, 2012). Efektorska anticipacija odnosi se na vreme potrebno za koordinaciju sopstvenih pokreta, dok perceptivna anticipacija predstavlja sposobnost predviđanja narednog poteza osumnjičenog na osnovu prethodno uočenih znakova i informacija dobijenih analizom njegovog kretanja (Martínez & Bennet, 2016). Policajci se u većini slučajeva nalaze u neposrednoj blizini potencijalnih osumnjičenih ili izvršilaca krivičnih dela, zbog čega su razvijene perceptivne sposobnosti od velikog značaja za pravovremeno predviđanje, reagovanje i adekvatan odgovor na njihove naredne pokrete (Piras, Lobiatti & Squatrito, 2014; Allerdissen et al., 2017; Zhang et al., 2022).

Iako oba tipa anticipacije pružaju značajnu prednost policajcima (Schmidt i Lee, 2000), smatra se da je prostorna anticipacija važnija, jer omogućava unapred organizovanje pokreta na osnovu predviđanja budućih događaja.

Sposobnost anticipacije zavisi od obima ranijeg iskustva, odnosno repertoara dobro uvežbanih veština, stečenih tehničkih i taktičkih znanja, kao i od razvijenosti kognitivnih sposobnosti (procene, analize, uviđanja i rezonovanja) i perceptivnih sposobnosti (brzine, tačnosti i selektivnosti opažanja bitnih informacija).

7.6 Faza programiranja motoričkog odgovora

U trećoj fazi reakcijskog ciklusa priprema se motorni sistem za izvođenje pokreta. Radi lakšeg razumevanja modela obrade informacija, identifikacija signala predstavlja prvi korak u prijemu informacija iz spoljašnje sredine, dok programiranje motoričkog odgovora predstavlja završnu fazu procesa koja omogućava pojedincu da odgovori i komunicira sa okolinom (Milić, 2020).

Može se zaključiti da brzina obrade informacija ima odlučujuću ulogu u uspešnom obavljanju policijskih zadataka. Tokom obuke neophodno je uvežbavati specifične zadatke i prolaziti kroz scenarije karakteristične za ovu profesiju, sa ciljem da policajac stekne iskustvo i bude spreman za adekvatno reagovanje. Kod iskusnih policajaca pažnja je usmerena na relevantne i dominantne signale, dok se istovremeno filtriraju signali slabijeg intenziteta (Shiffrar & Freyd, 1990).

8. TESTIRANJE AGILNOSTI

Testiranje predstavlja proces poređenja dobijene vrednosti sa nekim standardom. Definiše se kao postupak pomoću kojeg se određuje pozicija objekta merenja na određenoj mernoj skali kojom se procenjuje predmet merenja (Marković et al., 2022). Konačni rezultat testa ukazuje na stepen razvijenosti predmeta merenja. Kod pripadnika specijalnih jedinica predmet merenja, između ostalog, predstavljaju i relevantni sportski fenomeni kao što su motoričke i funkcionalne sposobnosti, morfološke karakteristike, kvalitet izvođenja tehničkih elemenata i situaciona uspešnost prilikom određenih zadataka (Marković i sar., 2022).

Prilikom kreiranja i odabira testa za procenu fizičke pripremljenosti pripadnika specijalnih jedinica neophodno je ispuniti određene metodološke kriterijume kako bi dobijeni podaci bili upotrebljivi. Ovi kriterijumi nazivaju se metrijske karakteristike, a u njih spadaju validnost, pouzdanost, objektivnost i osetljivost (Marković i sar., 2022).

Validnost se sagledava kroz podudaranje sadržaja testa sa ispitivanim konstruktom (test se smatra validnim ukoliko meri ono čemu je teorijski namenjen). Pouzdanost predstavlja metrijsku karakteristiku koja se odnosi na tačnost merenja, odnosno na nezavisnost rezultata od slučajnih (nesistemskih) grešaka. Prilikom razvoja sistema merenja, rano identifikovanje izvora potencijalnih grešaka može značajno poboljšati kvalitet merenja. Objektivnost je metrijska karakteristika kojom se određuje nezavisnost rezultata merenja od merilaca, odnosno saglasnost rezultata različitih merilaca koji procenjuju istu pojavu. Osetljivost predstavlja sposobnost testa da razlikuje ispitanike po stepenu razvijenosti merenog svojstva. Ukoliko test daje identične rezultate kod različitih ispitanika, to ne mora značiti jednak nivo razvijenosti, već može ukazivati na nedovoljnu osetljivost testa (Marković i sar., 2022).

Kako bi se utvrdilo da li primenjeni trenažni program adekvatno vodi ka postavljenom cilju kod sportista ili pripadnika specijalnih jedinica, testiranja i ponovljena testiranja treba da budu sastavni deo trenažnog procesa (Gambetta, 2007). Testovi koji po svojoj strukturi podsećaju na takmičarsku aktivnost, a sadrže ubrzanje, usporenje, zaustavljanje, promenu pravca i smera kretanja, predstavljaju standardnu proceduru za procenu nivoa motoričkih kvaliteta policajaca, uključujući agilnost. Testovi za procenu agilnosti razlikuju se po stepenu promene smera kretanja i po trajanju, a njihovi protokoli sadrže više ili manje specifične obrasce kretanja u odnosu na karakteristike aktivnosti (Ellis et al., 2000; Grbović, 2011). Ovi testovi su kratkog trajanja i za njihovu realizaciju dominantno se koriste anaerobni energetske izvori.

Najčešće se koriste testovi u obliku poligona koji se izvode u najkraćem mogućem vremenu, uz kretanje po definisanoj putanji i izbegavanje ili dodirivanje prepreka (čunjevi, prepreke, BlazePod itd.). Testovi često uključuju i vreme reakcije kao deo ukupnog vremena od pojave stimulusa do završetka zadatka. U ovakvim testovima policajac sa kraćim vremenom reakcije može imati prednost u izvršenju zadatka u specifičnoj situaciji na terenu. Međutim, brzina reakcije nije određena samo prostim vremenom reakcije, već i sposobnošću anticipacije, koja takođe značajno utiče na uspešnost izvođenja zadatka. Postoji veliki broj testova za procenu agilnosti, ali ograničenje ovih testova jeste to što sadrže različite kretnje obrasce, kao što su pravolinijski sprint, trčanje unazad, bočno kretanje, lateralna promena pravca i ukršteno bočno kretanje. Broj promena smera kretanja i uglovi tih promena znatno se razlikuju od testa do testa, pa je teško izolovati koje komponente agilnosti su najvažnije. Ovo može objasniti zašto neki treneri favorizuju opšti trening agilnosti, koristeći što veći broj različitih kretnih obrazaca (Young & Farrow, 2006).

Terenski testovi za procenu agilnosti (Mladenović, 2014):

- Test za procenu lateralne (bočne) agilnosti - test kretanja u stranu dokorakom; test kretanja u dva trougla;
- Testovi za procenu frontalne agilnosti: - test „96369“ sa okretom; - test kretanje napred - nazad; - test „20Y“ (frontalna agilnost s okretima); - trčanje 3 x 4 m, trčanje 4 x 4 m; - trčanje 4 x 15 m; - trčanje 10 x 5 m; - test agilnosti 505;
- Testovi za procenu kombinovane agilnosti: - HEXAGON (poskoci u šest pravaca); - HEXAGON sa preponama različite visine; - T-TEST.

Tabela 2: Pregled testova agilnosti

<i>Naziv testa</i>	<i>Naziv testa</i>
Illinois	Trčanje 4 x 4 m
Pro-agility shuttle	Trčanje 4 x 15 m
Shuttle test sa 3 čunja	Trčanje 10 x 5 m
Četiri ugla test	Trčanje 3 x 4 m
Hexagon test	Hexagon poskoci u šest pravaca
Kvadratni skok test	Hexagon sa preponama različite visine
T test	Kretanje u stranu dokorakom
J.P. shuttle (60-yard shuttle)	Test trčanja 505
Test „96369“sa okretom	Test „20Y “
Krteanje u dva trougla	Ajaksov test 5 x 10m
T test	Test agilnosti na 10 m

9. TRENING AGILNOSTI

Agilnost je u najvećoj meri određena kvalitetom motoričkih znanja ili nivoom veštine, odnosno u velikoj meri je ograničena lošim, neracionalnim, nefunkcionalnim motoričkim znanjima. U lancu pokreta jedan nedovoljno automatizovan pokret najčešće narušava prethodno dobro izvedene ili one koji slede. Zbog toga, trening agilnosti treba posmatrati kao proces „brušenja“ sitnih detalja u izvođenju pokreta. Razvoju agilnosti potrebno je posvetiti veću pažnju i trenirati je kroz sadržaje koji podstiču brzu i automatsku reakciju na spoljašnje stimuluse. Policajci u tom procesu treba da izvode specifične manevre sve do nivoa kada ih izvode bez razmišljanja, odnosno do automatizacije pokreta. Programiranje treninga agilnosti podrazumeva dekompoziciju složenih motoričkih veština na njihove osnovne komponente i obradu tih komponenti kroz izolovane segmente koji su izdvojeni iz konteksta stvarnog delovanja policijskih službenika.

Osnovni principi pripreme za trening treba da se baziraju na aktivnostima koje uključuju celo telo, odnosno velike mišićne grupe, kako bi se povećala telesna temperatura, cirkulacija krvi kroz mišiće i tetive i pripremio organizam za aktivnosti višeg intenziteta. Nakon opšteg zagrevanja prelazi se na fazu specifičnog zagrevanja, koja je direktno uslovljena izborom sadržaja u glavnom delu treninga i može da podrazumeva iste vežbe, ali u nižem intenzitetu rada. Na taj način se, pored fiziološke, stvaraju uslovi i za neuromuskularnu adaptaciju na predstojeća tehničko-taktička opterećenja. Pre primene intenzivnih i koordinaciono zahtevnih vežbi potrebno je ojačati mišićne stabilizatore u svim relevantnim zglobovima, čime se sprovodi i preventivni program rada (Pearson, 2001). Neophodno je poštovati osnovne didaktičke principe (Stone et al., 2007), kao i faktore: intenzitet, obim trenažnog rada, frekvenciju i odnos

rada i odmora (pauzu), te specifičnost vežbi u odnosu na zadatke sa kojima se policijski službenici susreću.

Primena vežbi agilnosti doprinosi automatizaciji pokreta, tako da telo postaje sposobno da pravovremeno reaguje na određeni stimulus. Fokusiranjem na određene stimulanse, vežbe agilnosti doprinose poboljšanju i korekciji položaja tela, ravnoteže, koordinacije i eksplozivnih obrazaca kretanja u radnim zadacima ili operativnim situacijama. Step specifičnosti koji se koristi pri kreiranju vežbi zavisi od nivoa fizičke pripremljenosti policijskih službenika, godina i sposobnosti kontrole tela i pokreta. Maksimalan prenos efekata treninga na razvoj agilnosti u realnim zadacima moguć je ukoliko se kontinuirano prati napredak (Racinais, Cocking & Périard, 2017; Jeffreys, 2007).

Vežbe treba primenjivati po principu progresije, počevši od reakcija na jednostavne stimulse, a zatim uključivati složenije zadatke. Time se omogućava brža reakcija, uz očuvanje pravilnog obrasca kretanja i stabilnog položaja tela.

Postoji veliki broj radova koji se bave testiranjem agilnosti (Spitler et al., 1987; Stanish, Wood & Campagna, 1999; Thomas et al., 2018; Crawley et al., 2016), pa se može smatrati relativno dobro definisanom oblašću. Postoje standardizovane procedure testiranja agilnosti, ali kada je reč o treningu agilnosti, a naročito o efektima vežbi agilnosti u uvodno-pripremnoj fazi, nema radova koji pokrivaju ovu tematiku. Otvara se pitanje da li je metodologija rada na agilnosti u glavnom delu treninga kod službenika policije primenljiva. Zbog brojnih izazova sa kojima se policajke susreću, kao što su rad u smenama koji negativno utiče na kvalitet sna, navike u ishrani, motivaciju i vreme za trening, dok je test fizičkih sposobnosti predstavlja strogo regulisanu proceduru koja je obavezna za sve policijske službenike. Veliki izazov je i za trenere, koji moraju postaviti bazu i time obezbediti minimalan nivo fizičkih sposobnosti kako bi policajci bili sposobni da obavljaju svoje dužnosti. Zasnivati trening na sposobnostima koje će zadovoljiti potrebe policajca, a samim tim uticati i na poboljšanje zdravlja, raspoloženja i smanjiti negativne uticaje koje prete kao što su povrede i bolesti. Zbog navedenih razloga, prioritet se daje sposobnostima kao što su izdržljivost, snaga i brzina, pa bi primena treninga agilnosti u glavnom delu treninga mogla dovesti do smanjenja opsega rada na ovim sposobnostima koje imaju veći značaj za obavljanje službenih zadataka.

10. RAMP PROTOKOL

RAMP protokol predstavlja validnu i prihvaćenu proceduru zagrevanja u trenažnom procesu. Njegovu osnovu čini sistematska struktura koja optimizuje doprinos svakog pojedinačnog elementa zagrevanja, pri čemu svaki segment pozitivno doprinosi sledećem. Ovakav sistemski pristup omogućava fleksibilnu primenu i kod iskusnih i kod početnika, uz mogućnost prilagođavanja specifičnim situacijama i zadacima sa kojima se policijski službenici susreću, pri čemu se zadržava integritet celokupnog sistema. RAMP protokol se sastoji od četiri

faze: (Raise - Active - Mobilize - Potentiate) (Jeffreys, 2007; Racinais et al., 2017; Barranco-Gil et al., 2020).

Faza povećanja (*Raise*) ima za cilj povećanje telesne temperature, srčane frekvencije, frekvencije disanja i cirkulacije, kao i poboljšanje pokretljivosti zglobova kroz aktivnosti niskog intenziteta. Ova faza predstavlja početnu pripremu organizma za predstojeći fizički napor.

Faze aktivacije i mobilizacije (*Active-Mobilize*) usmerene su na aktivaciju ključnih mišićnih grupa, uključujući lumbalno-karlični deo, kukove i abdominalnu regiju, kao i na poboljšanje pokretljivosti zglobova i povećanje opsega pokreta. U fazi mobilizacije naglasak se stavlja na pokret, odnosno dinamičko kretanje, umesto na statičko istežanje i izolovane mišiće akcije. Ovakav pristup omogućava održavanje efekta postignutih u prethodnoj fazi, uz veću specifičnost u odnosu na predstojeće aktivnosti u narednim fazama treninga. Za razliku od statičkog istežanja koja podrazumeva relaksaciju mišića, aktivacija i mobilizacija uključuju aktivan rad kroz pun opseg pokreta, čime se poboljšava neuromišićna priprema organizma.

Faza potenciranja (*Potentiate*) ima za cilj poboljšanje performansi koje predstoje u glavnom delu treninga, primenom vežbi koje imaju pozitivan transfer, kako u smislu prevencije povreda, tako i u smislu neuro-mišićne aktivacije. Ova faza obuhvata aktivnosti koje povećavaju efikasnost narednog izvođenja, pod uslovom da zagrevanje sadrži adekvatno odabranih sadržaja, pa predstavlja ključni segment ovog programa.

Na osnovu svega navedenog, imalo bi smisla izvršiti manju modifikaciju ovog modela u radu sa policijskim službenicima kroz uključivanje vežbi agilnosti u fazu potenciranja. Na taj način se omogućava dodatna neuromišićna stimulacija i specifičan transfer na operativne zadatke, unapređenje brzine reakcije, lateralnog kretanja, pravolinijskog trčanja i kretanja unazad.

Izvođenje vežbi agilnosti u ovoj fazi omogućava rad u stanju relativnog odmora, kada se može ostvariti najveći efekat adaptacije. Ograničeno trajanje treninga i organizacioni uslovi rada policijskih službenika često ne omogućavaju dovoljan obim treninga, zbog čega je integracija agilnosti u zagrevanje praktično i efikasno rešenje (Alvar et al., 2017). Ograničeni vremenski i logistički resursi (manjak trenažnih objekata, opreme i trenera), policijske službenice nemaju neograničeno vreme za trening, niti dovoljnu nedeljnu frekvenciju treninga kako bi se mogle u većoj meri posvetiti razvoju agilnosti. Zbog toga je trening policajki u najvećoj meri usmeren na razvoj bazičnih fizičkih sposobnosti, pre svega snage, brzine i izdržljivosti, kako bi se dostigao i održao adekvatan nivo fizičke kondicije koji omogućava energetski efikasno obavljanje svakodnevnih radnih i profesionalnih aktivnosti. U policijskim aktivnostima retko su zastupljena isključivo pravolinijska kretanja usmerena unapred, već su mnogo češće prisutne promene pravca sa lateralnim pokretima koji se odvijaju kroz više faza simultanog kretanja. Brzina i ubrzanje neophodno je ispoljiti u različitim situacionim uslovima

koji zahtevaju promenu pravca i smera kretanja. Takvo kretanje smatra se agilnim (Sheppard & Young, 2006; Moreno, 1995). Agilnost uključuje angažovanje gotovo celog tela, kao i fizičku i kognitivnu komponentu, koja obuhvata prepoznavanja stimulusa, reagovanja i izvođenja motoričkog odgovora (Sheppard & Young, 2006; Marinković i sar., 2022). Snažno-brzinske komponente, sa jedne strane, i agilnost, sa druge, predstavljaju zasebne sposobnosti (Young et al., 2015; Tsitskaris, Theoharopoulos & Garefis, 2003; Buttifant, Graham & Cross, 1999). Međutim, iako su brzina i agilnost odvojene sposobnosti, ukoliko je trening agilnosti zasnovan na vežbama koje unapređuju ubrzanje i maksimalnu brzinu, mogu se očekivati bolji rezultati (Sheppard, 2003; Francis, 1997; Marinković i sar., 2022). Dakle, uključivanje vežbi agilnosti čak i u ograničeno trajanje treninga, uključujući i fazu zagrevanja u trajanju od 15-20 minuta, može značajno doprineti unapređenju performansi. Unapređenjem agilnosti poboljšavaju se koordinacija, spremnost za reagovanje u neočekivanim situacijama, brzina reagovanja i izvođenja pokreta visokog intenziteta, kao i ravnoteža, čime se ostvaruje bolja kontrola kretanja prilikom promene pravca (Sayers, 2000; Bomp & Calcina, 1994; Marinković i sar., 2022). Vežbe koje uključuju pomeranje tela unapred, unazad, lateralno i vertikalno doprinose razvoju agilnosti i koordinacije, zahvaljujući čemu je policajac sposoban da kontroliše i održava težište tela, bez gubitka ostvarene brzine kretanja. Agilnost takođe ima značajnu preventivnu ulogu, jer policajac može kontrolisati pokrete i položaj tela pri visokim brzinama, čime se smanjuje rizik od povreda (Brown & Ferrigno, 2005). U ovom slučaju, agilnost se može definisati analizom zadataka i aktivnosti u pogledu njihove dužine, karaktera i trajanja, te se na osnovu toga može planski trenirati (Stein, 1998). Agilnost u policiji odnosi se i na zadatke i aktivnosti koje policajke obavljaju na terenu uz dodatnu opremu (šlem, oružje, lisice). Iz tog razloga svaka policijska službenica testirana je noseći prsluk mase 10 kg, koji simulira dodatne delove redovne uniforme.

Cilj ovakvog pristupa jeste da se sistematskim delovanjem razvije održiv sistem rada. Deo zagrevanja posvećuje se razvoju agilnosti, sposobnosti koja nije primarna, sa ciljem unapređenja nivoa fizičke pripremljenosti i kvaliteta života zaposlenih u policiji, što bi trebalo da doprinese povećanju radne efikasnosti. Novina kojom se ova disertacija bavi jeste primena naučno potvrđenih saznanja u uslovima dostupnim policijskim službenicima, uz dalje unapređenje, razvoj i formiranje sistema koji, na ovaj način prilagođen, doprinosi većoj uspešnosti i boljim rezultatima. Primenjuje se sistem rada koji su osmislili Dawes i Roozen (2012), prvobitno namenjen sportistima, a koji se u modifikovanom obliku primenjuje kod policijskih službenica u okviru policijske organizacije. S obzirom na to da RAMP protokol podrazumeva planski organizovan period zagrevanja u okviru treninga, cilj je konstruisati efikasnu proceduru zagrevanja i primeniti aktivnosti koje omogućavaju postepeno zagrevanje, aktivaciju i mobilizaciju, bez izazivanja prekomernog zamora. Faza potencijacije predstavlja optimalan trenutak za uključivanje vežbi agilnosti, jer može doprineti unapređenju performansi i razvoju sekundarnih fizičkih sposobnosti tokom celokupnog procesa obuke.

Cilj glavnog dela treninga može biti razvoj bilo koje bazične fizičke sposobnosti, pri čemu sama struktura treninga neće biti narušena. S obzirom na prirodu posla policijskih službenica, koji je pretežno sedentaran, uključivanje vežbi agilnosti u uvodno-pripremni deo treninga može pozitivno uticati na ukupne performanse i zdravstveno stanje. Očekuje se unapređenje agilnosti primenom modifikovanog T-testa, kao i poboljšanje pojedinih komponenti agilnosti, kao što su nervna funkcija, brzina reakcije, brzina trčanja, brzina promene pravca, brzina pravolinijskog i lateralnog kretanja.

11. PROBLEM, ZNAČAJ, PREDMET, CILJEVI, ZADACI I HIPOTEZE

Problem i značaj

Ova studija ima značajan doprinos u oblasti fizičke pripreme taktičke populacije, posebno na uzorku policajki. Prikazuje ključne probleme sa kojima se one suočavaju, a koji utiču na neadekvatnu fizičku pripremljenost, pre svega usled nedostatka vremena i prostora za vežbanje, kao i nepovoljnih životnih navika. Dodatni problem predstavlja nedostatak standardizovanih procedura i njihova neadekvatna primena, kao i potreba za istraživanjem efekata prilagođenog treninga agilnosti u uvodno-pripremnoj fazi treninga. Rezultati ovog rada mogu pružiti značajne smernice stručnjacima iz oblasti sporta i fizičke pripreme u radu sa taktičkom populacijom, pri čemu je opšti cilj da fizičku aktivnost kod pripadnika policijskih snaga postane sastavni deo njihovog profesionalnog funkcionisanja i svakodnevnog života.

Agilnost, kao komponenta motoričkog prostora kojoj je do sada posvećeno relativno malo pažnje, može, kada se adekvatno testira i razvija primenom specifičnih trenažnih sistema, doprineti unapređenju uspešnosti u realnim policijskim intervencijama, posebno u situacijama koje zahtevaju brzu reakciju na nepredviđene događaje. Radi efikasne primene u policijskoj praksi, neophodno je sistem prilagoditi specifičnim uslovima rada. Implementacija specifičnog programa u uvodno-pripremnom delu treninga, u skladu sa principima RAMP protokola i sa fokusom na razvoj agilnosti, može doprineti rešavanju praktičnih problema u operativnom radu (praksi). Usmeravanje trenažnog sadržaja ka ovoj motoričkoj sposobnosti u uvodno-pripremnoj fazi treninga omogućava njen razvoj bez narušavanja razvoja bazičnih motoričkih sposobnosti. S obzirom na to da je osnovni zadatak policijskog službenika održavanje fizičke forme, ovakav pristup može doprineti unapređenju planiranja i realizacije trenažnog procesa.

Analizom rezultata moguće je identifikovati kako pozitivne profesionalne karakteristike, tako i kritična stanja i trendove koji mogu ugroziti funkcionalni status policajki. Na osnovu prepoznavanja ovih pojava moguće je delovati preventivno i sprečiti eventualne negativne posledice.

Cilj istraživanja je da se utvrdi efekat dodatnog treninga na poboljšanje agilnosti službenica policije. Dodatni trening podrazumeva primenu vežbi agilnosti u uvodno-pripremnoj fazi treninga, u skladu sa principima RAMP protokola. Cilj je da se sistematskim pristupom stvori održivi sistem koji će imati široku primenu u pripremi policajki.

Predmet ovog istraživanja je praćenje efekta dodatnog treninga na agilnost kod službenica Abu Dabi Policije. Takođe definisani su protokoli koji mogu biti upotrebljeni kao dodatni vid treninga koji poboljšava agilnost, a koji su prilagođeni radnim uslovima organizacije policije.

Na osnovu cilja istraživanja proizilaze sledeći **zadaci**:

- Određivanje uzorka;
- Merenje agilnosti pre primene trenažnog programa;
- Merenje agilnosti nakon primene trenažnog programa;
- Merenje promene brzine pravca i smera;
- Merenje brzine pokreta na vizuelni signal, sa različitim brojem mogućih odgovora;
- Merenje morfoloških karakteristika (visina tela, masa tela, BMI, obim struka, dužina ruku, dužina nogu) i utvrđivanje u kojoj meri će trening uticati na njihove promena i samim tim na agilnost;
- Planiranje i programiranje treninga.

Na osnovu problema i cilja istraživanja postavljene su sledeće **hipoteze**:

Generalna hipoteza -

- **H_g**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja agilnosti policajki.

Pomoćne hipoteze -

- **H₁**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja pravolinijskog sprinta u okviru primenjenog testa agilnosti;
- **H₂**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja lateralnog kretanja u okviru testa agilnosti;
- **H₃**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja trčanja unazad u okviru primenjenog testa agilnosti;
- **H₄**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja brzine reakcije u okviru primenjenog testa agilnosti (odluka);
- **H₅**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja brzine jednostavnog pokreta i brzine reakcije ruku;

- **H₆:** Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja brzine jednostavnog pokreta nogu i brzine reakcije nogu;
- **H₇:** Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja brzine donošenja odluke na signal različite složenosti.

12. METODE RADA

12.1 Eksperimentalni pristup problemu

U studiji je korišćen eksperimentalni dizajn sa kontrolnom grupom kako bi se istražili efekti dodatnog treninga agilnosti u uvodno-pripremnoj fazi treninga kod policajki.

1. Korišćen je T-test, test brzine promene pravca, u dva uslova 1) bez opterećenja (bez dodatne opreme); 2) sa opterećenjem (sa prslukom od 10 kg koji predstavlja težinu opreme koje policajke nose na terenu, a koja uključuje: kaciga, oružje, palica, lisice, zaštitna uniforma) kako bi se najpre izmerila brzina promene pravca.

2. U okviru T-testa, izmerene su pojedine faze kako bi se izolovale komponente agilnostis. Izmereno je vreme tokom L kretnje, promena brzine i reakcija na nepoznat signal (postavljene su lampice kao vizuelni stimulus) kako bi se ispitalo da li se agilnost poboljšala, a ne ukupno vreme testa koje više označava brzinu promene pravca. Takođe u dva uslova 1) bez opterećenja (bez dodatne opreme); 2) sa opterećenjem (sa prslukom od 10 kg).

3. Izmerena je brzina pojedinačnog pokreta i brzina reakcije ruku i nogu na prost i složen signal.

Testiranje se sprovело na početku studije (pre-test), a efekat dodatnog treninga agilnosti procenjen je na kraju studije, posle 8-nedeljne obuke (post-test), u kojoj je eksperimentalna grupa bila podvrgnuta posebno dizajniranom programu treninga, po RAMP principu, u fazi zagrevanja, u fazi potencijacije.

12.2 Procedure i dizajn

Merenje i testiranje obavljeno je u decembru 2023. godine. Sprovedeno je eksperimentalno istraživanje, u formi inicijalnog i finalnog testa (pre i posle primene programa). Testirana su i eksperimentalna i kontrolna grupa. Eksperimentalna grupa prošla je pripremu po specijalno dizajniranom programu u trajanju od 8 nedelja, sa tri trenažne jedinice nedeljno u trajanju od 15 do 20 minuta, u fazi potencijacije. Akcenat je bio rad na poboljšanju agilnosti sa akcentom na brzinu reakcije. Agilnost je testirana uz pomoć BlazePod svetlosnog bežičnog sistem koji se sastoji od osam LED lampica i centralnog PDA kontrolora. Korišćen je već poznati T-test u praktičnom smislu, jer je bilo važno da test bude validan i pouzdan.

Modifikacija testa je izvršena tako što je podeljen u faze i dodate su lampice. Sam T-test je korišćen kao sredstvo da se treningom poboljša agilnost kao motoričku sposobnost. Test je rađen u dva uslova: sa i bez opterećenja od 10 kg, kako bi se utvrdile kognitivne sposobnosti vizuelnog osmatranja i donošenja odluka policajki, kao i sposobnost ubrzanja ili usporenja u svim pravcima (napred-nazad, levo-desno), promeni smera kretanja, kao i započinjanje kretanja celog tela kao reakcija na stimulus. Testirana je takođe brzina pojedinačnog pokreta ruku i nogu na prost i složen signal.

Treba naglasiti da su ispitanice testirane sa prslukom težine 10 kg (težina opterećenja je raspoređena kao kod uniforme), a ne u punoj opremi. Testiranje nije rađeno u uniformi jer policajke nisu imale pristup uniformi na svakom treningu, te nije bilo moguće sprovesti takav program, a drugo, korišćenjem uniforme imali bi primese ergonomije opreme, a cilj je bio da se ispita kako se poboljšava sposobnost čoveka.

12.3 Uzorak ispitanika

Ukupan uzorak ispitanika činile su 44 zdrave policajke (starosti $35,05 \pm 4,83$, telesne mase $67,23 \pm 9,69$, telesne visine $161,2 \pm 5,58$, BMI $25,61 \pm 3,49$, koje su bile nasumično podeljene u dve jednake grupe od po 22 ispitanice, kontrolnu (starosti $35,36 \pm 5,15$, telesne mase $69,73 \pm 10,96$, telesne visine $161,14 \pm 3,58$, BMI $26,59 \pm 3,78$) i eksperimentalnu (starosti $34,73 \pm 4,6$, telesne mase $64,93 \pm 7,74$, telesne visine $161,27 \pm 5,58$, BMI $26,62 \pm 2,93$). Kao preduslov učešća u ovom testiranju bio je: obavljeni medicinski pregled kako bi se utvrdilo da nemaju kardiovaskularne ili neurološke probleme kao i nikakve poteškoće u uočavanju vizuelnih stimulusa i položeni godišnji fitnes test od najmanje 70% od maksimuma, koji čine trčanje, sklekovi i trbušnjaci. Cilj istraživanja bio je predstavljen svim ispitanicama i svaka je potpisala saglasnost da dobrovoljno učestvuje u ovom istraživanju. Studija je sprovedena u skladu sa uslovima Helsinške deklaracije (Christie, 2000).

12.4 Instrumenti

Za procenu brzine promene pravca i same agilnosti (T-Test i T-Test sa opterećenjem od 10 kg, kao i L-kretnje u okviru T-testa) korišćen je BlazePod, bežični svetlosni sistem koji se sastoji od osam LED lampica i centralne kontrolne jedinice. Sistem je zasnovan na Bluetooth tehnologiji niske potrošnje energije i omogućava vizuelno-motoričku stimulaciju putem reakcije na svetlosne signale. Dodatni instrumenti uključivali su stolicu podesive visine, mobilni telefon i računar sa odgovarajućom softverskom aplikacijom za evidenciju i obradu rezultata ispitanika. U T-testu sa opterećenjem korišćen je prsluk mase 10 kg. T-test predstavlja validan i pouzdan instrument za procenu brzine promene pravca i same agilnosti (Pauole i sar. 2000). De Oliveira (2021) je sproveo validaciju vizuelno - kognitivne tehnologije BlazePod, pri čemu su rezultati pokazali dobru pouzdanost (ICC, 95% C = 0,82, 0,59 - 0,82) i prihvatljivu varijabilnost (CV, 95%CI = 3%, 2% - 4%) za vreme reakcije.

Za testiranje brzine reakcije (brzine pojedinačnog pokreta) korišćen je sistem BlazePod, uz pomoć standardizovanog mernog protokola koji je uključivao stol, stolicu i računar za registraciju i obradu podataka.

Za procenu morfološkog statusa ispitanika korišćen su sledeći instrumenti: telesna masa je merena pomoću Garmin telesne vage, dok je telesna visina merena antropometrom po Martinu (SECA bodymeter). Za dodatna antropometrijska merenja korišćena je fleksibilna merna traka.

12.5 Uzorak varijabli

Varijable iz morfološkog prostora su:

1. VT - visina tela, izražena u cm;
2. MT - masa tela, izražena u kg;
3. OS - obim struka, izražen u cm;
4. DDR - dužina desne ruke, izražena u cm;
5. DDL - dužina leve ruke, izražena u cm;
6. DDN - dužina desne noge, izražena u cm;
7. DLN - dužina leve noge, izražena u cm.

Za testiranje agilnosti i reakcije na složen signal, koristio se modifikovani test u L-formaciji, bez opterećenja, a varijable su:

1. SPRINT_LBEZ, Vreme ostvareno u trčanju napred (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
2. ODLUKA_LBEZ, Vreme u brzini reakcije i donošenje odluke na složen signal (crvena lampica - leva strana, plava lampica - desna strana); (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
3. STAV_LBEZ, Vreme lateralne kretnje (kretanje u stavu); (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
4. UKUPNO_LBEZ, Ukupno vreme ostvareno u celom testu; (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu).

Za testiranje agilnosti i reakcije na složen signal, koristio se test u L-formaciji, sa opterećenjem, a varijable su:

1. SPRINT_LSA, Vreme ostvareno u trčanju napred (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
2. ODLUKA_LSA, Vreme u brzini reakcije i donošenja odluke na složen signal (crvena lampica – leva strana, plava lampica - desna strana); (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);

3. STAV_L_{SA}, Vreme lateralne kretnje (kretanje u stavu); (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
4. UKUPNO_L_{SA}, Ukupno vreme ostvareno u celom testu; (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu).

Za testiranje brzine promene pravca koristio se T-test bez opterećenja, a varijable su:

1. SPRINT_T_{BEZ}, Vreme ostvareno u trčanju napred (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
2. STAV_{1D}_T_{BEZ}, Vreme lateralne kretnje, kretanja desno u stavu i gašenje lampice, (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
3. STAV_L_T_{BEZ}, Vreme lateralne kretnje, kretanja levo u stavu i gašenje lampice, (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
4. STAV_{2D}_T_{BEZ}, Vreme lateralne kretnje, kretanja desno u stavu do sredine i gašenje lampice, (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
5. NAZAD_T_{BEZ}, Vreme trčanja unazad, (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
6. UKUPNO_T_{BEZ}, Ukupno vreme ostvareno u celom testu; (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu).

Za testiranje brzine promene pravca koristio se T-test sa opterećenjem, a varijable su:

1. SPRINT_T_{SA}, Vreme ostvareno u trčanju napred (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
2. STAV_{1D}_T_{SA}, Vreme lateralne kretnje, kretanja desno u stavu i gašenje lampice, (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
3. STAV_L_T_{SA}, Vreme lateralne kretnje, kretanja levo u stavu i gašenje lampice, (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
4. STAV_{2D}_T_{SA}, Vreme lateralne kretnje, kretanja desno u stavu do sredine i gašenje lampice, (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
5. NAZAD_T_{SA}, Vreme trčanja unazad, (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu);
6. UKUPNO_T_{SA}, Ukupno vreme ostvareno u celom testu; (izraženo u sekundama i stotinkama na drugu decimalu).

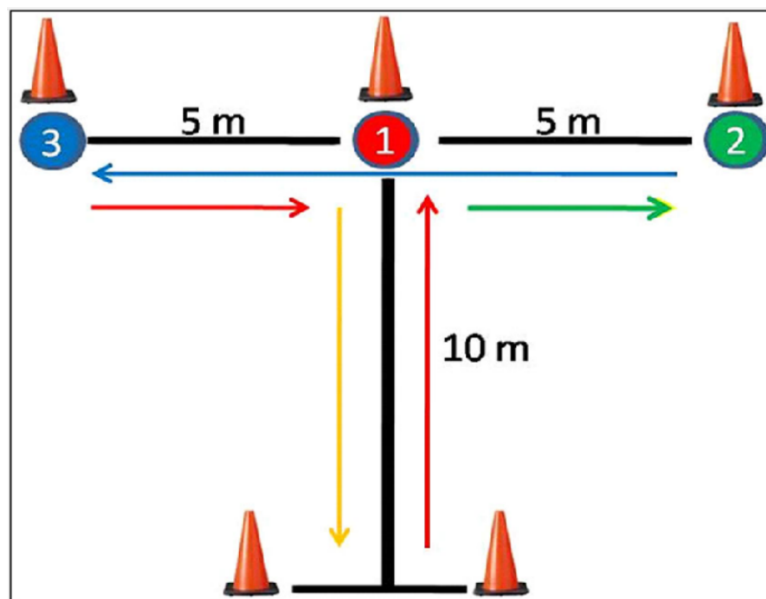
Za testiranje brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije, varijable su:

1. L/DRUKA, Reakcija na svetlosni signal bilo levom ili desnom rukom. Slobodan izbor ispitanika; (izraženo u sekundama);
2. DESNA_{RUKA}, Reakcija na svetlosni signal predefinisanim rukom; u prvom setu desnom; (izraženo u sekundama);

3. LEVA_{RUKA}, Reakcija na svetlosni signal predefinisanim rukom; u drugom setu levom; (izraženo u sekundama);
4. SLOŽEN SIGNAL_{RUKA}, Vreme reakcije na svetlosni signal desnom rukom ukoliko je signal plave boje, odnosno levom rukom ukoliko je svetlo crvene boje; (izraženo u sekundama);
5. L/D_{NOGA}, Reakcija na svetlosni signal bilo levom ili desnom rukom. Slobodan izbor ispitanika; (izraženo u sekundama);
6. DESNA_{NOGA}, Reakcija na svetlosni signal predefinisanim rukom; u prvom setu desnom; (izraženo u sekundama);
7. LEVA_{NOGA}, Reakcija na svetlosni signal predefinisanim rukom; u drugom setu levom; (izraženo u sekundama);
8. SLOŽEN SIGNAL_{NOGA}, Vreme reakcije na svetlosni signal desnom rukom ukoliko je signal plave boje, odnosno levom rukom ukoliko je svetlo crvene boje; (izraženo u sekundama).

12.6 Izvođenje T-testa

T-test u uslovima sa i bez opterećenja izvodio se kao što je prikazano na *Slici 2*. BlazePod lampice bile su postavljene na poljima A, B, C i D, na visini od 40 cm. Ispitanica je započinjala test na polju A, nakon čega sprintom dolazi do polja B i dodiruje lampicu desnom rukom. Zatim se kreće lateralno u stavu do polja C, koje dodiruje levom rukom. Nakon toga sledi lateralno kretanje u stavu do polja D, a zatim povratak u stavu do polja B, koje se dodiruje levom rukom. Na kraju sledi trčanje unazad do polja A. Test je završen kada ispitanica prođe i dodirne lampicu na polju A. Na svakom polju nalazila se led lampica koju ispitanica gasi dodirom. Pod poznatim signalom podrazumevalo se gašenje lampice plave boje, dok je složen signal podrazumevao reakciju na boju svetla, pri čemu plava lampica zahteva gašenje desnom rukom, a crvena levom rukom. Vreme testa mereno je uz pomoć BlazePod sistema (Play Coyotta Ltd., Tel Aviv, Israel), koji predstavlja bežični svetlosni sistem sastavljen od osam LED lampica i centralne kontrolne jedinice. Ispitanice su testirane pojedinačno. Testiranje je sprovedeno u isto vreme u oba uslova, uz odmor od 5 do 7 minuta između merenja. Prvo je sproveden T-test bez opterećenja, a zatim T-test sa opterećenjem od 10 kg (prsluk).



Slika 2: Prikaz izvođenja T-testa

12.7 Izvođenje modifikovanog testa agilnosti na složen signal u L-formaciji

Test agilnosti na složen signal (stimulus) u uslovima sa i bez opterećenja izvodio se na sledeći način (*Slika 2*). BlazePod lampice bile su postavljene na poljima A, B, C i D, na visini od 40 cm. Ispitanica započinje test na polju A, nakon čega sprintom dolazi do polja B, gde se na četvrtom metru pravolinijskog trčanja aktivira lampica koja se pali u crvenoj ili plavoj boji. Zadatak ispitanice je da što brže reaguje na zadati stimulus i isključi lampicu njenim dodirrom. Ukoliko se aktivira crvena lampica, ispitanica je gasi desnom rukom i nastavlja lateralno kretanje u desnu stranu, završavajući test dodirrom lampice na polju C. Ukoliko se aktivira plava lampica, ispitanica je gasi levom rukom i nastavlja lateralno kretanje u levu stranu, gde završava test dodirrom lampice na polju D. Izvođenje može biti A-B-C ili A-B-D, a u oba slučaja struktura testa je ista: sprint napred, reakcija na složen stimulus, lateralno kretanje i završni dodir lampice. Zadatak ispitanice je da prepozna stimulus i što brže donese odluku o pravoj ruci i pravcu kretanja. Vreme testa mereno je po segmentima (sprint, vreme reakcije na složen stimulus, lateralno kretanje), kao i ukupno vreme testa, uz pomoć BlazePod sistema (Play Coyotta Ltd., Tel Aviv, Israel). Ispitanice su testirane pojedinačno. Testiranje je sprovedeno u isto vreme u oba uslova, uz odmor od 5 do 7 minuta između merenja. Prvo je sproveden T-test bez opterećenja, a zatim T-test sa opterećenjem od 10 kg (prsluk).

12.8 Izvođenje testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal

Ispitanice započinju test u sedećem položaju na stolici, sa rukama postavljenim na sto pod uglom od 90 stepeni. BlazePod uređaj je postavljen centralno, na udaljenosti od 20 cm od obe šake. Dlanovi su postavljeni na podlogu sa raširenim prstima, pri čemu je srednji prst pozicioniran na liniji udaljenoj 20 cm od uređaja (Slika 3). U trenutku aktivacije vizuelnog stimulusa, zadatak ispitanice je da što brže isključi svetlosni signal pritiskom na LED lampicu. Aktivacija svetlosnog signala je nasumično programirana, čime se onemogućava anticipacija trenutka pojave stimulusa i zahteva se brza reakcija po njegovom pojavljivanju. Za procenu reakcije donjih ekstremiteta ispitanice zauzimaju sedeći položaj sa stopalima oslonjenim na pod, pri čemu su kolena postavljena pod uglom od 90°. BlazePod uređaj je postavljen centralno, na udaljenosti od 40 cm od oba stopala (Slika 4). Procedura aktivacije i reakcije na svetlosni stimulus identična je proceduri primenjenoj za gornje ekstremitete.



Slika 3: Brzina reakcije ruku na svetlosni signal



Slika 4: Brzina reakcije nogu na svetlosni signal

12.9 Plan treninga

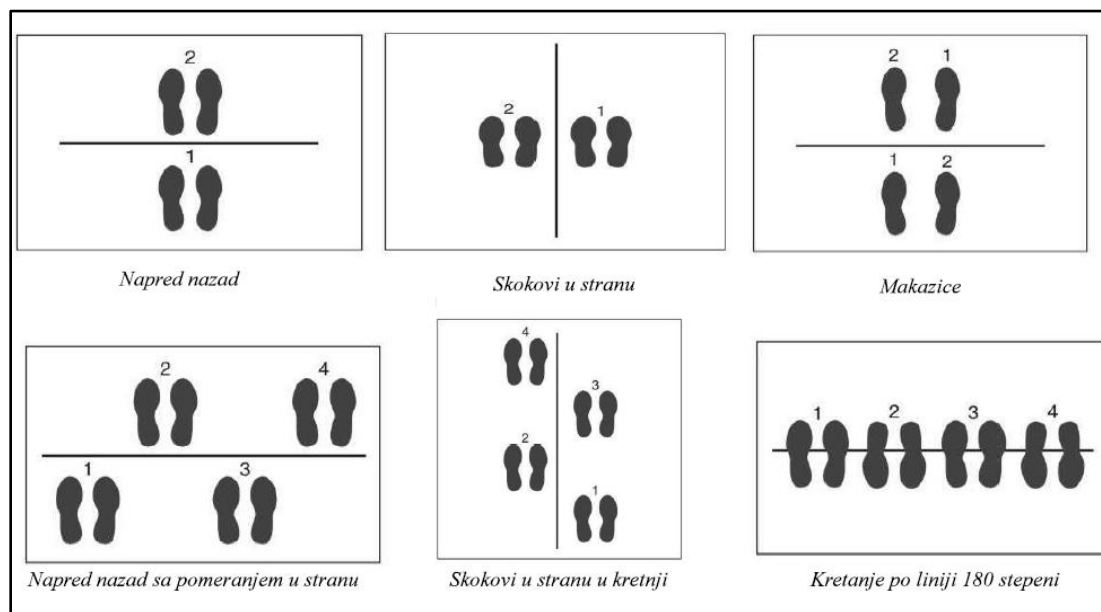
Eksperimentalna grupa bila je podvrgnuta 8-nedeljnom programu treninga koji je obuhvatao tri trenažne jedinice nedeljno u trajanju od 60 minuta. U okviru svakog treninga, prvih 20 minuta bilo je posvećeno fazi zagrevanja koja je realizovana po principu RAMP protokola i usmerena na pripremu organizma za opterećenje, kao i na unapređenje agilnosti kao ciljane motoričke sposobnosti. Kako protokol nalaže, sve četiri faze (Raise, Activate, Mobilize i Potentiate), primenjivane su sukcesivno i po unapred definisanom redosledu.

U prvoj fazi RAMP protokola (Raise), koja je trajala približno 2-3 minuta, primenjivane su aktivnosti koje uključuju kontinuirano i intervalno trčanje, hodanje, kao i kratka ubrzanja na dužini terena u vremenski kontrolisanim intervalima. Ove aktivnosti su doprinele postepenom povećanju telesne temperature, srčane frekvencije, frekvencije disanja, kao i poboljšanju viskoelastičnih svojstava zglobno-mišićnog sistema.

U fazama Aktivacije i Mobilizacije primenjivane su vežbe sa elastičnom trakom, rotacije u zglobu ramena, podizanje karlice iz ležećeg položaja (varijante vežbe most - *bridge*) i čučanj sa opterećenjem iznad glave (*overhead squat*), sa ciljem aktivacije glavnih mišićnih grupa i povećanja opsega pokreta, uz naglasak na kontrolu i fluidnost izvođenja. Vreme trajanja ovih faza iznosilo je 2-3 minuta.

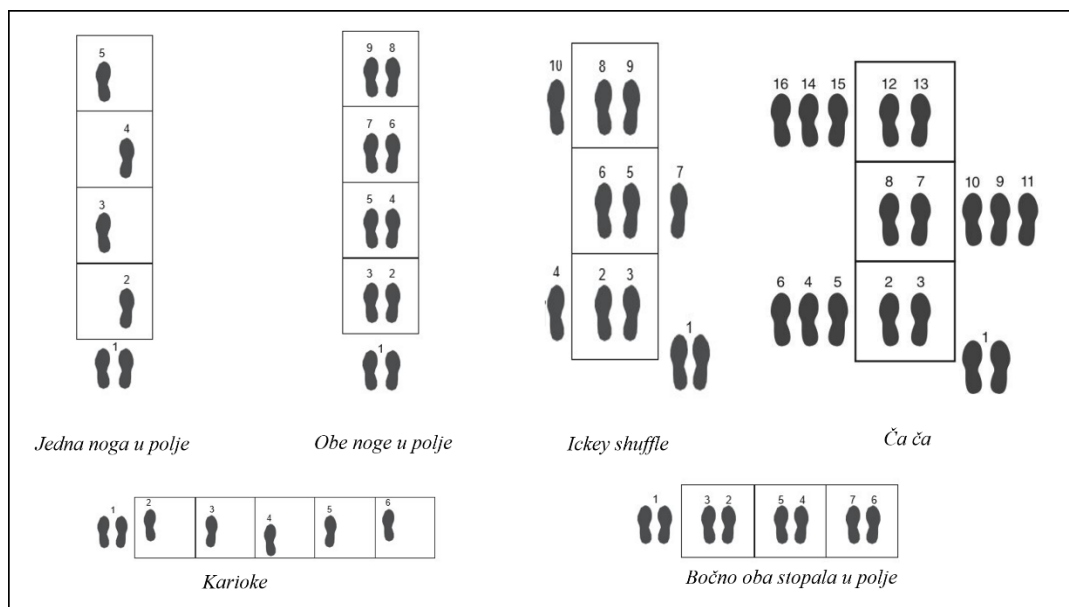
U fazi potencijacije korišćene su vežbe agilnosti radi obezbeđivanja progresivnog efekta i direktnog transfera na performanse. Ova faza u eksperimentalnoj grupi trajala je 15 minuta i obuhvatala je tri tipa vežbi: (1) Linijske vežbe, (2) Vežbe sa merdevinama i (3) Vežbe u mestu i na određenoj tački. Struktura, obim i trajanje vežbi u fazi potencijacije prikazani su u *Tabeli 3*.

1. Linijske vežbe korišćene su za razvoj brzine rada nogu, koordinacije i agilnosti. Radi povećanja složenost, intenziteta i metaboličke potražnje primenjivani su različiti oblici kretanja. Osnovna struktura vežbi je zadržana, ali su umesto pravolinijskog kretanja korišćene ovalne, pravougaone i cik-cak putanje (linije). Reakciona komponenta bila je uključena kroz primenu spoljašnjih stimulusa (vizuelnih i auditivnih). U programu su korišćeni skokovi napred i nazad sa jednom i obe noge, bočni poskoci, makazice, skokovi napred-nazad po liniji, bočno kretanje, kao i rotaciono od 180 stepeni (*Slika 5*).



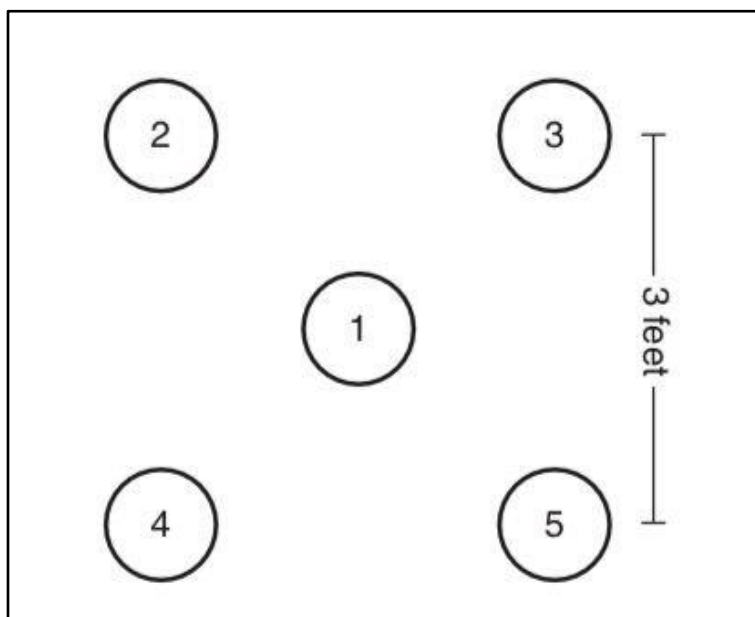
Slika 5: Prikaz linijskih vežbi (Dawes i Roozen, 2012)

2. Vežbe sa merdevinama (ladder drills) korišćene su za razvoj brzine rada nogu, kontrole tela i unapređenje obrazaca kretanja. Vežbe su uključivane u program postupno, od jednostavnijih do složenijim, kako bi se obezbedio progresivni napredak. U programu su primenjivane sledeće vežbe: kretanje jednom nogom u polje, obe noge u polje, ickey shuffle, cha-cha, karioka, crossover (oba stopala u polje i oba van polja), shuffle, bočno kretanje (jedno stopalo u polje, oba u polje, dva van polja), slalomi i rotacije od 180 stepeni (Slika 6).



Slika 6: Prikaz vežbi sa merdevinama (preuzeto (Dawes i Roozen, 2012)

3. Vežbe u mestu i na označenim tačkama (spot dots) korišćene su za razvoj brzine rada nogu i poboljšanje efikasnosti kinetičkog lanca. Za potrebe vežbanja postavljen je osnovni šablon od pet tačaka u obliku slova X. Svaka tačka imala je prečnik od 10 cm. Tačke su numerisane na sledeći način: centralna tačka (1), gornja leva (2), gornja desna (3), donja leva (4) i donja desna (5). U programu su korišćene sledeće vežbe: skokovi napred–nazad i dijagonalni skokovi, kretanja u obliku slova V, M, strele i osmice, kao i različite varijante poskoka. Vežbe u mestu sa istrčavanjem i sprintom imale su za cilj unapređenje kretanja kroz unapred planirane i nepredviđene promene pravca. Korišćen je i *skip* u mestu, sa naglaskom na reakciju ispitanica na spoljašnji stimulus (vizuelni ili auditivni). Dodatno su primenjivane sledeće šeme kretanja: napred–nazad u postavci 4-2-4 ili 5-3-5, dijagonalni skokovi u postavci 2-1-5-1-2 i 3-1-4-1-3, *V drill* u postavci 1-2-1-3, *M drill* u postavci 4-2-1-3-5, kao i figura osam u postavci 2-3-1-4-5-1-2 Slika 7.



Slika 7: Osnovna postavka vežbi sa obeleženim tačkama

Program dodatnog treninga agilnosti realizovan je primenom metode stanica, sa progresivnim povećanjem složenosti zadataka iz nedelje u nedelju. Progresija opterećenja ostvarivana je povećanjem složenosti kretnih obrazaca, uključivanjem dodatnih promena pravca i reakcija na spoljašnje stimuluse, kao i povećanjem obima rada kroz broj ponavljanja i trajanje izvođenja vežbi. Na taj način poštovani su osnovni principi progresivnosti i specifičnosti treninga agilnosti.

Kod linijskih vežbi progresija je ostvarena promenom oblika linije preko koje se izvodilo kretanje (ravna linija, ovalna, cik-cak, pravougaona i dr.), kao i povećanjem broja ponavljanja i trajanja vežbi. Kod vežbi sa koordinacionim merdevinama u početku su primenjivane jednostavnije varijante, kao što su sunožni skokovi napred-nazad, bočno kretanje i jednonožni skokovi, dok je progresija postignuta dodavanjem istrčavanja, sprintova, lateralnih kretanja i trčanja unazad.

Kod vežbi na tačkama progresija od jednostavnijih ka složenijim zadacima ostvarena je izvođenjem vežbi u stavu i skokova po unapred definisanim formacijama (V-oblik, M-oblik, osmica), kao i uključivanjem vizuelnih stimulusa i reakcija na jednostavne signale (plavo svetlo-desna strana; crveno svetlo-leva strana). Složeniji zadaci podrazumevali su kombinovanu reakciju, pri čemu je plavo svetlo zahtevalo gašenje LED lampice desnom rukom i kretanje u desnu stranu, dok je crveno svetlo zahtevalo gašenje lampice levom rukom i kretanje u levu stranu.

U okviru vežbi na tačkama primenjivane su i vežbe za razvoj brzine reakcije u stavu i skipu, pri čemu je ispitanica na signal trenera (pištaljka ili verbalna komanda) reagovala kretanjem u zadatom pravcu. Postepeno je u program uveden i BlazePod sistem, kroz vežbe reakcije na jednostavne i složene vizuelne signale i gašenje LED lampica.

Važno je naglasiti da vežbe uključene u program nisu bile usmerene na unapređenje opšte kondicije ili sposobnosti povezanih sa snagom. Njihova primarna svrha bila je unapređenje performansi promene pravca kretanja, razvoj brzine reakcije i kontrole pokreta uz minimalan nepotreban utrošak energije i bez suvišnih pokreta tokom faze potencijacije, odnosno završne faze RAMP protokola zagrevanja, bez uključivanja elemenata treninga snage ili kondicionog treninga. Program je bio koncipiran progresivno i situaciono-specifično, sa ciljem unapređenja efikasnosti kretanja i motoričkog odgovora u uslovima karakterističnim za policijske aktivnosti.

Table 3: Program vežbanja - 1-8 nedelje: odmor, serije, ponavljanja ili trajanje vežbi u sekundama; VRPT - (volumen rada po treningu - obim) (Dawes i Roozen, 2012)

1. Nedelja						2. Nedelja					
	VEŽBE	Seriya	Pon (Sek)	VRPT (obim)	Pauza		VEŽBE	Seriya	Pon (Sek)	VRPT (obim)	Pauza
Linjske vežbe - Ravna linija	1. Skokovi napred- nazad preko linije	3	5	15	30	Linjske vežbe - Ovale oblik	1. Skokovi napred - nazad preko linije	3	5	15	30
	2. Bočni skokovi preko linije	3	5	15	30		2. Bočni skokovi preko linije	3	5	15	30
Merdevine	1. Jedna noga u polje	3	5	15	30	Merdevine	3. Makazice	3	5	15	30
	2. Obe noge u polje	3	5	15	30		1. Jedna noga u polje bočno	3	5	15	30
Tačke	1. Spot: Skip - Stav - L-1-D	3	10	60	30	Tačke	2. U polje - izvan polja - bočno	3	5	15	30
	2. Dots: Napred - nazad 4-2-4	3	10	60	30		1. Spot: Skip - Stav - L-1-D	3	10	60	30
							2. Dots: Dijagonalni skokovi 2-1-5-1-2	3	10	60	30

3. Nedelja						4. Nedelja					
	VEŽBE	Seriya	Pon (Sek)	VRPT (obim)	Pauza		VEŽBE	Seriya	Pon (Sek)	VRPT (obim)	Pauza
Linijske vežbe - Zig - zag	1. Skokovi napred - nazad na jednoj nozi	4	5	20	35	Linijske vežbe - Pravougaonik + pištaljka	1. Skokovi napred - nazad preko linije	4	5	20	35
	2. Bočni skokovi na jednoj nozi preko linije	4	5	20	35		2. Bočni skokovi preko linije	4	5	20	35
	3. Makazice	4	5	20	35		3. Bočno kretanje - Travelling	4	5	20	35
Merdevine	1. Ickey Shuffle + 2,5m trčanje	3	6	18	35	Merdevine	1. Crossover + 2,5m trčanje	4	6	24	35
	2. Karioka + 2,5 m trčanje	3	6	18	35		2. Bočno - jedna noga u polje	4	6	24	35
Tačke	1. Spot: Skip - stav L-1-D - komanda	3	10	60	30	Tačke	1. Spot: Skip - stav L-1-D - BlazePod	4	10	80	35
	2. Dots: V vežba 1-2-1-3	3	10	60	30		2. Dots: Strela - 1-4-1-5	4	10	80	35

5. Nedelja						6. Nedelja					
	VEŽBE	Seriya	Pon (Sek)	VRPT (obim)	Pauza		VEŽBE	Seriya	Pon (Sek)	VRPT (obim)	Pauza
Linijske vežbe - Trougao	1. Sunožni skokovi preko linije + vizuelni stimulus	4	6	24	35	Linijske vežbe - Ravna linija + BlazePod	1. Sunožni skokovi preko linije + vizuelni stimulus	4	6	24	40
	2. Bočni skokovi preko linije + vizuelni stimulus	4	6	24	35		2. Bočni skokovi na jednoj nozi preko linije + vizuelni stimulus	4	6	24	40
	3. Makazice + vizuelni stimulus	4	6	24	35		3. Bočno kretanje (travelling) + vizuelni stimulus	4	6	24	40
Merdevine	1. Obe noge u polje, obe van polja + 5 m trčanje	3	6	18	35	Merdevine	1. 180 + 5m trčanje + shuffle	4	6	24	40
	2. Slalom + 5 m trčanje	3	6	18	35		2. U polje obe noge - izvan polja + 5m trčanje + shuffle	4	6	24	40
Tačke	1. Spot: Skip - stav L-1-D - BlazePod + 2,5m trčanje	4	12	96	88	Tačke	1. Spot: Skip - stav L-1-D + 2,5m trčanje + dotakne BlazePod	4	12	96	40
	2. Dots: M formacija 4-2-1-3-5	4	12	96	88		2. Dots: Figura "Osmica" 2-3-1-4-5-1-2	4	12	96	40

7. Nedelja						8. Nedelja					
	VEŽBE	Seriya	Pon (Sek)	VRPT (obim)	Pauza		VEŽBE	Seriya	Pon (Sek)	VRPT (obim)	Pauza
Linijske vežbe - Ovalni oblik + BlazePod	1. Sunožni skokovi napred - nazad	4	6	24	45	Linijske vežbe - Zig - zag + BlazePod	1. Skokovi napred nazad - crveno-rad, plavo - stop	4	6	24	50
	2. Skokovi napred - nazad u kretnji	4	6	24	45		2. Skokovi napre - nazad u kretnji - crveno-rad, plavo - stop	4	6	24	50
	3. Makazice u kretnji	4	6	24	45		3. Vežba 180 - crveno-rad, plavo - stop	3	6	18	50
Merdevine	1. 2 u polje, 2 izvan polja + 5m trčanje + shuffle + trčanje u nazad	4	6	24	45	Merdevine	1. 180 + 5m run + shuffle+Bsrn	3	7	21	45
	2. Slalom + 5m trčanje + shuffle + trčanje u nazad	4	6	24	45		2. Obe noge u polje, obe izvan polja + 5m trčanje + shuffle+trčanje u nazad	3	7	21	45
Tačke	1. Spot: Skip - stav L-1-D + 5m trčanje + dotakne BlazePod	3	14	112	45	FINALE	Ceo T Test	2	najbže		120
	2. Dots: Hopscotch	3	14	112	45						

13. STATISTIKA

- Prikupljanje podataka izvršeno je u Excelu, a statistička obrada u programima SPSS 27 i STATISTICA 12;

Za dokazivanje hipoteza korišćene su sledeće statističke procedure:

- Deskriptivna statistika - obrada sirovih podataka i predstavljenih kroz aritmetičku sredinu (AS), standardnu devijaciju (SD), interval pouzdanosti koeficijent varijacije (cV%), maksimum i minimum (MAX, MIN);
- Normalnost distribucije proverena je primenom Shapiro - Wilksovog testa;
- Testiranje parametrijskih hipoteza izvršeno je t testom na dva uparena uzorka. Koristio se za određivanje efekata primenjenog treninga na izvođenje T-testa u uslovima sa i bez opterećenja, kao i da se ispituju efekti uticaja zadatka na brzinu pojedinačnog pokreta ruke i noge;
- Za utvrđivanje jednakosti varijanse rađen je Levenov test;
- Takođe je izvršeno testiranje primenom t testa na dva nezavisna uzorka gde smo utvrdili da li postoje statistički značajne razlike između varijabli u dve posmatrane grupe - eksperimentalnoj i kontrolnoj;
- Kao mera veličine efekta se koristio pokazatelj eta kvadrat (η^2) da se utvrdi nivo uticaja tretmana na eksperimentalnu grupu;
- Nivo statističke značajnosti definisan je na $p < 0,05$.

14. REZULTATI

Za sve morfološke varijable izračunati su deskriptivni statistički parametri: aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD). Normalnost distribucije proverena je Shapiro-Wilksovim testom za male uzorke.

Na nivou celog uzorka konstatuje se da je većina ispitanica imala dominantnu desnu ruku. Na osnovu prosečnih vrednosti može se zaključiti da je obim struka iznosio $84,09 \pm 8,58$ cm, dužine leve ruke $69,88 \pm 2,7$ cm, dužina desne ruke $69,91 \pm 2,71$ cm, dužine leve noge $95,35 \pm 3,85$ cm i dužina desne noge $95,56 \pm 3,84$ cm (Tabela 4).

Tabela 4. Deskriptivna statistika na nivou celog uzorka ispitivanih morfoloških varijabli

Varijable	N	AS	SD
OS	44	84,09	8,58
DDR	44	69,91	2,71
DLR	44	69,88	2,7
DDN	44	95,56	3,84
DLN	44	95,35	3,85

14.1 Analiza deskriptivne statistike morfoloških varijabli po grupama

Tabela 5 prikazuje morfološke varijable eksperimentalne i kontrolne grupe. U eksperimentalnoj grupi vrednosti su sledeće: obim struka $82,82 \pm 6,82$ cm, dužina desne ruke $70,30 \pm 2,86$ cm, dužina leve ruke $70,37 \pm 2,85$ cm, dužina desne noge $94,73 \pm 4,74$ cm i dužina leve noge $94,71 \pm 4,76$ cm.

U kontrolnoj grupi vrednosti su: obim struka $85,48 \pm 10,03$ cm, dužina desne ruke $71,27 \pm 2,53$ cm, dužina leve ruke $71,27 \pm 2,53$ cm, dužina desne noge $96,02 \pm 2,61$ cm i dužina leve noge $96,02 \pm 2,61$ cm.

Morfološki prostor	Grupa	Aritmetička sredina	Stand. devijacija	Minimum	Maksimum	Shapiro Wilks z p - vre.	
DDR	Eksperimentalna	70,30	2,86	66,6	76,0	0,93	0,13
	Kontrolna	71,27	2,53	66,1	75,0	0,89	0,25
DLR	Eksperimentalna	70,37	2,85	66,6	76,0	0,93	0,15
	Kontrolna	71,27	2,53	66,1	75,0	0,89	0,25
DDN	Eksperimentalna	94,73	4,74	84,3	103,4	0,92	0,1
	Kontrolna	96,02	2,61	91,0	101,8	0,97	0,86
DLN	Eksperimentalna	94,71	4,76	84,3	103,4	0,93	0,13
	Kontrolna	96,02	2,61	91,0	101,8	0,97	0,86
OS	Eksperimentalna	82,82	6,82	71	94	0,96	0,55
	Kontrolna	85,48	10,03	69	108	0,96	0,64

Tabela 5. Deskriptivna statistika morfoloških varijabli po grupama

Shapiro-Wilksovim testom utvrđeno je da su sve varijable iz morfološkog prostora pravilno distribuirane.

- DDR (eksperimentalna: 0,13; kontrolna: 0,25) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- DLR (eksperimentalna: 0,15; kontrolna: 0,25) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- DDN (eksperimentalna: 0,10; kontrolna: 0,86) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- DLN (eksperimentalna: 0,13; kontrolna: 0,86) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- OS (eksperimentalna: 0,55; kontrolna: 0,64) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe.

14.2 Analiza rezultata testiranja razlika na testu agilnosti na složen signal u L - formaciji između grupa

14.2.1 Test agilnosti na složen signal u L - formaciji bez opterećenja

U Tabeli 6 prikazani su pokazatelji deskriptivne statistike rezultata testa agilnosti u L-formaciji bez opterećenja na inicijalnom i finalnom merenju eksperimentalne i kontrolne grupe.

Test u L formaciji bez opterećenja	SPRINT_L _{BEZ}		ODLUKA_L _{BEZ}		STAV_L _{BEZ}		UKUPNO_L _{BEZ}	
	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna
Inicijalni test								
Aritmetička sredina	2,43	2,53	1,05	0,94	2,59	2,65	6,07	6,12
Stand. devijacija	0,29	0,20	0,25	0,16	0,27	0,27	0,48	0,39
Minimum	1,81	2,12	0,81	0,67	2,01	1,83	5,12	5,14
Maksimum	2,88	2,88	1,64	1,24	3,00	2,93	7,04	6,71
Shapiro Wilks z	0,97	0,97	0,76	0,97	0,93	0,82	0,93	0,93
p - vrednost	0,82	0,89	0,71	0,72	0,18	0,001	0,14	0,17
Finalni test								
Aritmetička sredina	2,18	2,56	0,85	0,99	2,27	2,67	5,30	6,22
Stand. devijacija	0,17	0,16	0,11	0,18	0,26	0,25	0,37	0,40
Minimum	1,83	2,23	0,62	0,71	1,79	1,91	4,49	5,10
Maksimum	2,51	2,92	1,01	1,31	2,76	2,99	5,92	6,74
Shapiro Wilks z	0,97	0,98	0,86	0,93	0,98	0,91	0,97	0,92
p - vrednost	0,77	0,97	0,06	0,16	0,96	0,05	0,88	0,08

Tabela 6. Deskriptivna statistika rezultata testa agilnosti u L-formaciji bez opterećenja na inicijalnom i finalnom merenju po grupama

Shapiro-Wilksovim testom utvrđeno je da su sve varijable testa agilnosti u L-formaciji bez opterećenja na inicijalnom merenju pravilno distribuirane, izuzev varijable STAV_L_{BEZ} u kontrolnoj grupi.

- SPRINT_L_{BEZ} distribucija (eksperimentalna: 0,82; kontrolna: 0,89) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;

- ODLUKA_LBEZ distribucija (eksperimentalna: 0,71; kontrolna: 0,72) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_LBEZ (0,18) ne odstupa značajno od normalne raspodele u eksperimentalnoj grupi; dok se distribucija u kontrolnoj (0,001), razlikuje od vrednosti normalne distribucije.
- UKUPNO_LBEZ distribucija (eksperimentalna: 0,14; kontrolna: 0,17) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe.

Shapiro Wilks testom utvrđeno je da su sve varijable testa agilnosti u L-formaciji bez opterećenja u finalnom testu pravilno distribuirane, izuzev varijable STAV_LBEZ u kontrolnoj grupi.

- SPRINT_LBEZ distribucija (eksperimentalna: 0,77; kontrolna: 0,97) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- ODLUKA_LBEZ distribucija (eksperimentalna: 0,06; kontrolna: 0,16) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_LBEZ (0,96) ne odstupa značajno od normalne raspodele u eksperimentalnoj grupi; dok se distribucija u kontrolnoj (0,05), razlikuje od vrednosti normalne distribucije.
- UKUPNO_LBEZ distribucija (eksperimentalna: 0,88; kontrolna: 0,08) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe.

U Tabeli 7 prikazani su rezultati t testa za nezavisne uzorke, sprovedenog u cilju ispitivanja razlika na inicijalnom testu agilnosti u L-formaciji bez opterećenja između eksperimentalne i kontrolne grupe

Test u L formaciji bez opterećenja - inicijalno testiranje	Grupa	N	AS	SD	Levenov test jednakosti varijansi		t-test jednakosti aritmetičkih sredina				
					F	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
SPRINT_LBEZ	Eksperimentalna	22	2,43	0,290	2,917	0,095	-1,325	42	0,192	-0,10	0,04
	Kontrolna	22	2,53	0,204							
ODLUKA_LBEZ	Eksperimentalna	22	1,05	0,250	2,302	0,137	1,709	42	0,095	0,11	0,07
	Kontrolna	22	0,94	0,158							
STAV_LBEZ	Eksperimentalna	22	2,59	0,267	0,002	0,968	-0,772	42	0,445	-0,06	0,01
	Kontrolna	22	2,65	0,273							
UKUPNO_LBEZ	Eksperimentalna	22	6,07	0,484	1,145	0,291	-0,419	42	0,677	-0,06	0,00
	Kontrolna	22	6,12	0,387							

Tabela 7. Rezultati testiranja razlika na inicijalnom testu agilnosti u L-formaciji bez opterećenja između grupa

T testom nezavisnih uzoraka upoređeni su rezultati merenja na inicijalnom testu agilnosti u L-formaciji bez opterećenja između eksperimentalne i kontrolne grupe. Nije utvrđena statistički značajna razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe ($p > 0,05$).

U Tabeli 8 prikazani su rezultati t testa za nezavisne uzorke, sprovedenog u cilju ispitivanja razlika na finalnom testu agilnosti u L-formaciji bez opterećenja između eksperimentalne i kontrolne grupe.

Test u L formaciji, bez opterećenja - finalno testiranje	Grupa	N	AS	SD	Levenov test jednakosti varijansi		t-test jednakosti aritmetičkih sredina				
					F	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
SPRINT_L _{BEZ}	Eksperimentalna	22	2,18	0,169	0,001	0,977	-7,620	42	0,000	-0,38	0,58
	Kontrolna	22	2,56	0,165							
ODLUKA_L _{BEZ}	Eksperimentalna	22	0,85	0,114	3,746	0,060	-2,987	42	0,005	-0,14	0,18
	Kontrolna	22	0,99	0,184							
STAV_L _{BEZ}	Eksperimentalna	22	2,27	0,258	0,116	0,735	-5,163	42	0,000	-0,40	0,39
	Kontrolna	22	2,67	0,253							
UKUPNO_L _{BEZ}	Eksperimentalna	22	5,30	0,369	0,015	0,904	-7,949	42	0,000	-0,92	0,60
	Kontrolna	22	6,22	0,398							

Tabela 8. Rezultati testiranja razlika na finalnom testu agilnosti u L-formaciji bez opterećenja između grupa

T testom nezavisnih uzoraka upoređeni su rezultati merenja na finalnom testu agilnosti u L-formaciji bez opterećenja između eksperimentalne i kontrolne grupe. Statistički značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe utvrđene su kod sledećih varijabli:

- SPRINT_L_{BEZ} ($t_{(42)}=7,62$; $p<0,001$; $\eta^2=0,58$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($2,18\pm0,169$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($2,56\pm0,165$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 58 % razlike varijanse merenja;
- ODLUKA_L_{BEZ} ($t_{(42)}=2,987$; $p<0,01$; $\eta^2=0,18$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($0,85\pm0,114$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($0,99\pm0,184$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 18 % razlike varijanse merenja;
- STAV_L_{BEZ} ($t_{(42)}=5,163$; $p<0,001$; $\eta^2=0,39$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($2,27\pm0,258$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($2,67\pm0,253$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 39 % razlike varijanse merenja;
- UKUPNO_L_{BEZ} ($t_{(42)}=7,949$; $p<0,001$; $\eta^2=0,60$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($5,30\pm0,369$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($6,22\pm0,398$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 60 % razlike varijanse merenja.

U Tabeli 9 prikazani su rezultati t testa uparenih uzoraka, sprovedenog u cilju ispitivanja razlika između inicijalnog i finalnog merenja na testu agilnosti u L-formaciji bez opterećenja, posebno za eksperimentalnu i kontrolnu grupu.

Grupa	Test u L formaciji bez opterećenja		N	AS	SD	Korelacija		t-test uparenih uzoraka				
						Koeficijent	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
Eksperimentalna	SPRINT_L-BEZ	Inicijalni test	22	2,426	0,2898	0,700	0,000	5,524	21	0,000	0,2469	0,59
		Finalni test	22	2,180	0,1694							
	ODLUKA_L-BEZ	Inicijalni test	22	1,048	0,2497	0,484	0,022	4,238	21	0,000	0,1975	0,46
		Finalni test	22	0,851	0,1143							
	STAV_L-BEZ	Inicijalni test	22	2,592	0,2673	0,302	0,172	4,902	21	0,000	0,3244	0,53
		Finalni test	22	2,267	0,2579							
	UKUPNO_L-BEZ	Inicijalni test	22	6,066	0,4840	0,330	0,134	7,176	21	0,000	0,7687	0,71
		Finalni test	22	5,297	0,3688							
Kontrolna	SPRINT_L-BEZ	Inicijalni test	22	2,527	0,2043	0,827	0,000	-1,494	21	0,150	-0,0366	0,10
		Finalni test	22	2,563	0,1645							
	ODLUKA_L-BEZ	Inicijalni test	22	0,940	0,1575	0,824	0,000	-2,161	21	0,042	-0,0483	0,18
		Finalni test	22	0,989	0,1845							
	STAV_L-BEZ	Inicijalni test	22	2,655	0,2725	0,771	0,000	-0,284	21	0,780	-0,0108	0,00
		Finalni test	22	2,665	0,2534							
	UKUPNO_L-BEZ	Inicijalni test	22	6,122	0,3875	0,797	0,000	-1,793	21	0,087	-0,0957	0,13
		Finalni test	22	6,217	0,3982							

Tabela 9. Rezultati testiranja razlika na testu agilnosti u L-formaciji bez opterećenja između inicijalnog i finalnog merenja po grupama

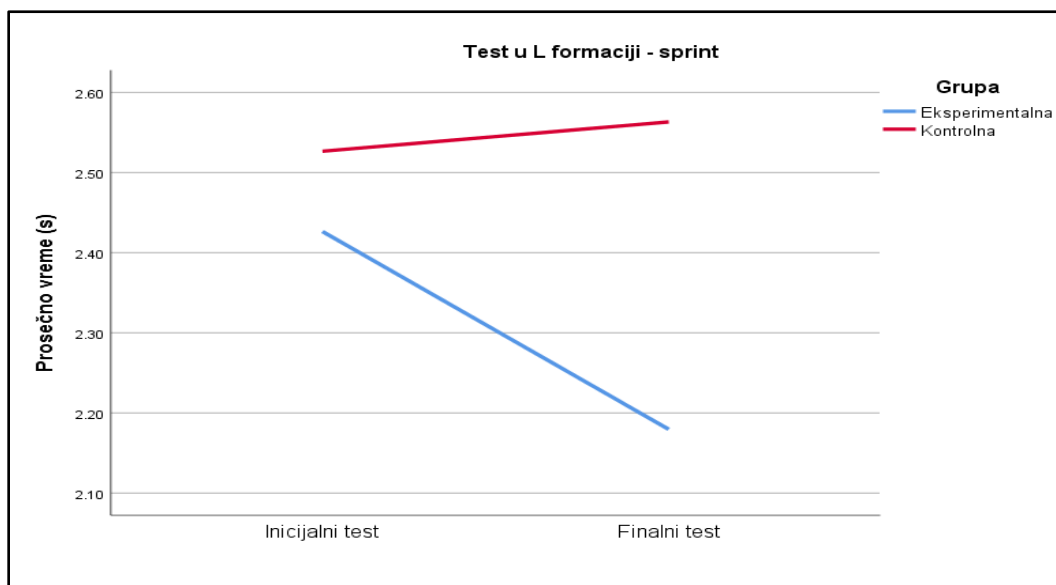
T testom uparenih uzoraka ispitan je uticaj tretmana na rezultate testa agilnosti u L-formaciji bez opterećenja. Utvrđeno je statistički značajno smanjenje vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom u odnosu na inicijalno testiranje kod sledećih varijabli:

Za eksperimentalnu grupu:

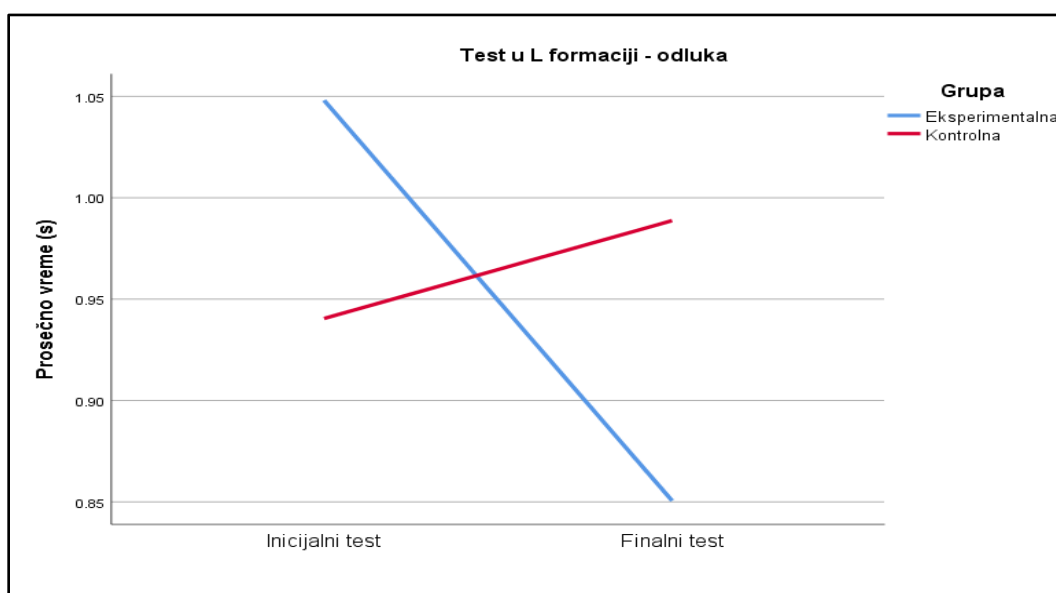
- SPRINT_L-BEZ ($t_{(42)}=5,524$; $p<0,001$; $\eta^2=0,59$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $2,426\pm0,2898$, a na finalnom $2,180\pm0,1694$;
- ODLUKA_L-BEZ ($t_{(42)}=4,238$; $p<0,001$; $\eta^2=0,46$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $1,048\pm0,2497$, a na finalnom $0,851\pm0,1143$;
- STAV_L-BEZ ($t_{(42)}=4,902$; $p<0,001$; $\eta^2=0,53$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $2,592\pm0,2673$, a na finalnom testu $2,267\pm0,2579$;
- UKUPNO_L-BEZ ($t_{(42)}=5,176$; $p<0,001$; $\eta^2=0,71$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $6,066\pm0,4840$, a na finalnom testu $5,297\pm0,3688$.

Za kontrolnu grupu nije utvrđena statistički značajna razlika vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno kod varijabli sprint, stav i ukupno. Kod varijable odluka utvrđena je razlika u vrednostima aritmetičke sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno, ali u negativnom smislu, vreme odluke se povećalo.

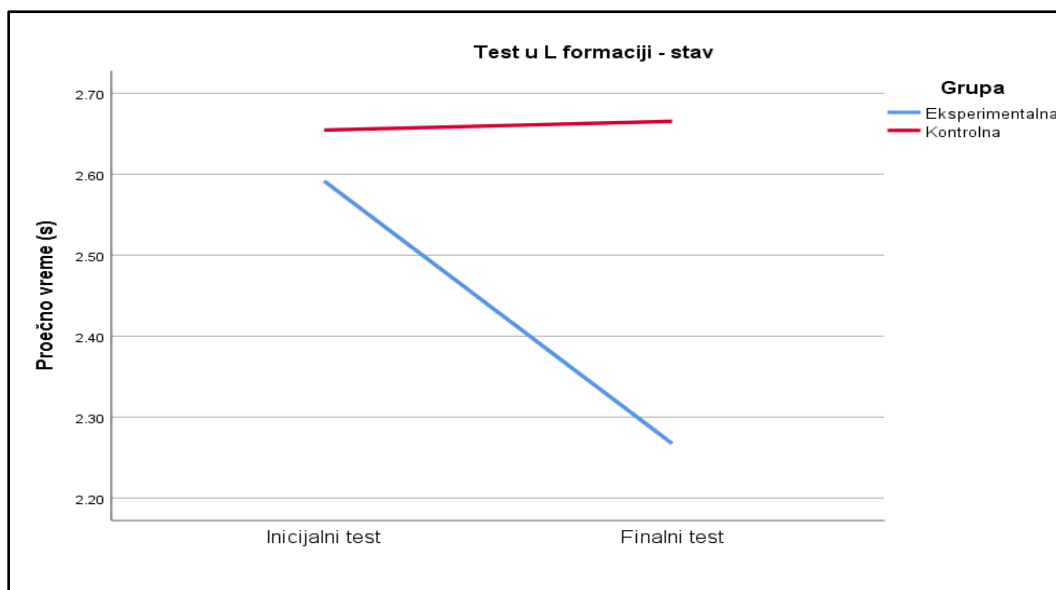
- ODLUKA_L-BEZ ($t_{(21)}=-2,161$; $p<0,05$; $\eta^2=0,18$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $0,940\pm0,1575$, a na finalnom testu $0,989\pm0,1845$.



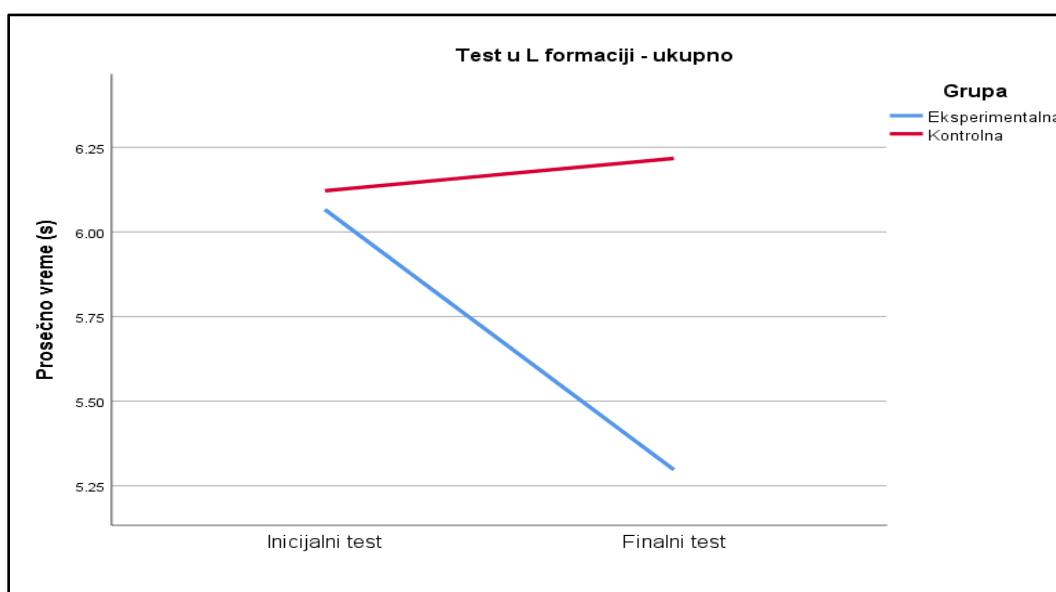
Grafikon 1. Prosečne vrednosti SPRINT_LBEZ u L-formaciji bez opterećenja na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 2. Prosečne vrednosti ODLUKA_LBEZ u L-formaciji bez opterećenja na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 3. Prosečne vrednosti STAV_LBEZ u L-formaciji bez opterećenja na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 4. Prosečne vrednosti UKUPNO_LBEZ u L-formaciji bez opterećenja na inicijalnom i finalnom testu po grupama

14.2.2 Test agilnosti na složen signal u L – formaciji sa opterećenjem

U Tabeli 10 prikazani su pokazatelji deskriptivne statistike rezultata testa agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom merenju eksperimentalne i kontrolne grupe.

Test u L formaciji sa opterećenjem	SPRINT_L _{SA}		ODLUKA_L _{SA}		STAV_L _{SA}		UKUPNO_L _{SA}	
Grupa	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna
Inicijalni test								
Aritmetička sredina	2,89	2,89	0,92	0,87	2,91	2,90	6,71	6,66
Stand. devijacija	0,24	0,25	0,19	0,13	0,30	0,31	0,53	0,44
Minimum	2,47	2,47	0,67	0,67	2,54	2,41	5,96	5,77
Maksimum	3,56	3,74	1,57	1,21	3,60	3,81	8,04	7,53
Shapiro Wilks z	0,94	0,86	0,84	0,93	0,88	0,84	0,93	0,98
p - vrednost	0,19	0,005	0,30	0,17	0,12	0,003	0,14	0,99
Finalni test								
Aritmetička sredina	2,77	2,96	0,83	0,92	2,72	3,01	6,31	6,89
Stand. devijacija	0,23	0,22	0,14	0,16	0,25	0,28	0,38	0,42
Minimum	2,22	2,77	0,64	0,71	2,16	2,51	5,60	6,34
Maksimum	3,33	3,77	1,17	1,41	3,30	3,73	7,05	7,84
Shapiro Wilks z	0,94	0,72	0,94	0,84	0,97	0,86	0,96	0,90
p - vrednost	0,26	0,00	0,25	0,002	0,90	0,006	0,68	0,03

Tabela 10. Deskriptivna statistika rezultata testa agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem po grupama

Shapiro-Wilksovim testom utvrđeno je da su sve varijable testa agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem u inicijalnom testu pravilno distribuirane, izuzev varijabli SPRINT_L_{SA} i STAV_L_{SA} u kontrolnoj grupi.

- SPRINT_L_{SA} (0,19) ne odstupa značajno od normalne raspodele u eksperimentalnoj grupi; dok se distribucija u kontrolnoj (0,005), razlikuje od vrednosti normalne distribucije;
- ODLUKA_L_{SA} distribucija (eksperimentalna: 0,30; kontrolna: 0,17) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_L_{SA} (0,12) ne odstupa značajno od normalne raspodele u eksperimentalnoj grupi; dok se distribucija u kontrolnoj (0,003), razlikuje od vrednosti normalne distribucije;
- UKUPNO_L_{SA} distribucija (eksperimentalna: 0,14; kontrolna: 0,99) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe.

Shapiro Wilks testom utvrđeno je da su sve varijable testa agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem u finalnom testu pravilno distribuirane, izuzev varijabli SPRINT_L_{SA}, ODLUKA_L_{SA} i UKUPNO_L_{SA} u kontrolnoj grupi.

- SPRINT_L_{SA} (0,26) ne odstupa značajno od normalne raspodele u eksperimentalnoj grupi; dok se distribucija u kontrolnoj (0,000), razlikuje od vrednosti normalne distribucije;

- ODLUKA_L_{SA} (0,25) ne odstupa značajno od normalne raspodele u eksperimentalnoj grupi; dok se distribucija u kontrolnoj (0,002), razlikuje od vrednosti normalne distribucije;
- STAV_L_{SA} distribucija (eksperimentalna: 0,90; kontrolna: 0,06) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- UKUPNO_L_{SA} ne odstupa značajno od normalne raspodele u eksperimentalnoj grupi; dok se distribucija u kontrolnoj (0,03), razlikuje od vrednosti normalne distribucije.

U Tabeli 11 prikazani su rezultati t testa za nezavisne uzorke, sprovedenog u cilju ispitivanja razlika na inicijalnom testu agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem između eksperimentalne i kontrolne grupe.

Test u L formaciji sa opterećenjem - inicijalno testiranje	Grupa	N	AS	SD	Levenov test jednakosti varijansi		t-test jednakosti aritmetičkih sredina				
					F	p	t	df	p	Razlika AS	η ²
SPRINT_L _{SA}	Eksperimentalna	22	2,89	0,236	0,005	0,942	-0,030	42	0,977	0,00	0,00
	Kontrolna	22	2,89	0,254							
ODLUKA_L _{SA}	Eksperimentalna	22	0,92	0,194	0,841	0,364	1,022	42	0,313	0,05	0,02
	Kontrolna	22	0,87	0,134							
STAV_L _{SA}	Eksperimentalna	22	2,91	0,300	0,128	0,723	0,027	42	0,979	0,00	0,00
	Kontrolna	22	2,90	0,313							
UKUPNO_L _{SA}	Eksperimentalna	22	6,71	0,526	0,213	0,647	0,351	42	0,727	0,05	0,00
	Kontrolna	22	6,66	0,444							

Tabela 11. Rezultati testiranja razlika na inicijalnom testu agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem između grupa

T testom nezavisnih uzoraka upoređeni su rezultati merenja na inicijalnom testu agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem između eksperimentalne i kontrolne grupe. Nije bilo statistički značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe ($p > 0,05$).

U Tabeli 12 prikazani su rezultati t testa za nezavisne uzorke, sprovedenog u cilju ispitivanja razlika na finalnom testu agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem između eksperimentalne i kontrolne grupe.

Test u L formaciji sa opterećenjem - finalno testiranje	Grupa	N	AS	SD	Levenov test jednakosti varijansi		t-test jednakosti aritmetičkih sredina				
					F	p	t	df	p	Razlika AS	η ²
SPRINT_L _{SA}	Eksperimentalna	22	2,77	0,233	0,230	0,634	-2,766	42	0,008	-0,19	0,15
	Kontrolna	22	2,96	0,222							
ODLUKA_L _{SA}	Eksperimentalna	22	0,83	0,140	0,001	0,972	-2,075	42	0,044	-0,09	0,09
	Kontrolna	22	0,92	0,156							
STAV_L _{SA}	Eksperimentalna	22	2,72	0,251	0,012	0,914	-3,595	42	0,001	-0,29	0,24
	Kontrolna	22	3,01	0,285							
UKUPNO_L _{SA}	Eksperimentalna	22	6,31	0,382	0,369	0,547	-4,769	42	0,000	-0,57	0,35
	Kontrolna	22	6,89	0,415							

Tabela 12. Rezultati testiranja razlika na finalnom testu agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem između grupa

T testom nezavisnih uzoraka upoređeni su rezultati merenja na finalnom testu agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem između eksperimentalne i kontrolne grupe. Statistički značajna razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe utvrđena je kod sledećih varijabli:

- SPRINT_L_{SA} ($t_{(42)} = 2,766$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,15$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($2,77 \pm 0,233$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($2,96 \pm 0,222$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 15 % razlike varijanse merenja;
- ODLUKA_L_{SA} ($t_{(42)} = 2,075$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,09$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($0,83 \pm 0,140$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($0,92 \pm 0,156$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 9 % razlike varijanse merenja;
- STAV_L_{SA} ($t_{(42)} = 2,595$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,24$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($2,72 \pm 0,251$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($3,01 \pm 0,285$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 24 % razlike varijanse merenja;
- UKUPNO_L_{SA} ($t_{(42)} = 2,769$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,35$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($6,31 \pm 0,382$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($6,89 \pm 0,415$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 35% razlike varijanse merenja.

U Tabeli 13 prikazani su rezultati t testa uparenih uzoraka, sprovedenog u cilju ispitivanja razlika između inicijalnog i finalnog merenja na testu agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem, posebno za eksperimentalnu i kontrolnu grupu.

Grupa	Test u L formaciji sa opterećenjem		N	AS	SD	Korelacija		t-test uparenih uzoraka				
						Koeficijent	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
Eksperimentalna	SPRINT_L _{SA}	Inicijalni test	22	2,889	0,2357	0,828	0,000	4,144	21	0,000	0,1214	0,45
		Finalni test	22	2,767	0,2331							
	ODLUKA_L _{SA}	Inicijalni test	22	0,916	0,1937	0,641	0,001	2,742	21	0,012	0,0874	0,26
		Finalni test	22	0,829	0,1397							
	STAV_L _{SA}	Inicijalni test	22	2,906	0,2996	0,797	0,000	4,914	21	0,000	0,1900	0,53
		Finalni test	22	2,716	0,2509							
	UKUPNO_L _{SA}	Inicijalni test	22	6,711	0,5261	0,768	0,000	5,538	21	0,000	0,3988	0,59
		Finalni test	22	6,312	0,3818							
Kontrolna	SPRINT_L _{SA}	Inicijalni test	22	2,891	0,2539	0,875	0,000	-2,526	21	0,020	-0,0663	0,23
		Finalni test	22	2,957	0,2220							
	ODLUKA_L _{SA}	Inicijalni test	22	0,865	0,1336	0,870	0,000	-3,439	21	0,002	-0,0566	0,36
		Finalni test	22	0,922	0,1563							
	STAV_L _{SA}	Inicijalni test	22	2,903	0,3135	0,926	0,000	-4,104	21	0,001	-0,1034	0,45
		Finalni test	22	3,007	0,2849							
	UKUPNO_L _{SA}	Inicijalni test	22	6,659	0,4440	0,888	0,000	-5,165	21	0,000	-0,2263	0,56
		Finalni test	22	6,886	0,4151							

Tabela 13. Rezultati testiranja razlika na testu agilnosti u L-formaciji bez opterećenja između inicijalnog i finalnog merenja po grupama

T testom uparenih uzoraka ispitan je uticaj tretmana na rezultate testa u L-formaciji sa opterećenjem. Utvrđena je statistički značajno smanjenje vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom u odnosu na inicijalno testiranje kod sledećih varijabli:

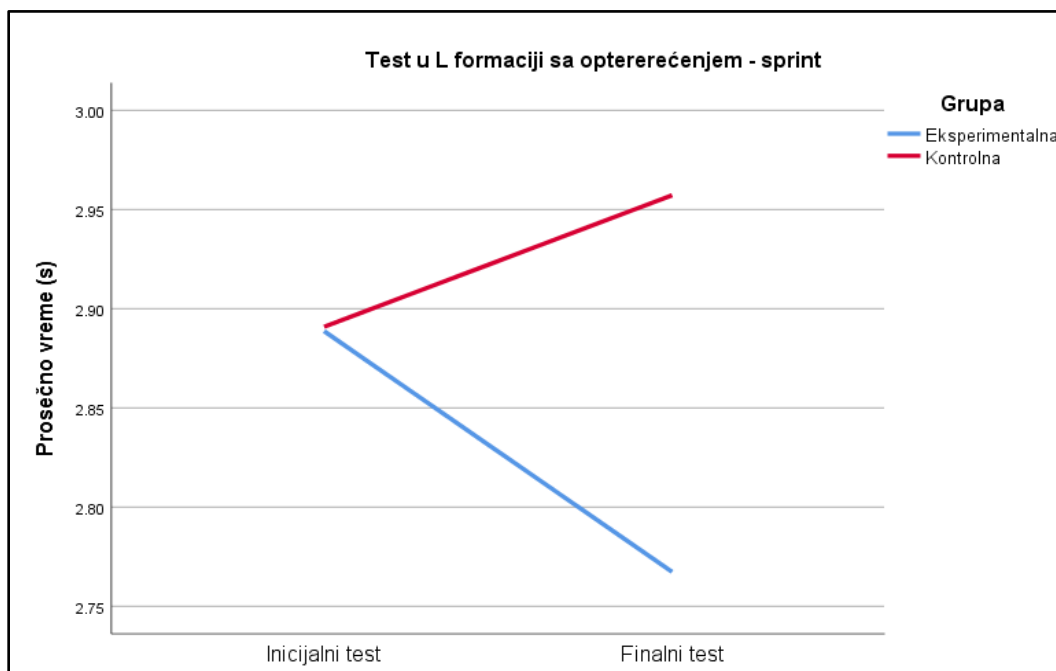
Za eksperimentalnu grupu:

- SPRINT_L_{SA} ($t_{(21)}=4,144$; $p<0,001$; $\eta^2=0,45$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $2,889\pm0,2357$, a na finalnom $2,767\pm0,2331$;
- ODLUKA_L_{SA} ($t_{(21)}=2,742$; $p<0,01$; $\eta^2=0,26$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $0,916\pm0,1937$, a na finalnom $0,829\pm0,1397$;
- STAV_L_{SA} ($t_{(21)}=4,914$; $p<0,001$; $\eta^2=0,53$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $2,906\pm0,2996$, a na finalnom $2,716\pm0,2509$;
- UKUPNO_L_{SA} ($t_{(21)}=5,538$; $p<0,001$; $\eta^2=0,59$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $6,711\pm0,5261$, a na finalnom $6,312\pm0,3818$;
- U eksperimentalnoj grupi najveći uticaj tretmana zabeležen je kod ukupnog rezultata testa u L-formaciji sa opterećenjem (UKUPNO_L_{SA}, 59%), dok je nominalno najmanji uticaj utvrđen kod varijable odluke (ODLUKA_L_{SA} 26%).

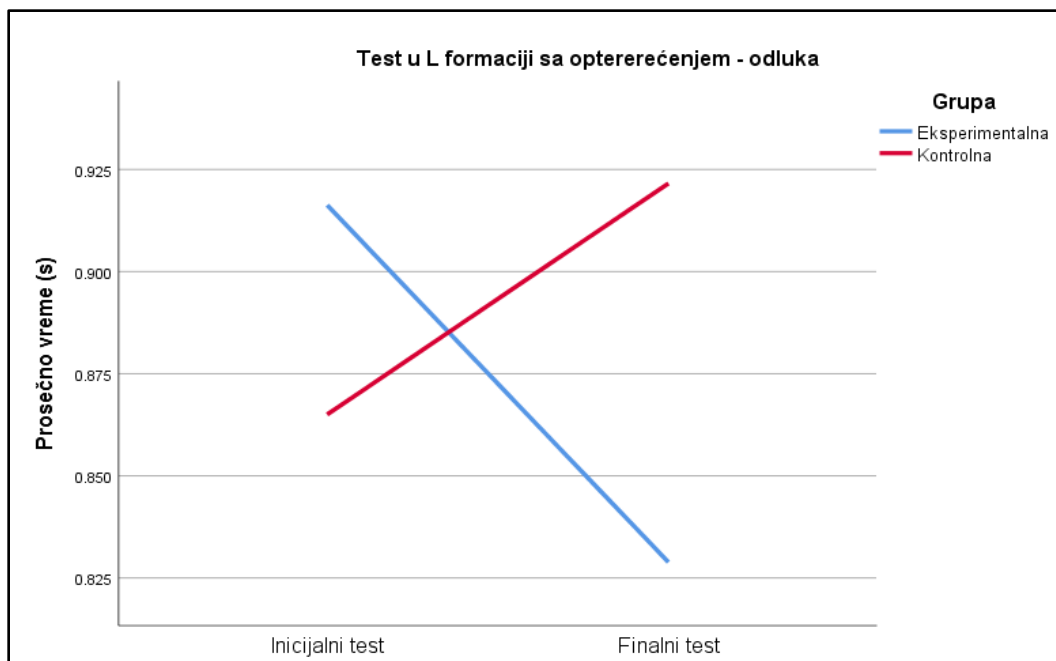
T test uparenih uzoraka utvrdio je statistički značajno povećanje vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno kod svih varijabli kontrolne grupe, što govori da su ostvareni lošiji rezultati na završnom merenju u odnosu na početno.

Za kontrolnu grupu:

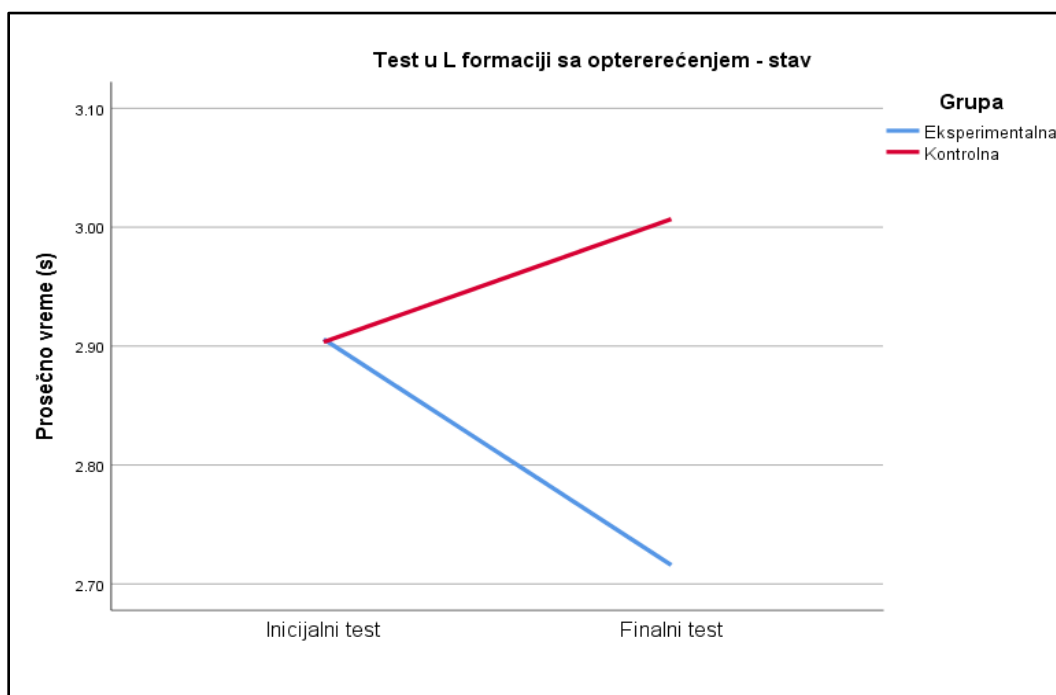
- SPRINT_L_{SA} ($t_{(21)}= -2,526$; $p<0,05$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $2,891\pm0,2539$, a na finalnom $2,957 \pm 0,2220$;
- ODLUKA_L_{SA} ($t_{(21)}= -3,439$; $p<0,001$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $0,865\pm0,1336$, a na finalnom $0,922 \pm 0,1563$;
- STAV_L_{SA} ($t_{(21)}= -4,104$; $p<0,01$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $2,903\pm0,3135$, a na finalnom $3,007 \pm 0,2849$;
- UKUPNO_L_{SA} ($t_{(21)}= -5,165$; $p<0,001$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $6,659\pm0,4440$, a na finalnom $6,886 \pm 0,4151$.



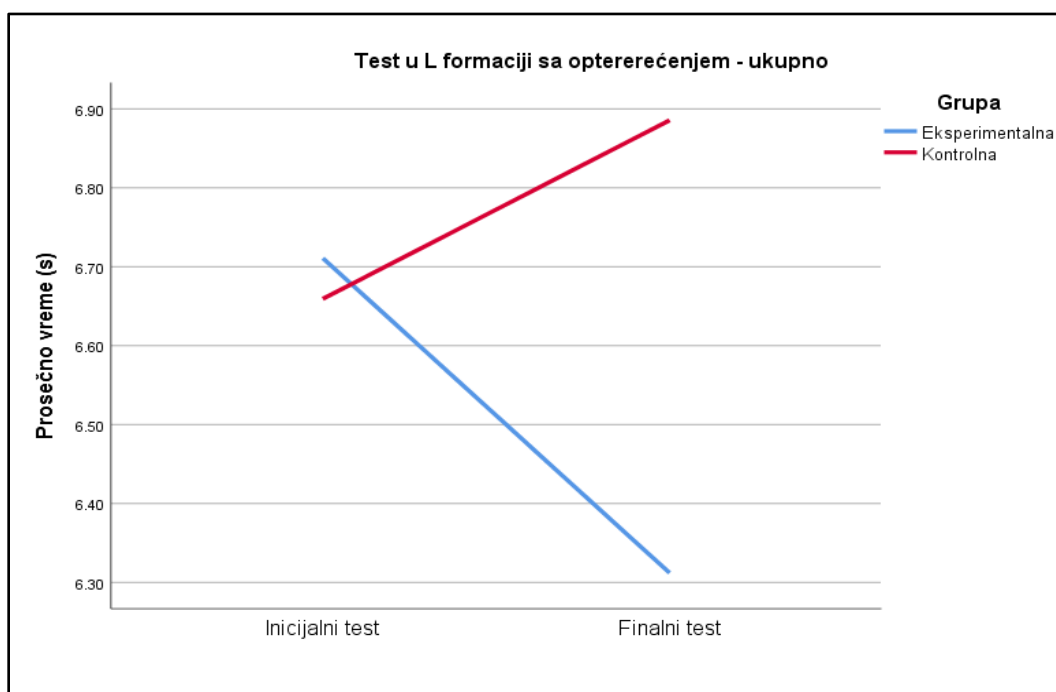
Grafikon 5. Prosečne vrednosti SPRINT_{LSA} u L-formaciji sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 6. Prosečne vrednosti ODLUKA_{LSA} u L-formaciji sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 7. Prosečne vrednosti STAV_L_{SA} u L-formaciji sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 8. Prosečne vrednosti UKUPNO_L_{SA} u L-formaciji sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom testu po grupama

14.3 Analiza rezultata testiranja razlika na T-testu agilnosti između grupa

14.3.1 Analiza rezultata testiranja razlika na T-testu agilnosti između grupa bez opterećenja

U Tabeli 14 prikazani su pokazatelji deskriptivne statistike rezultata T-testa agilnosti bez opterećenja na inicijalnom i finalnom merenju eksperimentalne i kontrolne grupe.

T - test bez opterećenja	SPRINT_TBEZ		STAV _{ID} _TBEZ		STAV _L _TBEZ		STAV _{2D} _TBEZ		NAZAD_TBEZ		UKUPNO_TBEZ	
Grupa	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna
Inicijalni test												
Aritmetička sredina	2,48	2,36	2,20	2,16	3,36	3,28	2,22	2,24	3,47	3,16	13,73	13,20
Stand. devijacija	0,26	0,17	0,26	0,20	0,24	0,18	0,26	0,29	0,43	0,34	0,90	0,66
Minimum	2,13	2,00	1,88	1,90	2,98	3,00	1,91	1,84	2,85	2,34	12,22	11,81
Maksimum	3,26	2,67	2,89	2,76	3,88	3,79	2,88	2,99	4,19	3,88	15,93	14,52
Shapiro Wilks z	0,89	0,98	0,84	0,87	0,93	0,93	0,90	0,93	0,90	0,95	0,98	0,98
p - vrednost	0,02	0,93	0,03	0,01	0,17	0,16	0,06	0,18	0,09	0,44	0,90	0,94
Finalni test												
Aritmetička sredina	2,45	2,37	2,15	2,10	3,34	3,26	2,20	2,27	3,40	3,23	13,54	13,23
Stand. devijacija	0,20	0,17	0,18	0,20	0,20	0,20	0,22	0,30	0,34	0,25	0,80	0,66
Minimum	2,01	2,02	1,79	1,81	2,98	2,79	1,85	1,67	2,88	2,70	11,74	11,80
Maksimum	2,87	2,66	2,46	2,61	3,79	3,63	2,67	2,90	3,98	3,66	14,85	14,42
Shapiro Wilks z	0,98	0,95	0,96	0,56	0,91	0,97	0,97	0,98	0,93	0,96	0,97	0,93
p - vrednost	0,95	0,46	0,92	0,08	0,06	0,81	0,71	0,91	0,17	0,62	0,81	0,16

Tabela 14. Deskriptivna statistika rezultata T-testa agilnosti bez opterećenja po grupama

Shapiro-Wilksovim testom utvrđeno je da su sve varijable T-testa agilnosti bez opterećenja u inicijalnom merenju pravilno distribuirane, izuzev varijabli SPRINT_TBEZ i STAV_{ID}_TBEZ u eksperimentalnoj grupi, STAV_{ID}_TBEZ u kontrolnoj grupi.

- SPRINT_TBEZ(0,93) distribucija ne odstupa značajno od normalne raspodele u kontrolnoj grupi; dok se distribucija u eksperimentalnoj grupi (0,02), razlikuje od vrednosti normalne distribucije;
- STAV_{ID}_TBEZ distribucija (eksperimentalna: 0,03; kontrolna: 0,01) odstupaju od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_L_TBEZ distribucija (eksperimentalna: 0,17; kontrolna: 0,16) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_{2D}_TBEZ distribucija (eksperimentalna: 0,06; kontrolna: 0,18) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- NAZAD_TBEZ distribucija (eksperimentalna:0,09; kontrolna: 0,44) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- UKUPNO_TBEZ distribucija (eksperimentalna:0,90; kontrolna: 0,94) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe.

Shapiro Wilksovim testom utvrđeno je da su sve varijable T-testa agilnosti bez opterećenja u finalnom testu pravilno distribuirane.

- SPRINT_T_{BEZ} distribucija (eksperimentalna: 0,95; kontrolna: 0,46) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_{ID}_T_{BEZ} distribucija (eksperimentalna: 0,92; kontrolna: 0,08) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_L_T_{BEZ} distribucija (eksperimentalna: 0,06; kontrolna: 0,81) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_{2D}_T_{BEZ} distribucija (eksperimentalna: 0,71; kontrolna: 0,91) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- NAZAD_T_{BEZ} distribucija (eksperimentalna: 0,17; kontrolna: 0,62) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- UKUPNO_T_{BEZ} distribucija (eksperimentalna: 0,81; kontrolna: 0,16) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe.

U Tabeli 15 prikazani su rezultati t testa za nezavisne uzorke, sprovedenog u cilju ispitivanja razlika na inicijalnom testu agilnosti bez opterećenja između eksperimentalne i kontrolne grupe.

T test bez opterećenja - inicijalno testiranje	Grupa	N	AS	SD	Levenov test jednakosti varijansi		t-test jednakosti aritmetičkih sredina				
					F	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
SPRINT_T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	2,48	0,255	0,862	0,358	1,782	42	0,082	0,12	0,07
	Kontrolna	22	2,36	0,168							
STAV _{ID} _T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	2,20	0,265	0,933	0,340	0,600	42	0,551	0,04	0,01
	Kontrolna	22	2,16	0,205							
STAV _L _T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	3,36	0,244	3,897	0,055	1,212	42	0,232	0,08	0,03
	Kontrolna	22	3,28	0,179							
STAV _{2D} _T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	2,22	0,259	0,315	0,578	-0,239	42	0,812	-0,02	0,00
	Kontrolna	22	2,24	0,290							
NAZAD_T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	3,47	0,428	1,298	0,261	2,707	42	0,010	0,32	0,15
	Kontrolna	22	3,16	0,345							
UKUPNO_T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	13,73	0,895	1,654	0,206	2,254	42	0,029	0,53	0,11
	Kontrolna	22	13,20	0,659							

Tabela 15. Rezultati testiranja razlika na inicijalnom T-testu agilnosti bez opterećenja između grupa

T testom nezavisnih uzoraka upoređeni su rezultati merenja na inicijalnom T-testu agilnosti bez opterećenja između eksperimentalne i kontrolne grupe. Statistički značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe utvrđene su kod varijable trčanja unazad i na nivou ukupnog testa:

- NAZAD_T_{BEZ} ($t_{(42)} = 2,707$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,15$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($3,47 \pm 0,428$) bila veća u odnosu na kontrolnu grupu ($3,16 \pm 0,345$);
- UKUPNO_T_{BEZ} ($t_{(42)} = 2,754$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,11$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($13,73 \pm 0,895$) bila veća u odnosu na kontrolnu grupu ($13,20 \pm 0,659$).

Nije utvrđena statistički značajna razlika kod sledećih varijabli: SPRINT_T_{BEZ}, STAV_{ID}_T_{BEZ}, STAV_L_T_{BEZ}, STAV_{2D}_T_{BEZ}.

U Tabeli 16 prikazani su rezultati t testa za nezavisne uzorke, sprovedenog u cilju ispitivanja razlika na finalnom testu agilnosti bez opterećenja između eksperimentalne i kontrolne grupe.

T test bez opterećenja - finalno testiranje	Grupa	N	AS	SD	Levenov test jednakosti varijansi		t-test jednakosti aritmetičkih sredina				
					F	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
SPRINT_T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	2,45	0,203	0,460	0,501	1,375	42	0,176	0,08	0,04
	Kontrolna	22	2,37	0,167							
STAV _{1D} _T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	2,15	0,181	0,002	0,964	0,792	42	0,433	0,04	0,01
	Kontrolna	22	2,10	0,195							
STAV _L _T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	3,34	0,198	0,001	0,971	1,357	42	0,182	0,08	0,04
	Kontrolna	22	3,26	0,202							
STAV _{2D} _T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	2,20	0,221	2,135	0,151	-0,816	42	0,419	-0,07	0,02
	Kontrolna	22	2,27	0,303							
NAZAD_T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	3,40	0,342	3,116	0,085	1,866	42	0,069	0,17	0,08
	Kontrolna	22	3,23	0,252							
UKUPNO_T _{BEZ}	Eksperimentalna	22	13,54	0,801	1,678	0,202	1,393	42	0,171	0,31	0,04
	Kontrolna	22	13,23	0,656							

Tabela 16. Rezultati testiranja razlika na finalnom T-testu agilnosti bez opterećenja između grupa

T testom nezavisnih uzoraka upoređeni su rezultati merenja na finalnom testu agilnosti bez opterećenja između eksperimentalne i kontrolne grupe. Nije utvrđena statistički značajna razlika.

U Tabeli 17 prikazani su rezultati t testa uparenih uzoraka, sprovedenog u cilju ispitivanja razlika između inicijalnog i finalnog merenja na testu agilnosti bez opterećenja, posebno za eksperimentalnu i kontrolnu grupu.

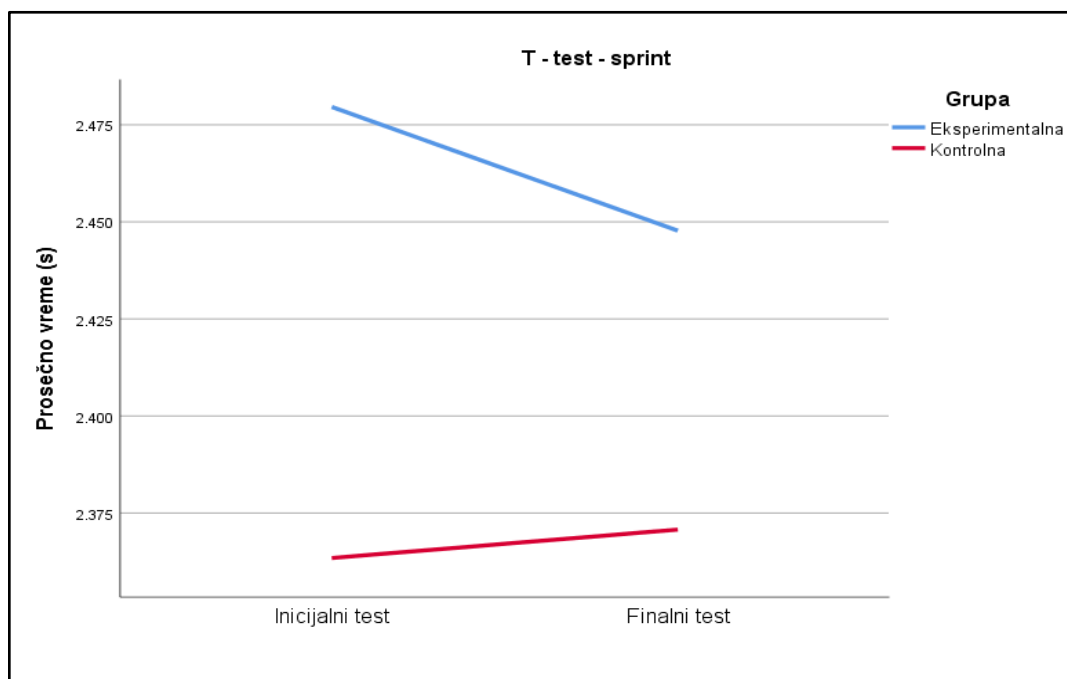
Grupa	T test bez opterećenja		N	AS	SD	Korelacija		t-test uparenih uzoraka				
						Koeficijent	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
Eksperimentalna	SPRINT_T _{BEZ}	Inicijalni test	22	2,480	0,2554	0,882	0,000	1,222	21	0,235	0,0319	0,07
		Finalni test	22	2,448	0,2025							
	STAV _{1D} _T _{BEZ}	Inicijalni test	22	2,200	0,2648	0,583	0,004	1,160	21	0,259	0,0536	0,06
		Finalni test	22	2,147	0,1809							
	STAV _L _T _{BEZ}	Inicijalni test	22	3,361	0,2438	0,572	0,005	0,480	21	0,636	0,0213	0,01
		Finalni test	22	3,340	0,1982							
	STAV _{2D} _T _{BEZ}	Inicijalni test	22	2,217	0,2587	0,623	0,002	0,363	21	0,720	0,0163	0,01
		Finalni test	22	2,201	0,2209							
	NAZAD_T _{BEZ}	Inicijalni test	22	3,473	0,4276	0,940	0,000	2,132	21	0,045	0,0718	0,18
		Finalni test	22	3,401	0,3417							
	UKUPNO_T _{BEZ}	Inicijalni test	22	13,731	0,8955	0,874	0,000	2,095	21	0,048	0,1949	0,17
		Finalni test	22	13,536	0,8013							
Kontrolna	SPRINT_T _{BEZ}	Inicijalni test	22	2,363	0,1683	0,684	0,000	-0,257	21	0,800	-0,0073	0,00
		Finalni test	22	2,371	0,1672							
	STAV _{1D} _T _{BEZ}	Inicijalni test	22	2,157	0,2049	0,795	0,000	2,034	21	0,055	0,0557	0,16
		Finalni test	22	2,102	0,1953							
	STAV _L _T _{BEZ}	Inicijalni test	22	3,283	0,1788	0,386	0,076	0,554	21	0,585	0,0250	0,01
		Finalni test	22	3,258	0,2016							
	STAV _{2D} _T _{BEZ}	Inicijalni test	22	2,237	0,2903	0,519	0,013	-0,468	21	0,644	-0,0290	0,01
		Finalni test	22	2,266	0,3029							
	NAZAD_T _{BEZ}	Inicijalni test	22	3,156	0,3446	0,471	0,027	-1,128	21	0,272	-0,0762	0,06
		Finalni test	22	3,232	0,2522							
	UKUPNO_T _{BEZ}	Inicijalni test	22	13,197	0,6593	0,691	0,000	-0,289	21	0,775	-0,0319	0,00
		Finalni test	22	13,229	0,6559							

Tabela 17. Rezultati testiranja razlika na T-testu agilnosti bez opterećenja između inicijalnog i finalnog merenja po grupama

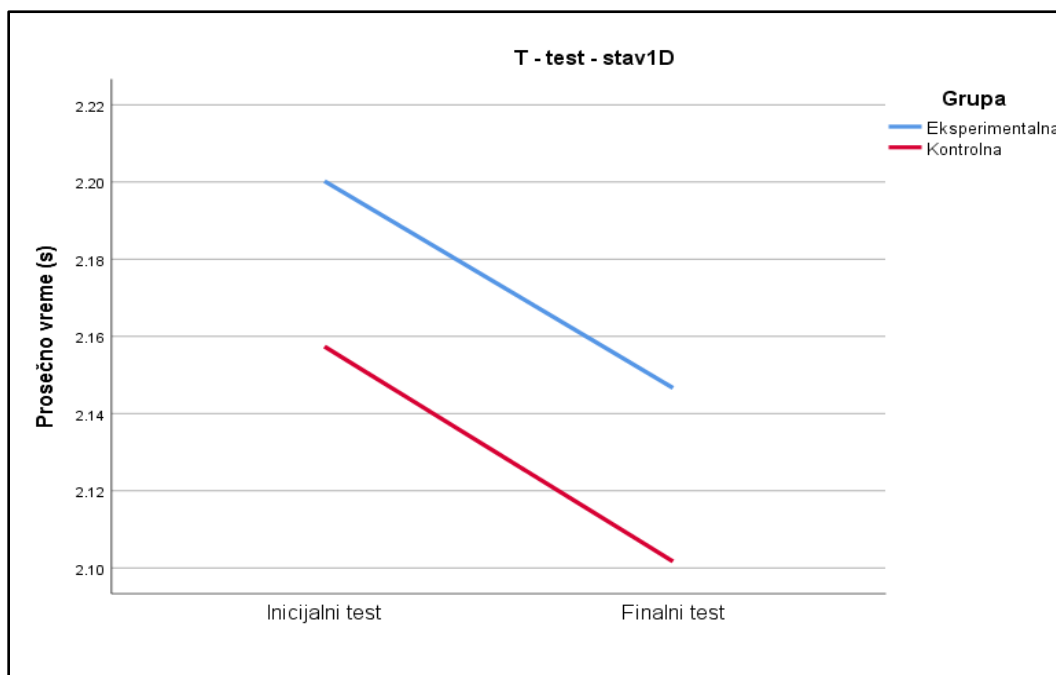
T testom uparenih uzoraka ispitan je uticaj tretmana na rezultate testa agilnosti sa opterećenjem. Utvrđeno je statistički značajno smanjenje vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom u odnosu na inicijalno testiranje kod sledećih varijabli:

Za eksperimentalnu grupu:

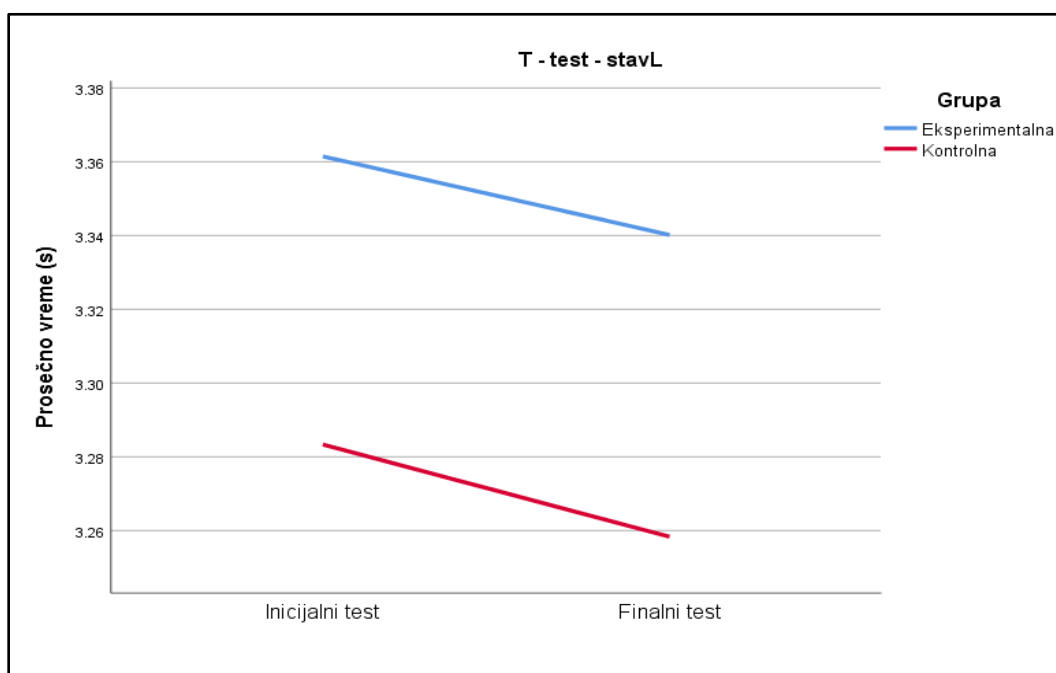
- NAZAD_T_{BEZ} ($t_{(21)} = 2,132$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,18$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $3,473 \pm 0,4276$, a na finalnom $3,401 \pm 0,3417$;
- UKUPNO_T_{BEZ} ($t_{(21)} = 2,095$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,17$) pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu iznosila $13,731 \pm 0,8955$, a na finalnom $13,536 \pm 0,8013$;
- U eksperimentalnoj grupi najveći uticaj tretmana zabeležen je kod varijable NAZAD_T_{BEZ}, 18%, dok je nominalno najmanji uticaj utvrđen kod varijable UKUPNO_T_{BEZ} 17%.
- Nije utvrđena statistički značajna razlika kod sledećih varijabli: SPRINT_T_{BEZ}, STAV_{ID}_T_{BEZ}, STAV_L_T_{BEZ}, STAV_{2D}_T_{BEZ}.
- Za kontrolnu grupu nije utvrđena statistički značajna razlika vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno kod ni jedne varijable.



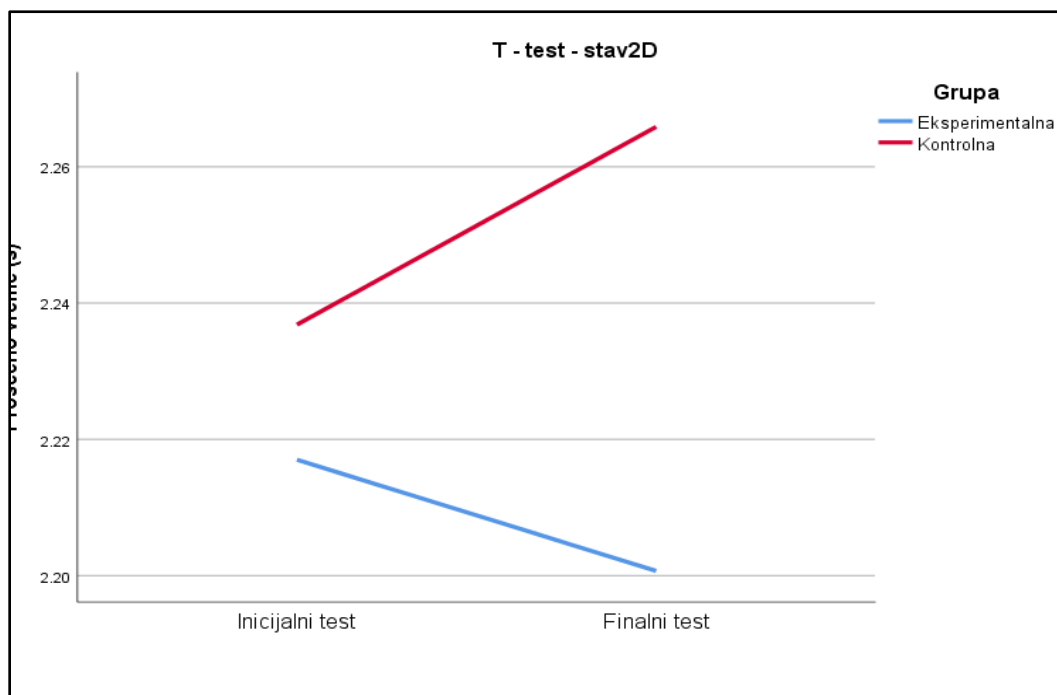
Grafikon 9. Prosečne vrednosti SPRINT_T_{BEZ} u T-testu bez opterećenja na inicijalnom i finalnom testu po grupama



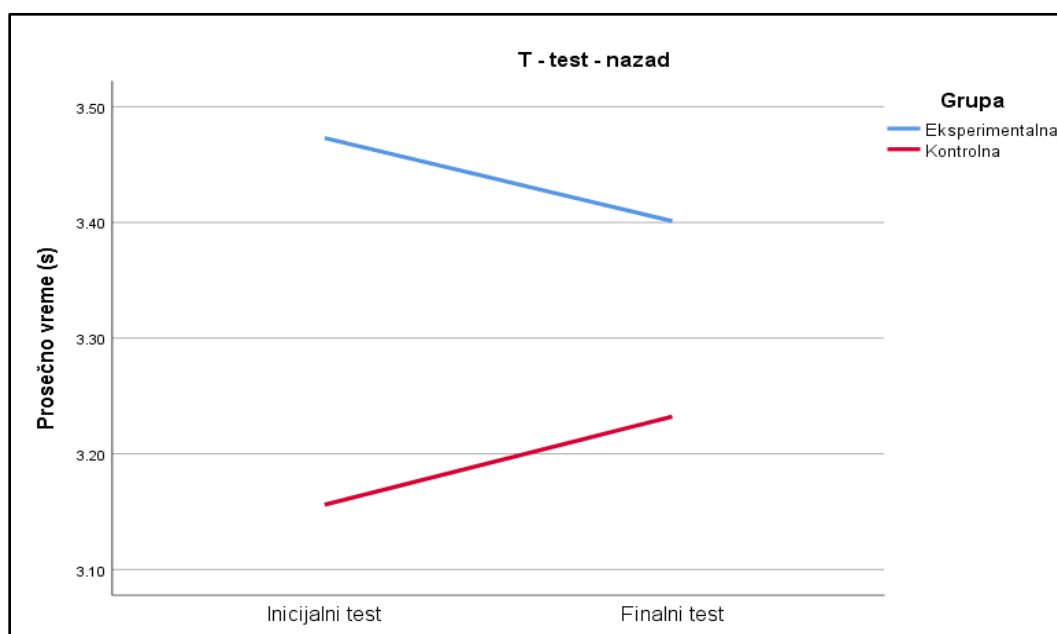
Grafikon 10. Prosečne vrednosti $STAV_{ID_T_{BEZ}}$ u T-testu bez opterećenja na inicijalnom i finalnom testu po grupama



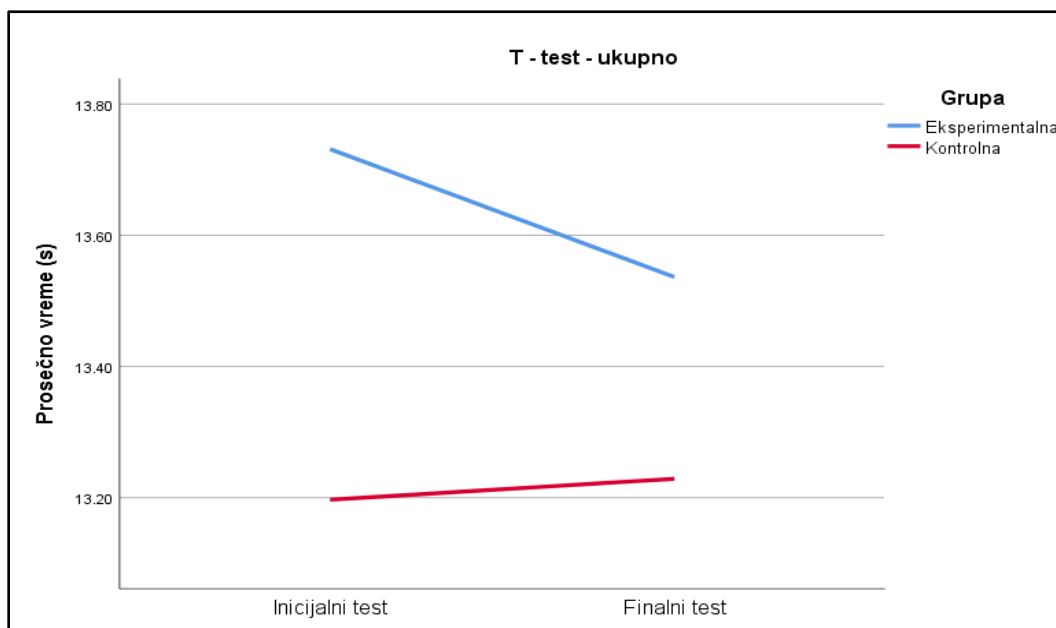
Grafikon 11. Prosečne vrednosti $STAV_{L_T_{BEZ}}$ u T-testu bez opterećenja na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 12. Prosečne vrednosti $STAV_{2D_T_{BEZ}}$ u T-testu bez opterećenja na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 13. Prosečne vrednosti $NAZAD_T_{BEZ}$ u T-testu bez opterećenja na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 14. Prosečne vrednosti UKUPNO_T_{BEZ} bez opterećenja na inicijalnom i finalnom testu po grupama

14.3.2 Analiza rezultata testiranja razlika na T-testu agilnosti između grupa sa opterećenjem

U Tabeli 18 prikazani su pokazatelji deskriptivne statistike rezultata T-testa agilnosti sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom merenju eksperimentalne i kontrolne grupe.

T - test sa opterećenje	SPRINT_T _{SA}		STAV _{ID} _T _{SA}		STAV _L _T _{SA}		STAV _{2D} _T _{SA}		NAZAD_T _{SA}		UKUPNO_T _{SA}	
Grupa	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna
Inicijalni test												
Mean	2,92	2,92	2,50	2,53	3,48	3,74	2,35	2,60	3,72	3,85	14,98	15,64
Std. Deviation	0,13	0,29	0,13	0,31	0,17	0,38	0,22	0,40	0,15	0,47	0,52	1,22
Minimum	2,74	2,47	2,20	2,05	3,20	3,22	2,00	1,93	3,30	3,16	13,80	13,51
Maximum	3,19	3,78	2,76	3,01	3,78	4,48	2,81	3,26	3,98	4,55	16,07	17,47
Shapiro Wilks z	0,92	0,88	0,97	0,92	0,96	0,94	0,96	0,95	0,92	0,92	0,97	0,94
p - vrednost	0,11	0,01	0,72	0,11	0,60	0,22	0,50	0,32	0,07	0,07	0,82	0,24
Finalni test												
Mean	2,95	2,92	2,52	2,57	3,37	3,74	2,28	2,59	3,62	3,93	14,75	15,71
Std. Deviation	0,12	0,25	0,15	0,25	0,17	0,37	0,20	0,35	0,15	0,34	0,41	1,03
Minimum	2,77	2,52	2,20	2,23	3,00	3,13	1,88	1,97	3,30	3,22	14,00	13,73
Maximum	3,20	3,42	2,78	3,16	3,80	4,59	2,67	3,11	3,92	4,37	15,77	17,60
Shapiro Wilks z	0,91	0,96	0,95	0,93	0,95	0,97	0,98	0,92	0,95	0,91	0,96	0,97
p - vrednost	0,07	0,55	0,31	0,17	0,42	0,81	0,92	0,10	0,46	0,07	0,62	0,72

Tabela 18. Deskriptivna statistika rezultata T-testa agilnosti sa opterećenjem po grupama

Shapiro-Wilksovim testom utvrđeno je da su sve varijable T-testa agilnosti sa opterećenjem u inicijalnom testu pravilno distribuirane, izuzev varijable SPRINT_T_{SA} u kontrolnoj grupi.

- SPRINT_T_{SA} (0,11) distribucija ne odstupa značajno od normalne raspodele u eksperimentalnoj grupi; dok se distribucija u kontrolnoj grupi (0,01), razlikuje od vrednosti normalne distribucije;
- STAV_{ID}_T_{SA} distribucija (eksperimentalna: 0,72; kontrolna: 0,11) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_L_T_{SA} distribucija (eksperimentalna: 0,60; kontrolna: 0,22) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_{2D}_T_{SA} distribucija (eksperimentalna: 0,50; kontrolna: 0,32) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- NAZAD_T_{SA} distribucija (eksperimentalna:0,07; kontrolna: 0,07) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- UKUPNO_T_{SA} distribucija (eksperimentalna:0,82; kontrolna: 0,24) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe.

Shapiro-Wilksovim testom utvrđeno je da su sve varijable T-testa agilnosti sa opterećenjem u finalnom testu pravilno distribuirane.

- SPRINT_T_{SA} distribucija (eksperimentalna: 0,7; kontrolna: 0,55) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_{ID}_T_{SA} distribucija (eksperimentalna: 0,31; kontrolna: 0,17) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_L_T_{SA} distribucija (eksperimentalna: 0,42; kontrolna: 0,81) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- STAV_{2D}_T_{SA} distribucija (eksperimentalna: 0,92; kontrolna: 0,10) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- NAZAD_T_{SA} distribucija (eksperimentalna:0,46; kontrolna: 0,07) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- UKUPNO_T_{SA} distribucija (eksperimentalna:0,62; kontrolna: 0,72) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe.

U Tabeli 19 prikazani su rezultati t testa za nezavisne uzorke, sproveden u cilju ispitivanja razlika na inicijalnom T-testu agilnosti sa opterećenjem između eksperimentalne i kontrolne grupe.

T test sa opterećenjem - inicijalno testiranje	Grupa	N	AS	SD	Levenov test jednakosti varijansi		t-test jednakosti aritmetičkih sredina				
					F	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
SPRINT_ T_{SA}	Eksperimentalna	22	2,92	0,132	4,610	0,038	0,038	42	0,970	0,00	0,00
	Kontrolna	22	2,92	0,291							
STAV _{1D} _ T_{SA}	Eksperimentalna	22	2,50	0,132	17,852	0,000	-0,394	42	0,696	-0,03	0,00
	Kontrolna	22	2,53	0,314							
STAV _L _ T_{SA}	Eksperimentalna	22	3,48	0,169	17,888	0,000	-2,941	42	0,005	-0,26	0,17
	Kontrolna	22	3,74	0,379							
STAV _{2D} _ T_{SA}	Eksperimentalna	22	2,35	0,222	13,039	0,001	-2,475	42	0,017	-0,24	0,13
	Kontrolna	22	2,60	0,404							
NAZAD_ T_{SA}	Eksperimentalna	22	3,72	0,146	38,579	0,000	-1,270	42	0,211	-0,13	0,04
	Kontrolna	22	3,85	0,466							
UKUPNO_ T_{SA}	Eksperimentalna	22	14,98	0,519	19,881	0,000	-2,347	42	0,024	-0,66	0,12
	Kontrolna	22	15,64	1,216							

Tabela 19. Rezultati testiranja razlika na inicijalnom T-testu agilnosti sa opterećenjem između grupa

U Tabeli 20 prikazani su rezultati t testa za nezavisne uzorke, sproveden u cilju ispitivanju razlika na finalnom T-testu agilnosti sa opterećenjem između eksperimentalne i kontrolne grupe.

T test sa opterećenjem - finalno testiranje	Grupa	N	AS	SD	Levenov test jednakosti varijansi		t-test jednakosti aritmetičkih sredina				
					F	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
SPRINT_ T_{SA}	Eksperimentalna	22	2,95	0,117	14,669	0,000	0,571	42	0,571	0,03	0,01
	Kontrolna	22	2,92	0,255							
STAV _{1D} _ T_{SA}	Eksperimentalna	22	2,52	0,147	8,577	0,005	-0,849	42	0,401	-0,05	0,02
	Kontrolna	22	2,57	0,255							
STAV _L _ T_{SA}	Eksperimentalna	22	3,37	0,165	8,988	0,005	-4,285	42	0,000	-0,37	0,30
	Kontrolna	22	3,74	0,373							
STAV _{2D} _ T_{SA}	Eksperimentalna	22	2,28	0,197	11,912	0,001	-3,571	42	0,001	-0,31	0,23
	Kontrolna	22	2,59	0,354							
NAZAD_ T_{SA}	Eksperimentalna	22	3,62	0,154	12,101	0,001	-3,842	42	0,000	-0,30	0,26
	Kontrolna	22	3,93	0,338							
UKUPNO_ T_{SA}	Eksperimentalna	22	14,75	0,415	9,272	0,004	-4,091	42	0,000	-0,96	0,28
	Kontrolna	22	15,71	1,025							

Tabela 20. Rezultati testiranja razlika na finalnom T-testu agilnosti sa opterećenjem između grupa

T testom nezavisnih uzoraka upoređeni su rezultati merenja na finalnom testu agilnosti sa opterećenjem između eksperimentalne i kontrolne grupe. Statistički značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe utvrđene su kod sledećih varijabli:

- STAV_L_ T_{SA} ($t_{(42)}=4,285$; $p<0,001$; $\eta^2=0,30$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($3,37\pm0,165$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($3,74\pm0,373$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 30 % razlike varijanse merenja;
- STAV_{2D}_ T_{SA} ($t_{(42)}=3,571$; $p<0,01$; $\eta^2=0,23$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($2,28\pm0,197$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($2,59\pm0,354$),

što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 30 % razlike varijanse merenja;

- NAZAD_ T_{SA} ($t_{(42)}=3,842$; $p<0,01$; $\eta^2=0,26$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($3,62\pm0,154$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($3,93\pm0,338$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 26 % razlike varijanse merenja;
- UKUPNO_ T_{SA} ($t_{(42)}=4,091$; $p<0,01$; $\eta^2=0,28$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($14,75\pm0,415$) bila niža u odnosu na kontrolnu grupu ($15,71\pm1,025$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 28 % razlike varijanse merenja;
- U eksperimentalnoj grupi najveći uticaj tretmana zabeležen je kod varijable (STAV_L_T_{SA}, 30%), dok je nominalno najmanji uticaj utvrđen kod varijable odluke (STAV_{2D}_T_{SA}, 23%);
- Nije utvrđena statistički značajna razlika vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod varijabli SPRINT_ T_{SA} i STAV_{ID}_T_{SA}.

U Tabeli 21 prikazani su rezultati t testa uparenih uzoraka, sprovedenog u cilju ispitivanja razlika između inicijalnog i finalnog merenja na testu agilnosti sa opterećenjem, posebno za eksperimentalnu i kontrolnu grupu.

Grupa	T test sa opterećenjem		N	AS	SD	Korelacija		t-test uparenih uzoraka				
						Koeficijent	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
Eksperimentalna	SPRINT_ T _{SA}	Inicijalni test	22	2,921	0,1315	0,191	0,394	-0,909	21	0,374	-0,0307	0,04
		Finalni test	22	2,952	0,1169							
	STAV _{ID} _ T _{SA}	Inicijalni test	22	2,503	0,1316	0,771	0,000	-0,791	21	0,438	-0,0161	0,03
		Finalni test	22	2,519	0,1470							
	STAV _L _ T _{SA}	Inicijalni test	22	3,478	0,1688	0,576	0,005	3,247	21	0,004	0,1065	0,33
		Finalni test	22	3,371	0,1653							
	STAV _{2D} _ T _{SA}	Inicijalni test	22	2,352	0,2223	0,827	0,000	2,649	21	0,015	0,0710	0,25
		Finalni test	22	2,281	0,1965							
	NAZAD_ T _{SA}	Inicijalni test	22	3,723	0,1456	0,760	0,000	4,454	21	0,000	0,0990	0,49
		Finalni test	22	3,624	0,1544							
	UKUPNO_ T _{SA}	Inicijalni test	22	14,977	0,5189	0,715	0,000	2,951	21	0,008	0,2297	0,29
		Finalni test	22	14,747	0,4146							
Kontrolna	SPRINT_ T _{SA}	Inicijalni test	22	2,919	0,2915	0,753	0,000	0,020	21	0,984	0,0008	0,00
		Finalni test	22	2,918	0,2547							
	STAV _{ID} _ T _{SA}	Inicijalni test	22	2,532	0,3135	0,776	0,000	-0,965	21	0,345	-0,0407	0,04
		Finalni test	22	2,573	0,2546							
	STAV _L _ T _{SA}	Inicijalni test	22	3,738	0,3789	0,894	0,000	-0,163	21	0,872	-0,0060	0,00
		Finalni test	22	3,744	0,3728							
	STAV _{2D} _ T _{SA}	Inicijalni test	22	2,596	0,4043	0,862	0,000	0,145	21	0,886	0,0064	0,00
		Finalni test	22	2,589	0,3539							
	NAZAD_ T _{SA}	Inicijalni test	22	3,855	0,4660	0,777	0,000	-1,161	21	0,259	-0,0729	0,06
		Finalni test	22	3,928	0,3375							
	UKUPNO_ T _{SA}	Inicijalni test	22	15,639	1,2163	0,907	0,000	-0,664	21	0,514	-0,0733	0,02
		Finalni test	22	15,712	1,0255							

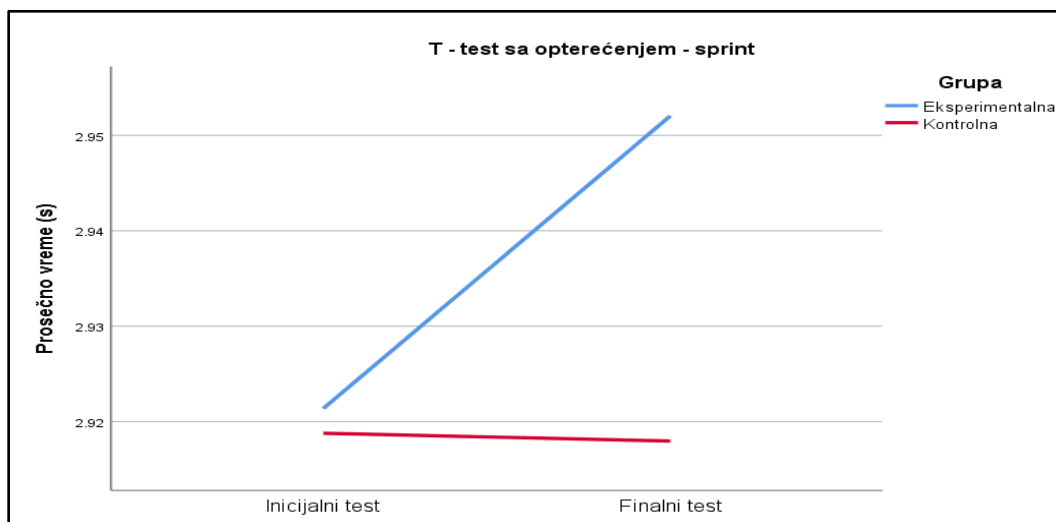
Tabela 21. Rezultati testiranja razlika na T testu agilnosti sa opterećenjem između inicijalnog i finalnog merenja po grupama

T testom uparenih uzoraka ispitivan je uticaj tretmana na rezultate T-testa sa opterećenjem. Utvrđena je statistički značajno smanjenje vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod sledećih varijabli:

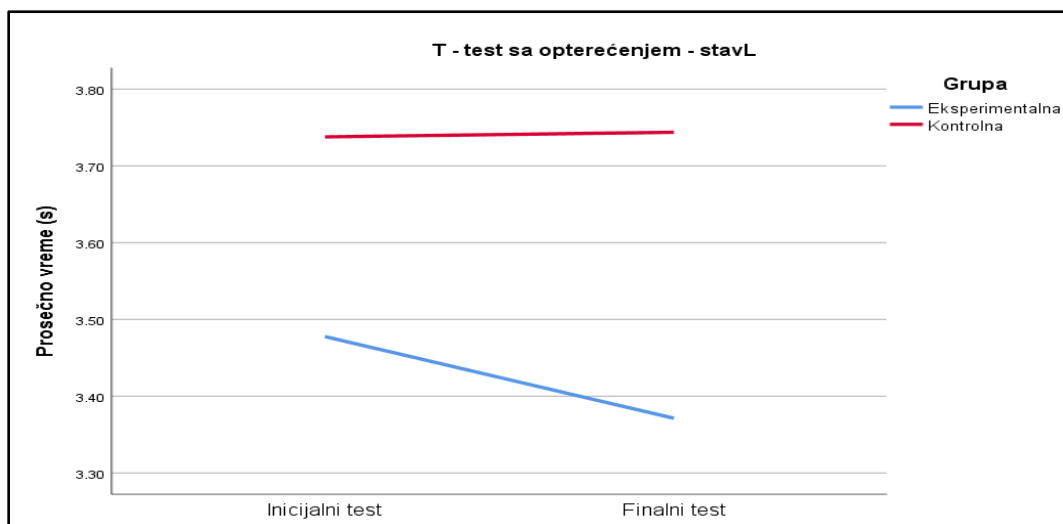
Za eksperimentalnu grupu:

- $STAV_{L_TSA}$ ($t_{(21)} = 3,247$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,33$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($3,478 \pm 0,1688$), a na finalnom testu ($3,371 \pm 0,1653$);
- $STAV_{2D_TSA}$ ($t_{(21)} = 2,649$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,25$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($2,532 \pm 0,2223$) a na finalnom testu ($2,281 \pm 0,1965$);
- $NAZAD_TSA$ ($t_{(21)} = 4,454$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,49$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($3,723 \pm 0,1456$) a na finalnom testu ($3,624 \pm 0,1544$);
- $UKUPNO_TSA$ ($t_{(21)} = 2,951$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,29$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($14,977 \pm 0,5189$) a na finalnom testu ($14,747 \pm 0,4146$);
- Nije utvrđena statistički značajna razlika vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod varijabli $SPRINT_TSA$ i $STAV_{1D_TSA}$.

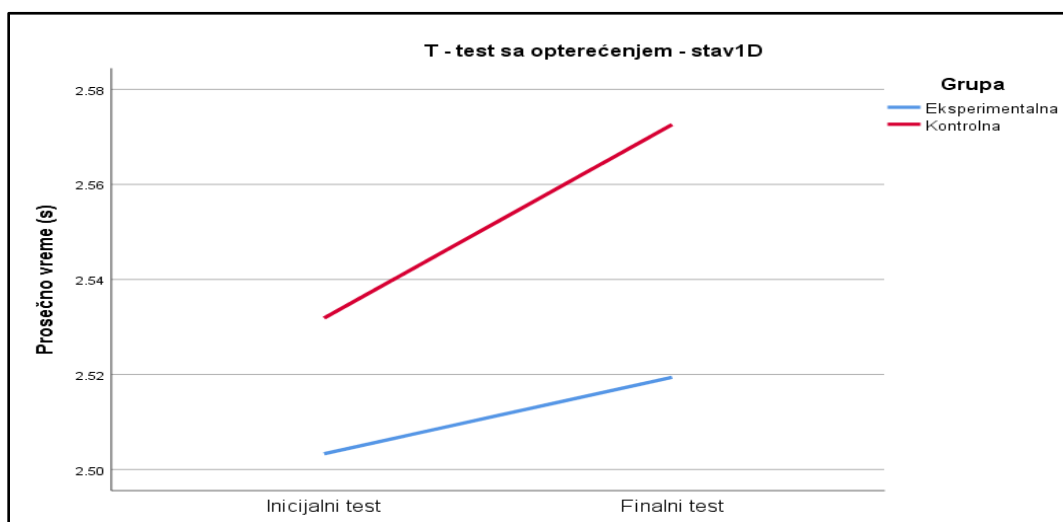
Kod kontrolne grupe nije utvrđena statistički značajna razlika vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod svih varijabli.



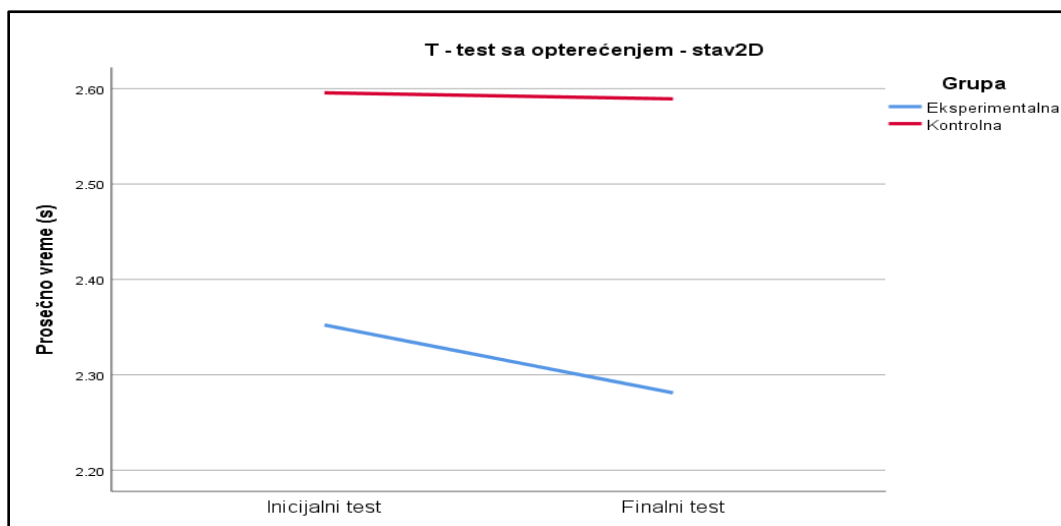
Grafikon 15. Prosečne vrednosti $SPRINT_TSA$ u T-testu sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom testu po grupama



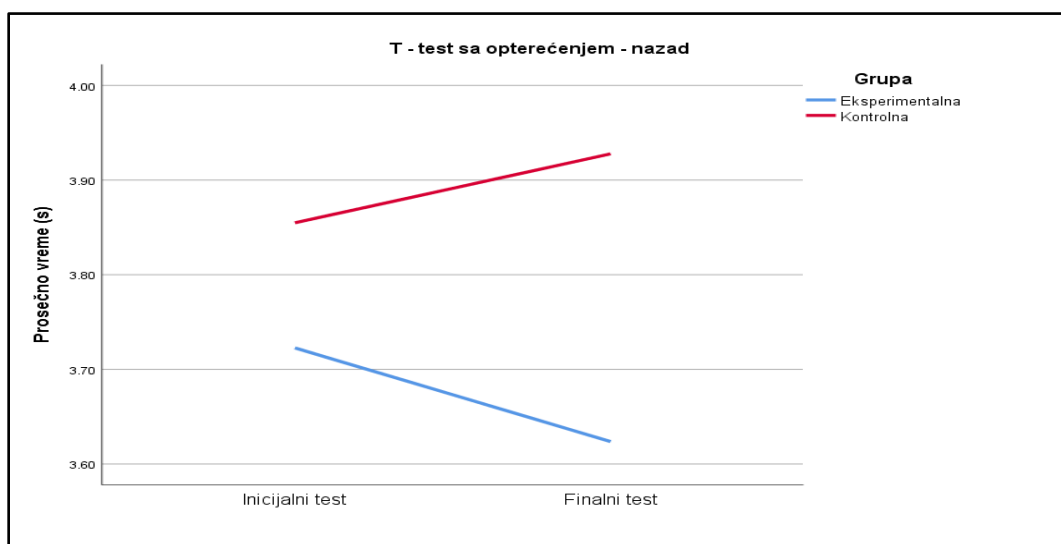
Grafikon 16. Prosečne vrednosti $STAV_{ID_T_{SA}}$ u T-testu sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom testu po grupama



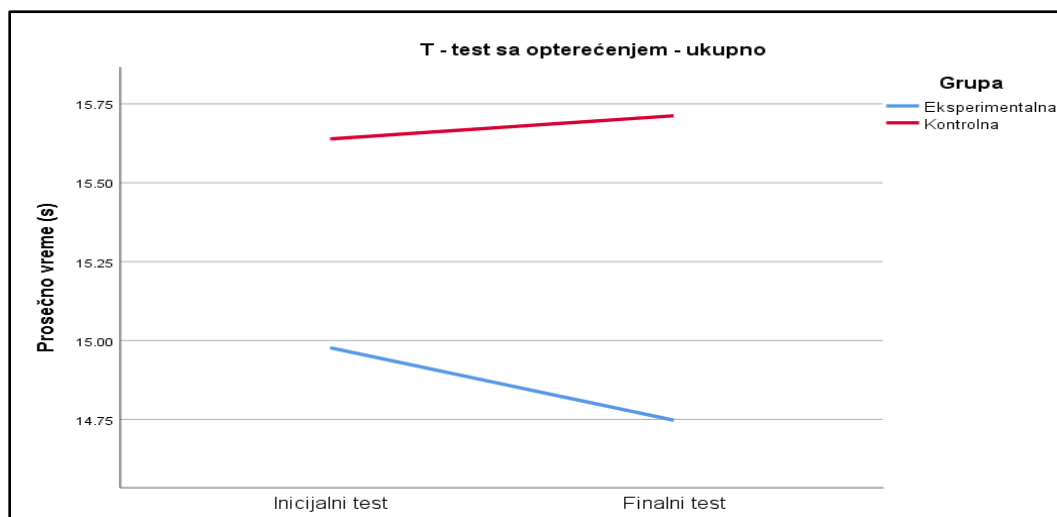
Grafikon 17. Prosečne vrednosti $STAV_{L_T_{SA}}$ u T-testu sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 18. Prosečne vrednosti $STAV_{2D_T_{SA}}$ u T-testu sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom testu o grupama



Grafikon 19. Prosečne vrednosti trčanja u $NAZAD_T_{SA}$ u T- testu sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 20. Prosečne vrednosti UKUPNO_ T_{SA} sa opterećenjem na inicijalnom i finalnom testu po grupama

14.4 Analiza rezultata testiranja razlika na testu brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal između grupa

U Tabelama 22 i 23 prikazani su pokazatelji deskriptivne statistike rezultata testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal na inicijalnom i finalnom merenju eksperimentalne i kontrolne grupe.

Svetlosni signal - ruka	L/D_{RUKA}		$DESNA_{RUKA}$		$LEVA_{RUKA}$		$SLOŽEN\ SIGNAL_{RUKA}$	
Grupa	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna
Inicijalni test								
Aritmetička sredina	0,42	0,41	0,41	0,40	0,43	0,41	0,48	0,48
Stand. devijacija	0,04	0,04	0,04	0,03	0,06	0,03	0,06	0,06
Minimum	0,32	0,35	0,32	0,34	0,34	0,34	0,40	0,38
Maksimum	0,50	0,50	0,46	0,46	0,54	0,49	0,63	0,58
Shapiro Wilks z	0,97	0,96	0,96	0,96	0,92	0,97	0,94	0,95
p - vrednost	0,77	0,51	0,61	0,61	0,11	0,83	0,26	0,33
Finalni test								
Aritmetička sredina	0,37	0,42	0,37	0,41	0,39	0,41	0,45	0,48
Stand. devijacija	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04
Minimum	0,31	0,37	0,29	0,36	0,30	0,35	0,38	0,40
Maksimum	0,43	0,50	0,44	0,48	0,49	0,46	0,53	0,55
Shapiro Wilks z	0,87	0,85	0,95	0,96	0,96	0,96	0,94	0,91
p - vrednost	0,11	0,04	0,43	0,65	0,58	0,68	0,19	0,04

Tabela 22. Deskriptivna statistika rezultata testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal po grupama

Shapiro Wilks testom utvrđeno je da su sve varijable testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal u inicijalnom testu pravilno distribuirane.

- L/D_{RUKA} distribucija (eksperimentalna: 0,77; kontrolna: 0,51) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- $DESNA_{\text{RUKA}}$ distribucija (eksperimentalna: 0,61; kontrolna: 0,61) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- $LEVA_{\text{RUKA}}$ distribucija (eksperimentalna: 0,11; kontrolna: 0,83) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- $SLOŽEN\ SIGNAL_{\text{RUKA}}$ distribucija (eksperimentalna: 0,26; kontrolna: 0,33) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe.

Shapiro Wilks testom utvrđeno je da su sve varijable testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal u finalnom testu pravilno distribuirane, izuzev varijabli L/D_{RUKA} i $SLOŽEN\ SIGNAL_{\text{RUKA}}$ u kontrolnoj grupi.

- L/D_{RUKA} (0,11) distribucija ne odstupa značajno od normalne raspodele u eksperimentalnoj grupi; dok se distribucija u kontrolnoj grupi (0,04), razlikuje od vrednosti normalne distribucije;
- $DESNA_{\text{RUKA}}$ distribucija (eksperimentalna: 0,43; kontrolna: 0,65) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- $LEVA_{\text{RUKA}}$ distribucija (eksperimentalna: 0,58; kontrolna: 0,68) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- $SLOŽEN\ SIGNAL_{\text{RUKA}}$ (0,19) distribucija ne odstupa značajno od normalne raspodele u eksperimentalnoj grupi; dok se distribucija u kontrolnoj grupi (0,04), razlikuje od vrednosti normalne distribucije.

Svetlosni signal - noga	L/D_{NOGA}		$DESNA_{\text{NOGA}}$		$LEVA_{\text{NOGA}}$		$SLOŽEN\ SIGNAL_{\text{NOGA}}$	
Grupa	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna	Eksperimentalna	Kontrolna
Inicijalni test								
Aritmetička sredina	0,50	0,50	0,49	0,49	0,50	0,50	0,51	0,55
Stand. devijacija	0,06	0,05	0,05	0,05	0,07	0,04	0,04	0,07
Minimum	0,41	0,40	0,42	0,42	0,40	0,42	0,45	0,43
Maksimum	0,64	0,58	0,60	0,61	0,64	0,58	0,59	0,77
Shapiro Wilks z	0,92	0,96	0,91	0,94	0,95	0,99	0,96	0,93
p - vrednost	0,09	0,64	0,06	0,24	0,43	1,00	0,51	0,15
Finalni test								
Aritmetička sredina	0,46	0,49	0,44	0,49	0,45	0,49	0,49	0,57
Stand. devijacija	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,07
Minimum	0,40	0,41	0,34	0,42	0,40	0,42	0,42	0,47
Maksimum	0,54	0,57	0,55	0,61	0,56	0,56	0,56	0,72
Shapiro Wilks z	0,89	0,95	0,92	0,94	0,92	0,94	0,96	0,59
p - vrednost	0,20	0,37	0,08	0,22	0,10	0,20	0,92	0,11

Tabela 23. Deskriptivna statistika rezultata testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal po grupama

Shapiro Wilks testom utvrđeno je da su sve varijable testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal u inicijalnom testu pravilno distribuirane.

- L/D_{NOGA} distribucija (eksperimentalna: 0,09; kontrolna: 0,64) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- $DESNA_{NOGA}$ distribucija (eksperimentalna: 0,06; kontrolna: 0,24) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- $LEVA_{NOGA}$ distribucija (eksperimentalna: 0,43; kontrolna: 1,00) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- $SLOŽEN\ SIGNAL_{NOGA}$ distribucija (eksperimentalna: 0,51; kontrolna: 0,15) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe.

Shapiro Wilks testom utvrđeno je da su sve varijable testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal u finalnom testu pravilno distribuirane.

- L/D_{NOGA} distribucija (eksperimentalna: 0,20; kontrolna: 0,37) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- $DESNA_{NOGA}$ distribucija (eksperimentalna: 0,08; kontrolna: 0,22) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- $LEVA_{NOGA}$ distribucija (eksperimentalna: 0,10; kontrolna: 0,20) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe;
- $SLOŽEN\ SIGNAL_{NOGA}$ distribucija (eksperimentalna: 0,92; kontrolna: 0,11) ne odstupa značajno od normalne raspodele u obe grupe.

U Tabeli 24 prikazani su rezultati t testa za nezavisne uzorke, koji je sproveden u cilju testiranja razlika na inicijalnom testu brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal između eksperimentalne i kontrolne grupe.

Brzina reakcije na svetlosni signal - inicijalno testiranje	Grupa	N	AS	SD	Levenov test jednakosti varijansi		t-test jednakosti aritmetičkih sredina				
					F	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
L/D - ruka	Eksperimentalna	22	0,42	0,045	2,287	0,138	0,749	42	0,458	0,01	0,01
	Kontrolna	22	0,41	0,035							
DESNA - ruka	Eksperimentalna	22	0,41	0,035	0,019	0,892	0,124	42	0,902	0,00	0,00
	Kontrolna	22	0,40	0,033							
LEVA - ruka	Eksperimentalna	22	0,43	0,061	10,889	0,002	1,099	42	0,278	0,02	0,03
	Kontrolna	22	0,41	0,034							
SLOŽEN SIGNAL - ruka	Eksperimentalna	22	0,48	0,063	0,048	0,828	-0,015	42	0,988	0,00	0,00
	Kontrolna	22	0,48	0,057							
L/D - noga	Eksperimentalna	22	0,50	0,056	0,018	0,895	-0,003	42	0,998	0,00	0,00
	Kontrolna	22	0,50	0,051							
DESNA - noga	Eksperimentalna	22	0,49	0,053	0,377	0,543	-0,385	42	0,702	-0,01	0,00
	Kontrolna	22	0,49	0,050							
LEVA - noga	Eksperimentalna	22	0,50	0,068	9,000	0,005	0,003	42	0,998	0,00	0,00
	Kontrolna	22	0,50	0,039							
SLOŽEN SIGNAL - noga	Eksperimentalna	22	0,51	0,035	6,556	0,014	-2,418	42	0,020	-0,04	0,12
	Kontrolna	22	0,55	0,074							

Tabela 24. Rezultati testiranja razlika na inicijalnom testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal između grupa.

T testom nezavisnih uzoraka upoređeni su rezultati merenja na inicijalnom testu brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal između eksperimentalne i kontrolne grupe. Statistički značajna razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe utvrđena je kod varijable desna ili leva noga ukoliko je signal plave odnosno crvene boje.

- SLOŽEN SIGNAL_{NOGA} ($t_{(42)}=2,418$; $p<0,05$; $\eta^2=0,12$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($0,51\pm0,035$) manja od kontrolne grupe ($2,55\pm0,074$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 12 % razlike varijanse merenja.

Nije bilo statistički značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe ($p>0,05$) kod ostalih varijabli u ovom testu.

U Tabeli 25 prikazani su rezultati t testa za nezavisne uzorke, koji je sproveden u cilju testiranja razlika na finalnom testu brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal između eksperimentalne i kontrolne grupe.

Brzina reakcije na svetlosni signal - finalno testiranje	Grupa	N	AS	SD	Levenov test jednakosti varijansi		t-test jednakosti aritmetičkih sredina				
					F	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
L/D - ruka	Eksperimentalna	22	0,37	0,041	5,033	0,030	-3,968	42	0,000	-0,04	0,27
	Kontrolna	22	0,42	0,031							
DESNA - ruka	Eksperimentalna	22	0,37	0,039	6,074	0,018	-4,227	42	0,000	-0,04	0,30
	Kontrolna	22	0,41	0,026							
LEVA - ruka	Eksperimentalna	22	0,39	0,039	0,299	0,588	-1,909	42	0,063	-0,02	0,08
	Kontrolna	22	0,41	0,031							
SLOŽEN SIGNAL - ruka	Eksperimentalna	22	0,45	0,044	0,190	0,665	-2,250	42	0,030	-0,03	0,11
	Kontrolna	22	0,48	0,045							
L/D - noga	Eksperimentalna	22	0,46	0,043	0,037	0,848	-2,838	42	0,007	-0,04	0,16
	Kontrolna	22	0,49	0,048							
DESNA - noga	Eksperimentalna	22	0,44	0,045	1,461	0,233	-3,531	42	0,001	-0,05	0,23
	Kontrolna	22	0,49	0,055							
LEVA - noga	Eksperimentalna	22	0,45	0,044	0,082	0,776	-3,091	42	0,004	-0,04	0,19
	Kontrolna	22	0,49	0,044							
SLOŽEN SIGNAL - noga	Eksperimentalna	22	0,49	0,035	10,678	0,002	-4,674	42	0,000	-0,08	0,34
	Kontrolna	22	0,57	0,071							

Tabela 25. Rezultati testiranja razlika na finalnom testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal između grupa

T testom nezavisnih uzoraka upoređeni su rezultati merenja na finalnom testu brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal između eksperimentalne i kontrolne grupe. Statistički značajna razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe utvrđena je kod sledećih varijabli:

- L/D_{RUKA} ($t_{(42)}= 3,968$; $p<0,001$; $\eta^2=0,27$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($0,37\pm0,041$) manja od kontrolne grupe ($0,42\pm0,031$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 27 % razlike varijanse merenja;

- $DESNA_{RUKA}$ ($t_{(42)} = 4,227$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,30$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($0,37 \pm 0,039$) manja od kontrolne grupe ($0,41 \pm 0,026$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 30 % razlike varijanse merenja;
- $SLOŽEN\ SIGNAL_{RUKA}$ ($t_{(42)} = 2,250$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,11$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($0,45 \pm 0,044$) manja od kontrolne grupe ($0,48 \pm 0,045$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 11 % razlike varijanse merenja;
- L/D_{NOGA} ($t_{(42)} = 2,838$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,16$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($0,46 \pm 0,043$) manja od kontrolne grupe ($0,49 \pm 0,048$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 16 % razlike varijanse merenja;
- $DESNA_{NOGA}$ ($t_{(42)} = 3,531$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,23$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($0,44 \pm 0,045$) manja od kontrolne grupe ($0,49 \pm 0,055$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 23 % razlike varijanse merenja;
- $LEVA_{NOGA}$ ($t_{(42)} = 3,091$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,19$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($0,45 \pm 0,044$) manja od kontrolne grupe ($0,49 \pm 0,035$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 19 % razlike varijanse merenja;
- $SLOŽEN\ SIGNAL_{NOGA}$ ($t_{(42)} = 4,674$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,34$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($0,49 \pm 0,035$) manja od kontrolne grupe ($0,57 \pm 0,071$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 34 % razlike varijanse merenja.

Nije bilo statistički značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe ($p > 0,05$) kod varijable:

- $LEVA_{RUKA}$ ($t_{(42)} = 1,909$; $p > 0,05$; $\eta^2 = 0,08$), pri čemu je aritmetička sredina eksperimentalne grupe ($0,39 \pm 0,039$) manja od kontrolne grupe ($0,41 \pm 0,031$).

U Tabeli 26 prikazani su rezultati t testa uparenih uzoraka, koji je sproveden u cilju testiranja razlika između inicijalnog i finalnog merenja na testu brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal posebno za eksperimentalnu i kontrolnu grupu.

Grupa	Brzina reakcije na svetlosni signal		N	AS	SD	Korelacija		t-test uparenih uzoraka				
						Koeficijent	p	t	df	p	Razlika AS	η^2
Eksperimentalna	L/D - ruka	Inicijalni test	22	0,418	0,0447	0,419	0,052	4,703	21	0,000	0,0464	0,51
		Finalni test	22	0,372	0,0409							
	DESNA - ruka	Inicijalni test	22	0,406	0,0350	0,562	0,006	5,218	21	0,000	0,0389	0,56
		Finalni test	22	0,367	0,0393							
	LEVA - ruka	Inicijalni test	22	0,428	0,0607	0,631	0,002	3,620	21	0,002	0,0364	0,38
		Finalni test	22	0,391	0,0387							
	SLOŽEN SIGNAL - ruka	Inicijalni test	22	0,482	0,0626	0,605	0,003	2,879	21	0,009	0,0309	0,28
		Finalni test	22	0,451	0,0441							
	L/D - noga	Inicijalni test	22	0,497	0,0565	0,512	0,015	3,872	21	0,001	0,0417	0,42
		Finalni test	22	0,456	0,0430							
	DESNA - noga	Inicijalni test	22	0,486	0,0533	0,419	0,052	3,894	21	0,001	0,0445	0,42
		Finalni test	22	0,441	0,0455							
	LEVA - noga	Inicijalni test	22	0,496	0,0684	0,680	0,001	4,056	21	0,001	0,0435	0,44
		Finalni test	22	0,453	0,0444							
	SLOŽEN SIGNAL - noga	Inicijalni test	22	0,506	0,0354	0,679	0,001	2,896	21	0,009	0,0175	0,29
		Finalni test	22	0,489	0,0352							
Kontrolna	L/D - ruka	Inicijalni test	22	0,409	0,0353	0,846	0,000	-1,578	21	0,129	-0,0064	0,11
		Finalni test	22	0,415	0,0314							
	DESNA - ruka	Inicijalni test	22	0,404	0,0328	0,862	0,000	-1,413	21	0,172	-0,0050	0,09
		Finalni test	22	0,409	0,0265							
	LEVA - ruka	Inicijalni test	22	0,411	0,0344	0,669	0,001	-0,024	21	0,981	-0,0001	0,00
		Finalni test	22	0,412	0,0308							
	SLOŽEN SIGNAL - ruka	Inicijalni test	22	0,482	0,0569	0,653	0,001	0,102	21	0,920	0,0010	0,00
		Finalni test	22	0,481	0,0449							
	L/D - noga	Inicijalni test	22	0,497	0,0510	0,885	0,000	0,544	21	0,592	0,0028	0,01
		Finalni test	22	0,495	0,0480							
	DESNA - noga	Inicijalni test	22	0,492	0,0499	0,471	0,027	-0,272	21	0,788	-0,0031	0,00
		Finalni test	22	0,495	0,0548							
	LEVA - noga	Inicijalni test	22	0,496	0,0389	0,527	0,012	0,275	21	0,786	0,0024	0,00
		Finalni test	22	0,494	0,0437							
	SLOŽEN SIGNAL - noga	Inicijalni test	22	0,549	0,0741	0,684	0,000	-1,535	21	0,140	-0,0189	0,10
		Finalni test	22	0,568	0,0706							

Tabela 26. Rezultati testiranja razlika na testu brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal između inicijalnog i finalnog merenja po grupama

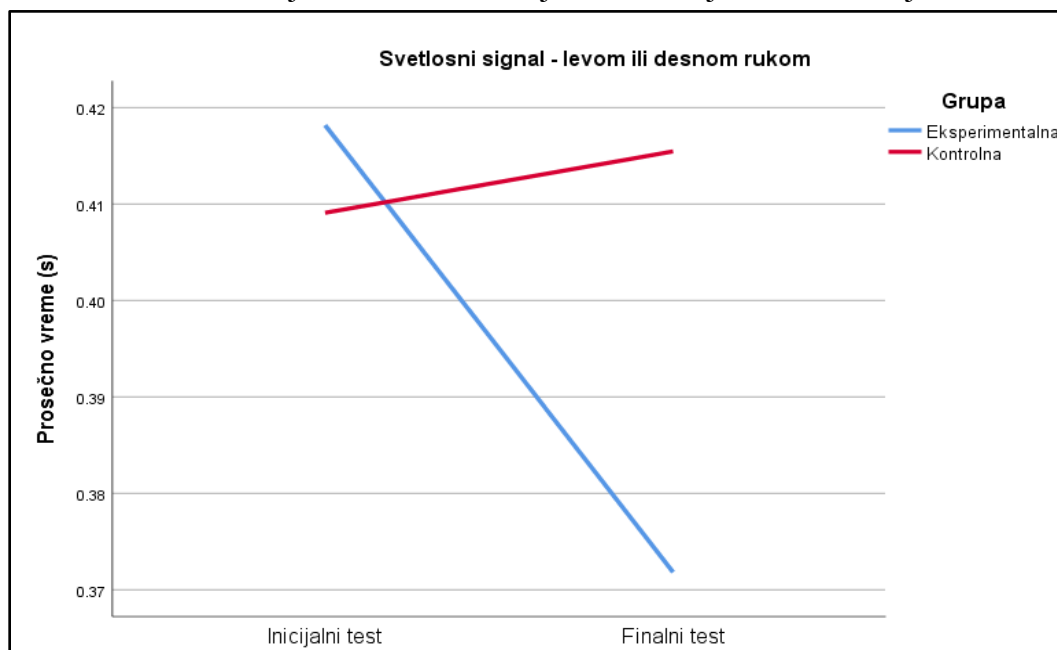
T testom uparenih uzoraka ispitan je uticaj tretmana na rezultate testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal. Utvrđena je statistički značajno smanjenje vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod sledećih varijabli:

Za eksperimentalnu grupu:

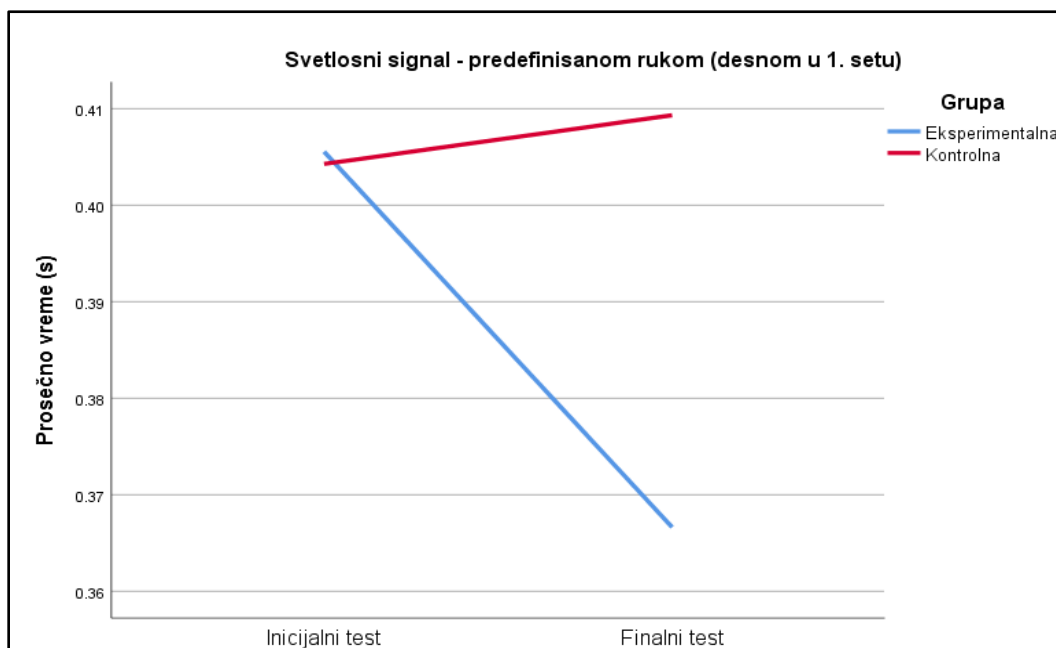
- L/D_{RUKA} ($t_{(21)} = 4,703$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,51$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($0,418 \pm 0,044$), a na finalnom testu ($0,372 \pm 0,049$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 51 % razlike varijanse merenja;
- $DESNA_{\text{RUKA}}$ ($t_{(21)} = 5,218$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,56$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($0,406 \pm 0,035$), a na finalnom testu ($0,367 \pm 0,039$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 56 % razlike varijanse merenja;

- $LEVA_{RUKA}$ ($t_{(21)} = 3,620$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,38$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($0,428 \pm 0,060$), a na finalnom testu ($0,391 \pm 0,038$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 38 % razlike varijanse merenja;
- $SLOŽEN\ SIGNAL_{RUKA}$ ($t_{(21)} = 2,879$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,28$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($0,482 \pm 0,0626$), a na finalnom testu ($0,451 \pm 0,0441$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 28 % razlike varijanse merenja;
- L/D_{NOGA} ($t_{(21)} = 3,872$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,42$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($0,497 \pm 0,056$), a na finalnom testu ($0,456 \pm 0,0430$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 42 % razlike varijanse merenja;
- $DESNA_{NOGA}$ ($t_{(21)} = 3,894$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,42$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($0,486 \pm 0,0533$), a na finalnom testu ($0,441 \pm 0,0455$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 42 % razlike varijanse merenja;
- $LEVA_{NOGA}$ ($t_{(21)} = 4,056$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,44$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($0,496 \pm 0,068$), a na finalnom testu ($0,453 \pm 0,044$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 44 % razlike varijanse merenja;
- $SLOŽEN\ SIGNAL_{NOGA}$ ($t_{(21)} = 2,896$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,29$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($0,506 \pm 0,035$), a na finalnom testu ($0,489 \pm 0,0352$), što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 29 % razlike varijanse merenja;
- u odnosu na eksperimentalnu grupu može se tvrditi da je utvrđen najveći uticaj tretmana na rezultate testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal u odnosu na ukupni rezultat testa ($DESNA_{RUKA}$, 56%), dok je nominalno najmanji uticaj utvrđen kod varijable odluke ($SLOŽEN\ SIGNAL_{RUKA}$ 28%).

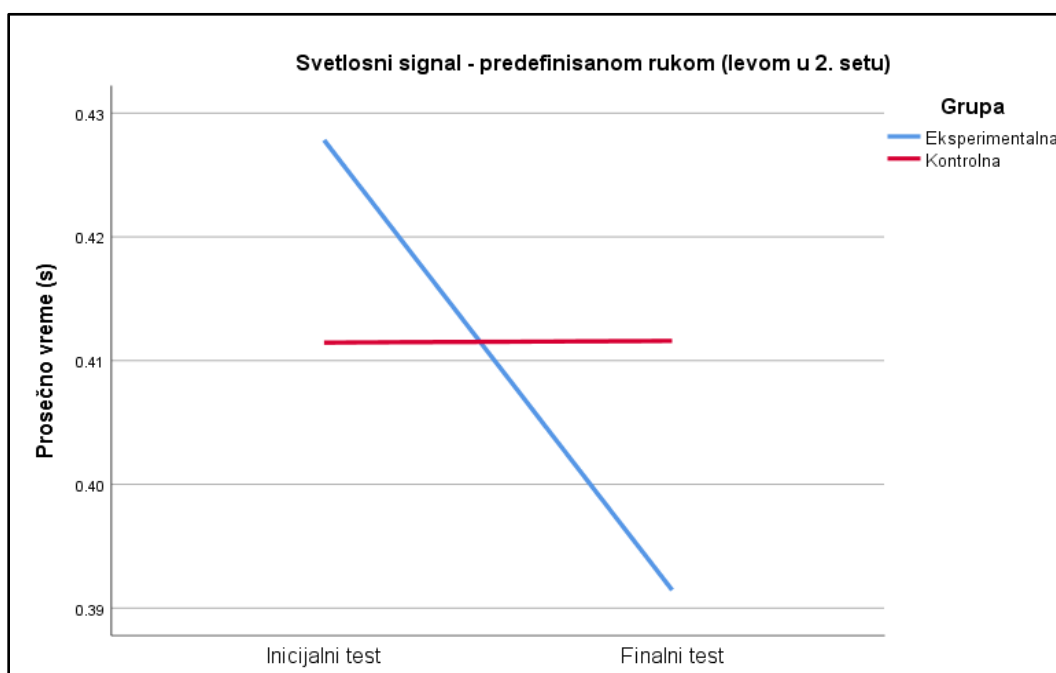
Kod kontrolne grupe nije utvrđena statistički značajna razlika vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod svih varijabli.



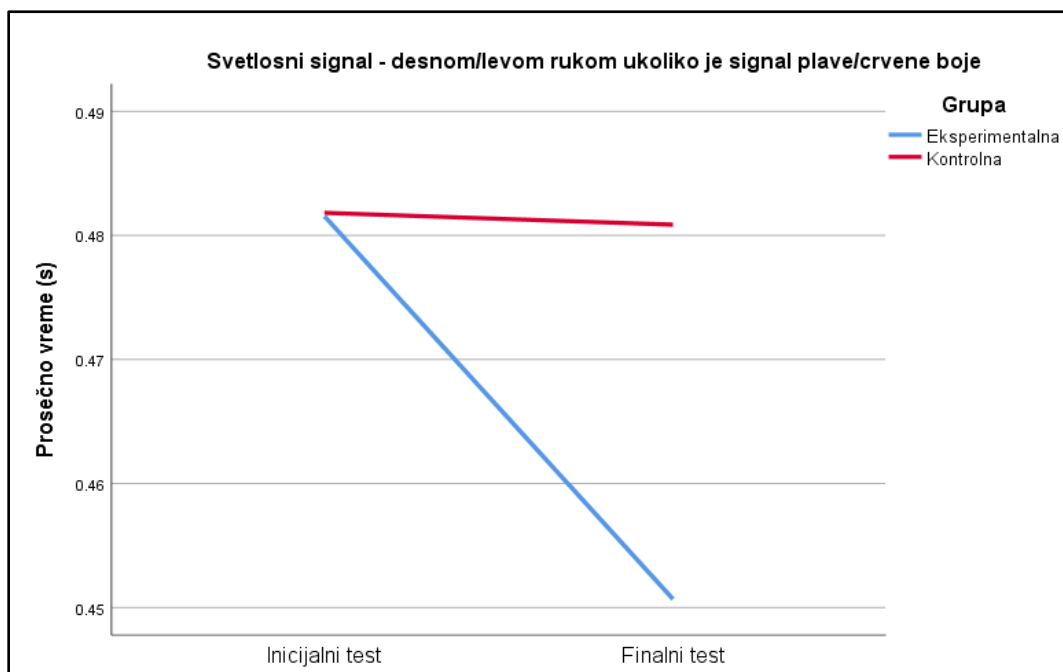
Grafikon 21. Prosečne vrednosti svetlosnog signala – L/DRUKA na inicijalnom i finalnom testu po grupama



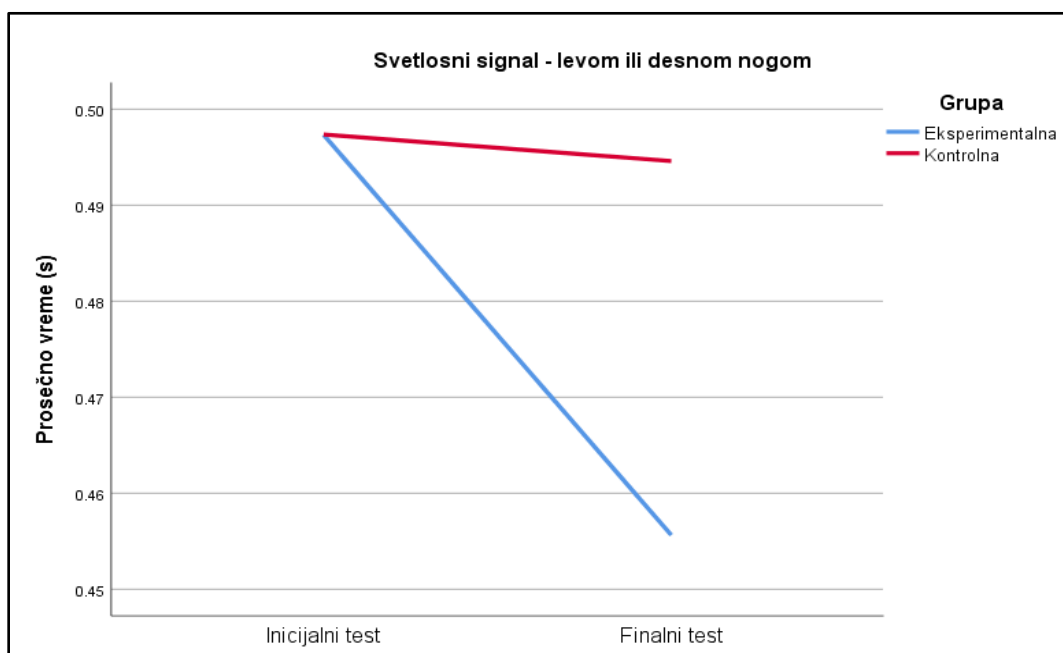
Grafikon 22. Prosečne vrednosti svetlosnog signala – predefinisanom rukom DESNA_{RUKA} na inicijalnom i finalnom testu po grupama



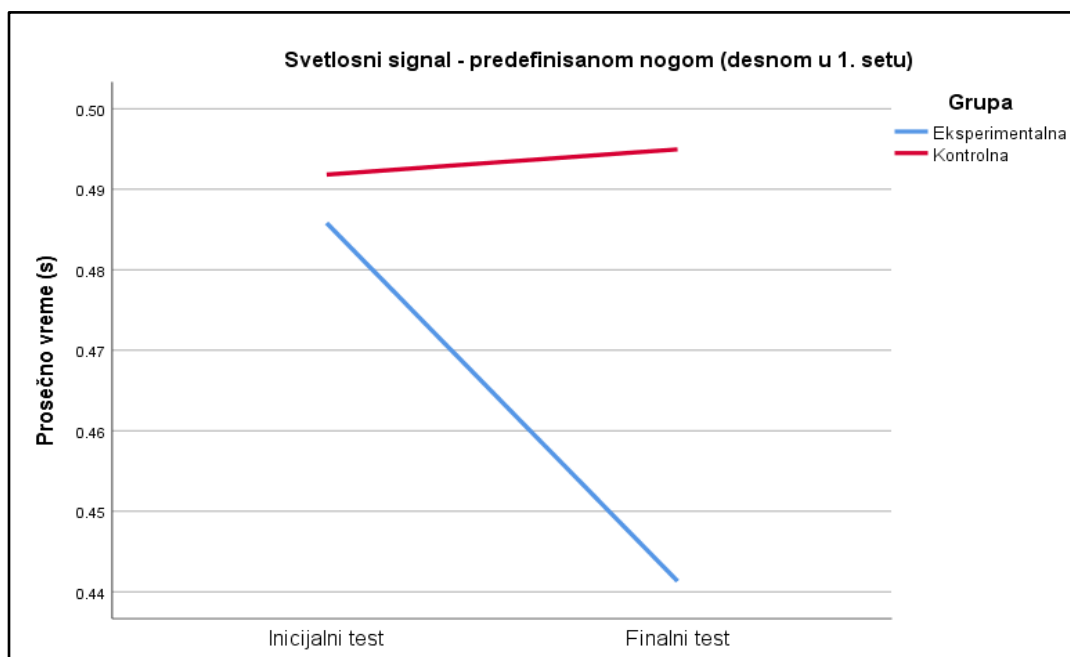
Grafikon 23. Prosečne vrednosti svetlosnog signala – predefinisanom rukom LEVA_{RUKA} na inicijalnom i finalnom testu po grupama



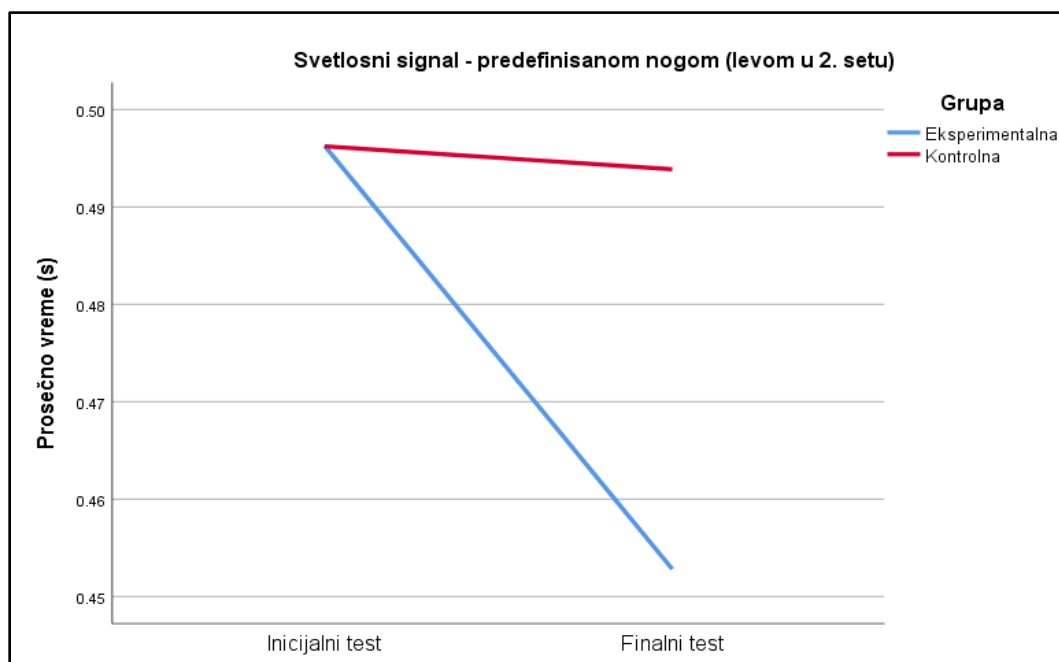
Grafikon 24. Prosečne vrednosti svetlosnog signala SLOŽEN SIGNAL_{RUKA} –desnom/levom rukom ukoliko je signal plave/crvene boje, na inicijalnom i finalnom testu po grupama



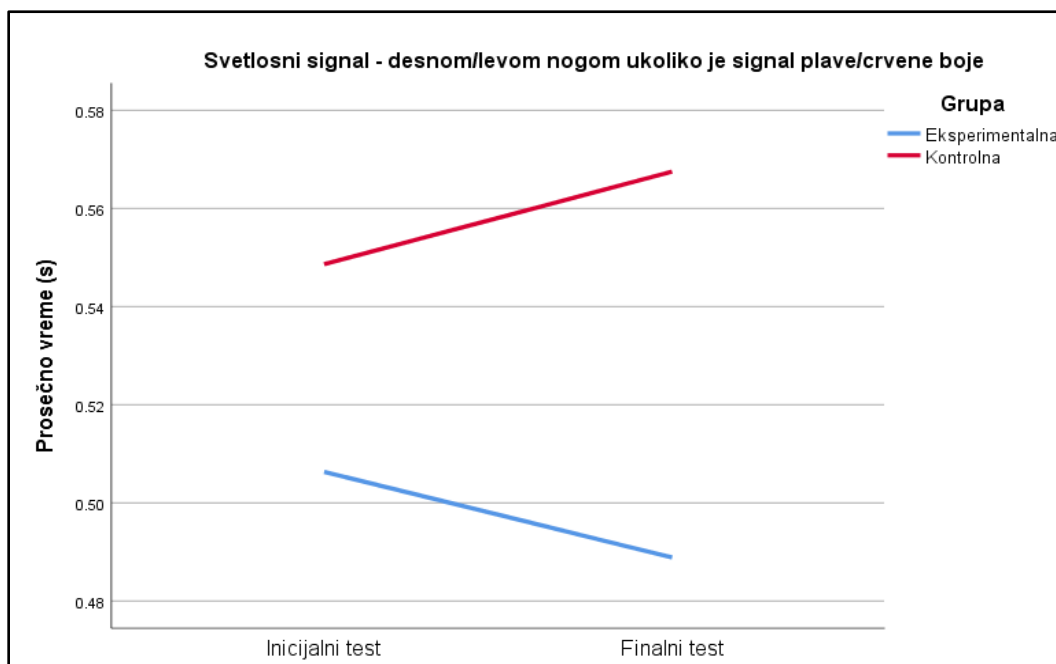
Grafikon 25. Prosečne vrednosti svetlosnog signala – L/D_{NOGA} na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 26. Prosečne vrednosti svetlosnog signala – predefinisanom nogom DESNA_{NOGA} na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 27. Prosečne vrednosti svetlosnog signala – predefinisanom nogom LEVA_{NOGA} na inicijalnom i finalnom testu po grupama



Grafikon 28. Prosečne vrednosti svetlosnog signala – SLOŽEN SIGNAL_{NOGA} - desnom/levom nogom ukoliko je signal plave/crvene boje, na inicijalnom i finalnom testu po grupama

15. DISKUSIJA

Glavni cilj ove disertacije bio je da se utvrde efekti dodatnog treninga na unapređenje agilnosti policijskih službenica. Dodatni trening podrazumevao je primenu vežbi agilnosti u uvodno-pripremnoj fazi treninga, odnosno u fazi potencijacije kao sastavnom delu RAMP protokola. Ovakav pristup zasnovan je na pretpostavci da pažljivo strukturisana faza zagrevanja može predstavljati dodatni prostor za primenu sadržaja usmerenih ka unapređenju motoričkih sposobnosti značajnih za policijsku profesiju, posebno u uslovima ograničenog trajanja i učestalosti treninga.

U skladu sa savremenim konceptom RAMP protokola, faza zagrevanja ne mora imati isključivo pripremnu funkciju, već može biti planski organizovana tako da doprinese stimulaciji određenih funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, uz očuvanje osnovne svrhe pripreme organizma za glavni deo rada. U ovom istraživanju, u okviru zagrevanja primenjivani su specifični sadržaji usmereni ka stimulaciji agilnosti, sposobnosti koja ima značajnu ulogu u efikasnom izvršavanju profesionalnih zadataka policijskih službenica i unapređenju njihove fizičke pripremljenosti, što potencijalno može doprineti povećanju radne efikasnosti.

Rezultati ukazuju da uključivanje vežbi agilnosti i u relativno kratkom vremenskom okviru zagrevanja (15-20 minuta) može predstavljati ostvarivo i praktično primenljivo rešenje za unapređenje fizičke pripremljenosti. Na taj način moguće je razviti održiv i sistematičan model rada koji se može primenjivati u široj policijskoj praksi, bez značajnog povećanja ukupnog trajanja treninga.

Radi utvrđivanja efekta dodatnog treninga na poboljšanje agilnosti, postavljene su sledeće hipoteze: **H₀**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja agilnosti policijskih službenica; **H₁**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja pravolinijskog sprinta u okviru primenjenog testa agilnosti; **H₂**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanje lateralnog kretanja u okviru testa agilnosti; **H₃**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja trčanja unazad u okviru primenjenog testa agilnosti; **H₄**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanje brzine reakcije u okviru primenjenog testa agilnosti (odluka); **H₅**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja brzine jednostavnog pokreta i brzine reakcije ruku; **H₆**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja brzine jednostavnog pokreta nogu i brzine reakcije nogu; **H₇**: Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanje brzine donošenja odluke na signal različite složenosti.

15.1 Modifikovani T-test agilnosti - L kretanja

Kako bi se ispitao efekat dodatnog treninga na agilnost, korišćen je standardni T-test, koji se u praktičnom smislu smatra validnim i pouzdanim instrumentom za procenu sposobnosti promene pravca kretanja. Za potrebe ove studije izvršena je modifikacija testa, pri čemu je primenom analitičkog pristupa test podeljen na faze, a dodatno su uvedeni vizuelni zadaci koji su predstavljali nepoznat vizuelni stimulus, odnosno signal za ispitanice. Ova modifikacija sprovedena je sa ciljem da se ukupno opterećenje testa, pored fizičke komponente, delimično usmeri i na situaciono-vizuelnu komponentu. Na taj način ispitanice su bile izložene dodatnom opterećenju centralnog nervnog sistema (CNS), koje se ogledalo u potrebi za brzim i tačnim donošenjem odluka o pravcu promene kretanja. Na ovaj način ukupno opterećenje testa transformisano je ka specifičnom situacionom radnom profilu policijskih službenica na terenu, čime je povećan stepen specifičnosti merenja, posebno u kontekstu procene profesionalno-radne agilnosti ispitivanog uzorka.

15.1.1 Test agilnosti u L-formaciji bez opterećenja

Rezultati istraživanja pokazali su da je u testu agilnosti na složen signal u L-formaciji bez opterećenja utvrđen statistički značajan efekat primenjenog tretmana dodatnog treninga kod policijskih službenica na sledećem nivou (Tabela 9):

Za eksperimentalnu grupu:

- SPRINT_LBEZ ($t_{(42)}=5,524$; $p<0,001$; $\eta^2=0,59$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $2,426\pm0,2898$ sec., dok je na finalnom testu bila $2,180\pm0,1694$ sec., na nivou p vrednosti od 0,000, što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 59 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,59$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,700$, $p = 0,000$, Tabela 9), što dokazuje da je primenjeni program

vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom agilnosti;

- ODLUKA_L_{BEZ} ($t_{(42)}=4,238$; $p<0,001$; $\eta^2=0,46$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $1,048\pm0,2497$ sec., dok je na finalnom testu bila $0,851\pm0,1143$ sec., na nivou p vrednosti od 0,000, što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 46 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,46$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,484$, $p = 0,022$, Tabela 9), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom agilnosti;

- STAV_L_{BEZ} ($t_{(42)}=4,902$; $p<0,001$; $\eta^2=0,53$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $2,592\pm0,2673$ sec., dok je na finalnom testu bila $2,267\pm0,2579$ sec., što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 53 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,53$). Međutim, rezultati korelacione analize nisu pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,302$, $p = 0,172$, Tabela 9), što je pokazatelj da primenjeni program vežbanja, iz nekog razloga, nije imao uticaj u smislu poboljšanja merene sposobnosti kod svih ispitanica proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je kod nekih ispitanica uticao pozitivno, dok je kod drugih takva vrsta adaptacije izostala;

- UKUPNO_L_{BEZ} ($t_{(42)}=7,176$; $p<0,001$; $\eta^2=0,71$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $6,066\pm0,4840$ sec., dok je na finalnom testu bila $5,297\pm0,3688$ sec., što ukazuje na statistički značajan uticaj tretmana na nivou od 71 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,71$). Međutim, rezultati korelacione analize nisu pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,300$, $p = 0,134$, Tabela 9), što je pokazatelj da primenjeni program vežbanja, iz nekog razloga, nije imao uticaj u smislu poboljšanja merene sposobnosti kod svih ispitanica proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je kod nekih ispitanica uticao pozitivno, dok je kod drugih takva vrsta adaptacije izostala;

- u odnosu na eksperimentalnu grupu može se tvrditi da je utvrđen najveći uticaj tretmana na rezultate testa u L-formaciji bez opterećenja u odnosu na ukupni rezultat testa (UKUPNO_L_{BEZ}, 71%), dok je nominalno najmanji uticaj utvrđen kod varijable odluke (ODLUKA_L_{BEZ}, 46%).

Za kontrolnu grupu nije utvrđena statistički značajna razlika vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod varijabli SPRINT_L_{BEZ}, STAV_L_{BEZ} i UKUPNO_L_{BEZ}. Kod varijable ODLUKA_L_{BEZ} utvrđena je razlika u

vrednostima aritmetičke sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno, ali u negativnom smislu, vreme odluke se povećalo (Tabela 9).

15.1.2 Test agilnosti u L-formaciji sa opterećenjem

Rezultati ovog istraživanja su pokazali da je u odnosu na primenjeni test agilnosti na složen signal u L-formaciji bez opterećenja utvrđen statistički značajan efekat primenjenog tretmana dodatnog treninga na poboljšanje agilnosti kod policajki na sledećem nivou (Tabela 13):

Za eksperimentalnu grupu:

- SPRINT_L_{SA} ($t_{(21)}=4,144$; $p<0,001$; $\eta^2=0,45$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $2,889\pm0,2357$ sec., dok je na finalnom testu $2,767\pm0,2331$ sec., na nivou p vrednosti od 0,000, što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 45 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,45$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,828$, $p = 0,000$, Tabela 13), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom agilnosti;
- ODLUKA_L_{SA} ($t_{(21)}=2,742$; $p<0,01$; $\eta^2=0,26$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $0,916\pm0,1937$ sec., dok je na finalnom testu $0,829\pm0,1397$ sec., na nivou p vrednosti od 0,012, što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 26 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,26$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,641$, $p = 0,001$, Tabela 13), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznad prosečnom agilnosti;
- STAV_L_{SA} ($t_{(21)}=4,914$; $p<0,01$; $\eta^2=0,53$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $2,906\pm0,2996$ sec., dok je na finalnom testu $2,716\pm0,2509$ sec., na nivou p vrednosti od 0,000, što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 53 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,53$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,797$, $p = 0,000$, Tabela 13), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom agilnosti;

- UKUPNO_L_{SA} ($t_{(21)}=5,538$; $p<0,01$; $\eta^2=0,59$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $6,711\pm0,5261$ sec., dok je na finalnom testu $6,312\pm0,3818$ sec., na nivou p vrednosti od 0,000, što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 59 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,59$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,768$, $p = 0,000$, Tabela 13), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom agilnosti;
- u odnosu na eksperimentalnu grupu može se tvrditi da je utvrđen najveći uticaj tretmana na rezultate testa u L-formaciji sa opterećenjem u odnosu na ukupni rezultat testa (UKUPNO_L_{SA}, 59%), dok je nominalno najmanji uticaj utvrđen kod varijable odluke (ODLUKA_L_{SA} 26%).

T test uparenih uzoraka utvrdio je statistički značajno povećanje vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod svih varijabli kontrolne grupe, što govori da su ostvareni lošiji rezultati na završnom merenju u odnosu na početno (Tabela 13).

Za kontrolnu grupu:

- SPRINT_L_{SA} ($t_{(21)}= -2,526$; $p<0,05$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($2,891\pm0,2539$) a na finalnom testu ($2,957 \pm0,2220$);
- ODLUKA_L_{SA} ($t_{(21)}= -3,439$; $p<0,001$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($0,865\pm0,1336$) a na finalnom testu ($0,922 \pm0,1563$);
- STAV_L_{SA} ($t_{(21)}= -4,104$; $p<0,01$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($2,903\pm0,3135$) a na finalnom testu ($3,007 \pm0,2849$);
- UKUPNO_L_{SA} ($t_{(21)}= -5,165$; $p<0,001$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu ($6,659\pm0,4440$) a na finalnom testu ($6,886 \pm0,4151$).

Rezultati ove disertacije nam pokazuju da je napredak u modifikovanom T-testu agilnosti sa opterećenjem kod eksperimentalne grupe bio 0,39 sec., (5,94%) nakon primene programa treninga, ili po fazama (SPRINT_L_{SA} 0,12 sec., 4,22%; ODLUKA_L_{SA} 0,08 sec., 9,50%; STAV_L_{SA} 0,19 sec., 6,54%), dok je napredak u testu bez opterećenja bio 0,76 sec., (12,68%) nakon primene programa treninga, ili po fazama (SPRINT_L_{BEZ} 0,24 sec., 10,13%; ODLUKA_L_{BEZ} 0,19 sec., 18,8%; STAV_L_{BEZ} 0,32 sec., 12, 55%).

Istraživanja o primeni specifičnih programa prilagođenih policajkama u fazi zagrevanja su ograničena. Jedino istraživanje koje se bavilo efektima treninga u fazi zagrevanja primenom RAMP protokola sprovedli su Kukić i saradnici (Kukić et al., 2024). U ovom istraživanju ispitivan je uticaj dva različita RAMP protokola – jednog usmerenog na mobilnost i drugog na

reaktivnost – na brzinu promene pravca kretanja kod kadeta policije. Agilnost je procenjivana Illinois testom, sa i bez dodatnog opterećenja (prsluk mase 10 kg). Najveći napredak u agilnosti (0,73 s; 4,16%) zabeležen je u grupi koja je primenjivala protokol usmeren na mobilnost, što ukazuje na pozitivan efekat vežbi mobilnosti i fleksibilnosti na brzinu promene pravca kretanja. Grupa koja je primenjivala protokol usmeren na reaktivnost takođe je ostvarila značajan napredak (0,69 s; 3,93%) nakon 8–nedeljnog tretmana.

Primena specijalno dizajniranog protokola zagrevanja značajno je poboljšala performanse brzine promene pravca kretanja sa i bez opterećenja, što predstavlja ključnu komponentu agilnosti, čime se ukazuje na potencijalnu korist primene RAMP protokola u policijskoj obuci.

Kada je reč o efektima programa treninga na agilnost u glavnom delu treninga, poboljšanje je zabeleženo u studiji Phansopkar i saradnika, nakon primene pliometrijskog treninga tokom 12 nedelja (Phansopkar, 2021). T-test i Illinois test pokazali su značajno bolje rezultate u grupi koja je bila podvrgnuta dodatnim treninzima. Rezultati T-testa agilnosti ukazali su na značajan napredak eksperimentalne grupe nakon primene programa, pri čemu je razlika između inicijalnog i finalnog merenja iznosila 1,45 s (10,33%). Takođe, rezultati Illinois testa pokazali su napredak od 1,16 s, što procentualno iznosi 5,63%.

Studija Massuca i saradnika imala je za cilj procenu efekata 12-nedeljnog programa fizičkog treninga na atribute fizičke pripremljenosti policijskih službenika. Treninzi su se sprovodili tri puta nedeljno, sa prosečnim trajanjem od jednog sata po treningu. Procene su obuhvatale morfološke parametre, kao i testove fizičke pripremljenosti. Agilnost je procenjivana standardnim T-testom, a merenja su izvršena u tri vremenske tačke. Nakon 8 nedelja zabeleženo je poboljšanje od 0,71 s, što je iznosilo 5,44% u korist eksperimentalne grupe. Nakon 12 nedelja zabeleženo je poboljšanje od 0,94 s, odnosno 7,20%. Ovaj nivo poboljšanja može imati direktan uticaj na efikasnost policijskih službenika u realnim situacijama koje zahtevaju brzu promenu pravca kretanja i visok nivo agilnosti. Najveći napredak ostvaren je u prvih 8 nedelja, što sugerise da i kraći period primene treninga može doneti značajne benefite. Produženje programa na period duži od 12 nedelja moglo bi imati ograničene dodatne efekte u razvoju agilnosti, te bi se moglo razmotriti kombinovanje sa drugim specifičnim vežbama (Massuca & Rasteiro, 2025).

U studiji Dejvsa i saradnika, utvrđeno je da agilnost u velikoj meri korelira sa uspešnošću izvršavanja zadataka na terenu (Dawes et al., 2017), dok je u eksperimentalnoj studiji Marins i saradnika zabeleženo značajno poboljšanje radnog učinka policijskih službenika tokom izvođenja vežbi uz nošenje radne opreme (Marins et al., 2019).

Implementacija sveobuhvatnih i struktuiranih protokola zagrevanja, poput RAMP protokola, može biti od velike koristi za policijske snage, jer može doprineti boljoj operativnoj spremnosti i većoj efikasnosti u taktičkim situacijama, unapređenju performansi i smanjenju rizika od povreda.

S obzirom na ograničeno vreme dostupno za programe snage i kondicije u radu sa policajkama, davanje prioriteta vežbama agilnosti u okviru rutine zagrevanja moglo bi da pruži značajne prednosti. Rezultati ukazuju na to da sprovođenje ciljane obuke agilnosti može predstavljati praktičnu i efikasnu strategiju za optimizaciju fizičke pripremljenosti policijskih službenika, čime se obezbeđuje bolja pripremljenost za zahteve policijske profesije. Uzimajući u obzir rezultate ove disertacije i prethodno navedene studije, može se zaključiti da ovakav pristup omogućava stručnjacima za fizičku pripremu u policiji da utiču na sposobnosti koje nisu primarni cilj programa specijalizovane obuke. Na primer, kada je glavni cilj programa treninga unapređenje snage, faza zagrevanja može se iskoristiti za razvoj mobilnosti, stabilnosti i agilnosti. Svakako, svaki program ove namene treba precizno prilagoditi i implementirati, vodeći računa o glavnom cilju treninga i njegovom trajanju (Kukić et al., 2024).

15.2 T-test agilnosti

Kako bi se procenio efekat dodatnog treninga na agilnost, korišćen je T-test, standardizovani test za procenu sposobnosti brze promene pravca kretanja, koji uključuje ubrzanje, usporenje, lateralno kretanje i kretanje unazad. Testiranje je sprovedeno u uslovima bez opterećenja i sa opterećenjem.

15.2.1 T-test agilnosti bez opterećenja

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da je, u odnosu na T-test agilnosti bez opterećenja, utvrđen statistički značajan efekat primenjenog dodatnog treninga na poboljšanje agilnosti kod policajki na sledećem nivou (Tabela 17):

Za eksperimentalnu grupu:

- NAZAD_TBEZ ($t_{(21)} = 2,132$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,18$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $3,473 \pm 0,4276$ sec., dok je na finalnom testu bila $3,401 \pm 0,3417$ sec., na nivou p vrednosti od 0,04 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 18 % razlike varijanse merenja ($\eta^2 = 0,18$).; Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,940$, $p = 0,000$, Tabela 17), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom agilnosti;
- UKUPNO_TBEZ ($t_{(21)} = 2,095$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,17$) pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $13,731 \pm 0,8955$ sec., dok je na finalnom testu bila $13,536 \pm 0,8013$ sec., na nivou p vrednosti od 0,04 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 17 % razlike varijanse merenja ($\eta^2 = 0,17$).; Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje

između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,847$, $p = 0,000$, Tabela 17), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom agilnosti;

- u odnosu na eksperimentalnu grupu može se tvrditi da je utvrđen najveći uticaj tretmana na rezultate T-testa bez opterećenja u odnosu na ukupni rezultat testa (NAZAD_T_{BEZ}, 18%), dok je nominalno najmanji uticaj utvrđen kod varijable odluke (UKUPNO_T_{BEZ} 17%).
- Nije utvrđena statistički značajna razlika kod sledećih varijabli: SPRINT_T_{BEZ}, STAV_{1D}_T_{BEZ}, STAV_L_T_{BEZ}, STAV_{2D}_T_{BEZ}.
- Kod kontrolne grupe nije utvrđena statistički značajna razlika vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod svih varijabli.

15.2.2 T-test agilnosti sa opterećenjem

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da je, u odnosu na T-test agilnosti sa opterećenjem, utvrđen statistički značajan efekat primenjenog tretmana dodatnog treninga na poboljšanje agilnosti kod policajki na sledećem nivou (Tabela 21):

Za eksperimentalnu grupu:

- STAV_L_T_{SA} ($t_{(21)} = 3,247$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,33$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $3,478 \pm 0,1688$ sec., a na finalnom testu $3,371 \pm 0,1653$ sec., na nivou p vrednosti od 0,004 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 33 % razlike varijanse merenja ($\eta^2 = 0,33$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,576$, $p = 0,005$, Tabela 21), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom agilnosti;
- STAV_{2D}_T_{SA} ($t_{(21)} = 2,649$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,25$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $2,532 \pm 0,2223$ sec., a na finalnom testu $2,281 \pm 0,1965$ sec., na nivou p vrednosti od 0,015 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 25 % razlike varijanse merenja ($\eta^2 = 0,25$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,827$, $p = 0,000$, Tabela 21), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike

proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom agilnosti;

- NAZAD_T_{SA} ($t_{(21)} = 4,454$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,49$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $3,723 \pm 0,1456$ sec., a na finalnom testu $3,624 \pm 0,1544$ sec., na nivou p vrednosti od 0,000 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 49 % razlike varijanse merenja ($\eta^2 = 0,49$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,760$, $p = 0,000$, Tabela 21), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom agilnosti;
- UKUPNO_T_{SA} ($t_{(21)} = 2,951$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,29$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $14,977 \pm 0,5189$ sec., a na finalnom testu $14,747 \pm 0,4146$ sec., na nivou p vrednosti od 0,008 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje agilnosti na nivou od 29 % razlike varijanse merenja ($\eta^2 = 0,29$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,715$, $p = 0,000$, Tabela 21), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom agilnosti;
- U odnosu na eksperimentalnu grupu može se tvrditi da je utvrđen najveći uticaj tretmana na rezultate T-testa sa opterećenjem u odnosu na ukupni rezultat testa (NAZAD_T_{SA}, 49%), dok je nominalno najmanji uticaj utvrđen kod varijable odluke (STAV_{2D}_T_{SA}, 25%);
- Nije utvrđena statistički značajna razlika vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod varijabli SPRINT_T_{SA} i STAV_{1D}_T_{SA}.

Kod kontrolne grupe nije utvrđena statistički značajna razlika vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod svih varijabli.

Rezultati ove disertacije nam pokazuju da je napredak ostvaren i u testu sa opterećenjem i bez opterećenja. S tim što je veći napredak zabeležen sa opterećenjem. U standardnom T-testu agilnosti sa opterećenjem kod eksperimentalne grupe napredak je bio 0,23 sec., (2,8%) nakon primene programa treninga, ili po fazama (STAV_L_T_{SA} 0,10 sec, 2,96%; STAV_{2D}_T_{SA} 0,07 sec., 2,12%; NAZAD_T_{SA} 0,09 sec., 2,66%), dok je napredak u testu bez opterećenja bio 0,19 sec., (5,68%) nakon primene programa treninga, ili po fazama (SPRINT_T_{BEZ} 0,03 sec., 1,29%; STAV_{1D}_T_{BEZ} 0,05 sec., 2,41%; STAV_L_T_{BEZ} 0,02 sec., 0,62%; STAV_{2D}_T_{BEZ} 0,01 sec., 0,72%; NAZAD_T_{BEZ} 0,07 sec., 1,81%). Ovoj napredak u korist T-testa sa opterećenjem, se

može objasniti činjenicom da su policajke bile slabije pre primene programa i da je efekat bio veći nakon treninga. Stereotip je već bio izgrađen do određenih nivoa i bez opterećenja nije bilo velike razlike, ali uz dodatnu obuku došlo je do poboljšanja intramuskularne koordinacije, snage i brzine. Što je jedno od značajnih dostignuća jer se radi o zanimanju gde dodatna uniforma predstavlja težinu koju policajci nose u vidu vatrenog oružja, lisica, pendreka i pancira. Realniju sliku o stanju policajki dobijamo upravo baveći se specifičnom pripremljenošću. Stoga je praktični značaj veći jer otvara prostor za unapređenje specifične pripremljenosti policajki (Janković et al., 2022).

U istraživanju koji su sproveli (Crawley et al., 2016), praćen je nivo fizičke pripremljenosti kadeta policijske akademije pre početka obuke, kao i efikasnosti 16-nedeljnog programa na njihove fizičke sposobnosti. Utvrđene su značajne promene u agilnosti ($p < 0,01$; poboljšanje od 6,5% tokom prvih 8 nedelja), dok tokom drugog osmonedeljnog perioda nije zabeležen dalji statistički značajan napredak (1. nedelja: $11,5 \pm 1,3$ s; 8. nedelja: $10,8 \pm 1,0$ s; 16. nedelja: $11,0 \pm 1,1$ s). Značajan napredak je zabeležen u prvih 8 nedelja, dok je u periodu od 8. do 16. nedelje napredak bio zanemarljiv. Jedno od mogućih objašnjenja ovakvog trenda odnosi se na adaptaciju neuromuskularnog sistema. Naime, u početnim fazama treninga, u prvih nekoliko nedelja, dolazi do izraženih neuromišićnih adaptacija koje doprinose brzom poboljšanju performansi, dok se kasnije primarni mehanizmi napretka postepeno pomeraju ka mišićnim adaptacijama. Kako bi se obezbedio kontinuirani napredak i u kasnijim fazama programa, preporučuje se da specifičnost treninga uključuje više funkcionalnih zadataka i aktivnosti povezanih sa zahtevima policijske profesije.

Performanse na testu agilnosti bez opterećenja bile su u snažnoj korelaciji sa performansama u uslovima sa opterećenjem. Promena brzine kretanja značajno se smanjuje kada se nosi dodatna oprema, što je pokazano u istraživanju koje su sproveli (Orr et al., 2016). Treba napomenuti da je prosečna policajka lakša od prosečnog policajca (Carlton et al., 2014), te da relativno opterećenje koje nosi može biti veće u odnosu na muške kolege, što može predstavljati jedan od ključnih faktora sporijeg izvođenja određenih zadataka kod žena. Iz navedenog proizilazi da telesni sastav može značajno uticati na radnu efikasnost policijskih službenika. Žene, u proseku, imaju manju mišićnu masu i veći procenat masnog tkiva u odnosu na muškarce. Rezultati ovog istraživanja saglasni su sa nalazima (Kukic et al., 2020). Razlike u relativnom opterećenju i telesnoj građi uticale su na promene brzine kretanja u oba uslova, sa i bez opterećenja. Optimizacija telesnog sastava, kroz povećanje mišićne mase i smanjenje masne mase, može pozitivno uticati na uspešnost u izvršavanju policijskih zadataka, uključujući brzinu promene pravca kretanja u uslovima sa i bez opterećenja (Kukic et al., 2020).

Policijsku obuku treba osmisliti i planirati tako da policijski službenici budu osposobljeni da koriste svoje fizičke sposobnosti, znanje iz borilačkih veština i rukovanja vatrenim oružjem u skladu sa uslovima na terenu. Uspešno rešavanje situacija na terenu nije moguće bez kvalitetne i kontinuirane specijalističke pripreme, integralne obuke (Jozić i sar., 2018) i treninga

u simuliranim uslovima (Kayihan i sar. 2013), čime se smanjuje vreme reakcije na određeni stimulus i poboljšavaju performanse gađanja vatrenim oružjem u stresnim situacijama.

Oudejans je u svojoj studiji pokazao značajne promene u frekvenciji srca i smanjenje arterijskog pritiska u stresnim situacijama nakon primene vežbi u simuliranim uslovima, u iznosu od 21,77%, što ukazuje na poboljšanu otpornost na stres nakon ponavljanja i treninga. Takođe, srčana frekvencija se smanjila za 6,06 % u odnosu na stanje pre vežbanja u simuliranim uslovima (Oudejans, 2008; Nieuwenhuys & Oudejans, 2010).

Upoređenim stepenom pripremljenosti službenika policije, utvrđeno je da je nivo kondicije današnjih službenika značajno na lošijem nivou što ukazuje da to može negativno uticati na uspešnost izvršavanja policijskih zadataka. Važnost pripremljenosti i dobrog stanja prevazilazi opšte zdravlje i može imati pozitivan uticaj na profesionalni uspeh i postignuća (Orr i sar. 2016).

Iz tog razloga, programi fizičke obuke za policijske službenike treba da imaju za cilj unapređenje zdravlja i fizičke pripremljenosti (Dawes i sar. 2021). Postoji snažna veza između nivoa fizičke pripremljenosti i radnog učinka, odnosno uspešnosti policijskih službenika (Lockie i sar. 2018). Implementacija takvih programa i kontinuirani rad na svim motoričkim sposobnostima, kao i održavanje fizičke forme, mogu doneti brojne koristi i na taj način ublažiti negativne efekte na zdravlje i radnu efikasnost policijskih službenika.

Program obuke koji se sprovodi tokom nedelje u radu sa policajkama treba da obuhvati razvoj svih veština i motoričkih sposobnosti potrebnih za održavanje visokog nivoa fizičke pripremljenosti. Takođe, treba posvetiti pažnju i nedominantnim fizičkim sposobnostima, sve u cilju stvaranja sveobuhvatnog obučenog i spremnog policijskog službenika.

15.3 Brzina pojedinačnog pokreta i brzina reakcije na svetlosni signal ruku i nogu

U ovom istraživanju prikazan je uticaj tretmana na brzinu pojedinačnog pokreta i brzinu reakcije na svetlosni signal. Rezultati su pokazali da je, u odnosu na primenjeni test utvrđen statistički značajan efekat primenjenog tretmana dodatnog treninga na poboljšanje brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal kod policajki na sledećem nivou (Tabela 26):

Za eksperimentalnu grupu:

- L/D_{RUKA} ($t_{(21)} = 4,703$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,51$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu $0,418 \pm 0,044$ sec., a na finalnom testu $0,372 \pm 0,049$ sec., na nivou p vrednosti 0,000 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje

brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na nivou od 51 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,51$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,419$, $p = 0,05$, Tabela 26), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom brzinom pojedinačnog pokreta i brzinom reakcije;

- DESNA_{RUKA} ($t_{(21)} = 5,218$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,56$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $0,406 \pm 0,035$ sec., a na finalnom testu $0,367 \pm 0,039$ sec., na nivou p vrednosti 0,000 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na nivou od 56 % razlike varijanse merenja ($\eta^2 = 0,56$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,562$, $p = 0,006$, Tabela 26), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom brzinom pojedinačnog pokreta i brzinom reakcije;
- LEVA_{RUKA} ($t_{(21)} = 3,620$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,38$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $0,428 \pm 0,060$ sec., a na finalnom testu $0,391 \pm 0,038$ sec., na nivou p vrednosti 0,002 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na nivou od 38 % razlike varijanse merenja ($\eta^2 = 0,38$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,631$, $p = 0,002$, Tabela 26), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom brzinom pojedinačnog pokreta i brzinom reakcije;
- SLOŽEN SIGNAL_{RUKA} ($t_{(21)} = 2,879$; $p < 0,05$; $\eta^2 = 0,28$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $0,482 \pm 0,0626$ sec., a na finalnom testu $0,451 \pm 0,0441$ sec., na nivou p vrednosti 0,009 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na nivou od 28 % razlike varijanse merenja ($\eta^2 = 0,28$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,605$, $p = 0,003$, Tabela 26), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom brzinom pojedinačnog pokreta i brzinom reakcije;
- L/DNOGA ($t_{(21)} = 3,872$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,42$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $0,497 \pm 0,056$ sec., a na finalnom testu $0,456 \pm 0,0430$ sec., na nivou p vrednosti

0,001 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na nivou od 42 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,42$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,512$, $p = 0,015$, Tabela 26), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom brzinom pojedinačnog pokreta i brzinom reakcije;

- $DESNA_{NOGA}$ ($t_{(21)} = 3,894$; $p < 0,01$; $\eta^2=0,42$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $0,486 \pm 0,0533$ sec., a na finalnom testu $0,441 \pm 0,0455$ sec., na nivou p vrednosti 0,001 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na nivou od 42 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,42$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,419$, $p = 0,05$ Tabela 26), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom brzinom pojedinačnog pokreta i brzinom reakcije;
- $LEVA_{NOGA}$ ($t_{(21)} = 4,056$; $p < 0,01$; $\eta^2=0,44$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $0,496 \pm 0,068$ sec., a na finalnom testu $0,453 \pm 0,044$ sec., na nivou p vrednosti 0,001 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na nivou od 44 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,44$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,680$, $p = 0,001$, Tabela 26), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom brzinom pojedinačnog pokreta i brzinom reakcije;
- $SLOŽEN\ SIGNAL_{NOGA}$ ($t_{(21)} = 2,896$; $p < 0,05$; $\eta^2=0,29$), pri čemu je aritmetička sredina na inicijalnom testu bila $0,506 \pm 0,035$ sec., a na finalnom testu $0,489 \pm 0,0352$ sec., na nivou p vrednosti 0,001 što ukazuje na statistički značajan uticaj primenjenog tretmana za poboljšanje brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na nivou od 29 % razlike varijanse merenja ($\eta^2=0,29$). Rezultati korelacione analize su takođe pokazali da postoji statistički značajno slaganje između testiranja (Inicijalno i Finalno, $r = 0,679$, $p = 0,001$, Tabela 26), što dokazuje da je primenjeni program vežbanja imao uticaj u smislu poboljšanja ne sve ispitanike proporcionalno linearno. Drugim rečima, dodatni trening agilnosti je pozitivno uticao i na ispitanice sa ispodprosečno, prosečnom i iznadprosečnom brzinom pojedinačnog pokreta i brzinom reakcije;

- u odnosu na eksperimentalnu grupu može se tvrditi da je utvrđen najveći uticaj tretmana na rezultate testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal u odnosu na ukupni rezultat testa (DESNA_{RUKA}, 56%), dok je nominalno najmanji uticaj utvrđen kod varijable odluke (SLOŽEN SIGNAL_{RUKA} 28%) kod gornjih ekstremiteta;
- u odnosu na eksperimentalnu grupu može se tvrditi da je utvrđen najveći uticaj tretmana na rezultate testa brzine pojedinačnog pokreta i brzine reakcije na svetlosni signal u odnosu na ukupni rezultat testa (LEVA_{NOGA}, 44 %), dok je nominalno najmanji uticaj utvrđen kod varijable odluke (SLOŽEN SIGNAL_{NOGA}, 29 %) kod donjih ekstremiteta .

Kod kontrolne grupe nije utvrđena statistički značajna razlika vrednosti aritmetičkih sredina na finalnom testiranju u odnosu na inicijalno testiranje kod svih varijabli.

Rezultati studije pokazuju da je složenost zadataka značajno uticala na brzinu kretanja donjih i gornjih ekstremiteta, jer je brzina šake i stopala bila manja kada je složenost zadatka bila veća (L/D – ruka 0,04 sec., 11.00%; DESNA – ruka 0,03 sec., 9,61%; LEVA – ruka 0,03 sec., 8,64%; SLOŽEN SIGNAL – ruka 0,03 sec., 8,83%, L/D – noga 0,04 sec., 9,57%; DESNA – noga 0,04 sec., 3,40%; LEVA – noga 0,04 sec., 9,68%; SLOŽEN SIGNAL – noga 0,01 sec., 3,36%).

S obzirom na delimične razlike u brzini pokreta između različitih zadataka, izvođenje pokreta dominantnom rukom i nogom nije bilo značajno brže u poređenju sa zadacima u kojima je korišćen slobodan izbor ruke i noge. Međutim, analiza efekta je ukazala na umerene razlike kod zadataka izvođenih rukama i male razlike kod zadataka izvođenih nogama, što ukazuje na trend sporijeg izvođenja. Ovaj trend je bio izražen i u najkompleksnijem zadatku, koji je rezultirao značajno sporijom brzinom izvođenja pokreta, uz veliki efekat u poređenju sa zadacima sa slobodnim izborom ruke i veoma veliki efekat u poređenju sa zadacima sa slobodnim izborom noge.

Ovi rezultati su u skladu sa Hikovim zakonom, prema kojem povećanje broja alternativnih izbora za stimulus produžava vreme reakcije (Hick, 1952). Schmidt i Lee su definisali dve ključne paradigme koje određuju uspešnost odgovora na stimulus: jednostavno vreme reakcije i izborno vreme reakcije (Schmidt & Lee, 2011). Ova teorijska osnova objašnjava zašto su policajke brže reagovalе na jednostavan zadatak sa jednim izborom u poređenju sa složenijim zadacima koji su uključivali veći broj opcija. S obzirom na ozbiljnost posledica koje može imati prebrza ili previše spora reakcija policijskog službenika – kako po njega samog, tako i po osumnjičenog i okolinu – ključno je razumeti odnos između složenosti zadataka, brzine kretanja i vremena reakcije. Blair i saradnici (2011) istraživali su sposobnost policajaca da pravovremeno reaguju u situacijama koje uključuju vatreno oružje. Njihovi rezultati su pokazali da policajci u većini slučajeva nisu bili u mogućnosti da pucaju pre osumnjičenog, čak i kada je zadatak bio jednostavan. Ovo ukazuje na to da čak i u manje

složenim situacijama, brzina reakcije policijskog službenika može biti nedovoljna da osigura efikasnu odbranu ili prevenciju pretnje (Blair et al., 2011).

Diamondova hipoteza (1970) sugerira da motorni izlazni sistem igra ključnu ulogu u kontroli svakog ekstremiteta zasebno i da, ukoliko je jedan sistem razvijeniji od drugog (npr. sistem koji kontroliše desnu ruku u odnosu na levu), može se očekivati da će performanse tog ekstremiteta biti efikasnije i uspješnije.

Dobro je poznato da su procesi motornog planiranja i izvođenja pokreta povezani sa funkcijom cerebralnih hemisfera. Brojne studije su pokazale da leva hemisfera dominantno učestvuje u kontroli pokreta desne strane tela, dok desna hemisfera više doprinosi kontroli leve strane, posebno u fazama pripreme i prostorne organizacije pokreta. Ovo ukazuje na funkcionalnu specijalizaciju hemisfera za različite aspekte motoričke kontrole. Leva hemisfera je primarno odgovorna za verbalne sposobnosti, računskim operacijama i izvođenjem preciznih, naučenih pokreta, dok desna hemisfera ima izraženiju ulogu u obradi vizuelno-prostornih informacija, percepciji složenih geometrijskih oblika, neverbalnim auditivnim stimulusima, prostornim funkcijama, taktilnoj obradi složenih struktura, kao i neverbalnom razmišljanju i memoriji. Ova funkcionalna podjela uloga između hemisfera dodatno doprinosi razumevanju individualnih razlika u motoričkim sposobnostima i dominaciji određenih ekstremiteta.

Na osnovu navedenih činjenica, kao i činjenice da brzina izvođenja pokreta u ovoj studiji obuhvata vreme reakcije i vreme pomeranja ruke ili noge do senzora radi gašenja svetla, rezultati jasno ukazuju na to da je složenost zadatka direktno uticala na vreme odgovora. Kada je zadatak zahtevao složeniju obradu informacija i veći nivo kognitivnog angažovanja hemisfera mozga, vreme potrebno za gašenje svetla bilo je duže.

Važno je napomenuti da brzina pokreta zavisi ne samo od kognitivnih faktora, već i od fizioloških (npr. mišićne kontrakcije, bioenergetike) i biomehaničkih faktora (npr. početni ugao zgloba, moment sile u zglobu, težina šake). Međutim, u ovoj studiji uslovi su bili standardizovani kako bi se minimizirali efekti ovih faktora. Na primer, svim ispitanicima je data ista instrukcija „izvedi pokret što je brže moguće“, a početni ugao u zglobu bio je fiksiran na 90 stepeni. Stoga se razlike u vremenu odgovora mogu prvenstveno pripisati složenosti zadatka i brzini neuronske obrade, a ne fiziološkim ili biomehaničkim faktorima.

Ovi nalazi imaju značajne implikacije za planiranje treninga policijskih službenika. Klasični treninzi razvoja brzine mogu poboljšati samu brzinu kretanja i brzinu izvođenja pokreta, ali ne nužno i brzinu obrade informacija. Zbog toga bi specifični oblici treninga koji unapređuju senzornu percepciju i koordinaciju pokreta - poput treninga vremena reakcije ili situacionih treninga - mogli biti znatno korisniji za unapređenje operativne efikasnosti policijskih službenika u realnim situacijama.

16. ZAKLJUČAK

Ova disertacija izrađena je sa ciljem ispunjavanja nekoliko zadataka definisanih kroz postavljene hipoteze. Hipoteze su statistički testirane primenom T-testa za nezavisne i uparene uzorke radi provere pretpostavke da će dodatni program vežbanja usmeren na unapređenje agilnosti, primenjen u fazi potencijacije u okviru RAMP protokola, ostvariti pozitivan efekat na ispitivane motoričke sposobnosti. Posmatrana agilnost odnosila se na izvođenje zadataka sa i bez dodatnog opterećenja tokom kratkog trčanja sa promenom pravca kretanja, kao i na brzinu pojedinačnog pokreta i brzinu reakcije na složeni vizuelni stimulus. U okviru analize korišćeni su modifikovani i standardni T-test agilnosti, pri čemu su varijable obuhvatale sprint, promenu pravca (stav), trčanje unazad, brzinu odluke i ukupno vreme testa. Takođe, analizirane su varijable testa složenosti signala koje su se odnosile na brzine reakcije ruku i nogu, uključujući reakcije dominantnim i nedominantnim ekstremitetima, kao i reakcije uslovljene bojom vizuelnog signala. Analiza svih varijabli izvršena je primenom T testa za nezavisne uzorke, radi utvrđivanja razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju, kao i primenom T testa za uparene uzorke radi procene efekata primenjenog tretmana.

Na osnovu rezultata primenjenih statističkih analiza, o hipotezama se može zaključiti sledeće:

Generalna hipoteza (H_g):

- **H_g :** Primena dodatnog treninga dovešće do statistički značajnog poboljšanja agilnosti policajki.

Hipoteza H_g se **potvrđuje**, jer su rezultati pokazali da je nakon primene eksperimentalnog tretmana, na statistički značajnom nivou poboljšana agilnosti kod testiranog uzorka policajki, kako u standardnom T-testu (Tabela 17: UKUPNO_ T_{BEZ} - Inicijalno 13,73 vs. Finalno 13,54 s; $p=0,048$; Tabela 21: UKUPNO_ T_{SA} - Inicijalno 14,977 vs. Finalno 14,747 s; $p=0,008$), tako i u modifikovanoj varijanti T-testa, bez obzira na uslove izvođenja, odnosno sa ili bez dodatnog opterećenja (Tabela 9: UKUPNO_ L_{BEZ} , Inicijalno 6,066 vs. Finalno 5,297 s; $p=0,000$; Tabela 13: UKUPNO_ L_{SA} , Inicijalno 6,711 vs. Finalno 6,312 s; $p=0,000$).

Pomoćne hipoteze (H_1 , H_2 , H_3 , H_4 , H_5 , H_6 , H_7):

- **H_1 :** Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja pravolinijskog sprinta u okviru primenjenog testa agilnosti;

Pomoćna hipoteza H_1 se **delimično potvrđuje**, jer su rezultati pokazali da je nakon primene eksperimentalnog tretmana, na statistički značajnom nivou, došlo do poboljšanja pravolinijskog sprinta kod testiranog uzorka policajki u modifikovanoj varijanti T-testa, bez obzira na uslove izvođenja, odnosno sa ili bez opterećenja (Tabela 9: SPRINT_ L_{BEZ} , Inicijalno 2,426 vs. Finalno 2,180 s; $p=0,000$; Tabela 13: SPRINT_ L_{SA} , Inicijalno 2,889 vs. Finalno

2,767 s; $p = 0,000$). Međutim, u standardnom T-testu nije utvrđeno statistički značajno poboljšanje (Tabela 17: SPRINT_T_{BEZ}, Inicijalno 2,480 vs. Finalno 2,448 s; $p = 0,200$; Tabela 21: SPRINT_T_{SA} Inicijalno 2,921 vs. Finalno 2,952 s; $p = 0,374$).

- **H₂:** Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanje lateralnog kretanja u okviru testa agilnosti;

Pomoćna hipoteza H₂ se **potvrđuje**, jer su rezultati pokazali da je nakon primene eksperimentalnog tretmana, na statistički značajnom nivou, došlo do poboljšanja lateralnog kretanje kod testiranog uzorka policajki, kako u modifikovanoj varijanti T-testa, bez obzira na uslove izvođenja, odnosno sa i bez dodatnog opterećenja (Tabela 9: STAV_L_{BEZ}, Inicijalno 2,592 vs. Finalno 2,267 s; $p = 0,000$; Tabela 13: STAV_L_{SA}, Inicijalno 2,906 vs. Finalno 2,716 s; $p = 0,000$), tako i u standardnom T-testu (Tabela 17: STAV_1D_T_{BEZ}, Inicijalno 2,200 vs. Finalno 2,147 s; STAV_L_T_{BEZ}, Inicijalno 3,361 vs. Finalno 3,340 s; STAV_2D_T_{BEZ}, Inicijalno 2,217 vs. Finalno 2,201 s; Tabela 21: STAV_L_T_{SA}, Inicijalno 3,478 vs. Finalno 3,371 s; $p = 0,004$; STAV_2D_T_{SA}, Inicijalno 2,352 vs. Finalno 2,281 s, $p = 0,015$).

- **H₃:** Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja trčanja unazad u okviru primenjenog testa agilnosti;

Pomoćna hipoteza H₃ se **potvrđuje**, jer su rezultati pokazali da je nakon primene eksperimentalnog tretmana, na statistički značajnom nivou, došlo do poboljšanja trčanje unazad kod testiranog uzorka policajki u standardnom T-testu, bez obzira na uslove izvođenja, odnosno sa ili bez dodatnog opterećenja (Tabela 17: NAZAD_T_{BEZ}, Inicijalno 3,473 vs. Finalno 3,401 s; $p = 0,004$; Tabela 21: NAZAD_T_{SA}, Inicijalno 3,723 vs. Finalno 3,624 s; $p = 0,000$).

- **H₄:** Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanje brzine reakcije u okviru primenjenog testa agilnosti (odluka);

Pomoćna hipoteza H₄ se **potvrđuje**, jer su rezultati pokazali da je nakon primene eksperimentalnog tretmana, na statistički značajnom nivou, došlo do poboljšanja brzine reakcije kod testiranog uzorka policajki u modifikovanoj varijanti T-testa bez obzira na uslove izvođenja, odnosno sa i bez opterećenja (Tabela 9: ODLUKA_L_{BEZ}, Inicijalno 1,048 vs. Finalno 0,851 s; $p = 0,000$; Tabela 13: ODLUKA_L_{SA}, Inicijalno 0,916 vs. Finalno 0,829 s; $p = 0,012$).

- **H₅:** Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja brzine jednostavnog pokreta i brzine reakcije ruku;

Pomoćna hipoteza H₅ se se **potvrđuje**, jer su rezultati pokazali da je nakon primene eksperimentalnog tretmana, na statistički značajnom nivou, došlo do poboljšanja brzine jednostavnog pokreta i brzine reakcije ruku kod testiranog uzorka policajki (Tabela 26: L/D - ruka, Inicijalno 0,418 vs. Finalno 0,372 s; $p = 0,000$; DESNA – ruka, Inicijalno 0,406 vs. Finalno 0,367 s; $p = 0,000$; LEVA – ruka, Inicijalno 0,428 vs. Finalno 0,391 s; $p = 0,002$).

- **H₆:** Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanja brzine jednostavnog pokreta nogu i brzine reakcije nogu;

Pomoćna hipoteza H₆ se **potvrđuje**, jer su rezultati pokazali da je nakon primene eksperimentalnog tretmana, na statistički značajnom nivou, došlo do poboljšanja brzine jednostavnog pokreta i brzine reakcije nogu kod testiranog uzorka policajki (Tabela 26: L/D - noga, Inicijalno 0,497 vs. Finalno 0,456 s; $p = 0,001$; DESNA – noga, Inicijalno 0,486 vs. Finalno 0,441 s; $p = 0,001$; LEVA – noga, Inicijalno 0,496 vs. Finalno 0,453 s; $p = 0,001$).

- **H₇:** Primena dodatnog treninga dovešće do poboljšanje brzine donošenja odluke na signal različite složenosti.

Pomoćna hipoteza H₇ se **potvrđuje**, jer su rezultati pokazali da je nakon primene eksperimentalnog tretmana, na statistički značajnom nivou, došlo do poboljšanja brzine donošenja odluke na signal različite složenosti kod testiranog uzorka policajki (Tabela 26: SLOŽEN SIGNAL – ruka, Inicijalno 0,482 vs. Finalno 0,451 s; $p = 0,009$; SLOŽEN SIGNAL – noga, Inicijalno 0,506 vs. Finalno 0,489 s; $p = 0,009$).

Dobijeni rezultati ukazuju na to da primena RAMP protokola, sa integrisanim sadržajima usmerenim na razvoj agilnosti u fazi potencijacije ima značajan doprinos unapređenju kako motoričkih, tako i kognitivno-motoričkih komponenti agilnosti kod policajki. Iako se agilnost često ne nalazi u primarnom fokusu u odnosu na snagu i izdržljivost, njena uloga u efikasnom izvršavanju profesionalnih zadataka je od suštinskog značaja. S obzirom na ograničeno vreme za trening, integracija specifičnih vežbi agilnosti u uvodno-pripremnoj fazi predstavlja efikasan, praktičan i vremenski ekonomičan pristup unapređenju fizičke pripremljenosti. Primena ovakvog modela doprinosi većoj raznovrsnosti treninga, smanjenju monotonije i povećanju motivacije, uz istovremeno ostvarivanje merljivih poboljšanja u performansama. Time se potvrđuje da planski osmišljeni programi zagrevanja sa integrisanim sadržajima za unapređenje agilnosti, predstavljaju efikasan model razvoja specifičnih motoričkih sposobnosti. Na kraju, rezultati ove disertacije imaju i praktičnu i naučnu vrednost, jer mogu poslužiti kao osnova za unapređenje budućih programa obuke i fizičke pripreme policijskih službenika, sa posebnim naglaskom na razvoj agilnosti kao ključne sposobnosti u operativnim uslovima rada.

17. LIMITACIJE

Jedno od metodoloških ograničenja ovog istraživanja odnosi se na uslove testiranja, koji su realizovani uz policijsku uniformu i opremu, s obzirom na to da ona predstavlja sastavni deo profesionalnog rada ispitanica. Ipak, tokom trenažnog programa ispitanice nisu koristile uniformu i službenu opremu, jer njihova primena van radnog okruženja nije bila moguća. Time je izostavljen potencijalni uticaj dodatnog opterećenja i ergonomske karakteristike opreme na trenažne adaptacije, što bi moglo imati uticaj na transfer u realne operativne uslove. Takođe, uključivanje uniforme i opreme tokom treninga moglo bi dovesti do dodatnog uticaja ergonomske karakteristike opreme na rezultate istraživanja, dok je osnovni cilj ovog rada bio ispitivanje promena u motoričkim sposobnostima ispitanica kao pripadnica specifične profesije.

Drugo ograničenje odnosi se na činjenicu da efekti primene trenažnog programa nisu razmatrani u uslovima izvođenja treninga uz nošenje kompletne službene opreme. Takav pristup bi mogao dodatno uticati na nivo spoljašnjeg opterećenja i adaptivne procese organizma, pa ostaje otvoreno pitanje u kojoj meri bi integracija opreme tokom treninga mogla unaprediti motoričke i funkcionalne performanse ispitanica, što predstavlja smernicu za buduća istraživanja.

Takođe, istraživanje je sprovedeno isključivo na populaciji policijskih službenica, bez uključivanja muške populacije. Time je ograničena mogućnost generalizacije rezultata i izostavljena analiza potencijalnog uticaja pola kao faktora u adaptaciji na trenažni program. U budućim istraživanjima potrebno je realizovati istovetan eksperimentalni postupak na uzorku policijskim službenika, kako bi se omogućilo uključivanje pola kao faktora u statističku analizu i procenila sistemska primenljivost ovog programa na celokupnu populaciju zaposlenih u policiji. Imajući u vidu specifične zahteve policijskog zanimanja i kompleksnost profesionalnih zadataka, može se pretpostaviti da bi primena ovako modifikovanog treninga mogla značajno doprineti unapređenju fizičke pripremljenosti policajaca, ne samo policajki.

18. POTENCIJALNI ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA

Rezultati ovog istraživanja imaju potencijalni doprinos unapređenju planiranja, organizacije i realizacije trenažnog procesa u okviru obuke policijskih službenica. Primena dodatnog sadržaja usmerenog na razvoj agilnosti u uvodno-pripremnom delu treninga, kroz RAMP protokol, omogućava efikasno unapređenje ove motoričke sposobnosti bez negativnog uticaja na glavni deo treninga i razvoj drugih bazičnih fizičkih sposobnosti. Na taj način doprinosi se racionalnijem korišćenju vremena u okviru trenažne jedinice, što je od posebnog značaja u uslovima ograničenih resursa i specifičnih zahteva policijske profesije.

Sa praktičnog aspekta, rezultati mogu doprineti unapređenju postojećih modela kondicione pripreme u policijskoj obuci, posebno u segmentu integracije specifičnih trenažnih sadržaja u uvodno-pripremnu fazu treninga. S obzirom na to da agilnost predstavlja jednu od ključnih motoričkih sposobnosti u situacijama koje zahtevaju brze promene pravca kretanja, pravovremenu reakciju na spoljašnje stimuluse i efikasno izvršavanje operativnih zadataka, ovakav pristup može doprineti unapređenju operativne spremnosti policijskih službenica.

Sa naučnog aspekta, istraživanje proširuje postojeća saznanja o efektima primene strukturiranih programa agilnosti u okviru uvodno-pripremnog dela treninga, posebno kod populacije policijskih službenica, koja je nedovoljno zastupljena u dosadašnjoj literaturi iz oblasti kondicione pripreme i policijskog treninga. Na ovaj način doprinosi se boljem razumevanju mogućnosti implementacije specifičnih trenažnih intervencija u okviru profesionalno zahtevnih zanimanja. Dodatno, rezultati istraživanja mogu poslužiti kao osnova za razvoj praktičnih smernica i standardizovanih modela treninga koji se mogu primenjivati u različitim uslovima rada i treninga, uključujući organizovane službene uslove, kao i slobodne oblike treninga u teretanama, sportskim salama i otvorenim prostorima.

19. LITERATURA

Abernethy, B. (1996). Training the visual-perceptual skills of athletes: Insights from the study of motor expertise. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(6), S89–S92. <https://doi.org/10.1177/036354659602406S24>

Abernethy, B., & Russell, D. G. (1987). Expert-novice differences in an applied selective attention task. *Journal of Sport Psychology*, 9(4), 326–345. <https://doi.org/10.1123/jsp.9.4.326>

Akerstedt, T. (2003). Shift work and disturbed sleep/wakefulness. *Occupational Medicine*, 53(2), 89–94. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqg046>

Allerdissen, M., Güldenpenning, I., Schack, T., & Blasing, B. (2017). Recognizing fencing attacks from auditory and visual information: A comparison between expert fencers and novices. *Psychology of Sport and Exercise*, 31, 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.04.009>

Alvar, B., Sell, K., & Deuster, P. A. (Eds.). (2017). *NSCA's essentials of tactical strength and conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Anderson, G. S., Plecas, D., & Segger, T. (2001). Police officer physical ability testing – Re-validating a selection criterion. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 24(1), 8–31. <https://doi.org/10.1108/13639510110382232>

Barranco-Gil, D., Gil-Cabrera, J., Valenzuela, P. L., Alejo, L. B., Montalvo-Pérez, A., Talavera, E., Moral-González, S., & Lucia, A. (2020). Functional threshold power: Relationship with respiratory compensation point and effects of various warm-up protocols. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(7), 1047–1051.

Beck, A. Q., Clasey, J. L., Yates, J. W., Koebeke, N. C., Palmer, T. G., & Abel, M. G. (2015). Relationship of physical fitness measures vs. occupational physical ability in campus law enforcement officers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), 2340–2350. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000863>

Berria, J., Daronco, L. S. E., & Bevilacqua, L. A. (2011). Motor fitness and ability for the work of military police of the special operations battalion. *Salusvita*, 30(2), 89–104.

Birzer, M., & Craig, D. E. (1996). Gender differences in police physical ability test performance. *American Journal of Police*, 15(2), 93–108. <https://doi.org/10.1108/07358549610122494>

Blagojević, M., Vučković, G., Koropanovski, N., & Dopsaj, M. (2016). *Specijalno fizičko obrazovanje II: Usmereni nivo*. Zemun, Beograd: Kriminalističko-policijska akademija.

Blair, J. P., Pollock, J., Montague, D., Nichols, T., Curnutt, J., & Burns, D. (2011). Reasonableness and reaction time. *Police Quarterly*, 14(4), 323–343. <https://doi.org/10.1177/1098611111423737>

Bodrožić, I. (2015). Problemska pitanja definisanja terorizma. *Bezbednost, Beograd*, 57(3), 158-178.

Bompa, T. O., & Calcina, O. (1994). *Theory and methodology of training: The key to athletic performance* (3rd Ed.). Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Pub. Co.

Bonneau, J., & Brown, J. (1995). Physical ability, fitness and police work. *Journal of Clinical Forensic Medicine*, 2(3), 157–164. [https://doi.org/10.1016/1353-1131\(95\)90085-3](https://doi.org/10.1016/1353-1131(95)90085-3)

Bourgeois, F. A., McGuigan, M. R., Gill, N. D., & Gamble, P. (2017). Physical characteristics and performance in change of direction tasks: A brief review and training considerations. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 25(2), 104-117

Boyce, R. W., Jones, G. R., Lloyd, C. L., & Boone, E. L. (2008). A longitudinal observation of police: Body composition changes over 12 years with gender and race comparisons. *Journal of Exercise Physiology Online*, 11, 1–13.

Boyce, R. W., Ciulla, S., Jones, G. R., Boone, L. E., Elliott, M. S., & Combs, S. C. (2008). Muscular strength and body composition comparison between the Charlotte-Mecklenburg fire and police departments. *International Journal of Exercise Science*, 1(3) 5-14.

Boyce, R. W., Jones, G. R., Schendt, K. E., Lloyd, C. L., & Boone, E. L. (2009). Longitudinal changes in strength of police officers with gender comparisons. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(8), 2411 - 2418
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181bac2ab>

Brown, L. E., & Ferrigno, V. A. (2005). *Training for speed, agility, and quickness* (2nd Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Bunčić, V., & Stanković, N. (2015). *Tehnika i taktika u sportu*. Evropski Univerzitet Brčko distrikta.

Buttifant, D., Graham, K., & Cross, K. (1999). Agility and speed of soccer players are two different performance parameters. *Journal of Sports Science*, 17, 809.

Canetti, E. F. D., Dawes, J. J., Drysdale, P. H., Lockie, R., Kornhauser, C., Holmes, R., Schram, B., & Orr, R. M. (2021). Relationship between metabolic fitness and performance in police occupational tasks. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 3(2), 179–185. <https://doi.org/10.1007/s42978-020-00066-1>

Carlton, S. D., Carbone, P. D., Stierli, M., & Orr, R. M. (2014). The impact of occupational load carriage on the mobility of the tactical police officer. *Faculty of Health Sciences & Medicine*, 21(1), 32-37

Ng, A. W. Y., & Chan, A. H. S. (2012). Finger response times to visual, auditory and tactile modality stimuli. *International Multiconference of Engineers and Computer Scientists*, 2196, 1449–1454.

Christie, B. (2000). Doctors revise Declaration of Helsinki. *BMJ*, 321, 913. <https://doi.org/10.1136/bmj.321.7266.913>

Čokorilo, O. (2010). *Bezbednosne procedure u slučaju radnji nezakonitog ometanja počinjenog u vazduhoplovu*. Ministarstvo Unutrašnjih Poslova Republike Srbije.

Copay, A. G., & Charles, M. T. (1998). Police academy fitness training at the Police Training Institute, University of Illinois. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 21(3), 416–431. <https://doi.org/10.1108/13639519810228732>

Costello, F., & Kreis, E. J. (1993). *Introduction to agility*. Dallas, Texas: Taylor Sports Publishing.

Crawley, A. A., Sherman, R. A., Crawley, W. R., & Cosio-Lima, L. M. (2016). Physical fitness of police academy cadets: Baseline characteristics and changes during a 16-week academy. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(5), 1416–1424. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001229>

Ćuk, I., & Rakić, S. (2019). *Osnovi atletike - Teorija i metodika*. Beograd: Univerzitet Singidunum.

Čvorović, A., Kukić, F., Orr, R. M., Dawes, J. J., Jeknić, V., & Stojković, M. (2021). Impact of a 12-week postgraduate training course on the body composition and physical abilities of police trainees. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(3), 826–832. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002834>

Dawes, J. J., Lindsay, K., Bero, J., Elder, C., Kornhauser, C., & Holmes, R. (2017). Physical fitness characteristics of high vs. low performers on an occupationally specific

physical agility test for patrol officers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2808–2815. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002082>

Dawes, J. J., Orr, R. M., Brandt, B. L., Conroy, R. L., & Pope, R. (2016). The effect of age on push-up performance amongst male law enforcement officers. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 24(4), 23–27.

Dawes, J., Lentine, T., Johnson, Q., Lockie, R., & Orr, R. (2021). Strength and conditioning program design considerations for law enforcement officers. *Strength & Conditioning Journal*, 43(6), 110–114. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000680>

Dawes, J., & Roozen, M. (2012). *Developing agility and quickness*. Champaign, IL: Human Kinetics.

de Lateur, B.J. (1994). Strength and local muscle endurance. *Physical Medicine & Rehabilitation Clinics*, 5(2), 269 – 294.

Dempsey, P. C., Handcock, P. J., & Rehrer, N. J. (2013). Impact of police body armour and equipment on mobility. *Applied Ergonomics*, 44(6), 957–961. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2013.02.011>

Der, G., & Deary, I. J. (2006). Age and sex differences in reaction time in adulthood: Results from the United Kingdom Health and Lifestyle Survey. *Psychology and Aging*, 21(1), 62–73. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.21.1.62>

Dimitrijević, R., Umičević, D., & Dopsaj, M. (2013). Morphological model of female members of the communal police of Belgrade. *Glasnik Antropološkog Društva Srbije*, 48, 97–106. <https://doi.org/10.5937/gads1348097D>

Dimond, S. (1970). Reaction times and response competition between the right and left hands. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22(3), 513–520. <https://doi.org/10.1080/14640747008401928>

Dintiman, G. (1997). *Sports speed: Program for athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Donders, F. C. (1969). On the speed of mental processes. In W. G. Koster (Ed. & Trans.), *Attention and performance II*. North-Holland.
(<https://www2.psychology.uiowa.edu/faculty/mordkoff/InfoProc/pdfs/Donders%201868.pdf>)

Duncan, L. (2017). *Advances in health and disease*. Nova Medicine & Health.

Ebling, P. (2002). Physical fitness in law enforcement: Follow the Yellow Brick Road. *FBI Law Enforcement Bulletin*, 71(10), 1–5.

Ellis, L., Gastin, P., Lawrence, S., Savage, B., Buckeridge, A., & Tumilty, D. (2000). Protocols for the physiological assessment of team sports players. In C. J. Gore (Ed.), *Physiological tests for elite athletes* (pp. 128–144). Champaign, IL: Human Kinetics.

Delač Fabris, S. (2019). Stavovi prema određenim karakteristikama žena u policiji. *Policija i Sigurnost*, 28, 111–129.

Fekedulegn, D., Burchfiel, C. M., Hartley, T. A., Andrew, M. E., Charles, L. E., Tinney-Zara, C. A., & Violanti, J. M. (2013). Shiftwork and sickness absence among police officers: The BCOPS study. *Chronobiology International*, 30(7), 930–941. <https://doi.org/10.3109/07420528.2013.790043>

Fernandes, A. C. V., Furtado, A. B. V., Dickel, D. C., Fantinel, E. M., & Daronco, L. S. E. (2015). Motor skills of the military police of the course of the training school and improvement of sergeants (ESFAS) of the military brigade of Santa Maria-RS. *Conexões*, 13, 36–52.

Fontani, G., Lodi, L., Felici, A., Migliorini, S., & Corradeschi, F. (2006). Attention in athletes of high and low experience engaged in different open skill sports. *Perceptual and Motor Skills*, 102(3), 791–805. <https://doi.org/10.2466/pms.102.3.791-805>

Francis, C. (1997). *Training for speed*. Toronto: Faccioni Speed & Conditioning Consultants.

Frio Marins, E., Cabistany, L., Bartel, C., Dawes, J. J., & Boscolo Del Vecchio, F. (2019). Aerobic fitness, upper-body strength, and agility predict performance on an occupational physical ability test among police officers while wearing personal protective equipment. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(11), 1835–1844. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.09482-9>

Gambetta, V. (2007). *Athletic development: The art & science of functional sports conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Gambetta, V., & Winckler, G. (2001). *Sport specific speed: The 3S systems*. San Francisco: Gambetta Sports Training Systems.

Gaul, C. A., & Wegner, H. A. (1990). *RCMP physical abilities requirement evaluation demonstration project*. (<https://www.publicsafety.gc.ca/lbrr/archives/cnmcs-pleng/cn79122656-eng.pdf>)

Glavač, B. (2015). *Motoričke sposobnosti, morfološki status i životne navike kod pripadnika vojske Srbije* (Doktorska disertacija, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd).

Grbović, M. (2011). *Merenje agilnosti u različito definisanim uslovima* (Doktorska disertacija, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd).

Haibach-Beach, P. S., Reid, G. D., & Collier, D. H. (2018). *Motor learning and development* (2nd Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Harma, M. (1996). Ageing, physical fitness and shiftwork tolerance. *Applied Ergonomics*, 27(1), 25–29. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(95\)00046-1](https://doi.org/10.1016/0003-6870(95)00046-1)

Herzog, W., Powers, K., Johnston, K., & Duvall, M. (2015). A new paradigm for muscle contraction. *Frontiers in physiology*, 6, 174.

Hick, W. E. (1952). On the rate of gain of information. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 4(1), 11–26. <https://doi.org/10.1080/17470215208416600>

Hojka, V., Stastny, P., Rehak, T., Gołas, A., Mostowik, A., Zawart, M., & Musálek, M. (2016). A systematic review of the main factors that determine agility in sport using structural equation modeling. *Journal of Human Kinetics*, 52(1), 115–123. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0199>

Ilić, D., & Mrdaković, V. (2009). *Neuromehaničke osnove pokreta*. Beograd: MTS Gajić.

Ivanović, J., & Dopsaj, M. (2013). Reliability of force–time curve characteristics during maximal isometric leg press in differently trained high-level athletes. *Measurement*, 46(7), 2146–2154. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2013.03.008>

Janković, D., Čvorović, A., Dopsaj, M., Prčić, I., & Kukić, F. (2022). Effects of the task complexity on the single movement response time of upper and lower limbs in police officers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8695. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148695>

Janssen, I., Heymsfield, S. B., Wang, Z., & Ross, R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 years. *Journal of Applied Physiology*, 89(1), 81–88. <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.89.1.81>

Jarić, S., & Kukolj, M. (1996). Sila (Jačina) i snaga u pokretima čoveka. *Fizička kultura*, 50(1–2), 15–28.

Jeffreys, I. (2007). Warm-up revisited: The RAMP method of optimizing warm-ups. *Strength and Conditioning Journal*, 12, 12–18.

Jeffreys, I. (2019). *The warm-up: Maximize performance and improve long-term athletic development*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Jovanović, S. (2018). *Uloga perceptivnih sposobnosti u tehničko-taktičkoj pripremi*. Beograd. <https://ppt-online.org/1233075>

Jozić, M., Mendes, M., Zečić, M., Sertić, H., & Turk, Ž. (2018). Efficiency of one-year training in specialist instruction and integral training of intervention police. In L. Milanović, V. Wertheimer, & I. Jukić (Eds.), *Kondicijska priprema sportaša 2018: Zbornik radova* (pp. 233–237). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.

Jozić, M., Sertić, H., Jozić, J., Lauš, D., Bošnjak, M., & Klarić, M. (2023). *Efekti dva neovisna godišnja ciklusa specijalističke obuke pripadnika intervencijskih snaga*. Kondicijska Priprema Posebnih Populacija, Zagreb.

Kainoa, P., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., & Rozenek, R. (2000). Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 443–450. <https://doi.org/10.1519/00124278-200011000-00012>

Kay Decker, L., & Huckabee, R. G. (2002). Raising the age and education requirements for police officers: Will too many women and minority candidates be excluded? *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 25(4), 789–802. <https://doi.org/10.1108/13639510210450695>

Kayihan, G., Ersöz, G., Özkan, A., & Koz, M. (2013). Relationship between efficiency of pistol shooting and selected physical-physiological parameters of police. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 36(4), 819–832. <https://doi.org/10.1108/pijpsm-03-2013-0034>

Kemp, B. J. (1973). Reaction time of young and elderly subjects in relation to perceptual deprivation and signal-on versus signal-off conditions. *Developmental Psychology*, 8(2), 268–272. <https://doi.org/10.1037/h0034147>

Kenny, G. P., Yardley, J. E., Martineau, L., & Jay, O. (2008). Physical work capacity in older adults: Implications for the aging worker. *American Journal of Industrial Medicine*, 51(8), 610–625. <https://doi.org/10.1002/ajim.20600>

Keric, M., & Ujsasi, D. (2014). Quantitative differences within motor abilities of pupils of higher grades in primary school. *TIMS Acta*, 8(1), 23–30. <https://doi.org/10.5937/timsact8-5455>

Korpanovski, N., Kukić, F., Janković, R., Kolarević, D., Subošić, D., & Orr, R. M. (2022). Intellectual potential, personality traits, and physical fitness at recruitment: Relationship with academic success in police studies. *SAGE Open*, 12(1). <https://doi.org/10.1177/21582440221079932>

Knudson, D. V., & Knudson, D. (2007). *Fundamentals of biomechanics*. New York: Springer.

Kukić, F., Dopsaj, M., Dawes, J., & Prcic, D. (2018). Effects of a 4-week training intervention on estimated VO₂max and body composition among female police officers: Pilot study. In D. Simovic (Ed.), *International Scientific Conference “Archibald Reiss Days”* (pp. 39–48). Belgrade: Academy of Criminalistic and Police Studies.

Kukić, F., Korpanovski, N., & Čvorović, A. (2020). Body composition of police officers: Occupational health perspectives, issues, and solutions. In *Advances in Health and Disease* 24, 161–213. Nova Science Publishers, Inc.

Kukić, F., Čvorović, A., Dawes, J., Orr, R. M., & Dopsaj, M. (2018). Relations of body voluminosity and indicators of muscularity with physical performance of police employees: Pilot study. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 4(111), 30–38. <https://doi.org/10.33607/bjshs.v4i111.675>

Kukić, F., Dopsaj, M., Dawes, J., Orr, R., & Čvorović, A. (2018). Use of human body morphology as an indication of physical fitness: Implications for police officers. *International Journal of Morphology*, 36(4), 1407–1412. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022018000401407>

Kukić, F., Heinrich, K. M., Korpanovski, N., Greco, G., Cataldi, S., & Dopsaj, M. (2022). Body composition and physical activity of female police officers: Do occupation and age matter? *Sustainability*, 14(17), 10589. <https://doi.org/10.3390/su141710589>

Kukić, F., Janković, R., Dawes, J. J., Orr, R., & Korpanovski, N. (2023). Effects of occupational load on the acceleration, change of direction speed, and anaerobic power of police

officers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(6), 1237–1243. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004426>

Kukić, F., Koropanovski, N., Janković, R., Čvorović, A., Dawes, J. J., Lockie, R. G., Orr, R. M., & Dopsaj, M. (2020). Association of sex-related differences in body composition to change of direction speed in police officers while carrying load. *International Journal of Morphology*, 38(3), 731–736. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022020000300731>

Kukolj, M. (2006). *Antropomotorika*. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Beogradu. ISBN 8680255300

Kurelić, N. (1957). Prilog proučavanju problema uticaja sistematskog tjelesnog vježbanja na neke fizičke sposobnosti i fizički razvitak sportista/studenata VŠFV. *Fizička kultura*, 3(4), 5-6

Kukrić, A., & Kukić, F. (2024). *Osnove biomehanike sa biomehanikom sporta*. Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta U banja Luci, 97-102

Lagestad, P., Jenssen, O. R., & Dillern, T. (2014). Changes in police officers' physical performance after 16 years of work. *International Journal of Police Science & Management*, 16(4), 308–317. <https://doi.org/10.1350/ijps.2014.16.4.349>

Lagestad, P., & Van den Tillaar, R. (2014). A comparison of training and physical performance of police students at the start and the end of three-year police education. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(5), 1394–1400. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000273>

Lentine, T., Johnson, Q., Lockie, R., Joyce, J., Orr, R., & Dawes, J. (2021). Occupational challenges to the development and maintenance of physical fitness within law enforcement officers. *Strength & Conditioning Journal*, 43(6), 115–118. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000679>

Lockie, R., Dawes, J., Balfany, K., Gonzales, C., Beitzel, M., Dulla, J., & Orr, R. (2018). Physical fitness characteristics that relate to work sample test battery performance in law enforcement recruits. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11), 2477. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112477>

Lockie, R. G., Orr, R. M., & Dawes, J. J. (2022). Slowing the path of time: Age-related and normative fitness testing data for police officers from a health and wellness program. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(3), 747–756. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004197>

Lockie, R. G., Orr, R. M., & Dawes, J. J. (2022). Fit (and healthy) for duty: Blood lipid profiles and physical fitness test relationships from police officers in a health and wellness program. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5408. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095408>

Maher, P. T. (1984). Police physical ability tests: Can they ever be valid? *Public Personnel Management*, 13(2), 173–183. <https://doi.org/10.1177/009102608401300209>

Malacko, J., & Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja. ISBN: 9958-606-25-9

Marinković, D., Pavlović, S., Pelemiš, V., & Madić, D. (2022). Efekti primene treninga brzine, agilnosti i hitrine SAQ u sportu 3(2), 383–402. <https://doi.org/10.46793/noip.383m>

Marins, E. F., David, G. B., & Del Vecchio, F. B. (2019). Characterization of the physical fitness of police officers: A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(10), 2860–2874. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003177>

Marković, S., Ćuk, I., & Milošević, M. (2022). *Analitika u sportu sa osnovama skautinga*. Beograd: Univerzitet Singidunum.

Martínez De Quel, O., & Bennett, S. J. (2016). Perceptual-cognitive expertise in combat sport: From scientific research to training. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 11(2), 12. <https://doi.org/10.18002/rama.v11i2s.4150>

Matić, M. (2014). Impact of various external feedback in motor learning. *Effects of Physical Activity Application to Anthropological Status with Children, Youth and Adults* (pp. 272–279). University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education.

Maupin, D., Robinson, J., Wills, T., Irving, S., Schram, B., & Orr, R. (2018). Profiling the metabolic fitness of a special operations police unit. *Journal of Occupational Health*, 60(5), 356–360. <https://doi.org/10.1539/joh.2018-0029-oa>

Massuca, L., & Rasteiro, A. (2023). Longitudinal changes in physical fitness attributes of male police officers during a 12-week physical training program. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 7(15), 63–72. <https://doi.org/10.1007/s42978-023-00250-z>

Mayr, H. O., & Zaffagnini, S. (2016). *Prevention of injuries and overuse in sports: Directory for physicians, physiotherapists, sport scientists and coaches*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-47706-9>

Mihaljčić, Z. (2016). The significance of certain motor skills and morphological characteristics of police officers in situations of defense against an unarmed attacker. *Nauka, Bezbednost, Policija*, 21(2), 95–110. <https://doi.org/10.5937/nbp1602095M>

Milanović, D., Šalaj, S., Jukić, I., & Gregov, C. (2013). *Teorija treninga: Kineziologija sporta*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Milanović, L. (2007). *Metodika treninga brzinsko-eksplozivnih svojstava djece i mladih* (pp. 127–131). Zagrebački Športski Savez.

Milić, M. (2020). *Brzina obrade informacija i uticaj instrukcije na efikasnost napada u mačevanju* (Doktorska disertacija). Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd.

Mladenović, D. (2014). *Usvajanje osnovne tehnike alpskog skijanja kod dece uzrasta 5-8 godina* (Doktorska disertacija). Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd.

Moreno, E. (1995). Developing quickness, Part II. *Strength and Conditioning*, 17(1), 38-39.

Mudric, M., Cuk, I., Nedeljkovic, A., Jovanovic, S., & Jaric, S. (2015). Evaluation of video-based method for the measurement of reaction time in specific sport situations. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 1077–1089. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868852>

Muscolino, J. E. (2024). *The muscular system manual: The skeletal muscles of the human body* (5th Ed.). Amsterdam, Netherlands: Elsevier.

Nieuwenhuys, A., & Oudejans, R. R. D. (2010). Effects of anxiety on handgun shooting behavior of police officers: A pilot study. *Anxiety, Stress & Coping*, 23(2), 225–233. <https://doi.org/10.1080/10615800902977494>

Norvell, N., & Belles, D. (1993). Psychological and physical benefits of circuit weight training in law enforcement personnel. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 61(3), 520–527. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.61.3.520>

Orr, R., Knapik, J. J., & Pope, R. (2016). Avoiding program-induced cumulative overload (PICO). *Journal of Special Operations Medicine: A Peer Reviewed Journal for SOF Medical Professionals*, 16(2), 91–95.

Orr, R. M., Dawes, J. J., Pope, R., & Terry, J. (2018). Assessing differences in anthropometric and fitness characteristics between police academy cadets and incumbent

officers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(9), 2632–2641. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002328>

Orr, R. M., Ford, K., & Stierli, M. (2016). Implementation of an ability-based training program in police force recruits. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(10), 2781–2787. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000898>

Orr, R. M., Kukić, F., Čvorović, A., Korpanovski, N., Janković, R., Dawes, J., & Lockie, R. (2019). Associations between fitness measures and change of direction speeds with and without occupational loads in female police officers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(11), 1947. <https://doi.org/10.3390/ijerph16111947>

Orr, R., Pope, R., Peterson, S., Hinton, B., & Stierli, M. (2016). Leg power as an indicator of risk of injury or illness in police recruits. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(2), 237. <https://doi.org/10.3390/ijerph13020237>

Oudejans, R. D. (2008). Reality-based practice under pressure improves handgun shooting performance of police officers. *Ergonomics*, 51(3), 261–273. <https://doi.org/10.1080/00140130701577435>

Pearson, A. (2001). *Speed, agility and quickness for soccer: SAQ soccer*. A. & C. Black. ISBN: 0713659483

Phansopkar, P. (2021). Efficacy of pliometric training on the agility in police cadets. *Journal of Medical Pharmaceutical and Allied Sciences*, 10(5), 3574–3577. <https://doi.org/10.22270/jmpas.V10I5.1320>

Piras, A., Lobietti, R., & Salvatore, S. (2014). Response time, visual search strategy, and anticipatory skills in volleyball players. *Journal of Ophthalmology*, 2014(4), 1–10. <https://doi.org/10.1155/2014/189268>

Plisk, S. (2008). Speed, agility, and speed-endurance development. In *Essentials of Strength Training and Conditioning* (3rd ed., pp. 458–485). Champaign, IL: Human Kinetics.

Proske, U., Wise, A., & Gregory, J. (2000). The role of muscle receptors in the detection of movements. *Progress in Neurobiology*, 60(1), 85–96. [https://doi.org/10.1016/S0301-0082\(99\)00022-2](https://doi.org/10.1016/S0301-0082(99)00022-2)

Prskalo, I., & Sporiš, G. (2016). *Kineziologija*. Zagreb: Školska knjiga, Učiteljski fakultet, Kineziološki fakultet.

Racinais, S., Scott, C., & Periard, J. D. (2017). Sports and environmental temperature: From warming-up to heating-up. *Temperature*, 4(3), 227–257. <https://doi.org/10.1080/23328940.2017.1356427>

Rose, S. A., Feldman, J. F., Jankowski, J. J., & Caro, M. D. (2002). A longitudinal study of visual expectation and reaction time in the first year of life. *Child Development*, 73(1), 47–61. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00391>

Sanchez, K., Dawes, J., Stephenson, M., Orr, R., & Lockie, R. (2023). Resisting arrest: Analysis of different prone body positions on time to stand and engage. *Nauka Bezbednost Policija*, 28(3), 37–48. <https://doi.org/10.5937/nabepo28-47624>

Sanders, A. F., & Sanders, A. (2013). *Elements of human performance: Reaction processes and attention in human skill* (1st Ed.). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203774250>

Santos, M. R., & Filho, J. F. (2007). Study of the dermatological, somatostatic profile and physical qualities of police officers of the Special Operations Battalion (PMERJ) of the year 2005. *Fit Perform*, 11(12), 307-308

Sayers, M. (2000). Running techniques for field sports players. *Sports Coach*, 23(1), 26–27.

Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2011). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (5th Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, J. C., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2019). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (6th Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2008). *Motor learning and performance: A situation-based learning approach* (4th Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Schnabel, G., Harre, H. D., & Krug, J. (1998). *Trainingswissenschaft: Leistung - Training - Wettkampf* (2nd Ed.). Berlin: Sportverlag.

Sembulingam, K., & Sembulingam, P. (2010). *Essentials of medical physiology* (5th Ed.). New Delhi: Jaypee Bros. Medical Publishers.

Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training, and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919–932. <https://doi.org/10.1080/02640410500457109>

Sheppard, J. M. (2003). Strength and conditioning exercise selection in speed development. *Strength and Conditioning Journal*, 25(4), 26–30. <https://doi.org/10.1519/00126548-200308000-00006>

Sheppard, J. M., Dawes, J. J., Spiteri, T., & Nimhius, S. (2014). Broadening the view of agility: A scientific review of the literature. *Australian Strength and Conditioning Association*, 6–25.

Shiffrar, M., & Freyd, J. J. (1990). Apparent motion of the human body. *Psychological Science*, 1(4), 257–264. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1990.tb00210.x>

Schmidt, A. F., & Wrisberg, C. (2000). Motor learning and performance. *Human Kinetics*, 41(6), 743–744. <https://doi.org/10.1023/A:1026604632062>

Smythe, R. (1995). Acts of agility. *Training and Conditioning*, 4(4), 22–27.

Sorensen, L., Smolander, J., Louhevaara, V., Korhonen, 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. <https://doi.org/10.1093/occmed/50.1.3>

Spitler, D. L., Jones, G., Hawkins, J., & Dudka, L. (1987). Body composition and physiological characteristics of law enforcement officers. *British Journal of Sports Medicine*, 21(4), 154–157. <https://doi.org/10.1136/bjism.21.4.154>

Stanish, H. I., Wood, T. M., & Campagna, P. (1999). Prediction of performance on the RCMP physical ability requirement evaluation. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 41(8), 669–677. <https://doi.org/10.1097/00043764-199908000-00009>

Stein, N. (1998). Speed training in sport. In B. Elliott (Ed.), *Training in sport* (pp. 1–10). John Wiley & Sons.

Stojanović, M., Vukosavljević, R., Hošek, A., & Momirović, K. (1975). Image analiza strukture antropometrijskih dimenzija. *Kineziološki fakultet: Zagrebački športski savez*, 5(12).

Stojković, M., Kukić, F., Nedeljković, A., Orr, R., Dawes, J., Čvorović, A., & Jeknić, V. (2021). Effect of a physical training program on anthropometric and fitness measures in obese and overweight police trainees and officers. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education & Recreation*, 43, 1–12.

Stone, M. H., Stone, M., & Sands, B. (2007). *Principles and practice of resistance training*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Strating, M., Bakker, R. H., Dijkstra, G. J., Lemmink, P. M., & Groothoff, J. W. (2010). A job-related fitness test for the Dutch police. *Occupational Medicine*, 60(4), 255–260. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqq060>

Tsitskaris, G., Theoharopoulos, A., & Garefis, A. (2003). Speed, speed dribble and agility of male basketball players playing in different positions. *Journal of Human Movement Studies*, 45(1), 21–30.

Tsubouchi, S., Demura, S., Uchida, Y., Uchida, H., & Matsuura, Y. (2016). Agility characteristics of various athletes based on a successive choice-reaction test. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 4, 98–102.

Violanti, J., Fekedulegn, M.D., Andrew, M.E., Charles, L.E., Hartley, T.A., Vila, B., & Burchfiel, C.M. (2013). Shift work and long-term injury among police officers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 39(4), 361–368. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3342>

Vuković, M., Kukić, F., Čvorović, A., Janković, D., Prčić, I., & Dopsaj, M. (2020). Relations between frequency and volume of leisure-time physical activity and body composition in police officers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 91(1), 47–54. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1646391>

Warren, Y., & Farrow, D. (2006). A review of agility practical applications for strength and conditioning. *Strength and Conditioning Journal*, 28(5), 24-29.

Welford, A. T. (1980). Choice reaction time: Basic concepts. In A. T. Welford (Ed.), *Reaction times* (pp. 73-128). Academic Press, New York.

Woodworth, P. S., & Schlosberg, H. (1954). *Experimental psychology*. Hanry Holt and company, New York. ISBN: 9780416000610

Warren, B. (2015). Agility and change-of-direction speed are independent skills: Implications for training for agility in invasion sports. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(1), 159-169. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.10.1.159>

Zatsiorski, V. (1969). *Fizičke sposobnosti sportiste*. Beograd: Jugoslovenski zavod za fizičku kulturu i Fakultet za fizičko vaspitanje.

Zatsiorski, V., & Kraemer, W. (2009). *Nauka i praksa u treningu snage*. Beograd: Data Status. ISBN: 9788674780558.

Zatsiorsky, V. M., Kraemer, W., & Fry, A. C. (2021). *Science and practice of strength training* (3rd Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Zhang, Q., Li, X., Liu, X., Liu, S., Zhang, M., Liu, Y., Zhu, C., & Wang, W. (2022). The effect of non-invasive brain stimulation on the downregulation of negative emotions: A meta-analysis. *Brain Sciences*, 12(6), 786. <https://doi.org/10.3390/brainsci12060786>.

Prilog 1:

IZJAVA O AUTORSTVU

Ime i prezime: Dunja Janković

Broj indeksa: 5004/2019

Izjavljujem,

da je doktorska disertacija pod naslovom:

„Efekti dodatnog treninga na poboljšanje agilnosti policajki“

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predlog teme disertacije u celini ni u delovima nije bio predložen za sticanje druge diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su sve metode i procedure korektno navedene,
- da nisam kršila autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

U Beogradu, 6.5.2026.



Dunja Janković

Prilog 2:

Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Ime i prezime autora: **Dunja M. Janković**

Broj indeksa: **5004/2019**

Studijski program: **Eksperimentalne metode istraživanja humane lokomocije**

Naslov rada: **Efekti dodatnog treninga na poboljšanje agilnosti policajki**

Mentor: **Redovni profesor dr Milivoj Dopsaj**

Potpisana: **Dunja M. Janković**

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu**.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 6.5.2026.

Potpis doktoranta



Dunja Janković

Prilog 3:

Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

„Efekti dodatnog treninga na poboljšanje agilnosti policajki“

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim priložima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo

2. Autorstvo – nekomercijalno

3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade

4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima

5. Autorstvo – bez prerade

6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poledini lista).

U Beogradu, 6.5.2026.

Potpis doktoranta



Dunja Janković

1. Autorstvo - Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslobodnija od svih licenci.
2. Autorstvo – nekomercijalno. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.
3. Autorstvo - nekomercijalno – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja dela.
4. Autorstvo - nekomercijalno – deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada.
5. Autorstvo – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.
6. Autorstvo - deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.

Prilog 4:

Kopija etičke saglasnosti izdat od strane Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja,
Univerziteta u Beogradu.

PE
02 484-2
013
BEOGRAD 24.02.2011

CERTIFIED TRANSLATION FROM SERBIAN INTO ENGLISH

Stamp: Republic of Serbia, University of Belgrade
Faculty of Sport and Physical Education
02 no. 484-2
24 February 2011
Belgrade, Blagoja Parovica 156

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

APPROVAL OF THE ETHICS COMMITTEE OF THE FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION, UNIVERSITY OF BELGRADE FOR EXECUTION OF THE PROJECT "EFFECTS OF THE APPLIED PHYSICAL ACTIVITY ON LOCOMOTOR, METABOLIC, PSYCHO-SOCIAL AND EDUCATIONAL STATUS OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF SERBIA" (No. 47015)

Based on the inspection of the plan of the project "Effects of the Applied Physical Activity to Locomotor, Metabolic, Psycho-Social and Educational Status of the Population of the Republic of Serbia" (No. 47015, project leader assistant prof. Milivoj Dopsaj, PhD), approved by the Ministry of Science and technological development of the Republic of Serbia within the cycle of national scientific projects for the period from 2011 to 2019, the Ethics Committee of the Faculty of Sport and Physical Education of the University of Belgrade considers that both in research conception and execution planning as well as in the application of the obtained results, from its beginning the project has been undertaken based on the principles which comply with ethical standards, ensuring thus protection for human subjects from possible violation of their psycho-social and physical benefit.

In conformity with the aforesaid opinion, the Ethics Committee of the Faculty of Sport and Physical Education of the University of Belgrade has granted the approval for realization of the research planned by the project "Effects of the Applied Physical Activity to Locomotor, Metabolic, Psycho-Social and Educational Status of the Population of the Republic of Serbia" (No. 47015, project leader Assistant prof. Milivoj Dopsaj, PhD) which is approved by the Ministry of Science and technological development of the Republic of Serbia within the cycle of national scientific projects for the period from 2011 to 2019.

For the Ethics Committee
full prof. Dušan Ugarković, signed
associate prof. Vladimir Koprivica, signed
(Stamp)

END OF TRANSLATION

№ 178/11

I CERTIFY THAT this document which has been given to me in Serbian language, has been correctly translated into English.

IN WITNESS WHEREOF I have hereunto set my hand and seal, this 1st day of March 2011 in Beograd.

My appointment is permanent.



Gordana Vekarić, Sworn to Court
Interpreter for English and Italian language
Milutina Milankovića 130/33, Beograd, Serbia
tel:++381 11 711 03 38
e-mail:gocaa@eunet.rs

Appointed by the Decision of the Republic Minister of Justice,
Belgrade, Serbia № 74-02-46/91-03

Prilog 5:

Naslovna strana objavljenog rada



THE OFFICIAL RESEARCH JOURNAL OF THE NATIONAL STRENGTH AND CONDITIONING ASSOCIATION

Articles & Issues ▾ Collections For Authors ▾ For Reviewers ▾ Journal Info ▾

”
Cite

<
Share

★
Favorites

©
Permissions

ORIGINAL RESEARCH

Impact of an 8-Week Targeted Potentiation Phase in the RAMP Warm-Up Protocol on Agility Performance in Female Police Officers

Janković, Dunja^{1,2}; Kukić, Filip³; Radić, Iva^{1,4}; Čvorović, Aleksandar⁵; Dawes, Jay⁶; Dopsaj, Milivoj¹

[Author Information](#) ⓘ

Journal of Strength and Conditioning Research (J):10.1519/JSC.0000000000005562, June 12, 2026. | DOI: 10.1519/JSC.0000000000005562

[BUY](#) [PAP](#)

Abstract ⓘ [Plain Language Summary](#)

Janković, D, Kukić, F, Radić, I, Čvorović, A, Dawes, J, and Dopsaj, M. Impact of an 8-week targeted potentiation phase in the RAMP warm-up protocol on agility performance in female police officers. *J Strength Cond Res* XX(X): 000–000, 2026—Physical strength, speed, and endurance are fundamental physical abilities required for female police officers to perform their duties effectively. Given the need for year-round physical readiness, enhancing specific traits such as change of direction speed (CODS) through a comprehensive training program may significantly improve overall conditioning and performance. This study used a quasi-experimental design with a control group to investigate the effects of a specific warm-up protocol on CODS performance in female police officers. The sample included 44 healthy female police officers aged 23–44 years, divided into control and experimental groups ($n = 22$ each). Change of direction speed was assessed using the T-test under unloaded and loaded (10 kg vest) conditions, at baseline and after an 8-week training intervention. The experimental group performed exercises in a specifically designed potentiation phase as part of a raise-activate-mobilize-potentiate-based warm-up protocol. Movement speed was measured using the BlazePod reactive light system. Repeated measures ANOVA revealed a significant improvement in T-test performance for the experimental group under both unloaded ($F = 4.395$, $p = 0.048$, and $\eta^2 = 0.173$) and loaded ($F = 8.577$, $p = 0.008$, and $\eta^2 = 0.290$) conditions. The control group showed no significant changes for unloaded T-test ($F = 0.083$, $p = 0.776$, and $\eta^2 = 0.004$) and loaded T-test ($F = 0.441$, $p = 0.541$, and $\eta^2 = 0.021$). These findings suggest that an 8-week intervention incorporating specific potentiation exercises within a dynamic warm-up can enhance CODS performance under both unloaded and loaded conditions.

© 2026 National Strength and Conditioning Association

BIOGRAFIJA

Dunja Janković, najmlađe je dete Jelene i Marinka. Rođena je 17.02.1987. godine u Subotici, najsevernijem gradu Republike Srbije gde je i provela svoje detinjstvo. Zajedno sa sestrom bliznakinjom i starijim bratom, odrasla je u porodici u kojoj je majka bila profesorica engleskog, a otac ekonomista. Zahvaljujući bratu i ocu, koji su je vodili na svoje treninge i utakmice, razvila je ljubav prema sportu. Plivanje je trenirala pet godina i osvojila više od pedeset medalja na republičkim takmičenjima. Takmičila se u prsno i kraul stilovima. Košarku je trenirala dvadeset godina i ostvarila zavidne rezultate. Svoje prve košarkaške korake napravila je u Spartaku, a profesionalnu košarkašku karijeru (1995-2013) gradila je u Srbiji (Crvena Zvezda i Partizan), Hrvatskoj (Novi Zagreb) i Bosni i Hercegovini (Željezničar). Osvojila je titule prvaka Srbije sa Partizanom - 2010, 2011, 2012. godine, Kup Srbije 2012. godine i Titulu prvaka Aba lige 2012. godine. Bila je član svih reprezentativnih selekcija U16 - U18 - U19 - U20, kao i seniorske reprezentacije. Svetska je vicešampionka iz Tunisa, kao i trostruka evropska šampionka (Turska, Mađarska, Hrvatska). Košarci duguje mnogo, naučila ju je da bude istrajna i uporna u svojim ciljevima, stekla je radne navike što joj je mnogo pomoglo u životu. Zahvaljujući svojim igrama i partijama, tri godine dobijala je stipendiju od Košarkaškog Saveza Srbije. Pored sporta, važan izvor njene radosti i zadovoljstva je muzika. Završila je nižu muzičku školu, odsek klavir. Na republičkom takmičenju u Nišu, sa sestrom bliznakinjom osvojile su treće mesto, svirajući četvororučno. Osnovne akademske studije upisala je 2006. godine na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu i diplomirala 2010. godine sa prosečnom ocenom 9,5. Master studije na istom fakultetu upisala je 2012. godine i završila ih u roku od godinu dana sa prosečnom ocenom 9,5. Uradila je master rad pod mentorstvom dr Saše Jakovljevića, na temu *Analiza napada na završnici evropskog prvenstva u košarci, Francuska 2013*. Tokom celog trajanja njenih osnovnih i master studija bila je dobitnica stipendije Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja. Od 2010. godine radila je kao personalni trener u Beogradu, a 2014. godine odlazi u Abu Dabi, UAE gde je dobila posao trenera u Fitness First teretani. Dva puta je proglašena za najboljeg trenera (oktobar 2014 i april 2015). U avgustu 2015. godine dobila je posao u Abu Dhabi Police, na policijskoj akademiji kao trener fizičke kulture. Nakon dve godine, prelazi u Centar za fizičku kulturu Abu Dhabi policije, gde je radila na fizičkoj pripremi policajki, sve do 2024. Trenutno je zaposlena na Fakultetu za sport i psihologiju Tims, u Novom Sadu.

Doktorske studije je upisala 2019. godine, na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja. Sve ispite na doktorskim studijama je završila u junu 2021. godine, s prosečnom ocenom 9,75.

Kontakt detalji:

Ime i prezime: Dunja Janković

Telefon: 0659870217

Email: dunja.prcic12@gmail.com