UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA

Miloš M. Stojković

EFEKTI TRENAŽNOG PROGRAMA I PRECIZNOSTI MERENJA TELESNOG SASTAVA U REDUKCIJI I KLASIFIKACIJI GOJAZNOSTI KOD PRIPADNIKA POLICIJSKIH SNAGA

Doktorska Disertacija

Beograd, 2024

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

Miloš M. Stojković

EFFECTS OF A PHYSICAL TRAINING PROGRAM AND ACCURACY OF BODY COMPOSITION MEASUREMENTS IN THE REDUCTION AND CLASSIFICATION OF OBESITY IN MEMBERS OF THE POLICE FORCE

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2024

MENTORI:

prof. dr Aleksandar Nedeljković

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Beogradu

doc. dr Filip Kukić

Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Banjoj Luci, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

ČLANOVI KOMISIJE:

prof. dr Milivoj Dopsaj

redovni profesor, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja,
Univerzitet u Beogradu

prof. dr Marina Đorđević-Nikić

redovni profesor, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja,
Univerzitet u Beogradu

prof. dr Dragan Radovanović

redovni profesor, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja,
Univerzitet u Nišu

_____

Datum odbrane

Zahvaljujem se svojoj majci, sestri i očuhu bez čije podrške i saveta ne bih uspeo nikada.
Zahvaljujem se svojoj supruzi na neizmernoj ljubavi, strpljenju i podršci.
Zahvaljujem se svojim mentorima na svim savetima.
Zahvaljujem se svom prijatelju Mladenu.

Ovaj rad posvećujem svojim roditeljima.

Ova doktorska disertacija realizovana je na osnovu sledećih prethodno publikovanih istraživanja:

- **Stojkovic, M.,** Heinrich, MK., Cvorovic, A., Jeknic, V., Greco, G., Kukic, F. (2022). Accuracy of body mass index and obesity status in police trainees. *Europian Journal of Investigation in Psychology and Education*, 12, 42-49.

- **Stojkovic, M.,** Kukic, F., Nedeljkovic, A., Orr, MR., Dawes, JJ., Cvorovic, A., Jeknic, V. (2021). Effects of a physical training programme on anthropometric and fitness measures in obese and overweight police trainees and officers. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 43(3).

- Čvorović, A., Kukić, F., Orr, R., 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.

- Kukić, F., Jeknić, V., Dawes, J., Orr, R., **Stojković, M.,** & Čvorović, A. (2019). Effects of training and a semester break on physical fitness of police trainees. *Kinesiology*, *51*(2), 161-169.

- Jeknic, V., **Stojkovic, M.,** Bacetic, N. (2018). Fitness level comparison between police college freshman and senior students. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 5(3): 99-104.

Efekti trenažnog programa i preciznosti merenja telesnog sastava u redukciji i klasifikaciji gojaznosti kod pripadnika policijskih snaga

Sažetak

Pripadnici policijskih snaga imaju važnu ulogu da zaštite građane u svojoj državi i očuvaju red i mir. Povećanje telesne mase koje dovodi do pojave gojaznosti kod pripadnika policijskih snaga, može u velikoj meri da ugrozi njihovo zdravlje i efikasnost obavljanja njihovih dužnosti, pri čemu se telesna težina kod policajaca značajno povećava nakon što završe svoje akademske studije. Pre nego što počnu sa obavljanjem svojih profesionalnih dužnosti, kao kadeti na policijskoj akademiji, izloženi su programu obuke osmišljenom da ih pripremi za njihove profesionalne zadatke nakon što završe studije.

Generalni cilj ove studije je da se prikažu problemi koji su vezani za nivo fizičke spremnosti policajaca, potom gojaznost koja je uveliko prisutna i svakodnevne navike sa kojima se suočavaju pripadnici policijskih snaga, kako u toku radnog odnosa tako i u toku studiranja, i koji nesumnjivo vode do lošijeg zdravlja i neadekvatnog obavljanja profesionalnih dužnosti. U skladu sa spomenutim problemima, organizovana su i sprovedena dva istraživanja.

ISTRAŽIVANJE 1 - Efekti programa fizičkog vežbanja na antropometrijske i motoričke karakteristike kod gojaznih i sa prekomernom težinom policijskih kadeta

Prvi cilj ove studije je ispitivanje efekta 10-nedeljnog programa treninga na antropometrijske karakteristike i fizičke sposobnosti kod grupe gojaznih i sa prekomernom težinom policijskih kadeta (PK). Drugi cilj je bio da se utvrdi u kojoj meri se antropometrijske karakteristike i fizička spremnost mogu poboljšati nakon 10 nedelja treninga. Izmerene antropometrijske karakteristike bile su telesna težina (TT), telesna visina (TV), indeks telesne mase (ITM), obim struka (OS) i odnos struka i visine (OSV), dok su varijable fizičkih sposobnosti uključivale sledeće testove: brzinu promene smera kretanja (T-test), mišićna izdržljivost gornjeg dela tela (1-minutni sklekovi) (PU), mišićna izdržljivost trupa (1-minutni trbušnjaci) (SU) i aerobna izdržljivost (2,4km trčanje) (RUN). Uzorak od 46 (n=36 gojaznih; n=10 sa prekomernom težinom) muških PK (starost=29,2±5,2 godine; TV=174,09±5,21 cm; TT=100,55±11,99 kg) uključeno je u program fizičke pripreme u trajanju od 10-nedelja. Upareni uzorak t-testa i Cohenova veličina d efekta (ES) otkrili su značajne promene ($p<0,001$) u testiranim antropometrijskim varijablama (TT, ITM, OS i OSV) i varijablama fizičkih sposobnosti (T-test, PU, SU i RUN). Nalazi se mogu koristiti kao smernica za sprovođenje programa fizičke obuke među gojaznim i sa prekomernom težinom pripadnika policijskih snaga u cilju prevencije kardiovaskularnih problema i poboljšanja njihove fizičke spremnosti.

ISTRAŽIVANJE 2 – Preciznosti klasifikacije indeksa telesne mase i nivo gojaznosti kod policijskih kadeta

Prvi cilj ove studije bio je da se uporede klasifikacije ITM kao indirektne metode merenja statusa uhranjenosti sa direktnom metodom procenta telesnih masti (%TM). Drugi cilj je bio da se proveri metoda merenja ITM i način na koji klasifikuje ispitanike koji

poseduju različite nivoe procenta skeletne mišićne mase (%SMM). Treći cilj je bio da se utvrdi prevalencija statusa ispitanika klasifikovanih kao osobe sa prekomernom težinom ili u grupu gojaznih na uzorku PK. Ukupno je učestvovalo 103 muških PK u ovom istraživanju: starost = 21,46 ± 0,64 godine, TT = 75,97 ± 8,10 kg, TV = 174,07 ± 6,31 cm, ITM = 25,05 ± 2,12 kg/m2. Za merenje telesnog sastava tela korišćena je višekanalna bioelektrična analiza impedance (BIA), InBodi 370. Parametri koji su uzeti putem analize bili su %TM i %SMM. Rezultati studije su pokazali da ispitanici sa povišenim procentom mišićne mase mogu biti pogrešno klasifikovano u grupu gojaznih PK i da je %TM identifikovao više ispitanika u grupu gojaznih. Naime, ukupno tri PK su bila gojazna prema klasifikaciji ITM, dok je 13 bilo gojazno prema %TM. Dobijene informacije iz ovog istraživanja mogu poslužiti i pomoći, pre svega stručnjacima za fizičku pripremu, da shvate važnost merenja telesnog sastava i nepreciznosti klasifikaciji ITM. U zaključku, kad god je to moguće %SMM i %TM bi trebalo da zameni korišćenje klasifikacije ITM kao način za proveru nivoa gojaznosti kod PK. Osim toga, stručnjaci koji se bave ovakvom analizom mogu razmisliti o korišćenju BIA metode kao neinvazivnog, brzog i jeftinog alata za merenje nivoa gojaznosti.

Ključne reči: Policijski kadeti, Prekomerna težina, Fizička priprema, Antropometrija, Testiranje

Naučna oblast: Fizičko vaspitanje i sport
Uža naučna oblast: Teorija i tehnologija fizičkog vaspitanja i sporta
UDK broj: 796.015.1:613.25(043.3)

Effects of a physical training program and accuracy of body composition measurements in the reduction and classification of obesity in members of the police force

Abstract

Members of the police force have an important role to play in protecting citizens in their country and maintaining peace and order. Weight gain leading to obesity in police forces can greatly compromise their health and efficiency in the performance of their duties, with police officers gaining weight significantly after completing their academic studies. Before they begin their professional duties, as cadets at the police academy, they are exposed to a training program designed to prepare them for their professional tasks after they complete their studies.

The general goal of this study is to present the problems related to the level of physical fitness of police officers, also obesity, which is widely present, and the daily habits that members of the police force face, both during their working relationship and during their studies, and which undoubtedly lead to poorer health and inadequate performance of professional duties. In accordance with the mentioned problems, two studies were organized and carried out.

RESEARCH 1 - Effects of a physical training programme on anthropometric and fitness measures in obese and overweight police cadets

The first objective of this study is to examine the effect of a 10-week training program on anthropometric characteristics and physical abilities in a group of overweight and obese police cadets (PC). The second aim was to determine to what extent anthropometric characteristics and physical fitness could be improved after 10 weeks of training. The anthropometric characteristic measures were body mass (BM), body height (BH), body mass index (BMI), waist circumference (WC) and waist-to-height ratio (WHtR), while physical ability variables included change of direction speed (T- test), upper body muscular endurance (1-minute push-ups) (PU), trunk muscular endurance (1-minute sit-up) (SU) and aerobic endurance (2.4km run) (RUN). A sample of 46 (n=36 obese; n=10 overweight) male PC (age=29.2±5.2 years; BH=174.09±5.21 cm; BM=100.55±11.99 kg) were included in a 10-week physical activity intervention study. Paired sample t-test and Cohen's d effect size (ES) revealed significant changes ($p<0.001$) in the tested anthropometric (BM, BMI, WC and WHtR) and physical ability variables (T-test, PU, SU and RUN). The findings can be used as a guideline for the implementation of training procedures among overweight and obese members of the police force in order to prevent cardiovascular problems and improve their physical fitness.

RESEARCH 2 - Accuracy of body mass index and obesity status in police cadets

The first aim of this study was to compare BMI classification as an indirect method of measuring nutritional status with the direct method of body fat percentage (%BF).

Another objective was to verify the BMI measurement method and the way it classifies respondents who possess different levels of skeletal muscle mass percentage (%SMM). The third objective was to determine the prevalence of the status of subjects classified as overweight or obese in the PC sample. A total of 103 male PCs participated in this research: age = 21.46 ± 0.64 years, BM = 75.97 ± 8.10 kg, BH = 174.07 ± 6.31 cm, BMI = 25.05 ± 2.12 kg/m2. InBody 370 multichannel bioelectrical impedance analysis (BIA) was used to measure body composition. The parameters taken through the analysis were %BF and %SMM. The results of the study showed that subjects with increased muscle mass could be misclassified into the obese PC group and that %BF identified more subjects as obese. Namely, three PCs were obese according to BMI classification, while 13 were obese according to %BF. The information obtained from this research can serve and help, above all, physical preparation experts, to understand the importance of measuring body composition and the inaccuracy of BMI classification. In conclusion, whenever possible %SMM and %BF should replace the use of BMI classification as a way to check the level of obesity in PC. In addition, experts dealing with such analysis may consider using the BIA method as a non-invasive, quick and inexpensive tool for measuring obesity levels.

Key words: Police cadets, Overweight, Physical fitness, Anthropometry, Testing

Scientific field: Physical Education and sport
Scientific subfield: Theory and technology of physical education and sport
UDK number: 796.015.1:613.25(043.3)

SADRŽAJ

1. UVOD **1**
1.1. GOJAZNOST U POLICIJI 2
2. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA I TEORIJSKI PRISTUP PROBLEMU **4**
2.1. TELESNI SASTAV I ANTROPOMETRIJA 5
2.1.1. Indeks telesne mase 6
2.1.2. Skeletna mišićna masa 7
2.1.3. Telesne masti 8
2.2. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI 10
2.2.1. Snaga 11
2.2.2. Aerobna izdržljivost 12
2.2.3. Agilnost 13
2.2.4. Fleksibilnost 14
2.3. FIZIČKA PRIPREMA U POLICIJI 14
3. PROBLEM, PREDMET, CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA **18**
3.1. PROBLEM ISTRAŽIVANJA 18
3.2. PREDMET ISTRAŽIVANJA 18
3.3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA 19
3.4. ZADACI ISTRAŽIVANJA 19
4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA **21**
5. METODOLOGIJA **22**
5.1. ISTRAŽIVANJE 1 22
5.1.1. Uzorak ispitanika 22
5.1.2. Procedura merenja 23
5.1.2.1. Antropometrija 23
5.1.2.2. Fizičke sposobnosti 23
5.1.3. Intervencija 26
5.1.4. Statistička analiza 29
5.2. ISTRAŽIVANJE 2 29
5.2.1. Uzorak ispitanika 29
5.2.2. Procedura merenja 29
5.2.3. Statistička analiza 31
6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA **32**
6.1. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 1 32
6.2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 2 35
7. DISKUSIJA **39**
7.1. DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA 1 41
7.1.1. Antropometrijske karakteristike 41
7.1.2. Motoričke sposobnosti 42
7.1.3. Zaključak istraživanja 1 44
7.2. DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA 2 44
7.2.1. Indeks telesne mase 45
7.2.2. Poređenje klasifikacija gojaznosti 46
7.2.3. Zaključak istraživanja 2 48
8. GENERALNI ZAKLJUČAK **49**
8.1. POTENCIJALNI ZNAČAJ I SMERNICE ISTRAŽIVANJA 50
9. LITERATURA **51**

SKRAĆENICE

- SZO - Svetska Zdravstvena Organizacija
- UAE - Ujedinjeni Arapski Emirati
- PK - Policijski Kadeti
- PO - Policijski Oficiri
- PA - Policijska Akademija
- BIA - Bioimpedanca
- TK - Telesna Kompozicija
- TT - Telesna Težina
- TV - Telesna Visina
- OS - Obim Struka
- OSV - Odnos Struka i Visine
- ITM - Indeks Telesne Mase
- TM - Telesne Masti
- %TM - Procenat Telesnih Masti
- TMI - Indeks Mase Telesnih Masti
- SMM - Skeletna Mišićna Masa
- %SMM - Procenat Skeletne Mišićne Mase
- SMMI - Indeks Mase Skeletnih Mišića
- VO2max - Maksimalna Potrošnja Kiseonika
- PU - Snaga gornjeg dela tela
- SU - Snaga pregibača trupa
- RUN - Test Trčanja
- AS - Aritmetička Sredina
- SD - Standardna Devijacija
- N (n) - Broj
- min - Minimum
- max - Maksimum
- cV% - Koeficijent Varijacije
- SPSS - Statistički Paket Socijalnih Studija
- 1RM - Jedno Maksimalno Ponavljanje

1. UVOD

Problem gojaznosti koji je uzrokovan prekomernim nagomilavanjem telesnih masti je već uveliko poznat problem u svetu koji se najviše pojavljuje u razvijenim zemljama i zemljama koje su u razvoju (Kopelman, 2000; Stojković et al., 2017). Potencijalni razlog za ovaj uticaj na zemlje u razvoju je činjenica da, kako postaju ekonomski stabilnije, sve više prihvataju stilove života koje karakteriše prekomerna upotreba brze hrane, smanjena fizička aktivnost i dugo radno vreme (Da Silva et al., 2014; Ford & Mokdad, 2008).

Svetska Zdravstvena Organizacija (SZO) je 1997. godine na temu „Gojaznost" upozorila da će se svetska populacija u većini zemalja sve više u budućnosti suočavati sa epidemijom gojaznosti (World Health Organization, 2000). Broj gojaznih osoba od tog momenta je nastavio da raste i stvorila se prava epidemija koja je sada već uveliko prisutna i kod mlađih generacija (Prentice, 2006). Glavni faktor za pojavu gojaznosti jeste preterani unos visoko kalorične hrane i smanjena fizička aktivnost (Skidmore & Yarnell, 2004). Osim toga smatra se da veliki uticaj na povećan unos kalorija imaju i određeni psihološki faktori kao što je stres u porodici ili na poslu, anksioznost i socijalna udaljenost (Falkner et al., 2001). Prema SZO, 1.9 milijardi odraslih osoba u 2016. godini je bilo gojazno ili sa prekomernom težinom, odnosno od 1975. do 2016. godine se ovaj broj utrostručio (WHO, 2021). Naime, gojaznost i prekomerna uhranjenost su povezani sa više smrtnih slučajeva nego slabija uhranjenost, što implicira da generalno u svetu postoji više gojaznih osoba nego slabije uhranjenih (WHO, 2021). Najveći problem kada je u pitanju problem gojaznosti u svetu se prvenstveno odnosi na uzajamni uticaj više faktora koji doprinose povećanju broja gojaznih osoba. Energetska neravnoteža između unetih kalorija i potrošenih, stvara višak energije u telu i stanje pozitivne energetske neravnoteže, što na kraju rezultira prekomernom težinom i problemima povezanim sa zdravljem.

Od početka 20.veka sa pojavom industrijalizacije, proizvodnjom jeftine i dostupne hrane pre svega u zemljama sa visokim prihodima, energetska neravnoteža je postala problem koji je van kontrole većini pojedinaca, a danas se taj problem, uz pojavu i napredak tehnologije i sedentarnog načina života, uveliko pojavio i u zemljama sa srednjim pa čak i niskim prihodima (Skidmore & Yarnell, 2004). Osim toga, pokazalo se da i nasledni faktori, porodična istorija kao i naši sociokulturni običaji utiču na pojavu gojaznosti (Hruby & Hu, 2015). Različiti psihološki problemi kao što su socijalna izolacija, stres u porodici ili anksioznost, stres na poslu takođe mogu u velikoj meri doprineti gojaznosti u toku detinjstva (Abduelkarem et al., 2020). Kao što je prethodno spomenuto, pojedine osobe imaju genetsku predispoziciju za prekomernu težinu ili gojaznost, ali u svakom slučaju većina osoba se ne suočava sa problemom prekomerne težine, osim ukoliko postoji neravnoteža između unetih kalorija u ishrani i kalorija koje su sagorene (Skidmore & Yarnell, 2004). U studiji koju su sproveli Rogers i saradnici (2015) dokazano je da deca nižeg socioekonomskog statusa nemaju organizovana mesta za fizičku aktivnost i imaju ograničen pristup zdravoj hrani, pa su sklona da konzumiraju hranu koja ima duži rok trajanja, kao što su određeni zaleđeni obroci, pored prekomernog unosa brze i uglavnom pržene hrane. Sa druge strane, u istraživanju koje je objavio Musaiger (2011) objašnjeno je da sa ekonomskim poboljšanjem, veća potražnja za hranom koja je bogata mastima dovodi do povećanog unosa energije, što predisponira decu na različite nivoe gojaznosti i povećava šanse za pojavu drugih bolesti. Sve do sada napomenuto, treba uzeti u razmatranje i pokušati pravovremenom prevencijom uticati na smanjenje rizika od pojave gojaznosti. Ipak, pored svih prethodno pomenutih faktora, postoji i određeni broj osoba u svetu koji je shvatio epidemiju gojaznosti kao ozbiljan problem, koji može imati negativan uticaj na

zdravlje svakog pojedinca, pa shodno tome, individualno ponašanje je i dalje najbitniji faktor u sprečavanju pojave gojaznosti. Povećanje ove epidemije je naročito uticalo na zemlje Bliskog Istoka, kao što su Saudijska Arabija, Ujedinjeni Arapski Emirati, Kuvajt, Katar, Bahrein, Oman (ALNohair, 2014).

Ujedinjeni Arapski Emirati (UAE) su u poslednjih 40 godina prošli kroz veliku i brzu socioekonomsku promenu koja je uticala pre svega na navike u ishrani, nivo fizičkog vežbanja i generalnom načinu življenja (Al Junaibi et al., 2013). Brza promena ekonomske situacije je dovela do velikih promena u ponašanju lokalnog stanovništva na svakodnevnom nivou. Međunarodni lanci brze hrane, lak pristup automobilima i povećan nivo sedentarnog načina života, doprineli su velikom porastu broja gojaznih osoba u UAE (ALNohair, 2014). Osim toga, ovakva promena života je dovela i do smanjenja fizičke aktivnosti i generalno nezdravom načinu življenja (Al-Mahroos & Al-Roomi, 1999). Sa druge strane, Malik & Bakir (2007) su u svom istraživanju pokazali da u UAE, u manjim i ruralnim mestima, ljudi i dalje održavaju beduinski način života i prevashodno se hrane tradicionalnom hranom, pa shodno tome imaju niži nivo gojaznosti u odnosu na urbanizovana i velika mesta. Prema istraživanju koje je sproveo Yammine (2017) pokazano je da smanjena fizička aktivnost, kao i loše navike u ishrani predstavljaju osnovni razlog za pojavu različitih zdravstvenih problema u UAE. Osim toga, u zemljama arapskom govornog područja, ekstremno visoke temperature su stvorile loše uslove za vegetaciju i nedostatak šuma generalno, pa je tako stanovništvo primorano da ostane u zatvorenom prostoru, naročito tokom leta, i koristi automobile za kretanje i na čak relativno kratke distance (Al-Kandari, 2006).

1.1. GOJAZNOST U POLICIJI

Gojaznost je prisutna u svim starosnim, polnim i rasnim grupama, a pošto pripadnici policijskih snaga dolaze iz opšte populacije, generalno se suočavaju sa sličnim problemom (Čvorović et al., 2018; Kukic, Dawes, et al., 2020). Dokazano je da su policajci manje fizički spremni u odnosu na svoje buduće kolege i pripravnike, zbog prirode njihovog zanimanja (Orr et al., 2018). Kao takvi, baš kao i u opštoj populaciji, policajci su takođe skloni gojaznosti i doživljavaju različite zdravstvene probleme zbog dugih sati sedenja, nestabilnog rasporeda i rada u smenama, smanjene fizičke aktivnosti, stresnog radnog okruženja i neredovnih navika u ishrani (Alasagheirin et al., 2011; Ćopić et al., 2020).

Pripadnici policijskih snaga imaju važnu ulogu da zaštite građane u svojoj državi i očuvaju red i mir. Posao i odgovornost od policijskih službenika često zahteva određene stresne i fizički naporne zadatke kao što su primena sile sa osobama koje ne žele da sarađuju, nošenje povređenih ili nesvesnih osoba ili trčanje za osumnjičenom osobom (Crawley et al., 2016; Čvorović et al., 2021; Dawes et al., 2016), što od njih zahteva viši nivo fizičke spremnosti u odnosu na generalnu populaciju i mnoge druge profesije (Alasagheirin et al., 2011). Pored fizički napornih situacija i zadataka, usled njihovih širokih dužnosti u smislu sprečavanja zločina i održavanja bezbednosti, često su suočeni i sa psihološkim problemima i stresom (Hartley et al., 2011). Policijski službenici se često suprotstavljaju agresiji, nasilju i okrutnosti i neretko moraju da intervenišu u različitim situacijama visokog pritiska. Osim toga, policijski posao je jedna od retkih profesija u kojoj se često zahteva od zaposlenog da se souči sa opasnošću i da u određenim momentima izloži svoj život rizičnoj situaciji. Sa druge strane, policajci se moraju nositi sa osećanjem straha i mržnje od strane javnosti koja ih ne podržava, često je neprijateljski raspoložena i pri čemu oni uvek moraju ostati smireni, imati samokontrolu i strpljenja. Neka istraživanja pokazuju da je daleko veći broj slučaja samoubistva zabeležen kod pripadnika policijskih snaga nego kod generalne populacije

istih starosnih godina (McCafferty et al., 1992; Schmidtke et al., 1999). Iz tog razloga, upravljanje i očuvanje svih komponenti njihovog zdravlja je od velikog značaja za efikasnije obavljanje dužnosti policijskih službenika i smanjenje rizika od povreda i drugih problema koje su povezani sa zdravljem.

Brza promena iz sedentarnog režima rada, u situacijama gde je potrebna maksimalna fizička angažovanost, je pojava sa kojom se suočavaju pripadnici policijskih snaga (Kukić et al., 2019; Lagestad & van den Tillaar, 2014). Istraživanja su pokazala da je policijski posao uglavnom sedentaran (Garbarino & Magnavita, 2015; Lagestad & van den Tillaar, 2014), ali dobra fizička spremnost je veoma bitna komponenta, iako se radi o ne tako učestalim situacijama koje mogu biti veoma naporne i fizički zahtevne (Violanti et al., 2017). Iako se pripadnici policijskih snaga smatraju fizički aktivnijim u odnosu na generalnu populaciju, studije pokazuju da određene telesne kompozicije i nivo fizičkih sposobnosti opadaju u toku policijske karijere (Alasagheirin et al., 2011; Kukic et al., 2018; Sorensen et al., 2000). Povećanje telesne mase koje dovodi do pojave gojaznosti kod pripadnika policijskih snaga, može u velikoj meri da ugrozi njihovo zdravlje i efikasnost obavljanja njihovih dužnosti. Osim toga, određene studije su pokazale da se telesna težina kod policajaca značajno povećava nakon što završe svoje akademske studije i započnu sa profesionalnim dužnostima (Demling & DeSanti, 2000; Green & Gates, 2014). Rad u smenama i noćni rad, neredovna i često nezdrava ishrana, sedentaran posao, različite stresne situacije koje utiču na fizičko i mentalno zdravlje policajaca, mogu negativno da utiču na njihov zdravstveni status (Dimitrijević et al., 2014; Kukic, Dawes, et al., 2020; Sorensen et al., 2000). Samim tim, pre nego što počnu sa obavljanjem svojih profesionalnih dužnosti, kao kadeti na PA, prolaze kroz proces fizičke i taktičke pripreme. Kadeti su na akademiji u toku svojih studija izloženi programu obuke osmišljenom da ih pripremi za njihove profesionalne dužnosti nakon što završe studije, kao i da nastave da se bave fizičkim vežbanjem nakon završene obuke, kako bi ostali zdravi i nastavili da adekvatno obavljaju svoje radne zadatke.

2. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA I TEORIJSKI PRISTUP PROBLEMU

Fizička aktivnost se definiše kao bilo koji telesni pokret koji proizvode skeletni mišići, koji rezultira potrošnjom energije i u svakodnevnom životu može se kategorisati u profesionalne, sportske, kondicione, kućne ili druge aktivnosti (Caspersen et al., 1985). Kada se govori o fizičkoj vežbi, ona predstavlja deo fizičke aktivnosti koja je planirana, struktuirana i koja se ponavlja radi dostizanja određenog cilja, a to je poboljšanje ili održavanje fizičke kondicije (Thivel et al., 2018). Fizička spremnost je povezana sa zdravljem i može se izmeriti određenim motoričkim testovima. Osim toga, neophodna je za obavljanje različitih zadataka u svakodnevnom socijalnom i kulturnom funkcionisanju svakog pojedinca.

Interesovanje za zdravlje i fizičko vežbanje postalo je popularno u čitavom svetu, dok je kod pripadnika policijskih snaga već uveliko neodvojiv deo njihove profesije i obuke i ima veliki značaj u obavljanju dužnosti i sprovođenju zakona. Sa druge strane, policijski posao može biti veoma stresan i samim tim izazvati veliki broj zdravstvenih problema, kao što su srčane bolesti, problemi sa nesanicom, alkoholizam, emotivne probleme, nagomilavanje telesnih masti i dijabetes (Baughman et al., 2013). Sve ovo može dovesti do povećanje telesne težine koja u velikoj meri utiče na obavljanje njihovih dužnosti i napredovanje u toku karijere. Regularno obavljanje testova za procenu motoričkih sposobnosti i fizičke spremnosti kod pripadnika policijskih snaga, može da utiče na prevenciju povreda na radu, dugotrajnog invaliditeta i ostale probleme povezane sa zdravljem (Lonsway, 2003). Osim toga, visok nivo fizičke spremnosti poboljšava produktivnost policajaca na poslu i osigurava bezbednost ostalih građana (Sorensen et al., 2000).

Fizička spremnost predstavlja jednu od glavnih briga u zajednici zaduženoj za sprovođenje zakona. Shodno tome, poslednjih nekoliko godina, u okviru policijske profesije, raste interesovanje za razvoj odgovarajućih trenažnih programa koji bi trebalo da olakšaju obavljanje dužnosti i poboljšati njihovo opšte zdravlje. Pored toga, više vodećih organizacija i sportskih naučnika za fizičku kulturu, kroz različite naučne radove i konferencije, nastojalo je da pruži naučno potvrđene informacije organima za sprovođenje zakona, javnoj bezbednosti i vojsci, ali na kraju se čini da je najefektivniji i najpotrebniji način treninga za ovu grupu ljudi, upravo trening i fizička priprema za poboljšanje opšteg zdravlja i kondicije kao i njihova specifična priprema (Dawes, 2011).

Generalno, na osnovu prethodno iznetih činjenica, policijski posao se smatra sedentarnim po prirodi, što znači da je fizička aktivnost van posla od velike važnosti za održavanje zdravog tela i nivoa kondicije. Na osnovu prethodno rečenog, u studiji koju su sproveli Franke & Anderson (1994) ispitivana je povezanost između regularnog kontinuiranog vežbanja, nivoa fizičke spremnosti i rizika od bolesti povezanih sa kardiovaskularnim sistemom. Na uzorku od 470 policajaca, 68% je kategorisano kao osobe koje ne vežbaju. Rezultati istraživanja pokazuju da vežbanje smanjuje rizik od kardiovaskularnih bolesti kod osoba starijih od 48 godina. Osim toga, u drugoj studiji prekomerno uhranjeni policajci uglavnom navode da primarni razlozi za višak kilograma su bili „loše navike u ishrani zbog različitog posla, raspored rada bez odvojenog vremena za obrok, nedostatak znanja o ishrani i nedostatak organizovanog programa vežbanja" (Demling & DeSanti, 2000).

Pri upisu na PA, tokom studiranja i u toku radnog odnosa, vrše se testovi za procenu motoričkih sposobnosti, pri čemu se moraju postići određene fizičke norme. Pored motoričkih sposobnosti, vrše se i antropometrijska merenja kao indirektan metod, dok se

direktnom metodom, najčešće uz pomoć multikanalne bioelektrične impedance (BIA), procenjuju telesne kompozicije koje nam daju preciznije i detaljnije informacije.

2.1. TELESNI SASTAV I ANTROPOMETRIJA

Merenje telesne kompozicije kod ljudi obično je odgovor na potrebu da se opiše nedostatak ili višak telesne komponente za koju se misli ili se zna da je povezana sa zdravstvenim rizikom. U stanjima kao što su gojaznost, prekomerna telesna težina, nivo telesnih masti i skeletnih mišića, omogućavaju određene dijagnoze sa implikacijama za formulisanje odgovarajućih intervencija. Procena ishrane zasnovana na sastavu tela kao i redovno fizičko vežbanje kroz detinjstvo može upravljati zdravim načinom života od ranih dana, dok dostupne metode merenja se kreću od jednostavnih do složenih, pri čemu sve metode imaju ograničenja i određeni stepen greške kod merenja (Dopsaj et al., 2020; Kopelman, 2000). Značaj merenja sastava tela koji se meri mora da se utvrdi pre nego što se odabere metoda merenja, pošto su naprednije tehnike manje dostupne i skuplje. Merenje telesne kompozicije i antropometrijska merenja se vrše u mnogim zemljama kod taktičke populacije kako bi se pravovremeno reagovalo odabirom pravilne ishrane i isplaniranim fizičkim vežbanjem (Čvorović et al., 2018; Dawes et al., 2016; Orr et al., 2018).

Procena i praćenje antropometrijskih karakteristika i telesnog sastava, kao redovna kontrola kod studenata policijske akademije, predstavlja veoma bitan i neodvojiv deo akademskog sadržaja u toku njihovog studiranja. Telesni sastav nam može pokazati trenutno stanje uhranjenosti, koje je takođe povezano i sa samim zdravljem i rezultat je različitih faktora kao što su stres, ishrana, učestalost fizičke aktivnosti i ostale svakodnevne navike (Čvorović et al., 2021; Dopsaj et al., 2020; Stojković et al., 2017). Stoga, redovno testiranje telesnog sastava tela nam može pružiti pravovremene informacije o promenama koje izazivaju ovi faktori. Osim toga, utiče i na ispoljavanje motoričkih sposobnosti i često se koristi i kao pokazatelj trenutne fizičke spremnosti (Čvorović et al., 2018; Dawes et al., 2017; Orr et al., 2018).

U cilju prevencije i identifikacije gojaznosti na nivou pojedinca ili čitave zajednice, a naročito kod populacije policajaca ili studenata sa PA, koriste se nekoliko metoda za klasifikaciju uhranjenosti i zdravstvenog statusa. Osim indeksa telesne mase (ITM), često se koristi i BIA kao jedan od lakših načina merenja, uz pomoć koje se dobijaju različiti parametri a najčešće izdvajaju i koriste podaci o nivou skeletne mišićne mase (SMM) kao i telesnih masti u telu (TM) (Čvorović et al., 2018). Osim toga, često se koriste i antropometrijska merenja koja se pre svega odnose na merenje dimenzija ljudskog tela kao što je telesna težina (TT), telesna visina (TV), obimi delova tela, najčešće struka (OS) i odnos između struka i kukova (OSK) (Hoffman, 2006).

Osim prethodno pomenutih metoda koriste se i merenja nabora kože koja se zasniva na proceni distribucije masti određivanjem debljine nekoliko nabora kože po celom telu (Riebe et al., 2018). Princip koji stoji iza merenja nabora kože je da je količina potkožnih masti proporcionalna jednoj trećini ukupne količine telesne masti (Kukić, 2019). Iz tog razloga, kožni nabori se moraju meriti na preciznim standardnim lokacijama korišćenjem standardnih tehnika, jer postoje varijacije među posmatračima i greške se teže ispravljaju u odnosu na druge antropometrijske metode, kao što su težina, visina i obim tela (Riebe et al., 2018). Pošto se metoda nabora kože lako može primeniti kao test na terenu, često je korišćena u studijama na uzorku policajaca, kao i na drugim taktičkim populacijama (Boyce et al., 2008; Dawes et al., 2016; Sorensen et al., 2000).

2.1.1. Indeks telesne mase

Jedan od najčešćih načina za proveru i klasifikaciju gojaznosti jeste ITM, koji se izračunava tako što se telesna težina u kilogramima podeli sa kvadratom visine u metrima (Stommel & Schoenborn, 2009). Generalno, ITM predstavlja odnos telesne mase u odnosu na visinu tela, ali bez davanja konkretnih podataka o sastavu tela (Rothman, 2008). Često se povezuje sa nivoom fizičke spremnosti i koristi za procenu nivoa gojaznosti kod pripadnika policijskih snaga (Čvorović et al., 2021; Dawes et al., 2016; Kukić et al., 2019; Orr et al., 2018). Kao metoda koja se često koristi za procenu telesne kompozicije i klasifikaciju gojaznosti, ova metoda je takođe mnogo puta bila kritikovana jer ITM ne prikazuje nivo telesnih masti u telu i ima određena ograničenja u proceni osoba sa malo mišićne mase i viškom telesnih masti, pri čemu iste osobe imaju povišen nivo masti a i dalje normalan nivo ITM (Kukic et al., 2018; Mullie et al., 2008). Osim toga, osobe sa povišenim procentom mišićne mase takođe mogu biti klasifikovane kao osobe sa prekomernom težinom na osnovu klasifikacije ITM (Jitnarin et al., 2014; Zhu et al., 2020). Veoma je jednostavan i vremenski isplativ metod za klasifikaciju i procenu zdravstvenog stanja, ipak njegovo korišćenje se oslanja na dosledne asocijacije između bioloških i socioekonomskih faktora kao što su starost, pol, obrazovanje, zanimanje i prihod (Ball et al., 2002; Sorensen et al., 2000).

U studiji koju su sproveli Dopsaj i saradnici (2005) primenom klaster analize izvršeno je dijagnostikovanje stanja ITM na uzorku od 1245 studenata PA, starosti od 18.7 do 24.1 godine. Uzorak ispitanika je u odnosu na vrednost ITM podeljen na sedam varijabli (1. prepothranjeni, 2. pothranjeni, 3. normalno uhranjeni, 4. preuhranjeni, 5. predgojazni, 6. gojazni, 7. pregojazni) koji se hipotetički mogu prihvatiti kao karakteristični za policijsku profesiju uzrasta od 19 do 24 godine. Rezultati su pokazali da se kao tačka prelamanja između adekvatne i neadekvatne vrednosti ITM za policajce starosti od 19 do 24 godine mogla prihvatiti kritična vrednost ITM preko 27.04 kg/m^2 (medicinski kriterijum), odnosno vrednost ITM preko 27.80 kg/m^2 (sportsko-metrološki kriterijum). Važno je napomenuti da već u toku studija, 4.90% ispitanika pripada kategoriji koja ima vrednost ITM u rasponu od 28.46 kg/m^2 do 35.96 kg/m^2, odnosno da po svim važećim medicinskim standardima pripadaju kategoriji gojaznih i pregojaznih osoba, tj. kategoriji pojedinaca sa profesionalno neprihvatljivim telesnim statusom.

Pored ITM, dokazano je i da visok nivo TM loše utiče na ispoljavanje fizičkih sposobnosti i služi kao pokazatelj zdravstvenih problema, pri čemu može imati uticaj i na kvalitetno obavljanje profesionalnih dužnosti (Dawes et al., 2016; Kukic, Dawes, et al., 2020). Osim prethodne pomenute studije, postoje istraživanja koja su pokazala određeno neslaganje između ITM i procenta telesnih masti (%TM) u proceni gojaznosti među pripadnicima policijskih snaga (Alasagheirin et al., 2011; Heinrich et al., 2020; Kukic, Dawes, et al., 2020). Naime, Alasagheirin i saradnici (2011) ispitivali su prevalenciju gojaznosti na uzorku od 84 muška policajca starosti od 22 do 63 godine i utvrđivali preciznost ITM u proceni gojaznosti u poređenju sa %TM. U njihovoj studiji ITM je identifikovao 39,3% ispitanika kao gojazno, u poređenju sa 70,2% kod klasifikacije %TM. ITM je pogrešno klasifikovao službenike normalne težine kao gojazne ili sa prekomernom težinom, a gojazne službenike kao sa normalnom težinom u 48,8% (n = 41) slučajeva. Dve pogrešno klasifikovane grupe imale su slične prosečne podatke ITM, ali značajno različite vrednosti %TM. Među odraslim muškarcima, ITM nije bio precizna mera gojaznosti. Osim toga, potcenio je pravu prevalenciju gojaznosti i mogao bi predstavljati propuštenu priliku za ranu intervenciju i prevenciju bolesti. Tačna procena gojaznosti i procena telesnih kompozicija kod studenata policijske akademije je veoma važna, naročito za ranu

identifikaciju i prevenciju gojaznosti, kako bi bili generalno zdraviji i produktivniji na poslu kada završe studije i postanu policajci.

Heinrich i saradnici (2020) procenjivali su preciznost klasifikacije ITM u odnosu na %TM i OS kod ruskih pripadnika policijskih snaga i uporedjivali nivo gojaznosti između policajaca i generalne populacije. Na osnovu dobijenih podataka, 4,6% muškaraca i 17,2% žena je ITM klasifikovao kao gojazne osobe, što je >3 i >1,8 puta manje u odnosu na generalnu populaciju. Klasifikacija gojaznosti uz pomoć podataka OS je bila slična sa klasifikacijom ITM, dok je %TM klasifikovao veći broj ispitanika u grupu gojaznih osoba (22,2% za muškarce i 10,3% za žene). Dakle, njihova studija je otkrila da ITM potcenjuje nivo gojaznosti u poređenju sa %TM i shodno tome direktno merenje %TM bi moglo biti korisnije od korišćenja metoda procene kao što je ITM.

Slično prethodnom istraživanju, Kukić i saradnici (2020) su ispitivali preciznost i prediktivnu vrednost ITM i %TM kod procene gojaznosti. Podaci o ITM i %TM prikupljeni su na 953 muška policajca koji su raspoređeni u starosne grupe: 20-29 godina, 30-39 godina i 40-49 godina. ITM > 30,0 kg/m2 i %TM > 25% klasifikovali su ispitanike u grupu gojaznih, a oni sa nižim vrednostima klasifikovani su kao ne-gojazni. Hi-kvadrat je otkrio značajnu razliku u prevalenciji gojaznosti kada je procenjivano na osnovu klasifikacije ITM i %TM, sa preciznošću klasifikacije od 44,5% - 71,8%, u zavisnosti od starosti. ITM je imao umerenu prediktivnu vrednost klasifikacije %TM. Zaključak njihovog istraživanja je da ukoliko se klasifikacija na osnovu %TM ne može odrediti, ITM treba pažljivo koristiti jer je verovatno da će potceniti gojaznost među policajcima.

2.1.2. Skeletna mišićna masa

Sve više raste svest o značaju SMM u mnogim fiziološkim procesima, uključujući i uticaj starenja na gubitak mišićne mase, kao i efekat fizičkog vežbanja na veličinu mišića (Frontera et al., 1988; Gallagher & Heymsfield, 1998). Mišićna masa je jedna od najvažnijih komponenti telesnog sastava koja utiče na kretanje tela, disanje, žvakanje hrane, gutanje, kao i održavanje zdravih kostiju i regulisanje nivoa glukoze, a pored toga čini oko 40% ukupne telesne mase kod muškaraca i 32% telesne mase kod žena (Alvar et al., 2017). Procena različitih indikatora SMM može nam pružiti različite informacije o telesnom sastavu i potencijalu mišićnog tkiva za fizičku aktivnost i metaboličke procese kod ljudi (Dopsaj et al., 2017; Kukic et al., 2018). Posedovanje preciznih informacija o SMM je od velikog značaja u dijagnostici i prognozi ukupnog zdravlja, statusa uhranjenosti kao i fizičke utreniranosti, što je od velikog značaja za zdravo starenje, odnosno moguće prevencije gojaznosti (Dopsaj et al., 2020). Osim toga, mišićna masa je odgovorna za metabolizam koji služi pri smanjenju telesnih masti, i na taj način umanjuje rizik od pojave gojaznosti koja je među vodećim faktorima rizika za pojavu bolesti kao što su hipertenzija, dijabetes i bolest koronarnih arterija (Demontis et al., 2013).

Kod pripadnika policijskih snaga, prilikom obavljanja određenih profesionalnih dužnosti, u smislu savladavanja protivnika ili nošenje povređene osobe, %SMM je od izuzetne važnosti. U tom smislu, u istraživanju koje su sproveli Lockie i saradnici (2021) na uzorku od 338 polaznika PA (271 muškog pola i 67 ženskog pola) utvrdili su uticaj %SMM i %TM na izvođenje testova za procenu motoričkih sposobnosti. Ispitanici su podeljeni na osnovu %SMM i %TM u četiri grupe, pri čemu je prva grupa imala najmanji %SMM a najveći %TM, dok je četvrta grupa imala najveći %SMM a najmanji %TM. Rezultati su pokazali da je grupa koja je imala veći %SMM a manji %TM imala najbolje rezultate kod svih motoričkih testova. Osim toga, zaključeno je da se preporučuje da polaznici PA pre

nego što dodju na upis, unaprede svoje motoričke sposobnosti i telesni sastav, kako bi lakše ispratili studijski plan i program.

U istraživanju koje su sproveli Janssen i saradnici (2000) na uzorku od 468 muškaraca i žena, koristili su magnetnu rezonancu celog tela kao protokol za ispitivanje uticaja starosti, pola, telesne težine i telesne visine na SMM. Muškarci su imali značajno ($P < 0,001$) više SMM u poređenju sa ženama i u apsolutnom izrazu (33,0kg muškarci i 21,0 kg žene) i u odnosu na telesnu masu (38,4% muškarci prema 30,6% žene). Pomenute polne razlike su bile veće u gornjem delu tela (40%) nego u donjem delu tela (33%). Osim toga, primetili su smanjenje kod relativne SMM počevši od treće decenije, međutim, nije primećeno značajno smanjenje apsolutne SMM do kraja pete decenije. Ovo smanjenje se prvenstveno pripisuje smanjenju SMM donjeg dela tela. Ovi nalazi ukazuju da muškarci imaju više SMM nego žene i da ove polne razlike su veće u gornjem delu tela. Nezavisno od pola, starenje je povezano sa smanjenjem SMM koja se u velikoj meri objašnjava smanjenjem u donjem delu tela koji se javlja posle pete decenije.

Slično prethodnom istraživanju, Dawes i saradnici (2016) su izvršili antropometrijska merenja i prikupili podatke o potkožnom masnom tkivu, prosečnom %TM i %SMM na uzorku muških službenika policijskih snaga i utvrđivali njihov uticaj na određene motoričke testove. Rezultati su pokazali da je veći %SMM bio povezan sa više sklekova završenih za 60 sekundi, bolji rezultat kod jednog maksimalnog ponavljanja bench press-a i više vertikalnih skokova. Nasuprot tome, veći %TM se odnosio na manje sklekova za 60 sekundi i manje vertikalnih skokova. Veći %TM bio je u korelaciji sa lošijim rezultatom kod vertikalnih skokova i sporijim vremenom trčanja od 2,4 km. Rezultati dobijeni u predstavljenim istraživanjima su veoma bitni i treba ih pažljivo razmatrati, naročito ako uzmemo u obzir da porast TT, na račun povećanog %TM, može dovesti do povećanja zdravstvenih problema i opadanja nivoa bazičnih motoričkih sposobnosti, što generalno može predstavljati osnovu za smanjenje profesionalne efikasnosti policajaca (Kukic et al., 2018; Lockie et al., 2021).

Pored toga, dokazano je da učestalost fizičkih aktivnosti značajno opada tokom samo tri godine službe u policiji i tokom tog perioda broj policajaca koji su bili na višem nivou bavljenja fizičkim aktivnostima sada opada, dok se broj policajaca na nižem nivou bavljenja fizičkim aktivnostima udvostručava (Lagestad & van den Tillaar, 2014). Kada se govori o fizičkim sposobnostima i telesnom sastavu, Kukić i saradnici (2018) su na uzorku od 163 muška oficira ispitivali povezanost između telesnog sastava i mera fizičke spremnosti, kao i njihovu upotrebu za predviđanje rezultata fizičke spremnosti. Njihova studija je pokazala da kako su performanse više zavisile od snage, značaj %SMM je imao tendenciju povećanja. Iz tog razloga, sve mere SMM kod oficira značajno su korelirale sa brojem odrađenih sklekova. Nasuprot tome, negativna povezanost sa pokazateljima TM bila je najveća u sklekovima, trčanju i trbušnjacima, što sugeriše da dobar kvalitet SMM može biti veoma važan za fizičke performanse. Osim toga, predviđanje zasnovano na telesnoj kompoziciji moglo bi da bude korisno i opravdano sredstvo za prethodni pregled i praćenje fizičke kondicije, kada vreme ne dozvoljava neku drugu i precizniju procenu.

2.1.3. Telesne masti

Procena fizičke spremnosti kod policijskih službenika često je povezana i sa merenjem %TM uz pomoć metode BIA (Čvorović et al., 2018; Dawes et al., 2016; Kukic et al., 2018). Vrednosti TT sa nagomilavanjem TM, opisana merama kao što su %TM, OS ili klasifikacije ITM, povećava se zbog nedostatka fizičke aktivnosti, nepravilne i neadekvatne

ishrane, sedentarnog rada, kao i smenski rad kod policijskih službenika (Sorensen et al., 2000). Nasuprot tome, adekvatna fizička aktivnost, planirano vežbanje i zdrava ishrana povezani su sa smanjenjem TM i povećanjem %SMM (Čvorović et al., 2021; Demling & DeSanti, 2000). Iz tog razloga, procena telesnog sastava može biti korisno sredstvo za razumevanje i praćenje efekata koje fizička aktivnost, način života i prehrambene navike imaju na policijske službenike.

U studiji koju su sproveli Violanti i saradnici (2017) analizirali su vezu između %TM procenjenih na osnovu kožnih nabora merenih sa 3 lokacije (grudni koš, stomak i butine za muškarce; triceps, suprailium i butine za žene) i testova za procenu motoričkih sposobnosti kod policajaca. Niži %TM je generalno bio povezan sa više sklekova i trbušnjaka završenih za 60 sekundi, bolje performanse testa za procenu fleksibilnosti, i brže trčanje od 2,4 km kod muških oficira. Za žene oficire, niži %TM je bio povezan sa više trbušnjaka i bržim vremenom trčanja na 2,4km testu.

Raspodela TM je snažan metabolički i kardiovaskularni faktor rizika, pri čemu akumulacija masnog tkiva u gornjem delu tela je povezana sa razvojem komorbiditeta povezanih sa procentom gojaznosti ili čak i smrtnosti (Goossens, 2017). Studiju koju su sproveli Bushnell i saradnici (2010) pokazala je da je gojaznost i povišen nivo %TM češća kod radnika koji rade u noćnoj smeni nego kod radnika koji rade u dnevnoj smeni. Naime, na osnovu njihovog istraživanja zaključeno je da su oni koji su radili u noćnim smenama od 8 ili 10 sati imali značajno veće stope gojaznosti od onih koji su radili 8 sati u dnevnoj smeni. Pored smenskog rada, mnogi istraživači su otkrili da dugo radno vreme može doprineti gojaznosti ako su radnici imali smanjenu fizičku aktivnost i manje obroka kod kuće i konzumirali više brze hrane ili unapred pripremljene prerađene hrane (Choi et al., 2010; Escoto et al., 2010).

Kada se govori o značaju kontinuiranog fizičkog vežbanja i njegov uticaj na %TM, Kukić i saradnici (2020) su na uzorku od 237 pripadnika policijskih snaga različitih specijalnosti (specijalna anti-teroristička grupa, žandarmerija, vatrogasci i regularna policija) sproveli istraživanje i uporedili uz pomoć BIA metode njihov nivo%TM, %SMM, ITM i indeks hipokinezije (IH) sa njihovom količinom bavljenja fizičkim vežbanjem koji su prikupili uz pomoć upitnika. Ispitanici su podeljeni u tri grupe na osnovu nivoa bavljenja fizičkim vežbanjem: sedentarni (0-149 min/nedeljno), umereno aktivni (150-299 min nedeljno) i veoma aktivni (300+ min nedeljno). Rezultati njihovog istraživanja su pokazali da oficiri iz fizički zahtevnijih zanimanja imaju niži %TM i IH, dok su imali viši %SMM. Slično prethodnom istraživanju, Vuković i saradnici (2020) su ispitivali uticaj fizičke aktivnosti u slobodno vreme na poboljšanje telesne kompozicije kod 346 muških policijskih službenika. Upitnik o fizičkoj aktivnosti je korišćen za prikupljanje podataka, nakon čega su ispitanici podeljeni u četiri grupe u odnosu na učestalost, i četiri grupe u odnosu na zapreminu fizičke aktivnosti u slobodno vreme, koje su označene kao neaktivne, retko aktivne, umereno aktivne i veoma aktivne. Procenjivani su %TM, %SMM, indeks mase skeletnih mišića (SMMI) i indeks mase telesne masti (TMI). Razlike koje su se javljale između više i manje aktivnih policajaca u rezultatima su prikazane da veoma aktivni policajci su imali niže vrednosti %TM i TMI i veće vrednosti %SMM i SMMI bez obzira na učestalost i obim fizičke aktivnosti.

Osim prethodno pomenutog, poboljšanje kardiorespiratorne kondicije takođe može pozitivno uticati na zdravlje kardiovaskularnog sistema i na prevenciju različitih problema povezanih sa zdravljem (Myers et al., 2002; Stojković et al., 2017), dok sa druge strane, male promene u telesnim kompozicijama (TK) mogu biti povezane sa smanjenjem kardiometaboličkih problema (Kolsgaard et al., 2012). U skladu sa prethodnom rečenicom,

Nogueira i saradnici (2016) su analizirali povezanost između kardiorespiratornog fitnesa (CRF) i TK kod brazilskih vojnih vatrogasaca. Uzorak je bio 4.237 muškaraca od 18 do 49 godina koji su izvršili test fizičke spremnosti koji je uključivao TK i CRF. Sastav tela je procenjen uz pomoć ITM, TMI, %TM i OS. Vrednosti CRF je procenjen 12 - minutnim Kuperovim testom. S obzirom na kategorije ITM, bilo je 8 ispitanika (0,2%) pothranjenih, 1306 (30,8%) je bilo normalne težine, 2.301 (54,3%) bili su prekomerne težine, a 622 (14,7%) gojaznih. Kardiorespiratorna sposobnost bila je niža kod gojaznih u poređenju sa normalno uhranjenim ispitanicima za sve starosne kategorije. Istraživači su pronašli snažnu vezu između CRF-a i TK, bez obzira na godine i izmereno varijablu TK (ITM, TMI, OS ili %TM).

2.2. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI

Motoričke sposobnosti predstavljaju skup fizičkih veština koje su u stalnoj nadogradnji i koje se formiraju tokom života pojedinca (Pelmuş, 2021). Njihov razvoj može biti neorganizovan kroz različite igre i kretanja tokom detinjstva ili mogu biti usavršavane kroz organizovan oblik vežbanja, kao što je učestvovanje u određenom sportu ili čak trening fizičke kulture na PA. Fizička priprema na PA je uglavnom usmerena na poboljšanje bazičnih motoričkih sposobnosti, na jačanju različitih topoloških delova tela, kao i poboljšanje specifičnih policijskih veština i znanja u cilju stvaranja kvalitetnog pojedinca (Blumberg et al., 2019). Sa ove tačke gledišta, može se reći da se motoričke sposobnosti posmatraju kao ponašanja usmerena na postizanje određenih ciljeva kroz minimalnu potrošnju energije i mogu se unaprediti tek nakon određenog perioda vežbanja i usavršavanja, što dovodi do izvođenja određenih pokreta ili motoričkih radnji sa lakoćom i precizno (Pelmuş, 2021).

Picarielo (2000) je istakao da se fizički trening u vojsci zasniva na unapređivanju izdržljivosti, snage i brzine, kao i na razvoju mentalnih veština, saradnju unutar grupe i na faktorima koji su u vezi sa uslovima na samom bojnom polju. Osnovna svrha sporta kod taktičke populacije je da se obezbedi odgovarajući i integrisani razvoj (fizički, psihički, itd.) profesionalaca kako bi oni, s obzirom da su zdravi, jaki, energični i sposobni za rad i učenje, mogli učestvovati u aktivnostima u svom okruženju i izdržati pritisak današnjeg tempa života i zahteva same profesije (Tkavc et al., 2009). Iako se govori često o bazičnoj fizičkoj pripremi na PA (Čvorović et al., 2021; Jeknić et al., 2018; Kukić et al., 2019), trening ipak mora biti raznovrstan i prilagođen individualnim razlikama svakog kadeta. Program treninga mora biti usmeren na razvijanje svih motoričkih sposobnosti, a ne prvenstveno usmeren na pripremu pojedinaca za polaganje motoričkih testova kao ispunjenje zahteva akademskog sadržaja. Dakle, ukoliko se baterija testova na PA svodi na polaganje sklekova, trbušnjaka i testa aerobne izdržljivosti, trening ne bi trebao biti usmeren na izvođenje samo te tri vrste vežbi, već treba upražnjavati i druge oblike treninga. Kompletno usavršavanje svih motoričkih sposobnosti, situaciona i teorijska priprema kadeta može imati značaj za prevenciju mogućih povreda na radu i kompletniju pripremu policijskih službenika (Blumberg et al., 2019). Testiranje motoričkih sposobnosti kod pripadnika policijskih snaga svakako predstavlja bitan deo akademskog sadržaja u toku studiranja, a često se praktikuje i u toku radnog odnosa i podrazumeva razvoj i održavanje nivoa generalne fizičke spreme.

Visoki fizički zahtevi u toku treninga i same obuke od novih i postojećih pripadnika policijskih snaga zahtevaju kontinuirano usavršavanje i održavanje određenog nivoa fizičke spremnosti (Dawes, 2011). Na osnovu fizičkih zahteva ove profesije i fizičke pripreme kod ove populacije možemo opisati pripadnike policijskih snaga kao „specijalni sportisti" (Stephenson, 2008). Pojedinci iz policijske profesije obavljaju određene motoričke testove i

prolaze kroz trenažni proces u toku obuke ili pri selekciji i upisu na PA, baš kao što rade pojedinci koji se bave određenim sportom. Na samom upisu na PA ili u toku studiranja, polaganje motoričkih testova predstavlja bitan akademski sadržaj koji u određenoj meri opisuje i nivo njihovih tehničko-taktičkih veština, kako bi na kraju postali spremni i punopravni članovi policijskih snaga i adekvatno obavljali svoje dužnosti.

Pored redovnog fizičkog vežbanja koji je neodvojiv sadržaj policijskih akademija, dijagnostika opšte fizičke pripremljenosti je jedna od važnijih aktivnosti koja se praktikuje u ovoj profesiji i koja je prvenstveno usmerena na unapređenje fizičkih sposobnosti policijskih službenika. Od osnovnih motoričkih sposobnosti kod kadeta na PA i policijskih službenika najčešće se testiraju repetitivna snaga mišića gornjeg dela tela, repetitivna snaga trupa, aerobna izdržljivost, agilnost i fleksibilnost. Jedan od razloga za korišćenje ovih testova jeste njihova jednostavna implementacija jer se uglavnom koriste na otvorenim prostorima, dok laboratorijski uslovi uglavnom nisu dostupni.

2.2.1. Snaga

Snaga predstavlja važan kriterijum pri izboru i angažovanju policajaca, veoma je bitan faktor zdravlja i radnog učinka policijskih službenika (Boyce et al., 2009). Snaga obično dostiže vrhunac između 20. i 30. godina za muškarce i nekoliko godina ranije za žene, a zatim opada sa godinama, pritom neki podaci sugerišu da se stopa pada mišićne snage razlikuje između muškaraca i žena (Vianna et al., 2007). Osim toga, prikupljanje podataka o snazi policijskih službenika od regrutovanja do statusa u službi, posebno kada se uzme u obzir pol i starost, pomoglo bi u identifikaciji trendova i obezbedilo podatke za kreiranje efikasnih trenažnih procedura i zahteva za obuku (Boyce et al., 2009).

Česta tema među stručnjacima za sportsku pripremu jeste odabir redosleda izvođenja vežbi kao i intervali odmora između vežbanja. U tom smislu, u istraživanju koje su sproveli Fisher i saradnici (2014) na uzorku od 41 osoba muškog i ženskog pola srednjih godina, zaključili su da su ispitanici napredovali u snazi nezavisno od redosleda vežbanja ili intervala odmora. Naime, trenažni program se sastojao od devet vežbi za gornji i donji deo tela, jedna grupa je imala veoma mali odmor (<5sekundi) između vežbi snage, druga grupa je vežbe izvodila istim redosledom ali odmor im je bio 60 sekundi između vežbi, dok je treća grupa izvodila iste vežbe drugačijim redosledom sa odmorom od 60 sekundi između svake vežbe. Svi učesnici su izveli jedan set od 8-12RM, dva puta nedeljno tokom 12 nedelja. Svi ispitanici su značajno napredovali u snazi i nije bilo značajne razlike u porastu snage među grupama ni za jednu od vežbi.

Često se postavlja pitanje kako trening snage utiče na druge motoričke sposobnosti i da li se i u kojoj meri treba koristiti u fizičkoj pripremi. U tom smislu, Chtara i saradnici (2005) su ispitivali efekte redosleda individualizovanog treninga izdržljivosti sa prekidima u kombinaciji sa jačanjem mišića na aerobne performanse. Ukupno 48 studenata je učestvovalo trenažnom programu u trajanju od 12 nedelja. Zaključak je bio da je kružni trening odmah nakon individualizovanog treninga izdržljivosti na istom treningu proizveo veći napredak u izdržljivosti i aerobnom kapacitetu od suprotnog reda ili svakog od programa obuke koji se izvodio odvojeno.

Kod razvijanja snage se često koristi trening sa opterećenjem i izometrijske vežbe koje mogu biti veoma važni i ponekad čak zanemareni aspekti trenažnog programa koji imaju mnoge zdravstvene prednosti, uključujući povećanje ili održavanje mišićne snage naročito prilikom starenja, kao prevencija sarkopenije, a osim toga jako je bitno i za očuvanje mineralne gustine kostiju (Haskell et al., 2007). Osim toga, kada se govori o periodizaciji

treninga snage sa opterećenjem, prvenstveno se misli na variranje protokola obuke u određenim vremenskim intervalima u pokušaju da se proizvedu specifične fiziološke adaptacije kao što su hipertrofija mišića, povećana snaga, izdržljivost itd. (Fleck, 1999). S obzirom da se na PA treninzi uglavnom sprovode sa velikom grupom kadeta i najčešće na otvorenom prostoru gde korišćenje različitih sprava i rekvizita za vežbanje nisu uvek dostupni, treninzi se sprovode korišćenjem sopstvene težine kao vid opterećenja. Osim toga, postoje i određene studije koje su dokazale da i vežbe sa sopstvenom težinom mogu poboljšati snagu i u isto vreme pripremiti kadete za završna testiranja motoričkih sposobnosti (Cocke et al., 2016; Čvorović et al., 2021; Orr et al., 2016).

2.2.2. Aerobna izdržljivost

Aerobna izdržljivost može biti posebno važna tokom neprekidne potere osumnjičenih osoba, pronalaženja izlaza tokom spasavanja nedužnih osoba, operativnog transporta određenog tereta ili kada je neophodna upotreba sile duže od nekoliko minuta (Dawes et al., 2014). Kod policijskih službenika aerobni kapacitet je predstavljen kao značajna fizička sposobnost koja je vezana za opšte zdravstveno stanje i moguće predviđanje učinka u testovima fizičke spreme koji su povezani sa njihovim poslovnim dužnostima (Orr et al., 2018). U studiji koju su sproveli Robinson i saradnici (2018) ispitivali su značaj aerobnog kapaciteta kod policijskih službenika pri nošenju dodatnog tereta. Na uzorku od 42 muška pripadnika policijskih snaga, aerobna kondicija je imala najznačajniju korelaciju sa testovima nošenja tereta. Njihovi nalazi podržavaju pristup da se optimalne performanse nošenja tereta mogu postići izvođenjem zadataka nošenja tereta u kombinaciji sa treninzima za povećanje aerobnog kapaciteta.

Kada govorimo o značaju aerobne izdržljivosti, niska kardiorespiratorna sposobnost je povezana sa povećanim brojem povreda u taktičkoj populaciji (Knapik et al., 2013). Osim toga, postoje indikacije da aerobne aktivnosti snažnog intenziteta mogu imati mnogo više koristi za smanjenje kardiovaskularnih bolesti i preranog mortaliteta nego fizička aktivnost umerenog intenziteta (Blair, 1995). S obzirom na prethodno pomenute stresne situacije sa kojima se policijski službenici suočavaju, u studiji koju su sproveli Schilling i saradnici (2019) ispitivali su različite nivoe kardiorespiratornog fitnesa među ispitanicima i da li imaju uticaj na stres tokom obavljanja policijskih dužnosti, kardiorespiratorne rizike (krvni pritisak, lipide u krvi, šećer u krvi i nepoželjan telesni sastav) i mentalno zdravlje. Naime, visoki nivoi kardiorespiratorne izdržljivosti bili su povezani sa smanjenim kardiometaboličkim rizikom i sa boljim mentalnim zdravljem. Generalno, policijski službenici sa visokim nivoom aerobnog fitnesa pokazali su niže ocene ukupnog kardiovaskularnog rizika u odnosu na svoje kolege sa niskim nivoom aerobnog kapaciteta.

Maksimalna potrošnja kiseonika (VO2max) predstavlja osnovni parametar aerobnog kapaciteta kod ljudi (Stojković et al., 2017). U tom smislu, za procenu aerobne izdržljivosti kod policijskih službenika ili kadeta na PA širom sveta se obično koriste različiti terenski testovi, koji su uglavnom prilagođeni realnim uslovima i lakši za implementaciju u odnosu na laboratorijske testove, kao što su trčanje na 1,5 km, trčanje na 2,4 km, trčanje na 3,2 km ili progresivni test trčanja od 20m (shuttle run test) (Cocke et al., 2016; Čvorović et al., 2021; Kukic et al., 2018; Orr et al., 2016). Svi ovi testovi su relativno laki za upotrebu i ne zahtevaju skupocenu opremu i dodatne uslove za testiranje, međutim, određeni vremenski uslovi, kao što su ogromne vrućine u UAE mogu dodatno otežati izvođenje testova na otvorenom prostoru i uticati na rezultate.

2.2.3. Agilnost

Agilnost predstavlja sposobnost brzog kretanja uz promenu pravca kao odgovor na stimulans (Ratamess, 2012). U slučaju kadeta sa PA ili PO što je i tema ovog istraživanja, potreba da nivo agilnosti bude na višem nivou je velika zbog profila posla i policijskih dužnosti. Patroliranje tokom celog dana, hvatanje begunaca i krivaca može biti veoma naporno i bez obzira na moguće duge sate sedenja tokom radnog dana, moguće su iznenadne situacije pri kojima će policijski službenik biti prinuđen da trči kako bi uhvatio krivca. U mnogim slučajevima ovi prekršioci zakona su spremni i okretni jer predviđaju svoje buduće zahteve i zato policijski službenici moraju biti izuzetno okretni i fizički spremni (Crawley et al., 2016). Kako od sportiste u svom sportu, tako i od policijskog službenika se zahteva da sa dobrim nivoom agilnosti pre svega koordiniše nekoliko aktivnosti, uključujući sposobnost da brzo reaguje i krene, ubrza, usporava, kreće se u pravom smeru i održava sposobnost da menja pravac što je brže moguće i naravno uz održavanje ravnoteže i posturalne kontrole (Ratamess, 2012).

Test za procenu agilnosti koji se često koristi kod mnogih sportista kao i pripadnika policijskih snaga i koji je relativno jednostavan za primenu je T-test (Crawley et al., 2016; Miller et al., 2006; Pauole et al., 2000). T-test je opisan kao kretanje u četiri smera i kontrola tela koja procenjuje sposobnost brze promene pravca uz održavanje ravnoteže i bez gubitka brzine (Semenik, 1990). Test je relativno jednostavan za administraciju, jer zahteva minimalnu opremu i pripremu (četiri čunja i štopericu). Opis testa sugeriše da su kombinacija snage nogu i brzine nogu potrebni za uspešno izvođenje testa (Pauole et al., 2000). Osim toga, iako osoba može imati dovoljnu pravolinijsku brzinu, to ne znači da će biti veoma okretan i koordinisan, jer je agilnost prilično složena i zahteva optimalnu integraciju nekoliko fizioloških sistema i komponenta fitnesa (Ratamess, 2012).

Policijske akademije uglavnom naglašavaju važnost fizičke pripreme i trening agilnosti je sastavni deo toga. Zapravo, u istraživanju koje je sproveo Lonsway (2003) izvestio je da je otprilike polovina od 62 ispitanika na uzorku policijskih službenika koristila neki oblik testiranja agilnosti. Zatim, u studiji koju su sproveli Crawley i saradnici (2016) svrha je bila utvrđivanje osnovnih karakteristika fizičke spremnosti kadeta i procena efikasnosti 16-nedeljnog programa obuke. Ukupno 68 kadeta je započelo trenažni program, dok je 55 kadeta završilo dalje testiranje u 8. i 16. nedelji. Program obuke se sastojao od 1 sata treninga, 3 dana nedeljno. Za procenu agilnosti kadeta sa PA korišćen je T-test i utvrđene su značajne promene u agilnosti tokom trenažnog procesa ($p < 0,01$). Agilnost je dakle bitna u pripremi taktičke populacije, naročito tokom obavljanja njihovih profesionalnih dužnosti, pri čemu nivo agilnosti može biti u nekim situacijama i od presudnog značaja.

U istraživanju koje su sproveli Raya i saradnici (2013) upoređivali su i proveravali ispravnost tri različita test za proveru brzine promene pravca kretanja T-test, Edgren Side Step Test (ESST) i Illinois Agility Test (IAT) na uzorku od 97 vojnika. Njihov zaključak je bio da je T-test jedan od retkih testova zasnovanih na performansama u sportskoj medicini sa utvrđenim psihometrijskim svojstvima i često se koristi u praksi, naročito kod taktičke populacije. Osim toga, utvrđeno je da su T-test, ESST i IAT pokazali pouzdane mere agilnosti kod muških ispitanika iz vojske uzrasta između 18 i 40 god. Značaj T-testa i prednosti njegove praktične primene ispitavali su i Pauole i saradnici (2000) i zaključili da je predstavlja pouzdano i valjano merilo za brzinu sprinta, snagu donjeg dela tela, agilnost i važan je prediktor sportskih performansi kod zdravih osoba oba pola.

2.2.4. Fleksibilnost

Fleksibilnost predstavlja važnu komponentu zdravlja i osnovnu fizičku sposobnost, koja je već uveliko neodvojiv deo fizičkih priprema kod različitih populacija. Za sticanje i razvijanje fizičke kondicije, trening fleksibilnosti donosi određene prednosti, kao što su smanjeni rizik od povreda i poboljšane sportske rezultate (Nelson & Bandy, 2005; Timotijević & Koropanovski, 2017). Fleksibilnost jednog dela tela, ne podrazumeva isti nivo fleksibilnosti u drugom delu tela, pa se iz tog razloga ne može posmatrati generalno (Dantas et al., 2011), iako je razvijanje fleksibilnosti celog tela od velikog značaja (Shrier, 2004). Osim toga, Alter (1996) je opisao fleksibilnost kao nezavisnu komponentu fizičkih sposobnosti, koja se koristi za opisivanje amplitude pokreta jednog ili više zglobova. U tom smislu, fleksibilnost predstavlja jedan od važnijih faktora neophodnih za uspešno obavljanje aktivnosti različitih kretanja, pri čemu je neophodna za veće amplitude pokreta (Timotijević & Koropanovski, 2017).

S obzirom na određene situacije sa kojima se suočavaju pripadnici policijskih snaga, u kojima se od njih zahteva znanje i upotreba borilačkih veština u samoodbrani i kontroli osumnjičenih lica, veća fleksibilnost može olakšati izvođenje određenih nožnih ili čak ručnih tehnika sa veće udaljenosti i time obezbediti veću sigurnost policijskih službenika u kritičnim situacijama (Timotijević & Koropanovski, 2017). U fizičkoj pripremi, fleksibilnost predstavlja značajan faktor koji utiče na jednostavnije i pravilnije izvođenje kretanje većom amplitudom. Osim toga, uobičajena je rutina da mnogi treneri i sportisti upražnjavaju vežbe rastezanja na početku treninga kao vid zagrevanja mišića ili pripreme za glavni deo treninga jer prema nekim istraživanjima to može sprečiti od određenih povreda (Nelson & Bandy, 2005; Sorensen et al., 2000), ipak istraživanje koje je sproveo Shrier (2004) sugeriše da rastezanje neposredno pre vežbanja neće značajno uticati na prevenciju od povreda. Ipak, povećana fleksibilnost može uticati na smanjeni rizik od povreda (Shrier, 2002), i na taj način značajno uticati na smanjene troškove lečenja, kraće odsustvo s posla i veću produktivnost.

Fleksibilnost je primenjiva u svim uzrasnim grupama, s tim što se određene promene najviše primećuju kod dece i starijih. Kada su u pitanju pripadnici policijskih snaga, neki od fizičkih zadataka koje njihova profesija zahteva (guranje, povlačenje, puzanje ili preskok preko prepreke) mogu biti ograničeni nedostatkom fleksibilnosti u donjem delu ledja ili donjim ekstremitetima (Lockie et al., 2019). U istraživanju koje su sproveli Lockie et al. (2019) na uzorku policijskih skužbenika, rezultati su pokazali da ne postoji statistički značajna razlika u fleksibilnosti u različitim uzrasnim kategorijama kod muških ili ženskih ispitanika i da je nivo fleksibilnosti bio zadovoljavajući u poređenju sa sličnom populacijom. Slično prethodnom istraživanju, Timotijević & Koropanovski (2017) su ispitivali početni nivo fleksibilnosti kod studenata Kriminalističko-Policijske akademije, kao i razlike između muških i ženskih ispitanika. Dobijeni rezultati njihovog istraživanja ukazuju na različite inicijalne nivoe fleksibilnosti između muških i ženskih ispitanika i u odnosu na druge populacije i sportiste, studenti Kriminalističko-Policijske akademije su imali niži nivo fleksibilnosti.

2.3. FIZIČKA PRIPREMA U POLICIJI

Kao što je prethodno već pomenuto, kadeti na PA prolaze kroz rigorozan trenažni program kako bi se pripremili za buduće profesionalne dužnosti koje mogu nekada zahtevati visok nivo motoričkih sposobnosti. Sa fizičkom pripremom i treningom kadeta

dolazi i mogućnost od povređivanja, naročito kod novih polaznika koji su iz generalne populacije prešli u taktičku populaciju, gde je trenažni proces težak i gde su fizički zahtevi na visokom nivou (Cocke et al., 2016). Osim toga, istraživanja su pokazala da prethodne povrede tokom treninga mogu imati, u određenom obimu, uticaj na moguće buduće povrede ili konstantnu obazrivost pojedinaca kako se ne bi suočili sa istom ili sličnom povredom (Opar & Serpell, 2014; Stern et al., 2021). Ove činjenice mogu biti od značaja jer se trening fizičke kondicije u policijskoj populaciji obično sprovodi u uslovima koji se ne uklapaju u normalne uslove obuke. Treneri uglavnom rade sa većim grupama, na otvorenom, često i bez opreme i pod komandom nadređenih oficira koji nisu iz oblasti nauke o fizičkom vežbanju.

Sorensen i saradnici (2000) sproveli su 15-godišnju studiju gde su pratili finske policajce i u kojoj su koristili različite upitnike i testove fizičke spremnosti da bi istražili trendove zdravlja i nivoe fizičke spremnosti. Baterija za testiranje fizičke kondicije sastojala se od procene sastava tela (merenje kožnih nabora), testa maksimalne aerobne snage (submaksimalan biciklistički test) i testova mišićne izdržljivosti (sklekovi i trbušnjaci za 30 sekundi i maksimalan broj zgibova). Rezultati dobijeni nakon 15 godina rada pokazali su značajan pad svih merenih komponenti. Maksimalna potrošnja kiseonika (VO2max) je opala sa 42,8 na 38,4 ml/kg•min-1, trbušnjaci sa 20,9 na 17,5 ponavljanja, sklekovi sa 25,5 na 18,6 ponavljanja, a zgibovi sa 5 na 4 ponavljanja. Telesna masa je porasla za 7,2 kg (0,5 kg/godišnje), a ITM je povećan za 2,1 kg/m2. Prevalencija policijskih službenika sa prekomernom težinom (ITM > 27 kg/m2) porasla je sa 29% na 51%, a 27% službenika je imalo kardiovaskularne bolesti, dok je 21% uzimalo lekove za visok krvni pritisak, visok nivo holesterola, koronarnu bolest ili dijabetes. Osim toga, izmereni nabori kože za biceps, subskapularni i suprailijačni deo su značajno povećani, što ukazuje na povećanje masnih naslaga u telu. Štaviše, TT i OS negativno su korelirali sa VO2max u oba slučaja testiranja, na početku i na kraju perioda praćenja, što pokazuje značajnost telesnog sastava kod aerobnih performansi.

Osim prethodnog istraživanja, Harman i saradnici (2008) uporedili su efekte dva različita osmonedeljna programa treninga na razvoj fizičkih sposobnosti vojnika. Ispitanici su bili podeljeni u dve grupe, pri čemu je prvu grupu činilo 15 muškaraca uzrasta 27.0 ± 0.7 godina, TV 173.8 ± 5.8cm, TT 80.9 ± 12.7kg, koja je u toku treninga baziranog na dizanju tegova izvodila vežbe za sve mišićne grupe dva puta u toku nedelje sa opterećenjem koje ispitanici mogu podići najviše osam puta. Druga grupa, koju je činilo 17 muškaraca uzrasta 29 ± 4.6 godina, TV 179.7 ± 8.2cm, TT 84.5 ± 10.4 kg, praktikovala je armijsko standardizovani fizički program treninga. Obe grupe su vežbale 1.5 sati dnevno, 5 dana u nedelji tokom 8 nedelja. Oba trenažna programa pokazala su statistički značajne promene ($p < 0.05$) za obe grupe. Provera efekata treninga realizovana je testovima relevantnim za vojnu obuku: trčanje 400 m sa opremom težine 18 kg, trčanje ili pešačenje 3.2 km sa opremom težine 32 kg, savlađivanje staze sa preprekama uz punu ratnu opremu, sprint 30 m sa punom ratnom opremom, simulirano spasavanje sa opremom (50m). Takođe, korišćeni su i standardni testovi provere motoričkih sposobnosti: maksimalna potrošnja kiseonika, test fizičke spremnosti američke vojske (U.S. army physical fitness test), skok uvis, skok udalj iz mesta, maksimalan potisak sa grudi (1RM), čučanj (1RM). Od ovih testova, jedino je kod savlađivanja staze sa preprekama pokazana značajna razlika u poboljšanju između dve trening grupe, a grupa koja je praktikovala armijsko standardizovani fizički trenažni program pokazala je bolje rezultate. Na osnovu rezultata može se zaključiti da oba tipa treninga u trajanju od osam nedelja (novi armijski standardizovani program fizičke

pripreme i eksperimentalni program baziran na vežbama dizanja tegova) mogu proizvesti slična i značajna unapređenja fizičkih sposobnosti vojnika.

Slično prethodnom istraživanju, Čvorović i saradnici (2021) su otkrili značajne razlike u performansama i antropometrijskim parametrima među PK nakon 12-nedeljnog programa obuke. Analizirani su antropometrijski i fitnes podaci za 325 policijskih službenika, upisanih na akademski kurs ne bi li dobili kvalifikaciju višeg čina kao policijski službenici. Ispitanici su testirani tri puta, tokom početka (1. nedelja), sredine (7. nedelja) i na kraju trenažnog procesa (13. nedelja). Testirane varijable su uključivale antropometrijske parametre (TT, ITM, OS, OSK), mišićna izdržljivost gornjeg dela tela (1-minutni sklekovi), mišićna izdržljivost trupa (1-minutni trbušnjaci) i aerobna izdržljivost (2,4 km trčanje). Program progresivnog fizičkog treninga koji uključuje mezocikluse i procene na sredini trenažnog procesa, mogu imati pozitivan uticaj na kondiciju policijskih službenika čak i kada se podvrgavaju napornom akademskom programu. U sličnom istraživanju, Cocke i saradnici (2016) uporedili su efekte dva programa fizičke obuke na višestruke mere fitnesa kod kadeta PA. Jedna grupa polaznika je završila nasumični program obuke (n=50), a druga grupa periodizovani program obuke (n=11). Nasumični program treninga uključivao je svakodnevni način vežbanja koji se sastoji od vežbi snage i izdržljivosti spontano odabranih na dan treninga sa fokusom na poboljšanje performansi procene kondicije. Pristup periodičnom treningu koristio je određene faze za povećanje izdržljivosti, hipertrofije, snage za opšte zdravlje i fizičku kondiciju, a ne konkretno procene fitnesa. Zaključak njihovog istraživanje je da su antropometrijske mere i mere motoričkih sposobnosti poboljšane bez obzira na program obuke. Bez obzira na oblik treninga, programi fizičkog treninga mogu poboljšati kondiciju taktičkih sportista. Uopšteno gledano, u njihovoj studiji se činilo da se mere fizičke kondicije više poboljšavaju u nasumičnom programu obuke nego u periodizovanom programu. Međutim, ovo zapažanje je variralo među grupama, dok stope povreda nisu upoređivali.

Slično, Orr i saradnici (2016) procenili su uticaj programa obuke zasnovane na fizičkim sposobnostima kod PK. Polaznici su završili dve faze treninga (sesija 1: n=54 polaznika i sesija 2: n=233 polaznika) i nasumično su raspoređeni u kontrolnu grupu (standardno grupno trčanje) i interventnu grupu (program trčanja zasnovan na sposobnostima). Program fizičkog treninga je trajao 10 nedelja sa jednim treningom nedeljno. Aerobna kondicija je merena kroz progresivni test trčanja na 20 metara (shuttle run) i zaključak je bio da primena programa trčanja zasnovana na sposobnostima kod policijskih kadeta može biti korisna i postići iste ili bolje kondicione rezultate uz manji rizik od povreda. Rezultati njihovog istraživanja su pokazali da je aerobna kondicija održana, ali nije značajno poboljšana u obe grupe za sesiju 1, bez značajnih razlika između grupa nakon treninga. U sesiji 2, obe grupe su značajno poboljšale svoju aerobnu kondiciju ($p<0,001$), iako je interventna grupa u većem stepenu, bez značajnih razlika između grupa nakon treninga. Nije bilo značajnih razlika u stopama povreda između grupa. Međutim, interventna grupa je imala značajno manji relativni rizik od povreda u poređenju sa kontrolnom grupom. Rezultati njihovog istraživanja sugerišu da treneri mogu imati koristi od implementacije programa obuke zasnovanih na fizičkim sposobnostima u taktičkoj populaciji i postići iste ili bolje rezultate uz manji rizik od povreda kod PK.

Čitavu karijeru jednog policijskog službenika karakteriše početni period kroz koji on prolazi tokom svog studiranja i koji ga priprema za obavljanje profesionalnih dužnosti i zaštitu građana. U vojsci je slična situacija, pri čemu se kadeti pripremaju za određene misije i da služe svojoj zemlji. U tom smislu i na grupi vojnika, Campos i saradnici (2017) su analizirali morfološke i funkcionalne promene kod kadeta nakon dvanaest nedelja fizičke

obuke. Uzorak se sastojao od 130 dobrovoljnih regruta starosti 18–19 godina. Procenjene su antropometrijske varijable (telesna težina, visina, indeks telesne mase, obim ruku, struka i kukova, odnos struka/kukova, debljina kožnog nabora tricepsa, suprailijakalnog i abdomena i procenat telesne masti) i test trbušnjaka (1 minut), test sklekova i 12-minutni test trčanja. Protokol fizičkog treninga je uključivao vežbe trčanja, snagu, agilnost i fleksibilnost. Rezultati su pokazali smanjenje zbira tri nabora kože, smanjenje procenta masti, povećanje nemasne mase, i smanjena masna masa. Takođe su pokazali poboljšanja u testu sklekova, trbušnjaka, 12 minuta trčanja i VO2max. Nisu primećene razlike u TT, TV, ITM ili OS. Zaključili su da je metodologija usvojena u fizičkoj obuci bila efikasna u smanjenju procenta masti i povećanju kardiorespiratorne kondicije, poboljšanju fizičkog kapaciteta i zdravstvenog stanja vojnih regruta.

Osim redovnog fizičkog vežbanja tokom studija na PA, često se postavlja pitanje da li fizička forma i u kojoj meri opada tokom semestralne pauze i sa kakvim nivoom fizičke spremnosti se kadeti vraćaju u kamp PA nakon letnjeg raspusta. Na osnovu ovog pitanja, Kukić i saradnici (2019) istraživali su efekte programa fizičkog treninga i uticaj pauze između semestra na određene fizičke sposobnosti i na osnovne TK kod kadeta sa PA. Parametri koji su izmereni su bili TT, OS, sklekovi za 1 minut, trbušnjaci za 1 minut i vreme trčanja od 2,4 km. Ukupno je učestvovalo 420 muških kadeta, koji redovno pohađaju PA. Testiranje je sproveo policijski obrazovni centar tokom rutinskih perioda testiranja (jun, septembar, decembar, maj) i u kampu gde se može sprovesti istraživanje uticaja programa fizičkog treninga i svakog potencijala detreninga koji se dešava tokom semestralne pauze. Nakon pauze od juna do septembra, TT, OS i rezultati 2.4km testa trčanja su značajno porasli ($p<.01$), dok su sklekovi i trbušnjaci bili smanjeni značajno ($p<.01$). Nakon toga, rezultati OS i testa trčanja su značajno smanjeni od septembra do decembra i decembra do maja ($p<.01$); TT se značajno smanjila od septembra do decembra ($p<.01$), ali nije bilo promena od decembra do maja ($p=.267$); broj sklekova i trbušnjaka je značajno porastao od septembra do decembra ($p<.01$) i decembra do maja ($p=.018$ i $p<.01$).

3. PROBLEM, PREDMET, CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA

3.1. PROBLEM ISTRAŽIVANJA

Ubrzani ekonomski razvoj i savremeni način života u UAE koji podrazumeva sedentarne poslove, veliki broj lako pristupačnih restorana sa brzom i nezdravom hranom i drugi prethodno pomenuti faktori su u velikoj meri uticali na povećanje gojaznosti u ovoj zemlji koja je naravno zahvatila i profesije koje se bave očuvanjem reda i sprovođenjem zakona. Za pripremu budućih oficira na PA u Abu Dabiju, kadeti prolaze kroz veoma intenzivan i fizički izazovan akademski kurs. U okviru fizičkog vaspitanja, opšta fizička spremnost ima istaknuto mesto u akademskom programu jer se fizička spremnost kadeta ocenjuje na kraju svakog semestra sa rezultatom uključenim u završno i ukupno ocenjivanje. Ukoliko kadeti ne ispune obavezni nivo fizičke spremnosti i polože testove, ne mogu uspešno napredovati u karijeri ili čak završiti PA. Pored toga, trenažni program često mora biti prilagođen osobama sa prekomernom težinom, pri čemu treba posebno biti obazriv pri odabiru obima i intenziteta vežbanja, kako ne bi došlo do povreda na treningu.

Sa druge strane, postavlja se pitanje ispravnosti merenja i klasifikacije gojaznosti ispitanika na osnovu ITM, jer je već povelik broj prethodno pomenutih istraživanja govorio o činjenici da ITM ne uzima u obzir telesnu kompoziciju, u smislu %SMM i %TM, pa se u tom smislu određeni ispitanici često na osnovu svoje povećane SMM svrstavaju u grupu gojaznih ispitanika ili osoba sa prekomernom težinom. Na PA u Abu Dabiju svake godine se formira grupa kadeta sa povećanom TT na svakoj studijskoj godini zasebno i sa njima se sprovodi poseban trenažni program koji se prvenstveno zasniva na smanjenju TT. U tom smislu, ukoliko kadet poseduje povećan %SMM a klasifikacijom ITM je svrstan u grupu osoba sa prekomernom težinom, takva osoba prolazi kroz neadekvatan trenažni program uz pomoć kojeg ne može napredovati, a u isto vreme se suočava sa činjenicom da nije dovoljno dobar i da mora prolaziti kroz oblik treninga koji je daleko ispod njegovih realnih mogućnosti. Osim prethodno pomenutog, mogu se pojaviti i određene osobe koje poseduju nizak nivo SMM, a na osnovu klasifikacije ITM mogu biti svrstane u grupu osoba sa normalnom telesnom težinom, iako možda poseduju povećan %TM. Ovo je posebno važno za taktičku populaciju osoba, s obzirom da njihova profesija zahteva da uvek moraju biti fizički spremni da reaguju, ponekad i da se suoče sa veoma zahtevnim, profesionalnim dužnostima.

3.2. PREDMET ISTRAŽIVANJA

Predmet ove studije su dva različita istraživanja, koja su sprovedena na različitim ispitanicima ali iz iste profesije. Ispitanici su izabrani sa iste PA u dva različita perioda i sa različitih studijskih godina. Sprovedeni su određeni testovi, čiji podaci će pružaju jasnije informacije i detaljnije opisuju problem, cilj i zadatke studije. Osim toga, kroz ovaj rad različita druga istraživanja o kojima se diskutuje i koja se već duži niz godina objavljuju na uzorku policijskih snaga i taktičke populacije, sumirana su, detaljnije pregledana i uporedjena sa rezultatima ove studije.

U *prvom eksperimentu* u ovoj studiji postavlja se pitanje pravilnog odabira trenažnog programa na određenom uzorku (gojaznih osoba i osoba sa prekomernom težinom) pripadnika policijskih snaga. Isplaniran trenažni program i uspešno realizovan, podrazumeva značajno poboljšanje merenih parametara na završnom testiranju, bez

nepoželjnih odsustva sa treninga ili testiranja usled povreda. Predmet prvog istraživanja jeste uticaj 10 nedelja trenažnog programa na antropometrijske i fizičke parametre kod oficira i kadeta policijske akademije koji su pomoću klasifikacije ITM raspoređeni u grupu ispitanika sa prekomernom težinom ili u grupu gojaznih ispitanika.

U *drugom eksperimentu* u ovoj studiji analiziran je telesni sastav pomoću BIA metode, kao jednostavne i pristupačne metode koja se često koristi kod pripadnika policijskih snaga i koja služi kao važan alat za procenu fizičke spremnosti, gojaznosti i zdravstvenog stanja. Pored toga, redovni pregled telesnog sastava može pružiti pravovremenu informaciju o promenama koje se dešavaju kod policijskih kadeta. U tom smislu, predmet drugog istraživanja jeste procena gojaznosti i telesnog sastava na uzorku policijskih kadeta, kao i preciznosti klasifikacije gojaznosti uz pomoć ITM.

3.3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Generalni cilj ove studije je da se prikažu problemi koji su vezani za nivo fizičke spremnosti policajaca, potom gojaznost koja je uveliko prisutna i svakodnevne navike sa kojima se suočavaju pripadnici policijskih snaga, kako u toku radnog odnosa tako i u toku studiranja, i koji nesumnjivo vode do lošijeg zdravlja i neadekvatnog obavljanja profesionalnih dužnosti.

Ciljevi prvog eksperimenta su sledeći:

- Ispitivanje efekta 10-nedeljnog programa treninga na antropometrijske karakteristike i fizičke sposobnosti kod grupe gojaznih i sa prekomernom težinom PK i PO.
- Utvrđivanje u kojoj meri se antropometrijske karakteristike i fizička spremnost mogu poboljšati nakon 10 nedelja treninga.

Ciljevi drugog eksperimenta su sledeći:

- Upoređivanje klasifikacije ITM kao indirektne metode merenja statusa uhranjenosti sa direktnom metodom %TM.
- Analiziranje metode merenja ITM i način na koji klasifikuje ispitanike koji poseduju različite nivoe %SMM.
- Utvrđivanje prevalencije statusa ispitanika klasifikovanih kao osobe sa prekomernom težinom ili u grupu gojaznih na uzorku PK.

3.4. ZADACI ISTRAŽIVANJA

Na osnovu prethodno prikazanih problema, predmeta i ciljeva ove studije, realizovani su sledeći zadaci:

Zadaci prvog eksperimenta su sledeći:

- Definisane su i formirane grupe ispitanika.
- Izvršeno je prvo merenje testova za procenu motoričkih sposobnosti i merenje antropometrijskih karakteristika.
- Sprovoden je isplanirani trenažni program u trajanju od 10 nedelja.
- Izvršeno je drugo testiranje za procenu motoričkih sposobnosti i merenja antropometrijskih karakteristika.

- Unešeni su podaci u program i obavljena statistička obrada.
- Prikazani su dobijeni rezultati.

Zadaci drugog eksperimenta su sledeći:

- Definisane su i formirane grupe ispitanike.
- Sprovedeno je merenje telesnih kompozicija uz pomoć BIA metode.
- Unešeni su podaci u program i obavljena je statistička obrada.
- Prikazani su dobijeni rezultati.

4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Hipoteze u ovom istraživanju su postavljene na osnovu analize aktuelnih istraživanja, u odnosu na postavljen problem, predmet, cilj i zadatke istraživanja.

Generalna hipoteza:

H_g - Isplaniranim trenažnim programom i redovnim praćenjem telesnog sastava može se uticati na antropometrijske i telesne karakteristike, kao i na nivo fizičke spremnosti, i time unaprediti zdravstveno stanje kod gojaznih PK i PO.

Dodatne hipoteze prvog istraživanja:

H_1 - Isplanirani 10-nedeljni program fizičkog vežbanja imaće značajan pozitivan uticaj na antropometrijske karakteristike kod gojaznih PK i PO.
H_2 - Isplanirani 10-nedeljni program fizičkog vežbanja imaće značajan pozitivan uticaj na fizičku spremnost kod gojaznih PK i PO.

Dodatne hipoteze drugog istraživanja:

H_3 - Klasifikacija ITM kao indirektne metode merenja statusa uhranjenosti neće biti precizna u poređenju sa direktnom metodom %TM.
H_4 - Ispitanici sa povišenim %SMM biće klasifikovani u kategoriju osoba sa prekomernom težinom na osnovu klasifikacije ITM.

5. METODOLOGIJA

Metodologija ove disertacije se sastoji iz dva različita istraživanja koja su sprovedena na istoj PA ali na različitom uzorku ispitanika i sa različitim metodološkim pristupom. Jedan deo podataka je prikupljen primenom eksperimentalne metode, dok je za drugi deo istraživanja korišćena neeksperimentalna metoda. Prvo istraživanje opisuje trenažni program i promene koje se dešavaju na uzorku gojaznih ispitanika i ispitanika sa prekomernom težinom, a koje se odnose na njihove motoričke sposobnosti i antropometrijske karakteristike. Informacije o motoričkim sposobnostima ispitanika dobijene su primenom terenskih metoda testiranja, pomoću standardizovanih motoričkih testova. Sa druge strane, drugo istraživanje opisuje telesne kompozicije kadeta PA i utvrđuje ispravnost klasifikacije kadeta na osnovu ITM, %TM i %SMM. Podaci drugog istraživanja su prikupljeni pomoću bioelektrićne impedance u laboratorijskim uslovima.

5.1. ISTRAŽIVANJE 1

Ova studija koristi dizajn interventne studije sa primenjenim eksperimentalnim pristupom. Program istraživanja je započeo sa inicijalnom procenom antropometrijskih karakteristika i fizičkih sposobnosti na PA u Abu Dabiju. Testiranje agilnosti kod PK sprovedeno je primenom T-testa za procenu agilnosti, lokalna mišićna izdržljivost gornjeg dela tela i trupa procenjena je korišćenjem 1-minutnih PU i 1-minutnih SU testova, dok je aerobna izdržljivost procenjena sprovođenjem 2,4 km testa trčanja. Antropometrijske mere koje su prikupljene su TV, TT, ITM, OS i OSV. Zatim je usledio 10-nedeljni program fizičkog treninga, koji je podrazumevao treninge fizičke pripreme dva puta dnevno pet uzastopnih dana u nedelji, nakon čega je sledio dvodnevni odmor tokom vikenda. Svi testovi su bili ponovljeni na kraju sprovedenog programa fizičke pripreme nakon 10 nedelja. Etička komisija Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu odobrila je nacrt ove studije i dala etičku dozvolu sa brojem 02-821/19-1.

5.1.1. Uzorak ispitanika

Uzorak od 46 muških kadeta sa PA starosti između 24 - 35 godina, uključeno je u istraživanje. Studenti PA su bili izabrani sa kursa postdiplomskog obrazovanja i uključeni u program obuke ukoliko su bili klasifikovani na osnovu ITM kao osobe sa prekomernom težinom (ITM>27,5 kg/m2) ili gojazne (ITM>29,9 kg/m2) prema definiciji SZO (World Health Organization, 2000). Svi PK u ovom istraživanju pohađaju kurs obuke od šest meseci do godinu dana na PA kako bi nakon završenog kursa bili unapređeni u viši čin oficira, jer neki od njih već imaju čin oficira, dok drugi PK nemaju nikakav čin i pohađaju kurs na PA kako bi bili promovisani u oficire. Svi učesnici su prošli kroz redovan lekarski pregled pre pristupanja kursu na PA. Učesnici su bili obavešteni o prednostima i rizicima povezanim sa učešćem u istraživanju pre nego što su pristali da učestvuju davanjem usmenog pristanka. Osim toga, treneri koji su učestvovali u trenažnom procesu i testiranju ispitanika, ostali su isti od početka do kraja istraživanja i upućeni su detaljno u celokupan proces istraživanja. Ova studija je sprovedena u skladu sa uslovima Helsinške deklaracije: Etički principi za medicinska istraživanja koja uključuju ljude (World Medical Association (WMA), 2009).

5.1.2. Procedura merenja

5.1.2.1. Antropometrija

Procedura merenja antropometrijskih karakteristika obavljena je u jutarnjim časovima izmedju 6:00h i 7:00h na PA Abu Dabija u sali za fizičko vežbanje. Ispitanici su upućeni da ne doručkuju pre merenja antropometrijskih karakteristika ujutru, bilo im dozvoljeno da ponesu vodu sa sobom i popiju nakon merenja antropometrijskih karakteristika. Prilikom merenja, ispitanici su upućeni da uklone majicu i obuću, tako da ostanu samo u šorcu. Telesne kompozicije (TT i TV) su izmerene uz pomoć SECA 769 digitalne vage i merne šipke za merenje visine (Hamburg, Nemačka), sa merenjima zabeleženim na najbližih 0,5 cm i 0,5 kg. Korišćenjem formule TT(kg) / TV $(m)^2$, izračunat je ITM. Prilikom merenja OS korišćena je Gulick merna traga sa oprugom sa merenjima zabeleženim sa tačnošću od 0,5 cm, koja se postavlja oko stomaka u nivou pupka. Pored toga, OSV izračunat je uz pomoć formule OS (cm) / TV (cm) (Čvorović et al., 2021; Jeknić et al., 2018).

5.1.2.2. Fizičke sposobnosti

Procedura testiranja motoričkih sposobnosti obavljena je unutar kampa PA u Abu Dabiju u jutarnjim časovima između 7:00h i 8:00h. Prvo su završeni 1-minutni testovi za procenu mišićne izdržljivosti gornjeg dela tela (PU) i nakon toga SU test. Nakon što su završili oba testa, ispitanici su imali pauzu od 15 minuta da se pripreme za test trčanja od 2.4 km, koji je sproveden po već usaglašenoj putanji unutar kampa PA.

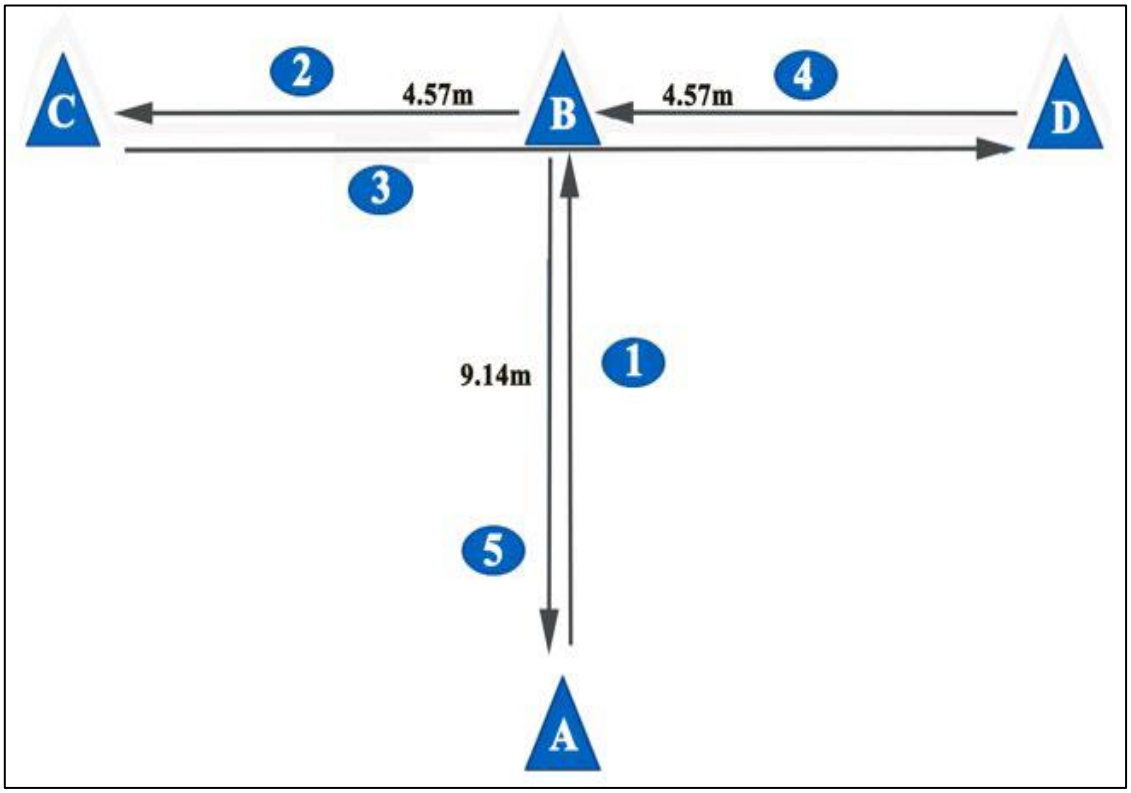
Ispitanici su doručkovati tek nakon završenih svih testova, vodu su jedino mogli da konzumiraju. Testiranje agilnosti i sprovođenje T-testa obavljeno je u poslepodnevnim satima između 18:00h i 19:00h. Drugo, odnosno finalno testiranje nakon 10-nedeljnog trenažnog procesa, završeno je po istom protokolu i u istim terminima.

Test agilnosti (T-test)

Za procenu agilnosti i sprovođenje T-testa, korišćena su četiri čunja, štoperica i pištaljka. Instruktori su postavili ukupno tri stanice za sprovođenje T-testa, tako da su tri ispitanika bila testirana u isto vreme od strane tri instruktora koji su merili i zapisivali vreme. Četiri čunja su raspoređena u „T" formaciji (slika 1) pri čemu je ispitanik počinjao test sa nogama iza startne linije na dnu „T". Na znak pištaljke ispitanik trči maksimalnom brzinom sve dok ne stigne do srednjeg čunja (9,14m). Nakon što dodirne vrh srednjeg čunja, ispitanik se kreće bočnim kretanjem u levu stranu pri čemu stopalo ide do stopala (dokorakom), dodirujući vrh levog čunja (4,57m), a zatim se kreće u desnu stranu takođe bočnim kretanjem (dokorakom), dodirujući vrh desnog čunja (9,14m). Nakon toga, istom tehnikom trčanja, ispitanik se bočnim kretanjem pomera do srednjeg čunja (4,57m), i na kraju nakon što dodirne vrh srednjeg čunja, konačno se trčećim korakom unazad kreće do startne linije (9,14m).

Nakon detaljne demonstracije od strane instruktora, sa ispitanicima je sprovedeno zagrevanje od 5-10 minuta pri čemu je na kraju zagrevanja svaki ispitanik imao po jedan pokušaj izvođenja T-testa kako bi se upoznali sa pravilima izvođenja testa. Pokušaj je ponovljen ukoliko ispitanik nije uspeo da dodirne čunj, umesto bočnog kretanja dokorakom, uradio je prekorak ili iz bilo kog drugog razloga nije uspeo da završi test.

Ispitanicima koji su čekali na svoj red za izvođenje testa, nije dozvoljeno da sede, već ih je dodatni intruktor držao aktivnim, kroz različite vežbe zagrevanja i rastezanja. Osim toga, ispitanicima je bila data instrukcija za pravilno i sigurno izvođenje testa, sa naglaskom na kretanje trčećim korakom u nazad i pogledom preko ramenog pojasa, kako slučajno ne bi došlo do pada ispitanika i moguće povrede. Najbolje vreme od dva pokušaja, zabeleženo je u sekundama (Crawley et al., 2016; Pauole et al., 2000).



Slika 1. Prikaz izvođenja T-testa

Test repetitivne snage gornjeg dela tela

Test sklekova (PU) je sproveden prema ranije prijavljenim procedurama (Cocke et al., 2016). Nakon kratkog zagrevanja gornjeg dela tela od 4-5 minuta, učesnici su bili organizovani u pet kolona, pri čemu je jedan instruktor vršio testiranje za svaku kolonu, i na taj način je istovremeno testirano pet ispitanika. Glavni instruktor je bio zadužen da meri vreme štopericom i označava pištaljkom početak i kraj testiranja. Ispitanicima je dozvoljeno četiri tačke kontakta sa podlogom (stopala i dlanovi), telo je pravo i čvrsto tokom celokupnog izvođenja testa. Ruke polaznika su postavljene za jednu ruku šire od širine ramena. Početni položaj je sa potpuno opruženim laktovima. Jedan sklek se računao kada ispitanik spusti telo u položaj neposredno pre nego što grudima dodirne podlogu i zatim podigne telo u početni položaj. Odmor tokom izvođenja testa je dozvoljen ali bez dodirivanja poda kolenima ili grudima, već samo podizanjem jedne ruke u stranu ili gore, kako bi se ruka rasteretila i mišići malo opustili. Ispitanicima su bile ukazane instrukcije u momentima pogrešno izvedenog ponavljanja, kao smernica pravilnog izvođenja testa, kako bi se što veći broj pravilno izvedenog PU zapisao. Testiranje je završeno kada ispitanici nisu bili u stanju više da izvedu ponavljanja odgovarajućom tehnikom ili kada istekne jedan

minut. Osim toga, jedan dan pre testiranja sa kadetima je sproveden trening manjeg intenziteta i obima, prevashodno usmeren na fleksibilnost i mobilnost, kako bi ispitanici bili potpuno spremni i odmorni da pruže svoj maksimum tokom testiranja. Rezultati su prijavljeni kao broj izvršenih ponavljanja (Cocke et al., 2016; Lockie et al., 2019).

Test repetitivne snage pregibača trupa

Nakon završenog poslednjeg reda ispitanika kod testiranja PU, instruktori se vraćaju na prvi red odakle su započeli testiranje i na znak pištaljke glavnog instruktora, počinje testiranje trbušnjaka (SU). Svi ispitanici u prvoj liniji počinju sa testiranjem SU u ležećem položaju na leđima sa stopalima na tlu, kolenima savijenim pod uglom od oko 90^{o}, rukama prekrštenim na grudima i fiksiranim na suprotnom ramenu (Crawley et al., 2016; Čvorović et al., 2021). Ispitanici su bili upućeni da podižu gornji deo tela od tla sve dok podlakticama ne dodirnu kolena (bez pomeranja ruku sa grudnog koša), a zatim se vraćaju u početni položaj dodirujući tlo lopaticama. Odmaranje u ležećem položaju između ponavljanja nije bilo dozvoljeno. Jedini položaj u kojem su ispitanici mogli da se odmore, jeste suprotni položaj od početnog, odnosno na pola izvedenog SU, kada su lopatice i leđa odvojeni od podloge. Njihova stopala je tokom testiranja instruktor pričvrstio za podlogu tako što je stajao na njima i beležio samo pravilno izvedena ponavljanja. Ispitanicima je data instrukcija u momentima pogrešno izvedenog ponavljanja, kao smernica pravilnog izvođenja testa, kako bi se što veći broj pravilno izvedenog SU zapisao. Testiranje je završeno kada ispitanici nisu mogli da izvedu više ponavljanja odgovarajućom tehnikom ili kada istekne jedan minut. Rezultati su zabeleženi samo kao broj tačno odrađenih ponavljanja.

Test aerobne izdržljivosti

Test aerobne izdržljivosti od 2,4 km trčanja je sproveden na stazi za trčanje na otvorenom prostoru kampa PA, prateći procedure koje su opisane u prethodnim istraživanjima (Cocke et al., 2016; Čvorović et al., 2021). Ispitanicima je bilo dozvoljeno 15 minuta odmora i rastezanja nakon završenog SU testa, kao priprema za test trčanja. Nakon toga, putanja staze za sprovođenje testa je jasno objašnjena i ispitanicima je data instrukcija da pređu 2,4 km za što kraće vreme. Vremena završetka testa su zabeležena u minutima i sekundama (do najbliže sekunde) pomoću Casio štoperice (Casio HS-70V), nakon čega se rezultati prebacuju na papir pre nego što se unose u kompjuterski sistem za dalju analizu. Instruktori su bili postavljeni duž cele staze za izvođenje testa, na tačno utvrđenim mestima, kako bi bili prisutni ukoliko se neki ispitanik ne oseća dobro tokom trčanja i ukoliko mu je potrebna bilo kakva zdravstvena pomoć. Pored toga, medicinski tim PA prati ispitanike ambulantnim kolima u slučaju da nekome zatreba bilo kakva medicinska pomoć. Glavna dva instruktora su postavljena na završnici testa i oni beleže vreme. Svi ispitanici su imali specijalne majice sa brojevima sa prednje i zadnje strane, pri čemu je svaki broj povezan sa njihovim imenom na posebnoj listi i tako se beleži rezultat za svakog ispitanika posebno tokom testa. Nakon testa, rezultati su odmah bili prebačeni u excel dokument na dalju proveru rezultata i statističku obradu.

5.1.3. Intervencija

Implementacija programa fizičkog vežbanja trajala je ukupno 10 nedelja. Treninzi su se odvijali dva puta dnevno (prvi trening u 06:00h i drugi trening u 18:00h) pet uzastopnih dana u nedelji, nakon čega su ispitanici na osnovu pravila PA napuštali kamp na dvodnevni odmor (vikend). Svaki trening, bez obzira na oblik i intenzitet, počinjao je zagrevanjem od oko 10 minuta, zatim je sproveden glavni deo treninga (u trajanju od 40 minuta) koji je podrazumevao različite vežbe kardiovaskularne izdržljivosti i snage, nakon čega je sledio poslednji deo treninga u kome su se izvodile statičke vežbe rastezanja i opuštanja od oko 5-10 minuta (tabela 1 i 2). Intenzitet treninga imao je dve faze, pri čemu se smanjivao period odmora između vežbi i povećavao broj ponavljanja u skladu sa mogućnostima kadeta nakon pete nedelje trenažnog programa. S obzirom da su ispitanici u ovom istraživanju bile osobe koje su izdvojene na osnovu ITM kao gojazne ili sa prekomernom težinom, trenažni program je prevashodno bio usmeren na izvođenje vežbi za redukciju telesne mase, dok su se vežbe snage izvodile s ciljem održavanja već postojeće mišične mase kod ispitanika. U toku trenažnog programa, posebna obazrivost je bila usmerena na pravilnom izboru vežbi i opterećenja, s obzirom da je dokazano da osobe sa prekomernom težinom imaju veće šanse od povređivanja u toku treninga (Chassé et al., 2014; Hu et al., 2009). Osim toga, trening aerobne izdržljivosti, odnosno trčanje na kratkim i dugim distancama, kao i trening agilnosti, odvijao se na fudbalskom terenu gde je prisutna trava kao vid podloge, kako bi se što je više moguće smanjilo opterećenje na kolena i na taj način smanjio rizik od povreda ili bilo kakvih nelagodnosti. Glavni oficir na PA koji je zadužen za disciplinu i prisustvo kadeta tokom časova fizičkog vežbanja, pratio je njihovo prisustvo, pri čemu su časovi fizičkog vežbanja bili obavezni (mogli su da izostanu samo kadeti koji su imali dokumentovan dokaz od lekara da nisu trenutno sposobni da isprate trenažni program, i takvi ispitanici su bili uklonjeni iz ove studije). Iako svi kadeti PA moraju proći medicinske testove i zdravstvenu proveru pre upisa na PA, prisustvo medicinskih stručnjaka je bilo obavezno u toku svakog treninga ili testiranja.

Tabela 1. Primer nedeljnog trenažnog programa u prvom delu pripema (1 - 5 nedelja).

Dan	Ujutru	Uputstva	Uveče	Uputstva
Ned	*Kardio i trening snage bez rekvizita:* Trčanje (2km); PU + Jumping jacks; SU + Mountain climbers; Čučanj + burpees	*4 kruga, 30sek svaka vežba x 2min pauza između krugova*	*Trening fleksibilnosti i mobilnosti:* Rastezanje gornjeg i donjeg dela tela, rastezanje trupa i vežbe mobilnosti	*Statičko rastezanje - Izdržaj u položaju 30sek*
Pon	*Kružni trening:* Trčanje (1km); Potisak za triceps, Potisak za ramena, Čučanj (viper), Biceps pregib, Iskorak sa bučicama	*3 kruga, svaka vežba 12x sa 2min pauzom između krugova*	*Trening za jačanje trupa i statičko rastezanje:* Leg lift, Bicycle crunch, Russian twist, 15cm Hold, Back extension, Plank	*6 vežbi za jačanje trupa u 3 kruga sa 3min pauzom između krugova*
Uto	2.4km/4km test trčanja i dinamičko rastezanje	*Priprema za završni test trčanja*	*Trening snage bez rekvizita:* Squat thrusters, triceps dips, reverse lunges, burpees, glute bridge	*5 vežbi u 4 kruga sa 2min pauzom između krugova*
Sre	*Kardio i kružni trening:* Trčanje (1km); Step ups, Deck squats, Back extensions, Heel raises, Wall ball, Plank	*3 kruga, izvođenje svake vežbe bez pauze 1min sa 2min pauzom između krugova*	*Trening agilnosti:* Trčanje kroz merdevine za agilnost, rad na preponama, Trčanje između čunjeva, 10m sprint	*3 različite stanice agilnosti na fudbalskom terenu, 8min svaka stanica, 3min pauza između*
Čet	*Kružni trening snage bez rekvizita:* Trčanje (2km); 10 x PU, 20 x Burpees, 30 x Squat, 40 x SU, 40 x SU, 30 x Squat, 20 x Burpees, 10 x PU	*2 - 3 kruga x 8 - 10min dozvoljeno vreme vežbanja sa 3min pauzom između krugova*	**PAUZA**	

Tabela 2. Primer nedeljnog trenažnog programa u drugom delu pripema (6 - 10 nedelja).

Dan	Ujutru	Uputstva	Uveče	Uputstva
Ned	*Kardio i trening snage:* Trčanje (3.2km); PU 10, 15, 20, 25, 25, 20, 15, 10. SU 15, 20, 25, 30, 30, 25, 20, 15.	*30sek pauza izmedju vežbi + rastezanje na kraju*	*Trening fleksibilnosti:* Hodanje (1 km); Rastezanje gornjeg i donjeg dela tela, rastezanje trupa, vežbe mobilnosti celog tela	*Statičko rastezanje - Izdržaj u položaju 30sek*
Pon	*Kružni trening:* Trčanje (2km); Uski sklekovi, Odručenje s bučicama, Čučanj skok, Veslanje u pretklonu, Hodanje kroz iskorak sa opterećenjem	*3 kruga, svaka vežba 12x sa 2min pauzom između krugova*	*Trening za jačanje trupa i statičko rastezanje:* *Hodanje (1km):* Leg lift, Bicycle crunch, Russian twist, 15cm Hold, Superman, Plank	*6 vežbi za jačanje trupa u 4 kruga sa 2min pauzom između krugova*
Uto	2.4km/4km test trčanja i 1min test PU + 1min test SU + statičko rastezanje i vežbe mobilnosti	*Priprema za završno testiranje*	*Trening snage bez rekvizita:* Squat hold, triceps dips, reverse lunges, burpees, glute bridge	*5 vežbi u 4 kruga sa 2min pauzom između krugova*
Sre	*Kardio i trening snage bez rekvizita:* Trčanje (2km); Step ups, Deck squats, Back extensions, Heel raises, Wall ball, Plank	*3 kruga, izvođenje svake vežbe bez pauze 1min sa 2min pauzom između krugova*	*Intervalni trening:* 6 x 400m PU I SU Statičko Rastezanje	*Pauza između intervala trčanja je ista kao vreme trčanja. PU I SU - jedna serija do maksimuma*
Čet	*Kružni trening snage bez rekvizita:* Trčanje (2km); 20 x PU, 30 x Burpees, 40 x Squat, 50 x SU, 50 x SU, 40 x Squat, 30 x Burpees, 20 x PU	*3 kruga x 8 - 10min dozvoljeno vreme vežbanja sa 3min pauzom između krugova*	**PAUZA**	

5.1.4. Statistička analiza

Svi podaci ove studije su prikazani deskriptivnom statistikom za osnovne mere centralne tendencije i mere disperzije podataka kao što su:

- Aritmetička sredina
- Standardna devijacija
- Minimum
- Maksimum

Za testiranje normalnosti distribucije podataka koristio se Kolmogorov-Smirnov test. Upareni uzorak t-test korišćen je za testiranje apsolutnih i relativnih (%) razlika između osnovnih podataka i podataka prikupljenih na antropometrijskim merenjima i motoričkim testovima nakon primenjenog programa fizičkog vežbanja. Koenova (d) veličina efekta (VE) za t-test korišćena je za identifikaciju veličine efekata primenjenog programa treninga na antropometrijske karakteristike i fizičke sposobnosti, pri čemu je 0,2 mala, 0,5 umerena i 0,8 velika VE (Čvorović et al., 2018). Statističke analize podataka ove studije sprovedene su korišćenjem Statističkog paketa za društvene nauke (SPSS Statistics 20, IBM) i sa nivoom značajnosti postavljenim na $p < 0,05$.

5.2. ISTRAŽIVANJE 2

Ovo istraživanje je sprovedeno kao neeksperimentalna studija preseka, korišćenjem slučajnog izbora uzorka PK sa poslednje godine studija na PA u Abu Dabiju. Merenja su obavljena u jutarnjim časovima između 7:00h i 8:00h. Svi ispitanici su bili upućeni u proceduru merenja i značaju istraživanja. Podaci koji su bili prikupljeni ovim merenjem obuhvatali su antropometrijske karakteristike i telesnu kompoziciju ispitanika koja je izmerena uz pomoć BIA metode. Istraživanje je sprovedeno u skladu sa uslovima Helsinške deklaracije: Etički principi za medicinska istraživanja koja uključuju ljude (World Medical Association (WMA), 2009) i uz dozvolu etičke komisije Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta Beograda (broj 02-821/19-1).

5.2.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 103 muška kadeta PA, prosečne starosti između 21 i 22 godine. Veličinu uzorka je odredilo rukovodstvo akademije u dogovoru i uz sugestije istraživačkog tima. Svi PK u ovom istraživanju su na završnoj godini studija PA, odnosno ispitanici koji završavaju studijski program, nakon čega dobijaju prvi oficirski čin, priključuju se profesionalnom radu i dužnostima koja ova profesija podrazumeva. Svi ispitanici prolaze kroz redovan godišnji lekarski pregled pre pristupanja akademskom sadržaju na PA. Učesnici su bili obavešteni o prednostima i rizicima povezanim sa učešćem u istraživanju pre nego što su pristali da učestvuju davanjem usmenog pristanka.

5.2.2. Procedura merenja

Antropometrijska merenja i merenja telesnog sastava sprovedeni su u toku semestralne finalne nedelje, u toku koje svi kadeti polažu određene testove fizičke spremnosti i obavljaju merenja telesnog sastava. Testiranje je obavljeno u jutarnjim satima,

pre doručka. Osim toga, ispitanici su bili upućeni da ne konzumiraju hranu ili piće pre testiranja i da imaju adekvatan san, najmanje sedam sati pre testiranja. Svi kadeti koji su učestvovali u istraživanju su izabrani iz redovnog akademskog programa koji podrazumeva određen sadržaj fizičke pripreme unutar kampa PA, dva puta dnevno po pet uzastopnih dana u nedelji, nakon čega sledi dvodnevni odmor (vikend). Struktura sastava tela procenjena je korišćenjem višekanalne BIA metode u laboratorijskim uslovima, mašina InBodi 370 (InBodi, Seul, Južna Koreja) je korišćena prema prethodno uspostavljenoj proceduri (Čvorović et al., 2021; Kukić et al., 2020). Metoda analize sastava tela uz pomoć BIA zasniva se na činjenica da se ljudsko telo sastoji od provodnika i neprovodnika, pri čemu se ljudsko telo sastoji 50-70% od vode koja funkcioniše kao provodnik, dok telesna mast funkcioniše kao neprovodnik (InBody Co., Ltd., 1996).

Tabela 3. Varijable telesnih kompozicija.

Varijable	**Formula**	**Merna jedinica**
TV - telesna visina		cm
TT - telesna težina		kg
TM - telesne masti		kg
SMM - skeletna mišićna masa		kg
ITM - indeks telesne mase	TT / TV^2	kg / m^2
%TM - procenat telesnih masti	TM / TT * 100	%
%SMM - procenat skeletne mišićne mase	SMM / TT * 100	%

Kada su u pitanju antropometrijske mere i telesna kompozicija, u ovom istraživanju prikazano je ukupno sedam varijabli (Tabela 3). TV je izmerena korišćenjem SECA 769 digitalne vage. PK su dobili instrukcije da u toku merenja nose na sebi samo šorc, bez majice, bez patika i čarapa i sve metalne, plastične i magnetne dodatne da uklone sa sebe u toku testiranja. Za vreme merenja od ispitanika je zatraženo da stanu uspravno, da budu mirni i opušteni odnosno da ne stežu ruke, noge i trup, da gledaju pravo i dišu normalno. Sva merenja su izvršena u istim uslovima od strane instruktora sa PA u Abu Dabiju. Ispitanici su stajali na uređaju i metalnim tačkama namenjenim za stopala. Nakon merenja TT i unošenja podataka prethodno izmerene TV i godina ispitanika, ispitanicima je rečeno da uhvate ručke uređaja sa elektrodama postavljenim na donjoj i gornjoj ivici drške. Četiri prsta su postavljena na donjoj ivici, a palac na gornjoj. Ruke su paralelne sa telom sa blagom abdukcijom u ramenima od 15-20^o. Učesnici ostaju u ovom položaju sve dok zvuk uređaja i instruktor ne signaliziraju da je postupak merenja završen.

Tabela 4. Klasifikacija gojaznosti kroz kategorije ITM, %TM i %SMM.

ITM (kg / m²)	18.5 - 24.9	Normalna telesna težina
	25.0 - 29.9	Prekomerna telesna težina
	≥ 30	Gojaznost
%TM (%)	2.00 - 5.99	Esencijalne telesne masti
	6.00 - 13.99	Mršavi i sportisti
	14.00 - 17.99	Fitnes osobe
	18.00 - 24.99	Prosečne osobe
	≥ 25	Gojazne osobe
%SMM (%)	< 41.07	Nedovoljna mišićna masa
	41.08 - 45.41	Ispod proseka
	45.42 - 49.75	Prosečna mišićna masa
	49.76 - 54.10	Natprosečna mišićna masa
	≥ 54.11	Odlična mišićna masa

Za klasifikaciju ITM koristila se kategorija SZO (World Health Organization, 2000), koja je rasporedila ispitanike u tri osnovne kategorije. Na osnovu %TM, a prema uputstvima Američkog koledža za Sportsku medicinu (Riebe et al., 2018) ispitanici su klasifikovani na osnovu pet kategorija. Dok za klasifikaciju %SMM i na osnovu prethodne procedure koja je objašnjena u istraživanju Dopsaj & Vuković (2015) ispitanici su razvrstani u pet različitih kategorija (Tabela 4).

5.2.3. Statistička analiza

Podaci su analizirani deskriptivno korišćenjem osnovne mere centralne tendencije i mere disperzije podataka kao što su:

- Aritmetička sredina
- Standardna devijacija
- Minimum
- Maksimum
- Koeficijent varijacije

Deskriptivna statistika za ITM, %SMM i %TM određena je analizom frekvencije. Kolmogorov-Smirnov test (K-S Test) korišćen je za testiranje normalnosti distribucije za sve varijable. Za testiranje uočenih distribucija %TM i %SMM kategorija unutar kategorije ITM, koristila se analiza Hi-kvadrata. Kao mera povezanosti između ITM - %TM i ITM - %SMM koristio se Pirsonov koeficijenti korelacije. Veličina efekta (VE) je opisana kao ± 0.2 mala, ± 0.5 srednja i ± 0.8 velika VE (Sullivan & Feinn, 2012). Svi dobijeni podaci bili su prevashodno uneti u Microsoft Excel program. Nakon toga, statističke analize podataka ove studije sprovedene su korišćenjem Statističkog paketa za društvene nauke (SPSS Statistics 20, IBM) i sa nivoom značajnosti postavljenim na $p < 0,05$.

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Utvrđene su značajne statističke promene kod motoričkih i antropometrijskih parametara kod prvog istraživanja nakon završenog trenažnog programa u trajanju od 10 nedelja. Drugo istraživanje je imalo značajne rezultate koji su klasifikovali ispitanike prema različitim kategorizacijama gojaznosti i ujedno pokazali određena neslaganja između tih kategorizacija, što je objašnjeno i detaljno prikazano u narednom tekstu kroz rezultate prvog i drugog istraživanja.

6.1. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 1

U prvom istraživanju izmereno je ukupno osam parametara, od kojih je četiri za antropometrijske karakteristike i četiri parametara za motoričke sposobnosti kod svih ispitanika koji su učestvovali na inicijalnom i finalnom testiranju u rasponu od 10 nedelja. Deskriptivna statistika za antropometrijska merenja i testova za procenu motoričkih sposobnosti u obe vremenske tačke, prikazana je u Tabeli 5. Osnovni deskriptivni parametri ukazuju da je došlo do značajnih promena kod antropometrijskih i fizičkih parametara sa inicijalnog i finalnog merenja.

Tabela 5. *Deskriptivna statistika za antropometrijske karakteristike i fizičke sposobnosti na inicijalnom i finalnom testiranju.*

Varijable	*Inicijalno testiranje*			*Finalno testiranje*		
	AS ± SD	Min.	Max.	AS ± SD	Min.	Max.
TT (kg)	100.6 ± 12.0	77.5	121.5	88.0 ± 10.0	70.2	108.4
OS (cm)	107.7 ± 9.2	88	132	96.8 ± 9.2	78	122
ITM (kg/m^2)	33.2 ± 3.7	27.5	43.05	29.03 ± 3.0	24.51	37.63
OSV (n)	0.62 ± 0.1	0.53	0.79	0.56 ± 0.1	0.47	0.73
PU (n)	14.1 ± 7.9	0	35	28.7 ± 8.4	5	53
SU (n)	23.4 ± 6.5	10	37	36.4 ± 5.0	24	46
RUN (sek)	1027.8 ± 191.8	811	1566	693.6 ± 86.8	596	973
T-test (sek)	16.22 ± 1.78	13.28	21.15	13.89 ± 1.5	11.35	17.87

AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, Min – minimum, Max - maksimum, TT - telesna težina, OS - obim struka, ITM - indeks telesne mase, OSV - odnos struka i visine, PU - snaga gornjeg dela tela, SU - snaga pregibači trupa, RUN - test trčanja

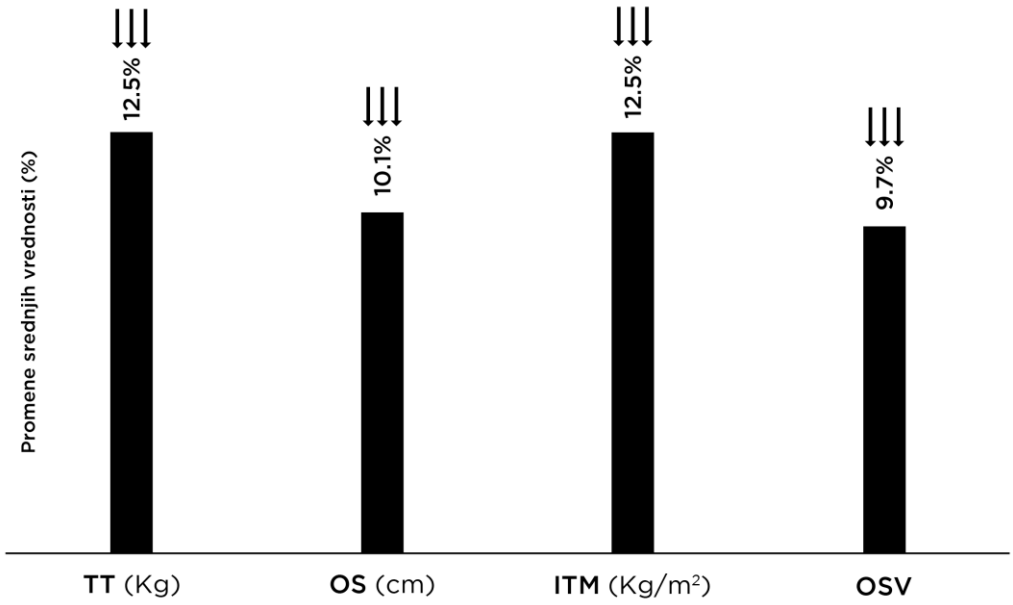
Što se tiče prikazanih podataka antropometrijskih merenja, t-test uparenih uzoraka pokazao je statistički značajane vrednosti ($p < 0,001$) za sve ispitivane varijable (Tabela 6). Osim toga, izmerena je i prikazana veličina efekta koja je bila velika u svim varijablama, ipak najveće relativne promene (%) desile su se u varijablama TT i ITM (Grafikon 1). Na osnovu tih

podataka, možemo potvrditi statistički pozitivne efekte trenažnog programa i postavljenu hipotezu (H_1), koja tvrdi da isplanirani 10-nedeljni program fizičkog vežbanja će imati značajan pozitivan uticaj na antropometrijske karakteristike kod gojaznih PK i PO.

Tabela 6. *Rezultati T-testa za zavisne uzorke i veličina efekta za antropometrijske karakteristike.*

Varijable	Δ (SD)	t	*d*
TT (kg)***	-12.55 (4.10)	20.74	3.06
OS (cm) ***	-10.87 (4.99)	14.78	2.18
ITM (kg/m^2) ***	-4.14 (1.33)	21.04	3.10
OSV***	-0.06 (0.03)	14.60	2.15

**Nivo značajnosti p < 0.05, **Nivo značajnosti p < 0.01, ***Nivo značajnosti p < 0.001; Δ – promena u vrednosti; SD – standardna devijacija; d - Cohenova veličina efekta, TT - telesna težina, OS - obim struka, ITM - indeks telesne mase, OSV - odnos struka i visine*



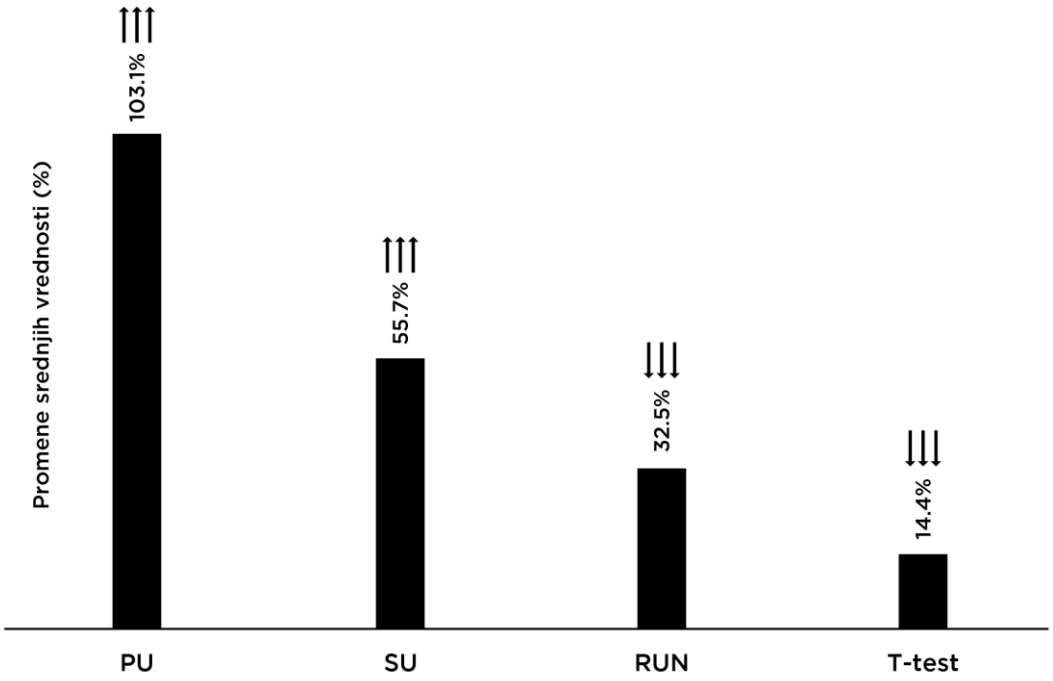
Grafikon 1. *Promene srednjih vrednosti (%) kod antropometrijskih karakteristika i njihova veličina efekta (VE). ↓ - mala VE, ↓↓ - srednja VE, and ↓↓↓ - velika VE, TT - telesna težina, OS - obim struka, ITM - indeks telesne mase, OSV - odnos struka i visine*

Kod varijabli koje se odnose na motoričke sposobnosti, primenjeni program treninga je statistički pozitivno uticao na sve ispitivane varijable (Tabela 7). Na osnovu tih podataka, možemo potvrditi statistički pozitivne efekte trenažnog programa i postavljenu hipotezu (H_2), koja tvrdi da će isplanirani 10-nedeljni program fizičkog vežbanja imati značajan pozitivan uticaj na fizičku spremnost kod gojaznih PK i PO. Varijabla koja je imala najveći stepen poboljšanja jeste PU (repetitivna snaga gornjeg dela tela), zatim SU, RUN i T-test (Grafikon 2).

Tabela 7. *Rezultati T-testa za zavisne uzorke i veličina efekta za fizičke sposobnosti.*

Varijable	Δ (SD)	t	*d*
PU (n)***	14.57 (5.18)	-19.06	2.81
SU (n)***	13.02 (5.69)	-15.51	2.29
RUN (sek)***	-334.28 (152.48)	14.87	-2.19
T-test (sek)***	-2.33 (1.12)	14.11	-2.08

**Nivo značajnosti p < 0.05, **Nivo značajnosti p < 0.01, ***Nivo značajnosti p < 0.001; Δ – rezultati srednjih vrednosti; SD – standardna devijacija; d - Cohenova veličina efekta, PU - snaga gornjeg dela tela, SU - snaga pregibači trupa, RUN - test trčanja*



Grafikon 2. *Promene srednjih vrednosti (%) kod antropometrijskih karakteristika i njihova veličina efekta (VE). ↓ - mala VE, ↓↓ - srednja VE, and ↓↓↓ - velika VE, PU - snaga gornjeg dela tela, SU - snaga pregibači trupa, RUN - test trčanja*

6.2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 2

U drugom istraživanju, u kojem je učestvovali ukupno 103 ispitanika, statistički je obrađeno sedam varijabli koje čine telesne kompozicije ispitanika i koje su uzete u razmatranje. Osnovna deskriptivna statistika za starost ispitanika, formule korišćene za izračunavanje određenih varijabli, kao i telesne kompozicije, prikazana je u tabeli 8 kao srednja vrednost (Mean), standardna devijacija (SD), minimalne (Min) i maksimalne (Max) vrednosti.

Tabela 8. *Deskriptivna statistika ispitanika i telesne kompozicije (N = 103).*

Varijable	**Formule**	**AS**	**SD**	**Min**	**Max**
UZRAST (godine)		21.5	0.6	21.0	23.0
TV (cm)		174.1	6.3	147.0	190.0
TT (kg)		76.0	8.1	58.7	99.2
ITM (kg / m^2)	TT / TV^2	25.1	2.1	20.9	34.3
SMM (kg)		34.9	4.1	24.3	46.3
%SMM (%)	(SMM / TT) * 100	46.0	3.2	32.8	52.0
TM (kg)		14.7	4.6	6.7	30.4
%TM (%)	(TM / TT) * 100	19.2	5.2	9.5	41.1

TV – telesna visina, TT – telesna težina, ITM – indeks telesne mase, SMM – skeletna mišićna masa, %SMM – procenat skeletne mišićne mase, TM – telesne masti, %TM – procenat telesnih masti, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, Min – minimum, Max - maksimum

Što se tiče klasifikacija ITM, %SMM i %TM, korišćena je analiza frekvencija kao što je prikazano u Tabeli 9. Od ukupno 103 ispitanika na osnovu klasifikacije ITM, tri ispitanika su bila gojazna, dok je ukupno 13 ispitanika bilo svrstano u kategoriju gojaznih osoba prema klasifikaciji %TM. Klasifikacija %SMM je prikazala da je ukupno pet ispitanika imalo nedovoljan %SMM. Ovi podaci već u startu govore o određenim naslaganjima između različitih kategorizacija gojaznosti ispitanika.

Tabela 9. *Podaci frekvencija za ITM.*

ITM	**N (%)**
Normalna telesna težina	50 (48.5)
Prekomerna telesna težina	50 (48.5)
Gojaznost	3 (2.9)

Tabela 10. *Podaci frekvencija za %SMM.*

%SMM	**N (%)**
Nedovoljna mišićna masa	5 (4.9)
Ispod proseka	40 (38.8)
Prosečna mišićna masa	48 (46.6)
Natprosečna mišićna masa	10 (9.7)

Tabela 11. *Podaci frekvencija za %TM.*

%TM	**N (%)**
Mršavi i sportisti	14 (13.6)
Fitnes osobe	33 (32.0)
Prosečne osobe	43 (41.7)
Gojazne osobe	13 (12.6)

Pirsonova linearna korelacija pokazala male pozitivne korelacije između ITM i %TM (r = 0,361, p <0,001), dok je za ITM i %SMM pronađena mala negativna korelacija (r = -0,344, p <0,001) (Tabela 12).

Tabela 12. *Korelacija i Hi-kvadrat test između ITM - %TM i ITM - %SMM (N = 103).*

Varijable	*ITM*	
	r	*p*
%TM	0.361	<0.001**
%SMM	-0.344	<0.001**

**Značajno na p < 0.05 prema Pirsonovoj korelaciji.

Tabela 13. Prikaz ukrštanja kategorija ITM i kategorija %SMM.

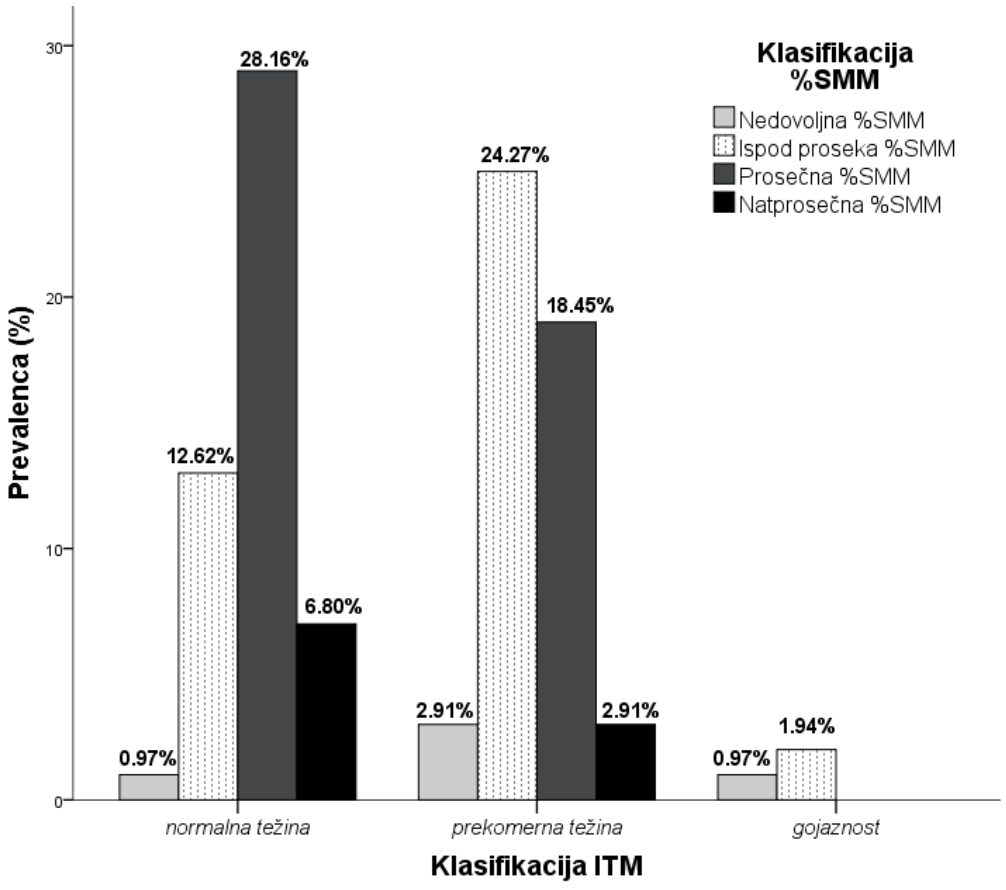
		Kategorije %SMM (n)				
		Nedovoljna mišićna masa	Ispod proseka	Prosečna mišićna masa	Natprosečna mišićna masa	**Ukupno**
ITM (n)	Normalna telesna težina	1	13	29	7	50
	Prekomerna telesna težina	3	25	19	3	50
	Gojaznost	1	2	0	0	3
	Ukupno	5	40	48	10	103

Ukrštanjem podataka kategorizacija gojaznosti ITM, %SMM i %TM prikazana su određena odstupanja izmedju tih kategorizacija kroz Tabelu 13 i Tabelu 14. Ovi rezultati su posebno izvučeni i istaknuti zbog neslaganja između kategorizacija gojaznosti ITM, %SMM i %TM.

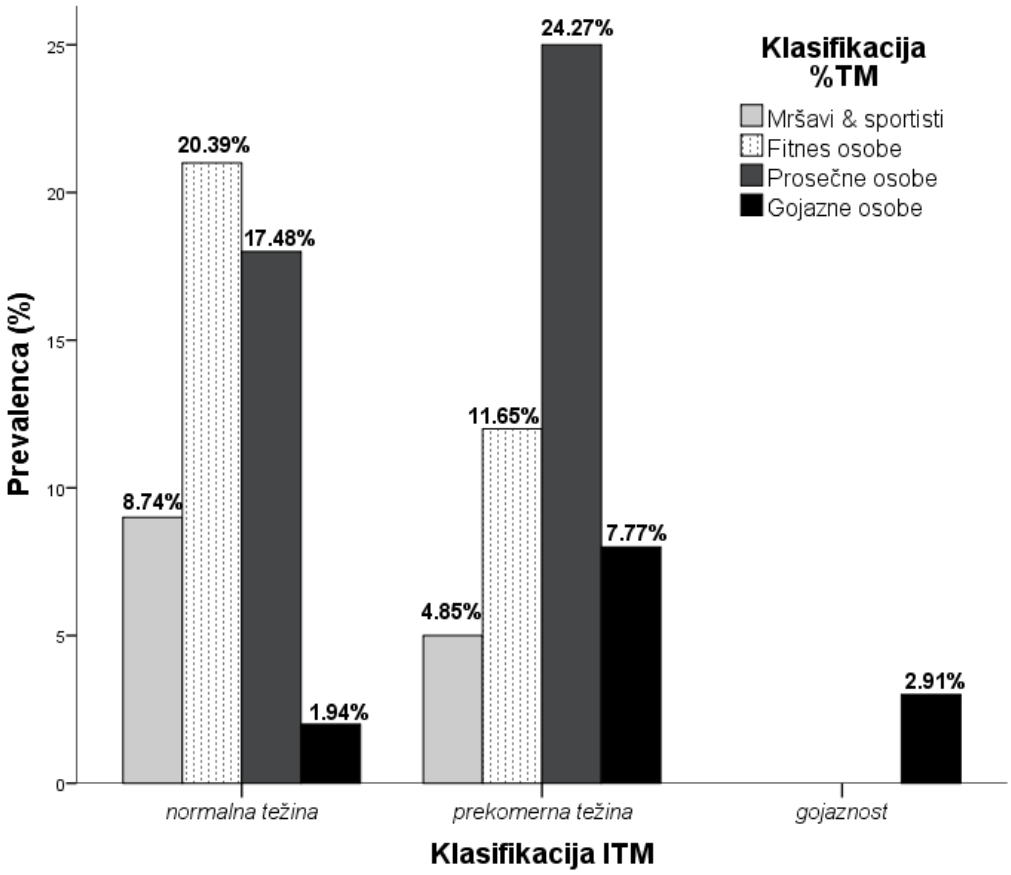
Tabela 14. Prikaz ukrštanja kategorija ITM i kategorija %TM.

		Kategorije %TM (n)				
		Mršavi i sportisti	Fitnes osobe	Prosečne osobe	Gojazne osobe	**Ukupno**
ITM (n)	Normalna telesna težina	9	21	18	2	50
	Prekomerna telesna težina	5	12	25	8	50
	Gojaznost	0	0	0	3	3
	Ukupno	14	33	43	13	103

Osim tabelarnog prikaza rezultata između kategorija ITM i %SMM, kao i kategorija ITM i %TM, grafikoni 3 i 4 procentualno prikazuju izvesna odstupanja između spomenutih klasifikacija gojaznosti, $\chi 2 = 29{,}124$, $p < 0{,}001$. Pored toga, nije bilo odstupanja u gojaznoj grupi ITM ni na jednom grafikonu.



Grafikon 3. *Klasifikacija %SMM unutar klasifikacije ITM.*



Grafikon 4. *Klasifikacija %TM unutar klasifikacije ITM.*

7. DISKUSIJA

Ova disertacija je sastavljena iz dva različita istraživanja ali sa jednim glavnim ciljem, a to je da se prikažu problemi koji su vezani za nivo fizičke spremnosti pripadnika policijskih snaga kao i efekti programa treninga kroz koji prolaze kadeti na PA, potom da se prikažu načini i preciznosti klasifikacije uhranjenosti i nivo gojaznosti koja je uveliko prisutna u toj profesiji. Cilj prvog istraživanja jeste da se ispita uticaj 10-nedeljnog programa treninga na antropometrijske karakteristike i fizičke sposobnosti kod grupe gojaznih i sa prekomernom težinom PK i da se dodatno utvrdi u kojoj meri se antropometrijske karakteristike i fizička spremnost mogu poboljšati nakon 10 nedelja treninga. Cilj drugog istraživanja jeste da se uporede klasifikacije ITM kao indirektne metode merenja statusa uhranjenosti sa direktnom metodom %TM. Potom, analiziranje metode merenja ITM i način na koji klasifikuje ispitanike koji poseduju različite nivoe %SMM, kao i da se utvrdi prevalencija statusa ispitanika klasifikovanih kao osobe sa prekomernom težinom ili osobe klasifikovane kao grupa gojaznih na uzorku PK.

Oba istraživanja su dakle rađena sa različitim individualnim ciljevima koji su na kraju formulisani kroz jednu opštu hipotezu i četiri prateće hipoteze. Na osnovu rezultata prvog i drugog istraživanja, dobijenih putem statističkih analiza, o hipotezama se može zaključiti:

Generalna hipoteza:

H_g - Isplaniranim trenažnim programom i redovnim praćenjem telesnog sastava može se uticati na antropometrijske i telesne karakteristike, kao i na nivo fizičke spremnosti, i time unaprediti zdravstveno stanje kod gojaznih PK i PO. **Možemo zaključiti da je H_g tačna.**

Na osnovu dobijenih rezultata, videli smo statistički značajne, pozitivne efekte trenažnog programa i objasnili neke od najznačajnijih prednosti i mana merenja telesnog sastava i antropometrijskih karakteristika u uvodnom delu. Prikazani su osnovni problemi kod periodizacije trenažnog programa i merenja telesnog sastava na uzorku policajaca, koji će biti dalje obrazloženi i upoređeni sa drugim studijama na istoj ili sličnoj populaciji kroz diskusiju. Pored toga, detaljno je objašnjen problem gojaznosti sa kojima se suočavaju pripadnici policijskih snaga kao i nivo zastupljenosti u Ujedinjenim Arapskim Emiratima. Program treninga of 10 nedelja je dao pozitivne efekte i redovnim praćenjem telesnog sastava se može uticati na zdravstveno stanje gojaznih PK i PO, i samim tim možemo zaključiti da je hipoteza tačna.

Dodatne hipoteze prvog istraživanja:

H_1 - Isplanirani 10-nedeljni program fizičkog vežbanja imaće značajan pozitivan uticaj na antropometrijske karakteristike kod gojaznih PK i PO. **Možemo zaključiti da je H_1 tačna.**

Rezultati koji proveravaju ovu hipotezu su prikazani kroz tabelu 6 i grafikon 1. Na grafikonu 1 su prikazane promene srednjih vrednosti i veličina efekta (VE) koja je za sve varijable antropometrijskih karakteristika pokazala veliku VE i samim tim možemo zaključiti da je 10-nedeljni program fizičkog vežbanja imao značaj uticaj i samim tim je ova dodatna hipoteza potvrđena. Ipak, treba napomenuti da iako je trenažni program imao

velike efekte i pokazao pozitivne rezultate, ispitanici su i dalje bili klasifikovani na osnovu ITM (aritmetička sredina: 29.03 ± 3.0) u grupu osoba sa prekomernom težinom ili u gojaznu grupu. Što znači da je za ovakvu grupu ispitanika, koja poseduje takav početni nivo antropometrijskih karakteristika, potrebno više od 10 nedelja isplaniranog programa treninga.

H_2 - Isplanirani 10-nedeljni program fizičkog vežbanja imaće značajan pozitivan uticaj na fizičku spremnost kod gojaznih PK i PO. **Možemo zaključiti da je H_2 tačna.**

Rezultati koji proveravaju ovu hipotezu su prikazani kroz tabelu 7 i grafikon 2. Detaljniji podaci su prikazanu na grafikonu 2 gde se mogu videti promene srednjih vrednosti i VE koja je bila velika za sve varijable, odnosno motoričke testove. Na osnovu toga možemo zaključiti da je 10-nedeljni trenažni program imao pozitivne efekte na motoričke parametre kod gojaznih PK i PO. Varijabla koja je imala najveći stepen poboljšanja kod naših ispitanika jeste PU (repetitivna snaga gornjeg dela tela), zatim SU, RUN i T-test (Grafikon 2).

Dodatne hipoteze drugog istraživanja:

H_3 - Klasifikacija ITM kao indirektne metode merenja statusa uhranjenosti neće biti precizna u poređenju sa direktnom metodom %TM. **Možemo zaključiti da je H_3 tačna.**

Rezultati koji proveravaju ovu hipotezu su prikazani kroz tabelu 14 i grafikon 4. Kroz rezultate ovog istraživanja upoređivan je nivo gojaznosti na osnovu dve različite klasifikacije i dobijena su određena neslaganja između ITM i %TM. Naime, ITM klasifikuje tri osobe u grupu gojaznih ispitanika, dok je klasifikacija %TM svrstala ukupno 13 osoba u grupu gojaznih. Osim toga, jedan ispitanik sa malim procentom SMM je klasifikovan u grupu sa normalnom težinom na osnovu ITM, dok je klasifikacija %TM svrstala ispitanika u grupu gojaznih osoba. Na osnovu tih prikazanih rezultata, možemo zaključiti da je i ova hipoteza tačna, odnosno klasifikacija ITM nije bila precizna u poređenju sa klasifikacijom %TM.

H_4 - Ispitanici sa povišenim %SMM biće klasifikovani u kategoriju osoba sa prekomernom težinom na osnovu klasifikacije ITM. **Možemo zaključiti da je H_4 tačna.**

Rezultati koji proveravaju ovu hipotezu su prikazani kroz tabelu 13 i grafikon 3. Na osnovu tabele 13 može se videti da je ITM klasifikovao ukupno 50 ispitanika u grupu sa prekomernom težinom dok je %SMM od tih 50 klasifikovao 19 ispitanika u grupu sa prosečnom mišićnom masom i ukupno 3 ispitanika u grupu sa natprosečnom mišićnom masom, što potvrđuje da mišićavi ispitanici mogu biti klasifikovani u grupu sa prekomernom težinom na osnovu klasifikacije ITM. Na osnovu rezultata možemo zaključiti da je hipoteza ispravna.

7.1. DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA 1

Glavni nalazi prvog istraživanja su otkrili da je planirani 10-nedeljni program obuke bio veoma efikasan, jasno pokazujući velika poboljšanja u svim antropometrijskim karakteristikama i fizičkim sposobnostima. Čini se da promene u antropometrijskim parametrima i fizičkim sposobnostima poboljšavaju opštu fizičku spremnost pripadnika policijskih snaga koja može uticati i poboljšati opšte zdravlje (Dawes et al., 2016). Pored toga, poboljšanja antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti su bitni za smanjenje rizika od povreda. Ovo je od velikog značaja, s obzirom na to da je nekoliko studija pokazalo da su povrede, loše zdravlje i izostanak sa posla zastupljeniji među radnicima koji se suočavaju sa problemom gojaznosti, što povećava verovatnoću prevremenog penzionisanja i u velikoj meri povećava troškove lečenja (Cawley et al., 2007; Houston et al., 2009; Poston et al., 2011).

7.1.1. Antropometrijske karakteristike

Iako PK učestvuju u organizovanoj fizičkoj obuci tokom akademskih studija, utvrđeno je da se prevalencija gojaznosti među ovim pripravnicima povećava kada diplomiraju i postanu PO (Kukić et al., 2017, 2019; Sorensen et al., 2000). Ono što je takodje važno napomenuti jeste da su u ovoj studiji učestvovali upravo oficiri, što bi mogao biti razlog što su već pri upisu na kurs za usavršavanje i napredovanje imali prekomernu težinu. Ukupan broj PK sa prekomernom težinom (>25 ITM) je bio 10 ispitanika, dok su 36 ispitanika svrstani u grupu gojaznih (>30 ITM). Smanjena fizička aktivnost u arapskim zemljama je jedan od najvećih faktora rizika od hroničnih bolesti među kojima je i gojaznost, kako među decom tako i kod odraslih (Mehio Sibai et al., 2010; Musaiger, 2011). Osim toga, tranzicija u ishrani tokom poslednjih decenija u većini arapskih zemalja dovela je do uglavnom sedentarnog načina života, posebno sa napretkom tehnologije i transporta, pri čemu je privlačnost televizije, elektronskih igara i kompjutera povećala vreme sedenja kod dece (Musaiger et al., 2013).

Određene studije su pokazale da se različitim pristupima i trenažnim programima mogu značajno poboljšati antropometrijske karakteristike PK (Cocke et al., 2016; Čvorović et al., 2021). Cocke i saradnici (2016) su otkrili značajna poboljšanja u TT među PK nakon učešća u šestomesečnom programu obuke koji se sastojao od nasumičnog trenažnog programa (1,9%) ili tradicionalnog periodizovanog modela obuke (3,8%). Ispitanici u njihovoj studiji su završili jedan od prethodno spomenuta dva šestomesečna programa obuke. Nasumični trenažni program (RTG; n = 50) se sastojao od četiri odvojene i uzastopne grupe (n = 13, n = 11, n = 13, n = 13), koje su završile nasumični program treninga koji je uključivao različite vežbe snage i izdržljivosti koje su odabrane i isplanirane na sam dan treninga. Sa druge strane, periodizovana grupa (PG; n = 11) je završila periodizovani program obuke koji je podrazumevao smenjivanje specifičnih faza obuke.

Čvorović i saradnici (2021) su otkrili značajna poboljšanja u TT (7,50%), ITM (7,48%), OS (8,36%) i OSV (9,62%) nakon 12-nedeljnog programa obuke među PK. Za antropometrijsko i fitnes testiranje sakupili su podatke za 325 studenata policijske akademije, pri čemu su ispitanici na akademiji testirani tri puta, tokom početne (1. nedelja), srednje (7. nedelja), i završne (13. nedelja) faze programa obuke. U poređenju sa spomenutim studijama, naše istraživanje je pokazalo veće smanjenje TT kod PK, što bi moglo biti posledica programa treninga koji je prvenstveno bio usmeren na gubitak težine i gde su vežbači trenirali dva puta dnevno, pet dana u nedelji, za razliku od kadeta koji su

trenirali jednom dnevno pet dana u nedelji u studiji koju su sproveli Cocke i saradnici (2016). Osim toga, veća učestalost treninga u toku 10 nedelja trenažnog programa mogla je da izazove veće efekte iako je trajanje ove studije bilo kraće (10 nedelja) u poređenju sa drugim spomenutim studijama gde je trenažni program trajao šest meseci ili 12 nedelja. Pored toga, u poređenju sa ovom studijom, učesnici iz studije koju su sproveli Cocke i saradnici (2016) bili su već na početku trenažnog programa fizički spremniji i imali su niži nivo TT sa procentom telesnih masti od oko 17%. Slično, PK u istraživanju Čvorovića i saradnika (2021) su imali niži početni nivo TT, ITM, OS i OSK od ispitanika iz ove studije, tako da su efekti koje su oni dobili bili manji. Ono što je takođe spomenuto u prethodnim studijama jeste da iako antropometrijska merenja možda nisu prikladna kao osnova za izbor službenika za sprovođenje zakona, mogu biti korisna u predviđanju nivoa fizičkih sposobnosti, radnog učinka i, kao takva, identifikovanju oblasti za poboljšanje, posebno dok su na studijama ili privremenom kursu za usavršavanje (Dawes et al., 2016).

7.1.2. Motoričke sposobnosti

S obzirom na razlike u rezultatima kod motoričkih sposobnosti posle 10 nedelja, različite varijacije vežbi sa telesnom težinom imale su veliki uticaj na njihovo poboljšanje. U već prethodno pomenutim istraživanjima i u upoređivanju antrometrijskih karakteristika, istraživanje koje su sproveli Cocke i saradnici (2016), prijavili su takođe značajna poboljšanja i u fizičkim sposobnostima među PK nakon učešća u šestomesečnom programu obuke koji se sastojao od nasumičnog trenažnog programa ili tradicionalnog periodizovanog modela obuke. Najveća poboljšanja su primećena u nasumičnoj grupi za obuku, gde su se polaznici poboljšali u PU, SU i RUN testu za 44,1%, 36,7% i 11,3%. U studiji koju su sproveli Čvorović i saradnici (2021), značajna poboljšanja su takođe postignuta u PU (60,1%), SU (37,3%) i RUN testu (15,8%) nakon 12-nedeljnog programa obuke među PK. Njihov 12-nedeljni trenažni program je podeljen na dva, 6-nedeljna mezociklusa fizičke pripreme, pri čemu je primenjen trenažni stimulans za period od 6 nedelja koji je takođe procenjen na srednjem testiranju nakon završenih prvih 6 nedelja. Nakon toga, izvršena su određena prilagođavanja prema potrebama za optimizovanim i progresivnim opterećenjem, nakon čega sledi drugi period od 6 nedelja. Naglasak i jednog i drugog 6-nedeljnog mezociklusa obuke bili su usmereni na razvoj snage, lokalne mišićne izdržljivosti i aerobnog kapaciteta, dok je primarni cilj kod našeg istraživanja bio gubitak TT i samim tim, trenažni program, izbor vežbi i intenzitet na treningu su bili usmereni na taj cilj, uz minimalne šanse od bilo kakve vrste povreda.

Kada je reč o policijskim službenicima, dokazano je da održavanje normalne telesne težine i motoričkih sposobnosti trebaju biti od važnosti (Cocke et al., 2016; Dawes et al., 2014). Medjutim, kada je reč o isprogramiranom trenažnom programu koji najčešće podrazumeva standardne metode vežbanja kod taktičke populacije, pri čemu se trening odvija sa većom grupom kadeta odjednom, može imati negativne strane. Takav oblik treninga može za posledicu imati pretreniranost kadeta i rizik od povređivanja (Jones & Hauschild, 2015). Takve situacije su naročito moguće ako se radi sa starijom grupom već svršenih oficira koji su se upisali na kurs usavršavanja, kao što je to slučaj sa našim istraživanjem ili istraživanjem koje su sproveli Čvorović i saradnici (2021). Samim tim, stručnjaci koji su zaduženi za osmišljavanje trenažnog programa i praćenje procesa treninga, moraju biti posebno obazrivi pri izboru vežbi i intenziteta treninga, sa posebnim fokusom na pravilno izvođenje pojedinačnih vežbi.

Kukić i saradnici (2019) su istraživali efekte programa fizičkog treninga i perioda semestralne pauze na fizičke sposobnosti kadeta PA. Posle samo dva meseca pauze u

semestru od juna do septembra, došlo je do značajnog pada na RUN testu od 2,4km (20,3%), PU (1%) i SU (2,9%) testu. Međutim, sledeći semestarski period od septembra do decembra pratila su značajna poboljšanja u RUN (18,6%), PU (7,8%) i SU (6,6%) testu. Posmatrajući navedene studije i upoređujući ih sa rezultatima ove studije, implementacija dobro planiranog programa obuke pokazala se efikasnom u poboljšanju fizičkih sposobnosti PK, što može poboljšati radni učinak i opšte zdravlje. Važno je napomenuti da prekomerna TT i veća abdominalna adipoznost mogu imati negativan uticaj na aerobni kapacitet i rezultate fitnes testova (Charles et al., 2008; Ortega et al., 2007; Setty et al., 2013), stoga, postignuto smanjenje TT i OS je možda doprinelo poboljšanju fizičkih sposobnosti i boljim rezultatima na finalnom testiranju.

Uticaj isplaniranog trenažnog programa kod taktičke populacije je više puta bio ispitivan, međutim trajanje trenažnog programa i obim treninga može ostaviti različite efekte na morfološke i fizičke parametre kod ispitanika. U istraživanju koje su sproveli Massuça & Rasteiro (2023) nije bilo značajnog poboljšanja u određenim morfološkim parametrima nakon 8 nedelja, dok su nakon 12 nedelja zapažene značajne promene na istim parametrima, zajedno sa motoričkim sposobnostima koje su testirane. Značajna poboljšanja u 8 nedelji (T1) su zapažena u OS, OSV i svim fitnes testovima, osim fleksibilnosti, stiska šake i VO2max, dok su nakon 12 nedelja (T2) zapažene statistički značajne promene u telesnim kompozicijama, OS, OSV i kod svih fitnes testova. Na osnovu toga su zaključili da iako 8 nedelja treninga je dalo pozitivne efekte i statistički značajna poboljšanja u većini parametra fizičke kondicije, svi parametri su ipak značajno poboljšani u 12-nedelji programa fizičkog treninga. U skladu sa tim, produženje trajanja programa obuke sa 8 na 12 nedelja, rezultira značajnim poboljšanjem fizičke spremnosti kod policijskih službenika.

Promena pravca kretanja izmerena T-testom na završnom testiranju nakon 10 nedelja je pokazao značajna poboljšanja za 14,4%, što je i očekivano s obzirom na smanjenje TT koja se dogodila kod ispitanika. U istraživanju koje su sproveli Massuça & Rasteiro (2023) rezultati T-testa su pokazali značajna statistička poboljšanja nakon 8 i nakon 12 nedelja trenažnog programa, pri čemu su njihovi ispitanici vežbali tri puta nedeljno. Tokom 12 nedelja treninga, fokus njihovog treninga je bio svega 5% usmeren na razvoj agilnosti, a pretežno na razvoj snage i aerobne izdržljivosti, za razliku od našeg primarnog cilja, gubitak telesne težine, pri čemu su ispitanici trenirali češće tokom 10 nedelja treninga. Slično prethodnom istraživanju, tokom 16-nedeljnog programa obuke kod ispitanika sa PA, Crawley i saradnici (2016) uočili su značajna poboljšanja u T-testu (5%), PU (17,3%) i SU (16,5%) nakon završenog programa obuke. Razlika u efektima programa obuke može biti posledica razlika u početnim karakteristikama učesnika. Kao takvo, moglo bi se očekivati da su polaznici u našoj studiji imali veći prostor za poboljšanje jer relativno neobučeni učesnici obično bolje reaguju na program obuke (Crawley et al., 2016), dok je utvrđeno da gojazniji policajci imaju niže performanse u promeni pravca kretanja (Kukic, et al., 2020). Ipak, najmanja promena se dogodila u T-testu u poređenju sa drugim izmerenim fizičkim sposobnostima, što se može pripisati programu obuke koji nije bio prvenstveno usmeren na poboljšanje promene pravca kretanja. Uglavnom je uključivao vežbe snage i izdržljivosti koje su imale za cilj smanjenje viška kilograma, dok su se vežbe za razvoj promene pravca kretanja sprovodile jednom nedeljno, kako bi se razbila monotonija na treningu i uvidelo u kojoj meri se može uticati na poboljšanje T-testa nakon redukcije TT.

7.1.3. Limitacije

Jedna od poteškoća sprovođenja trenažnog programa jeste scenario gde jedan trener za fizičku kondiciju radi sa velikom grupom gojaznih vežbača istovremeno. To dodatno otežava kontrolu pravilnog izvođenja vežbi i individualne razlike, što znači da je jedan trener morao da se nosi sa različitim nivoom gojaznosti unutar grupe i prilagoditi obuku u skladu sa tim. Još jedno ograničenje je bilo uključivanje samo muških ispitanika. Međutim, agencija nije dozvolila uključivanje ženskih kadeta sa PA. Stoga bi sprovođenje istraživanja na uzorku ženskih kadeta sa PA moglo biti direktiva za buduća istraživanja na ovoj populaciji. Upotreba ITM kao indirektne metode za procenu gojaznosti je još jedno ograničenje jer se zasniva isključivo na proračunu visine i težine i ne može da razlikuje masnu masu od nemasne mase u merenju gojaznosti (Alasagheirin et al., 2011; Kukic, Dawes, et al., 2020). Ovaj problem je svakako detaljno obrazložen u narednoj studiji u ovom radu. Nekontrolisana ishrana tokom vikenda (odmora) je ograničenje studije, koje je moglo uticati na rezultate treninga i testiranja. Međutim, pošto je ovo pragmatičan pristup istraživanju, očekuje se da će se ti uticaji pojaviti u stvarnom svetu.

7.1.4. Zaključak istraživanja 1

Program obuke u ovom istraživanju je značajno poboljšao antropometrijske karakteristike i fizičke sposobnosti kod PK i PO. Rezultati ove studije su važni jer pokazuju u kojoj meri se antropometrijski status i fizičke sposobnosti mogu poboljšati u relativno kratkom vremenskom periodu. Međutim, treba napomenuti da iako je ITM značajno smanjen na kraju procesa obuke, ispitanici su i dalje bili klasifikovani kao gojazni ili sa prekomernom težinom. Ovo je od značaja jer se stručnjaci za trening i fizičku pripremu, koji rade sa policijskim službenicima, često mogu suočiti sa sličnim scenarijima u kojima treba da planiraju i omoguće program treninga među većom grupom visokorizičnih ispitanika istovremeno. S obzirom na zahtevne poslove koje ova profesija povremeno može zahtevati, sprovođenje redovnog fizičkog vežbanja i povremenih provera fizičke spremnosti je od velikog značaja u očuvanju fizičkih performansi i zdravlja, posebno u prevenciji gojaznosti kao jednog od vodećih svetskih zdravstvenih problema. Agencije za sprovođenje zakona treba da sprovode strategije kako bi pomogle pripadnicima policijskih snaga da budu fizički aktivni, bilo tokom radnog vremena ili u slobodno vreme.

7.2. DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA 2

Primarni cilj ove studije bio je da se uporedi status gojaznosti putem indirektne mere ITM sa direktnom merom %TM kod PK i da se utvrdi kako ITM klasifikuje ispitanike koji poseduju različite nivoe %SMM. Glavni nalazi su pokazali da postoje ključne razlike u klasifikaciji ispitanika i da je poželjno koristiti klasifikaciju gojaznosti na osnovu %TM i %SMM klasifikacije, a ne isključivo na osnovu klasifikacije ITM (Grafikon 3 i 4). Korišćenjem klasifikacije ITM, prevalencija gojaznosti je bila niska (2,9%), dok je prevalencija prekomerne težine bila veća, odnosno 48,5%. Sa druge strane, primenom klasifikacije %TM prevalencija gojaznosti je bila 12,6%. Kategorizacija %SMM klasifikovala je 4,9% ispitanika sa nedovoljnom i 38,8% sa ispodprosečnom mišićnom masom. Rezultati ovog istraživanja su pokazatelji pogrešne klasifikacije ITM može pogrešno klasifikovati gojazne ispitanike i

svrstati ih u grupu osoba sa prekomernom težinom (n = 8) ili čak normalnom težinom (n = 2), dok su ispitanici sa većom mišićnom masom kategorisani i svrstani u grupu gojaznih ispitanika (n = 3).

7.2.1. Indeks telesne mase

Gojaznost se definiše kao akumulacija masne mase u telu, do tačke u kojoj može imati ozbiljne posledice po zdravlje (World Health Organization, 2000) i negativno uticati na funkcionalne obrasce kretanja (Campa et al., 2019). Kao indirektan metod merenja gojaznosti, ITM ne uzima u obzir činjenicu da se mišićna masa smanjuje sa godinama, telesna mast se povećava, dok čovekova težina i visina ne pokazuju nužno iste promene (Rothman, 2008). Iako je ITM najjeftinija metoda i najpraktičnija mera, čini se da nije najidealniji pokazatelj gojaznosti za PK ili PO (Alasagheirin et al., 2011; Heinrich et al., 2020; Kukic, Dawes, et al., 2020). Ključni razlog je taj što ITM ne može napraviti razliku između masne mase i nemasne mase u kategorizaciji gojaznosti (Ho-Pham et al., 2015). U našem istraživanju smo otkrili samo malu pozitivnu korelaciju između ITM i %TM i malu negativnu korelaciju između ITM i %SMM u ovoj studiji, što ukazuje da su na našem uzorku ove mere imale samo malo slaganje.

Kada govorimo o preciznosti klasifikacije ITM, istraživanje koje su sproveli Alammar i saradnici (2020) na uzorku od 942 ispitanika iz Saudijske Arabije pokazuje slične rezultate kao u našoj studiji. Naime, od ispitivane populacije, 29% muškaraca i 53% žena su kategorisani kao gojazni koristeći ITM pri čemu je granična tačka za gojaznost bila 30 kg/m^2. Sa druge strane, koristeći kategorije %TM, prevalencija gojaznosti bila je 83,9% i 97,3% kod muškaraca i žena, što je odgovaralo graničnoj vrednosti ITM od 24 kg/m^2. Preciznost klasifikacije ITM sa granicom od 30 kg/m^2 za dijagnozu gojaznosti među saudijskom populacijom je ograničena. Autori su zaključili da bi trebalo smanjiti graničnu tačku ITM kako bi poboljšali njenu osetljivost kao alat za merenje nivoa gojaznosti. Njihova studija sugeriše da granična tačka za ITM među saudijskom populacijom a eventualno i kod čitavog arapskog stanovništva ne bi trebalo da prelazi 27 kg/m^2 za oba pola. Njihov zaključak je svakako u skladu sa našim rezultatima, gde klasifikacija ITM ne daje u potpunosti precizne podatke o nivou gojaznosti.

Povišen nivo ITM se obično povezuje sa osobama koje imaju problema sa prekomernom težinom i samim tim i problemima povezanim sa zdravljem, međutim, kada se govori o motoričkim sposobnostima to nije uvek slučaj. U skladu sa prethodno rečenim, Pierce i saradnici (2017) su pokazali da je povećan nivo ITM povezan sa poboljšanim performansama na određenim parametrima fizičke kondicije za koje se smatra da imaju veliku važnost za vojnu službu (mišićna snaga i sila). Alternativno, na vreme trčanja od 2 milje negativno je uticao povećan nivo ITM kod muškaraca i žena, iako ne u velikoj meri. Ono što je još zanimljivo je to što povećani nivo ITM nije značajno uticao na performanse na stvarnim situacionim vojnim zadacima. Zaključak njihove studije se svodi na činjenicu da je precizno izmeren sastav tela jako važan za samo zdravlje vojnika, međutim treba ga posmatrati kao jedan od aspekata zdravstvenih standarda u vojsci. Drugim rečima, viši nivo ITM neće uvek imati negativne posledice, jer potencijalno mogu imati pozitivne efekte na određene zadatke ili motoričke testove, koje pre svega uključuju silu i mišićnu snagu. Rezultate njihove studije možemo povezati sa našim rezultatima, gde su mišićavi ispitanici na osnovu ITM bili kategorisani kao ispitanici sa prekomernom težinom, što može biti jedan od razloga za veću uspešnost na testovima mišićne snage kod njihovih ispitanika.

U studiji koju su sproveli Romero-Corral i saradnici (2008), klasifikacija ITM je pokazala neprihvatljivo nisku osetljivost za otkrivanje nivoa gojaznosti, sa više od polovine gojaznih ispitanika na osnovu nivoa telesnih masti, a ipak klasifikovanih u normalnu kategoriju ili u kategoriju ispitanika sa prekomernom težinom na osnovu klasifikacije ITM. Na osnovu njihovih rezultata, zaključili su da prava prevalencija gojaznosti može biti upadljivo veća od one koju procenjuje ITM. Suprotno istraživanju Alammar i sar., (2020), Romero-Corral i saradnici (2008) su utvrdili da bi smanjenje granične vrednosti na osnovu klasifikacije ITM za gojaznost na ≥25 kg/m^2 i dalje rezultiralo pogrešnom klasifikacijom 38% muškaraca i 16% žena kao gojaznih. Osim toga, Kukic i saradnici (2020) su zaključili da tačnost klasifikacije ITM u proceni nivoa gojaznosti se može menjati u zavisnosti od starosti, pri čemu je preciznost bila najveća kod starosne grupe od 20-29 godina (71,8%), zatim 40-49 godina starosne grupe (47,8%) i na kraju od 30-39 godina starosne grupe (44,5%). Zaključili su da ITM treba koristiti pažljivo i da predstavlja isključivo samo odnos između TT i TV, što ih je navelo da shvate da klasifikacija ITM verovatno potcenjuje nivo gojaznosti među pripadnicima policijskih snaga.

Sva prethodno pomenuta istraživanja se podudaraju sa našim rezultatima i jasno prikazuju neispravnost i nepreciznost klasifikacije ITM. Međutim, važno je istaći da upotreba klasifikacije ITM nije bez vrednosti. Naime, ITM ≥ 30 kg/m^2 ima odličnu specifičnost i pozitivnu prediktivnu vrednost za dijagnostikovanje gojaznosti kod oba pola (Romero-Corral et al., 2008). Procena gojaznosti na osnovu ITM se može implementirati na većoj grupi ispitanika i ne zahteva nikakvu dodatnu opremu i specifične uslove testiranja. Klasifikacija ITM može biti korisna i kod podele nehomogenih grupa vežbača u odnosu na nivo ITM, naročito u skromnim usklovima vežvanja kao što je slučaj na policijskim akademijama.

7.2.2. Poređenje klasifikacija gojaznosti

Od policijskog službenika se zahteva da bude fizički spreman da izvrši zadatke poput preskakanja visokih prepreka, trčanje i savladavanje osumnjičenog, izvlačenje povređene osobe, nošenje velikih štitnika, puzanje i provlačenje kroz određene prepreke. Dakle, visok nivo motoričkih sposobnosti je jako važan za adekvatno obavljanje prethodno pomenutih dužnosti. U tom smislu, određen broj studija je pokazao povezanost između motoričkih sposobnosti i telesnih kompozicija (Dawes et al., 2014, 2016; Nogueira et al., 2016; Orr et al., 2019). Osim toga, za taktičku populaciju je važno redovno pratiti i meriti sastav tela, međutim najjednostavnije i najčešće korišćene metode klasifikacije gojaznosti kod taktičke populacije jesu upravo one koje ne daju najpreciznije rezultate, kao što su merenje OS ili klasifikacije ITM (Vuković et al., 2022). Međutim, kada je to moguće treba koristiti merenje telesnog sastava i klasifikaciju gojaznosti %TM, naročito jer je već dokazano da visok %TM ili višak masnog tkiva je od posebnog značaja jer je povezan sa povećanim rizikom od morbiditeta i mortaliteta (Mokdad et al., 2003).

U ovoj studiji, 22 subjekta koji su kategorisani kao gojazni prema klasifikaciji ITM imali su prosečan ili iznad proseka %SMM. Ovaj rezultat je sličan prethodnim istraživanjima, koji je takođe utvrdio da se ispitanici sa povećanom mišićnom masom pogrešno mogu klasifikovati kao gojazni ili sa prekomernom težinom (Mullie et al., 2008; Violanti et al., 2017). Suprotno tome, jedan ispitanik (1%) sa nedovoljnim %SMM je klasifikovan u normalnu kategoriju ITM, dok je na osnovu kategorije %TM klasifikovan u grupu gojaznih. Ovo odražava koncept „skinny fat“, gde osobe normalne težine zapravo nose visoku relativnu telesnu masnoću zbog niske mišićne mase (Foulis et al., 2020). Osim

toga, nismo imali nijednog ispitanika koji je bio klasifikovan kao pothranjen na osnovu kategorizacije ITM. Kukić i saradnici (2018) su otkrili da su PO sa normalnim %SMM klasifikovani upravo kao takvi i zaključili da klasifikacija ITM može da dovede u zabludu u pogledu potencijala za performanse, što je veoma važno za populaciju taktičkih sportista.

Rezultati klasifikacija ITM i %TM i njihov odnos je pokazao pogrešnu distribuciju PK na osnovu njihove uhranjenosti. Naime, rezultati i uvid na grafikon 4 otkrivaju da je 11,7% ispitanika koji su bili u fitnes grupi kategorizacije %TM i 4,9% koji su bili u grupi mršavih i sportista klasifikacije %TM klasifikovano kao gojazni prema klasifikaciji ITM. Sa druge strane, 1,9% ispitanika iz gojazne grupe kategorizacije %TM je i dalje klasifikovano u grupu sa normalnom težinom prema ITM. Slično, Heinrich i saradnici (2020) su otkrili da je ITM manje precizan u poređenju sa kategorizacijom %TM u definisanju gojaznosti među ruskim PO. Zaključili su da bi moglo biti korisnije direktno meriti %TM, umesto da isključivo koriste kategorizaciju ITM kao meru nivoa gojaznosti. Nivo gojaznosti u istraživanju koje su sproveli (Hollerbach et al., 2022) pokazao je da su klasifikacije ITM, OSV i OS potcenile u poređenju sa klasifikacijom %TM. Dodatno, njihovi rezultati pokazali su da je veća verovatnoća da gojazno vojno osoblje ima slabije rezultate u fitnes testovima. Takve informacije pokazuju povezanost fizičkih sposobnosti sa nivoom gojaznosti i značaj redovnog praćenja telesnog sastava.

U studiji koju su sproveli Alasagheirin i saradnici (2011) cilj studije je bio da se identifikuje prevalencija gojaznosti među ispitanicima od 84 PO uzrasta od 22 do 63 godine i utvrdi preciznost klasifikacije ITM u proceni gojaznosti u poređenju sa klasifikacijom %TM. Naime, ITM je identifikovao 39,3% ispitanika kao gojazno, u poređenju sa 70,2% kod %TM. Osim toga, ITM je pogrešno klasifikovao ispitanike sa normalnom težinom kao gojazne ili sa prekomernom težinom, a gojazne ispitanike u grupu sa normalnom težinom 48,8% (n =41) Dakle, u njihovoj studiji, dve pogrešno klasifikovane grupe su imale slične prosečne vrednosti ITM, ali značajno različite %TM. Njihov zaključak je bio da klasifikacija ITM nije precizna mera gojaznosti kod odraslih muškaraca. Osim toga, klasifikacija ITM je potcenila pravu prevalenciju gojaznosti i može predstavljati propuštenu mogućnost za ranu intervenciju i prevenciju bolesti. Rezultati njihove studije su u skladu sa našim rezultatima, gde je ITM klasifikovao 2.9% kao gojazne ispitanike, dok je kategorizacija %TM klasifikovala ukupno 12.6% ispitanika u grupu gojaznih.

Slično PO i PK, pripadnici vatrogasnih službi takođe se suočavaju sa problemom klasifikacije gojaznosti i odabiru najadekvatnije metode kategorizacije (Jitnarin et al., 2014). Zbog prirode profesije vatrogasaca, oni takođe treba da održavaju visok nivo zdravlja i kondicije s obzirom na rigorozne fizičke i mentalne zahteve njihovog posla. Naime, Jitnarin i saradnici (2014) u svom istraživanju su ispitavali nivo i tipove pogrešne klasifikacije statusa gojaznosti zasnovanih na kategorizaciji ITM u poređenju sa %TM i obimom struka, pri čemu je uzorak činila muška populacija vatrogasaca (N = 994) iz ukupno 20 američkih odeljenja. Njihovi rezultati su pokazali da kada se koriste standardne granice statusa gojaznosti za ITM (≥30 kg/m2), %TM (>25) i OS (>102 cm), ukupno 28-38% učesnika je klasifikovano kao gojazno. Što znači da je u njihovom istraživanju, prevalencija gojaznosti korišćenjem %TM bila veća od one procenjene klasifikacijom ITM i OS. Na kraju su zaključili da je ITM bio najprecizniji u poređenju sa rezultatima merenja OS kao standardom. Međutim, da bi se pogrešna klasifikacija svela na minimum, zaključak im je sličan našem istraživanju, odnosno bilo bi mudro koristiti i klasifikaciju gojaznosti %TM ili OS zajedno sa ITM kako bi se pravilno klasifikovao status gojaznosti među vatrogascima.

Čini se da su obe prethodno pomenute studije došle do sličnog zaključka sa našom studijom, iako se radi o različitim taktičkim profesijama, a to je da za klasifikovanje

gojaznosti je najbolje koristiti više načina merenja, pri čemu posebno treba biti obazriv prema osobama koje poseduju veću mišićnu masu a koje ITM klasifikuje kao osobe sa prekomernom težinom ili gojazne, ili čak osobe koje su klasifikovane kao neuhranjene ili normalno uhranjene, jer mogu posedovati veći procenat masti (skinny fat).

7.2.3. Limitacije

Za ovu studiju treba spomenuti nekoliko razmatranja. Na primer, dok ova studija pruža korisne informacije o muškarcima, ženski PK bi trebalo da se priključe u budućim istraživanjima. Rezultati ove studije možda neće biti upotrebljivi na starije pripadnike policijskih snaga, jer će verovatno doći do povećanja TT usled starosti, loše ishrane i manje fizičke aktivnosti. Pored toga, u budućnosti bi trebalo istražiti i uporediti gojaznost i telesni sastav među opštom populacijom sa PK ili PO, kao i poređenje telesnih kompozicija među PK iz različitih godina studija. Ova studija je koristila dizajn poprečnog preseka sa direktnim merenjima, ali uzdužni dizajn bi omogućio praćenje promena kod PK tokom vremena. Pored toga, merenje obima struka bi omogućilo dodatni uvid u distribuciju telesne masti kod ispitanika ove populacije.

7.2.3. Zaključak istraživanja 2

Nalazi ove studije sugerišu da, iako se ITM može koristiti kao brza procena statusa gojaznosti PK, ne smatra se potpuno preciznom metodom za procenu nivoa gojaznosti kod PK ili PO u poređenju sa kategorizacijom %TM i %SMM. Rezultati ove studije pokazuju da bi mišićavi ispitanici mogli biti pogrešno klasifikovani kao gojazni na osnovu njihove mišićne mase i da je %TM identifikovao više ispitanika kao gojazne. Štaviše, „skinny fat“ osobe sa niskim nivoom %SMM mogu se svrstati u grupu sa normalnim ITM, iako imaju prekomerni nivo %TM. Ovo je posebno važno u taktičkoj populaciji sportista s obzirom na to da oni uvek moraju biti fizički spremni za obavljanje, ponekad veoma zahtevnih, profesionalnih dužnosti. Stoga se upotreba klasifikacije ITM zajedno sa drugim antropometrijskim merama ozbiljno preporučuje među PK i PO, kao i drugim osobama iz taktičke populacije.

Uzimajući u obzir značaj redovnog praćenja telesnog sastava kod taktičke populacije i kada je u pitanju uticaj telesnog sastava na opšte zdravlje i nivo motoričkih sposobnosti koje su u ovoj populaciji od velike važnosti, stručnjaci koji su zaduženi za podizanje forme i unapređenje generalnog zdravlje ove populacije, trebaju razmotriti obavezno merenje telesnog sastava putem BIA metode. Ovakve informacije bi bile od koristi naročito osobama koje je prethodno ITM klasifikovao kao osobe sa prekomernom težinom ili čak osobe koje su klasifikovane kao nedovoljno uhranjene, jer postoji šansa da poseduju veliki %TM i treba im se regulisati ishrana i način vežbanja.

8. GENERALNI ZAKLJUČAK

Kako gojaznost sve jasnije postaje globalni problem koji je povezan sa brojnim hroničnim stanjima, povećanje prevalencije gojaznosti nosi potencijalno ozbiljne implikacije na zdravlje čitavog stanovništva i troškove zdravstvene zaštite u mnogim zemljama (Ford & Mokdad, 2008). Isti problem je već uveliko prisutan u Ujedinjenim Arapskim Emiratima, koji sve više uviđaju značaj fizičkog vežbanja, redovnog praćenja telesnog sastav i opšteg zdravlja lokalnog stanovništva. S obzirom da pripadnici policijskih snaga, kao i drugih organizacija zaduženih za zaštitu i bezbednost stanovništva, upravo sačinjavaju pripadnici lokalnog identiteta, unapređenje njihove ishrane, načina fizičkog vežbanja i redovno praćenje njihovog telesnog sastava i zdravlja se već dugi niz godina usavršava i predstavlja primarni značaj za čitavu naciju.

Savremeni testovi za proveru nivoa bazične i specifične motorike su utemeljeni u obrazovnim institucijama policijskih snaga. Različiti se testovi koriste ne samo u toku školovanja policajaca, već i u toku radnog odnosa, što dodatno govori o značaju visokog nivoa fizičke pripremljenosti službenika ove profesije, a dobijeni rezultati tih testova se koriste za proveru i unapređivanje programa fizičke pripreme (Boyce et al., 2008; Dopsaj & Janković, 2014; Janković & Dimitrijević, 2012). Iako postoje nacionalni standardi za testove za proveru nivoa fizičke pripremljenosti, najčešće primenjivani testovi na ovoj populaciji jesu: 1 – minutni sklekovi i 1 – minutni trbušnjaci za proveru repetitivne snage gornjeg dela tela i pregibača trupa, potom 2.4 km ili 3.2 km trčanje kao test izdržljivosti, test za proveru agilnosti kao što su T-test ili Ilinois test, kao i test za proveru fleksibilnosti (Crawley et al., 2016; Čvorović et al., 2021; Kukić et al., 2019; Orr et al., 2019). Iako ovi testovi za proveru nivoa fizičke pripremljenosti ne mogu poslužiti kao potpuni prediktor ukupne kondicije i radnog učinka, razna istraživanja su pokazala vezu između nivoa fizičke kondicije i rizika od povreda (Jones & Hauschild, 2015; Pope et al., 1999; Timotijević & Koropanovski, 2017). Još jedan razlog za primenu ovih testova, jeste njihova jednostavna primena koja ne zahteva velika novčana ulaganja i relativno se jednostavno može primeniti na velikoj grupi ispitanika na otvorenom prostoru, što donekle priprema ispitanike na dužnosti u realnim uslovima.

Ovo istraživanje je sastavljeno iz dva različita eksperimenta, koja su obuhvatila probleme sa kojima se najčešće suočavaju pripadnici policijskih snaga u Ujedinjenim Arapskim Emiratima. Generalni cilj ove studije je bio da se prikažu problemi koji su vezani za nivo fizičke spremnosti i statusa uhranjenosti policajaca, potom problem gojaznosti koja je uveliko prisutna kako u toku radnog odnosa tako i u toku studiranja, i koji nesumnjivo vode do lošijeg zdravlja i neadekvatnog obavljanja profesionalnih dužnosti.

Rezultati i informacije koje su prikazane kroz ovaj rad mogu da posluže mnogim stručnjacima, naročito onima koji rade u zemljama Bliskog Istoka, koji su zaduženi za podizanje fizičke forme i redukciju gojaznosti koja je veoma prisutna u tim zemljama. Osim toga, odeljenja i osobe koje su zadužene za organizaciju i unapređenje uslova za fizičko vežbanje i testiranje, moraju unaprediti svoju opremu u svojim dijagnostičkim centrima gde bi se posebno vodilo računa o osobama koje je ITM klasifikovao kao gojazne, sa prekomernom težinom ili nedovoljno uhranjene, što zbog nepravilne klasifikacije ITM, tako isto zbog prevencije povećanja nivoa gojaznosti i drugih pratećih zdravstvenih problema a koji su upravo posledica gojaznosti.

8.1. POTENCIJALNI ZNAČAJ I SMERNICE ISTRAŽIVANJA

Program fizičkog treninga i nalazi koji su dati u prvom istraživanju mogu se koristiti kao smernica za primenu procedura treninga kod gojaznih ili sa prekomernom težinom PK i PO. Rezultati sugerišu da periodi isplanirane obuke, duži od 10 nedelja, bi bili neophodni kod PK koji su već gojazni, kako bi se nivo ITM smanjio na normalan opseg, i kako bi se sprečili različiti problemi povezani sa zdravljem i poboljšala njihova fizička spremnost. Praćenjem izmerenih varijabli tokom treninga može se dobiti uvid u promene telesnog sastava i dobiti informacije za pravovremeno prilagođavanje intenziteta i obima fizičkih aktivnosti ili programa ishrane. Poboljšanje aerobnog kapaciteta, mišićne izdržljivosti i agilnosti je od velikog značaja za uspešno obavljanje profesionalnih dužnosti i poboljšanje generalnog zdravlja. Dakle, pod nadzorom stručnjaka za trening i kondiciju i u realizaciji vežbi za razvoj ovih sposobnosti, posebno treninga agilnosti i implementacije T-testa, moglo bi se raditi čak i sa PK i PO koji su klasifikovani u gojaznu grupu ili grupu osoba sa prekomernom težinom, ali na način koji osigurava njihovu bezbednost i smanjene šanse od različitih povreda tokom treninga. Isplanirano i organizovano fizičko vežbanje od strane policije kao sastavni deo profesionalnih dužnosti policijskih službenika, sa ciljem za smanjenje gojaznosti ili unapredjenje performansi, treba biti sastavni deo polijske službe. Dodatno uvođenje mera koje bi privolele ili primorale zaposlene da vežbaju redovno i na taj način adekvatnije obavljaju svoje profesionalne dužnosti.

Podaci iz drugog istraživanja su specifični za naš uzorak, ali se mogu uporediti sa nalazima iz studija koje su se bavile grupom ispitanika iz policijske profesije ili drugim taktičkim populacijama. Rezultati i informacije dobijeni ovim istraživanjem mogu se koristiti da pomognu stručnjacima za fizičku pripremu i zdravlje da shvate važnost merenja telesnih kompozicija, kao i negativne aspekte klasifikacije ITM. Naime, merenje telesnih kompozicija može dati stručnjacima za sport i kondiciju, kao i samim ispitanicima, uvid u njihovo zdravlje i nivo fizičke pripremljenosti i pomoći u planiranju programa fizičkog vežbanja i plana ishrane. Dodatna smernica bi bilo upoređivanje telesnih kompozicija policijskih ili drugih taktičkih službenika, sa normalnom populacijom u UAE. Osim toga, pripadnici policijskih snaga ženskog pola bi trebalo češće biti uključene u različita istraživanja i merenja motoričkih i telesnih komponenti.

9. LITERATURA

1. Abduelkarem, A. R., Sharif, S. I., Bankessli, F. G., Kamal, S. A., Kulhasan, N. M., & Hamrouni, A. M. (2020). Obesity and its associated risk factors among school-aged children in Sharjah, UAE. *PLOS ONE*, *15*(6), e0234244. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234244
2. Al Junaibi, A., Abdulle, A., Sabri, S., Hag-Ali, M., & Nagelkerke, N. (2013). The prevalence and potential determinants of obesity among school children and adolescents in Abu Dhabi, United Arab Emirates. *International Journal of Obesity*, *37*(1), 68–74. https://doi.org/10.1038/ijo.2012.131
3. Alammar, M., Alsoghayer, S., El-Abd, K., & Alkhenizan, A. (2020). Diagnostic Accuracy of Body Mass Index (BMI) When Diagnosing Obesity in a Saudi Adult Population in a Primary Care Setting, Cross Sectional, Retrospective Study. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, *Volume 13*, 2515–2520. https://doi.org/10.2147/DMSO.S263063
4. Alasagheirin, M. H., Clark, M. K., Ramey, S. L., & Grueskin, E. F. (2011). Body Mass Index Misclassification of Obesity among Community Police Officers. *AAOHN Journal*, *59*(11), 469–475. https://doi.org/10.1177/216507991105901102
5. Al-Kandari, Y. Y. (2006). Prevalence of obesity in Kuwait and its relation to sociocultural variables. *Obesity Reviews*, *7*(2), 147–154. https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2006.00231.x
6. Al-Mahroos, F., & Al-Roomi, K. (1999). Overweight and obesity in the Arabian Peninsula: An overview. *Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, *119*(4), 251–253. https://doi.org/10.1177/146642409911900410
7. ALNohair, S. (2014). Obesity in gulf countries. *International Journal of Health Sciences*, *8*(1), 79–83. https://doi.org/10.12816/0006074
8. Alter, M. J. (1996). *Science of flexibility*. Human Kinetics Champaign.
9. Alvar, B., Sell, K., & Deuster, P. A. (2017). *NSCA's Essentials of tactical strength and conditioning (Eds)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
10. Ball, K., Mishra, G., & Crawford, D. (2002). Which aspects of socioeconomic status are related to obesity among men and women? *International Journal of Obesity*, *26*(4), 559–565. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801960
11. Baughman, P., Fekedulegn, D., Andrew, M. E., Joseph, P. N., Dorn, J. M., Violanti, J. M., & Burchfiel, C. M. (2013). Central Adiposity and Subclinical Cardiovascular Disease in Police Officers. *ISRN Obesity*, *2013*, 1–4. https://doi.org/10.1155/2013/895687
12. Blair, S. N. (1995). Changes in Physical Fitness and All-Cause Mortality: A Prospective Study of Healthy and Unhealthy Men. *JAMA*, *273*(14), 1093. https://doi.org/10.1001/jama.1995.03520380029031
13. Blumberg, D. M., Schlosser, M. D., Papazoglou, K., Creighton, S., & Kaye, C. C. (2019). New Directions in Police Academy Training: A Call to Action. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(24), 4941. https://doi.org/10.3390/ijerph16244941
14. Boyce, R., Jones, G., & Lloyd, C. (2008). A longitudinal observation of police: Body composition changes over 12 years with gender and race comparisons. *Journal of Exercise Physiology*, *11*(6), 1–13.

15. 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
16. Bushnell, P. T., Colombi, A., Caruso, C. C., & Tak, S. (2010). Work Schedules and Health Behavior Outcomes at a Large Manufacturer. *Industrial Health*, *48*(4), 395–405. https://doi.org/10.2486/indhealth.MSSW-03
17. Campa, F., Piras, A., Raffi, M., & Toselli, S. (2019). Functional Movement Patterns and Body Composition of High-Level Volleyball, Soccer, and Rugby Players. *Journal of Sport Rehabilitation*, *28*(7), 740–745. https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0087
18. Campos, L. C. B., Campos, F. A. D., Bezerra, T. A. R., & Pellegrinotti, Í. L. (2017). Effects of 12 Weeks of Physical Training on Body Composition and Physical Fitness in Military Recruits. *International Journal of Exercise Science*, *10*(4), 560–567.
19. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)*, *100*(2), 126–131.
20. Cawley, J., Rizzo, J. A., & Haas, K. (2007). Occupation-Specific Absenteeism Costs Associated With Obesity and Morbid Obesity: *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, *49*(12), 1317–1324. https://doi.org/10.1097/JOM.0b013e31815b56a0
21. Charles, L. E., Burchfiel, C. M., Violanti, J. M., Fekedulegn, D., Slaven, J. E., Browne, R. W., Hartley, T. A., & Andrew, M. E. (2008). Adiposity Measures and Oxidative Stress Among Police Officers. *Obesity*, *16*(11), 2489–2497. https://doi.org/10.1038/oby.2008.395
22. Chassé, M., Fergusson, D. A., & Chen, Y. (2014). Body mass index and the risk of injury in adults: A cross-sectional study. *International Journal of Obesity*, *38*(11), 1403–1409. https://doi.org/10.1038/ijo.2014.28
23. Chen, J.-D., Lin, Y.-C., & Hsiao, S.-T. (2010). Obesity and high blood pressure of 12-hour night shift female clean-room workers. *Chronobiology International*, *27*(2), 334–344. https://doi.org/10.3109/07420520903502242
24. Choi, B., Schnall, P. L., Yang, H., Dobson, M., Landsbergis, P., Israel, L., Karasek, R., & Baker, D. (2010). Sedentary work, low physical job demand, and obesity in US workers. *American Journal of Industrial Medicine*, *53*(11), 1088–1101. https://doi.org/10.1002/ajim.20886
25. Chtara, M. (2005). Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. *British Journal of Sports Medicine*, *39*(8), 555–560. https://doi.org/10.1136/bjsm.2004.015248
26. Cocke, C., Dawes, J., & Orr, R. M. (2016). The Use of 2 Conditioning Programs and the Fitness Characteristics of Police Academy Cadets. *Journal of Athletic Training*, *51*(11), 887–896. https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.8.06
27. Ćopić, N., Kukić, F., Tomić, I., Parčina, I., & Dopsaj, M. (2020). The impact of shift work on nutritional status of police officers. *Nauka, Bezbednost, Policija*, *25*(1), 3–14. https://doi.org/10.5937/nabepo25-24628
28. 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.
29. 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

30. Čvorović, A., Orr, R. M., & Bacetić, N. (2018). Effects of a 12-week physical training program and nutrition plan on the body composition of overweight police trainers. *International Scientific Conference "Archibald Reiss Days" Thematic Conference Proceedings of International Significance*, *2*, 49–59.
31. Da Silva, F. C., Hernandez, S. S. S., Gonçalves, E., Arancibia, B. A. V., Da Silva Castro, T. L., & Da Silva, R. (2014). Anthropometric indicators of obesity in policemen: A systematic review of observational studies. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, *27*(6), 891–901. https://doi.org/10.2478/s13382-014-0318-0
32. Dantas, E., Daoud, R., Trott, A., Nodari, R., & Conceição, M. (2011). Flexibility: Components, proprioceptive mechanisms and methods. *Biomedical Human Kinetics*, *3*(2011), 39–43. https://doi.org/10.2478/v10101-011-0009-2
33. Dawes, J. J. (2011). A description of the anthropometric and physiological profile of tactical officers. *PhD Dissertation, Oklahoma State University*, *Oklahoma*.
34. Dawes, J. J., Orr, R. M., Elder, C., & Rockwell, C. (2014). Association between body fatness and measures of muscular endurance among part-time swat officers. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, *22*(4), 33–37.
35. Dawes, J. J., Orr, R. M., Flores, R. R., Lockie, R. G., Kornhauser, C., & Holmes, R. (2017). A physical fitness profile of state highway patrol officers by gender and age. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, *29*(1), 16. https://doi.org/10.1186/s40557-017-0173-0
36. Dawes, J. J., Orr, R. M., Siekaniec, C. L., Vanderwoude, A. A., & Pope, R. (2016). Associations between anthropometric characteristics and physical performance in male law enforcement officers: A retrospective cohort study. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, *28*(1), 26. https://doi.org/10.1186/s40557-016-0112-5
37. Demling, R. H., & DeSanti, L. (2000). Effect of a Hypocaloric Diet, Increased Protein Intake and Resistance Training on Lean Mass Gains and Fat Mass Loss in Overweight Police Officers. *Annals of Nutrition and Metabolism*, *44*(1), 21–29. https://doi.org/10.1159/000012817
38. Demontis, F., Piccirillo, R., Goldberg, A. L., & Perrimon, N. (2013). The influence of skeletal muscle on systemic aging and lifespan. *Aging Cell*, *12*(6), 943–949. https://doi.org/10.1111/acel.12126
39. Dimitrijević, R., Koropanovski, N., Dopsaj, M., Vučković, G., & Janković, R. (2014). The influence of different physical education programs on police students' physical abilities. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, *37*(4), 794–808. https://doi.org/10.1108/PIJPSM-05-2014-0060
40. Dopsaj, M., & Janković, R. (2014). Validnost poligona specifične spretnosti kod studenata KPA-metabolički i funkcionalni pokazatelji fizičkog opterećenja. *Nauka-Bezbednost-Policija*, *19*(1), 185–199.
41. Dopsaj, M., Kukić, F., Đorđević-Nikić, M., Koropanovski, N., Radovanović, D., Miljuš, D., Subošić, D., Tomanić, M., & Dopsaj, V. (2020). Indicators of Absolute and Relative Changes in Skeletal Muscle Mass during Adulthood and Ageing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(16), 5977. https://doi.org/10.3390/ijerph17165977
42. Dopsaj, M., Markovic, M., Kasum, G., Jovanovic, S., Koropanovski, N., Vukovic, M., & Mudric, M. (2017). Discrimination of Different Body Structure Indexes of Elite Athletes in Combat Sports Measured by Multi Frequency Bioimpedance Method. *International*

Journal of Morphology, *35*(1), 199–207. https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100033

43. Dopsaj, M., Milošević, M., Vučković, G., Blagojević, M., & Mudrić, R. (2005). Dijagnostika stanja indeksa telesne mase studenata policijske akademije. *Sportska Medicina*, *5*(4), 189–191.
44. Dopsaj, M., & Vuković, M. (2015). Prevalenca indeksa telesne mase (BMI) kod pripadnika MUP-a Republike Srbije: Pilot istraživanje. *Bezbednost*, *3*(2015), 28–48.
45. Escoto, K. H., French, S. A., Harnack, L. J., Toomey, T. L., Hannan, P. J., & Mitchell, N. R. (2010). Work hours, weight status, and weight-related behaviors: A study of metro transit workers. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *7*(1), 91. https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-91
46. Falkner, N. H., Neumark-Sztainer, D., Story, M., Jeffery, R. W., Beuhring, T., & Resnick, M. D. (2001). Social, Educational, and Psychological Correlates of Weight Status in Adolescents. *Obesity Research*, *9*(1), 32–42. https://doi.org/10.1038/oby.2001.5
47. Fisher, J. P., Carlson, L., Steele, J., & Smith, D. (2014). The effects of pre-exhaustion, exercise order, and rest intervals in a full-body resistance training intervention. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *39*(11), 1265–1270. https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0162
48. Fleck, S. J. (1999). Periodized strength training: A critical review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *13*(1), 82–89.
49. Ford, E. S., & Mokdad, A. H. (2008). Epidemiology of Obesity in the Western Hemisphere. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *93*(11), 1–8. https://doi.org/10.1210/jc.2008-1356
50. Foulis, S. A., Hughes, J. M., & Friedl, K. E. (2020). New Concerns About Military Recruits with Metabolic Obesity but Normal Weight ("Skinny Fat"). *Obesity*, *28*(2), 223–223. https://doi.org/10.1002/oby.22724
51. Franke D., W., & Anderson F., D. (1994). Relationship between Physical Activity and Risk Factors for Cardiovascular Disease among Law Enforcement Officers. *Journal of Occupational Medicine*, *36*(10), 1127–1132.
52. Frontera, W. R., Meredith, C. N., O'Reilly, K. P., Knuttgen, H. G., & Evans, W. J. (1988). Strength conditioning in older men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function. *Journal of Applied Physiology*, *64*(3), 1038–1044. https://doi.org/10.1152/jappl.1988.64.3.1038
53. Gallagher, D., & Heymsfield, S. B. (1998). Muscle distribution: Variations with body weight, gender, and age. *Applied Radiation and Isotopes*, *49*(5–6), 733–734. https://doi.org/10.1016/S0969-8043(97)00096-1
54. Garbarino, S., & Magnavita, N. (2015). Work Stress and Metabolic Syndrome in Police Officers. A Prospective Study. *PLOS ONE*, *10*(12), e0144318. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144318
55. Goossens, G. H. (2017). The Metabolic Phenotype in Obesity: Fat Mass, Body Fat Distribution, and Adipose Tissue Function. *Obesity Facts*, *10*(3), 207–215. https://doi.org/10.1159/000471488
56. Green, T., & Gates, A. (2014). Understanding the Process of Professionalisation in the Police Organisation. *The Police Journal: Theory, Practice and Principles*, *87*(2), 75–91. https://doi.org/10.1350/pojo.2014.87.2.662
57. Harman, E. A., Gutekunst, D. J., Frykman, P. N., Nindl, B. C., Alemany, J. A., Mello, R. P., & Sharp, M. A. (2008). Effects of Two Different Eight-Week Training Programs on

Military Physical Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *22*(2), 524–534. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816347b6

58. Hartley, T. A., Burchfiel, C. M., Fekedulegn, D., Andrew, M. E., Knox, S. S., & Violanti, J. M. (2011). Associations between police officer stress and the metabolic syndrome. *International Journal of Emergency Mental Health*, *13*(4), 243–256.
59. Haskell, W. L., Lee, I.-M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D., & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *39*(8), 1423–1434. https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27
60. Heinrich, K. M., Gurevich, K. G., Arkhangelskaia, A. N., Karazhelyaskov, O. P., & Poston, W. S. C. (2020). Despite Low Obesity Rates, Body Mass Index Under-Estimated Obesity among Russian Police Officers When Compared to Body Fat Percentage. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(6), 1937. https://doi.org/10.3390/ijerph17061937
61. Hoffman, J. (2006). *Norms for fitness, performance, and health*. Human Kinetics.
62. Hollerbach, B. S., Haddock, C. K., Kukić, F., Poston, W. S. C., Jitnarin, N., Jahnke, S. A., DeBlauw, J. A., & Heinrich, K. M. (2022). Comparisons of Baseline Obesity Prevalence and Its Association with Perceived Health and Physical Performance in Military Officers. *Biology*, *11*(12), 1789. https://doi.org/10.3390/biology11121789
63. Ho-Pham, L. T., Lai, T. Q., Nguyen, M. T. T., & Nguyen, T. V. (2015). Relationship between Body Mass Index and Percent Body Fat in Vietnamese: Implications for the Diagnosis of Obesity. *PLOS ONE*, *10*(5), e0127198. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127198
64. Houston, D. K., Cai, J., & Stevens, J. (2009). Overweight and Obesity in Young and Middle Age and Early Retirement: The ARIC Study. *Obesity*, *17*(1), 143–149. https://doi.org/10.1038/oby.2008.464
65. Hruby, A., & Hu, F. B. (2015). The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *PharmacoEconomics*, *33*(7), 673–689. https://doi.org/10.1007/s40273-014-0243-x
66. Hu, H.-Y., Chou, Y.-J., Chou, P., Chen, L.-K., & Huang, N. (2009). Association between obesity and injury among Taiwanese adults. *International Journal of Obesity*, *33*(8), 878–884. https://doi.org/10.1038/ijo.2009.122
67. InBody Co., Ltd. (1996). *InBody370 USER'S MANUAL*.
68. Janković, R., & Dimitrijević, R. (2012). Stanje i mogućnosti unapređenja načina procene motoričkih sposobnosti u sistemu Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije. *Kultura Polisa*, *9*(1).
69. Janssen, I., Heymsfield, B. S., Wang, Z., & Ross, R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *Journal of Applied Physiology*, *89*(1), 81–88.
70. Jeknić, V., Stojković, M., & Bacetić, N. (2018). Fitness level comparison between police college freshman and senior students. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, *5*(3), 99–104.
71. Jitnarin, N., Poston, W. S. C., Haddock, C. K., Jahnke, S. A., & Day, R. S. (2014). Accuracy of Body Mass Index-defined Obesity Status in US Firefighters. *Safety and Health at Work*, *5*(3), 161–164. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2014.06.003
72. Jones, B. H., & Hauschild, V. D. (2015). Physical Training, Fitness, and Injuries: Lessons Learned From Military Studies. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*(Supplement 11), S57–S64. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001115

73. Knapik, J. J., Graham, B., Cobbs, J., Thompson, D., Steelman, R., & Jones, B. H. (2013). A prospective investigation of injury incidence and injury risk factors among army recruits in military police training. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *14*(1), 32. https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-32
74. Kolsgaard, M. L. P., Joner, G., Brunborg, C., Anderssen, S. A., Tonstad, S., & Andersen, L. F. (2012). Erratum to: "Reduction in BMI z-score and improvement in cardiometabolic risk factors in obese children and adolescents. The Oslo adiposity intervention study - a hospital/public health nurse combined treatment." *BMC Pediatrics*, *12*(1), 77. https://doi.org/10.1186/1471-2431-12-77
75. Kopelman, P. G. (2000). Obesity as a medical problem. *Nature*, *404*(6778), 635–643. https://doi.org/10.1038/35007508
76. Kukić, F. (2019). Use of body composition characteristics in developing a screening model for general physical fitness of police officers. *PhD Dissertation, University of Belgrade, Serbia*.
77. Kukić, F., Čvorović, A., Dawes, J. J., & Koropanovski, N. (2017). Body mass index differences of police cadets and police employees. *In Proceedings of the International Scientific Conference "Effects of Applying Physical Activity on Anthropological Status of Children, Adolescents and Adults,"* 193–198.
78. Kukic, F., Dawes, J., Joyce, J., Čvorović, A., & Dopsaj, M. (2020). Accuracy and predictive capability of body mass index in evaluation of obesity and body fatness level in police officers. *Nauka, Bezbednost, Policija*, *25*(3). https://doi.org/10.5937/nabepo25-29000
79. Kukic, F., Dopsaj, M., Dawes, J., Orr, R., & Cvorovic, 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
80. Kukić, F., Heinrich, K. M., Koropanovski, N., Poston, W. S. C., Čvorović, A., Dawes, J. J., Orr, R., & Dopsaj, M. (2020). Differences in Body Composition across Police Occupations and Moderation Effects of Leisure Time Physical Activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(18), 6825. https://doi.org/10.3390/ijerph17186825
81. Kukić, F., Jeknić, V., Dawes, J., Orr, R., Stojković, M., & Čvorović, A. (2019). Effects of training and a semester break on physical fitness of police trainees. *Kinesiology*, *51*(2), 161–169. https://doi.org/10.26582/k.51.2.2
82. Kukic, F., Koropanovski, N., Jankovic, R., Cvorovic, A., Dawes-J, J., Lockie-G, R., 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
83. Lagestad, P., & van den Tillaar, R. (2014). Longitudinal Changes in the Physical Activity Patterns of Police Officers. *International Journal of Police Science & Management*, *16*(1), 76–86. https://doi.org/10.1350/ijps.2014.16.1.329
84. Lockie, R. G., Carlock, B. N., Ruvalcaba, T. J., Dulla, J. M., Orr, R. M., Dawes, J. J., & McGuire, M. B. (2021). Skeletal Muscle Mass and Fat Mass Relationships With Physical Fitness Test Performance in Law Enforcement Recruits Before Academy. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *35*(5), 1287–1295. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003918

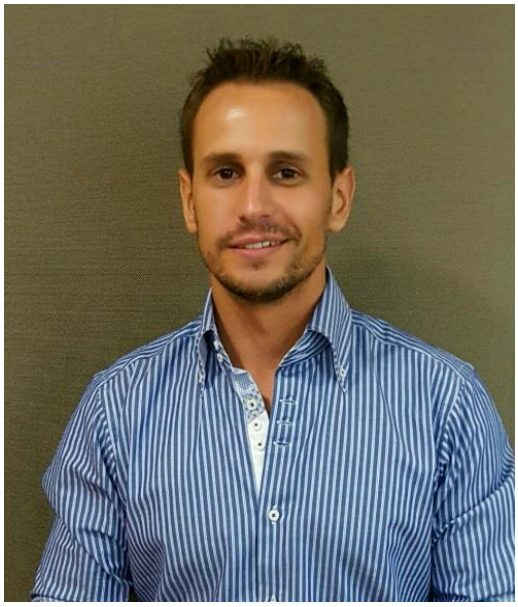
85. Lockie, R. G., Dawes, J. J., Kornhauser, C. L., & Holmes, R. J. (2019). A Cross-Sectional and Retrospective Cohort Analysis of the Effects of Age on Flexibility, Strength Endurance, Lower-Body Power, and Aerobic Fitness in Law Enforcement Officers: *Journal of Strength and Conditioning Research*, *33*(2), 451–458. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001937
86. Lockie, R. G., Fazilat, B., Dulla, J. M., Stierli, M., Orr, R. M., Dawes, J., & Pakdamanian, K. (2018). A Retrospective and Comparative Analysis of the Physical Fitness of Custody Assistant Classes Prior to Academy Training. *Sports and Exercise Medicine - Open Journal*, *4*(1), 44–51. https://doi.org/10.17140/SEMOJ-4-159
87. Lonsway, K. A. (2003). Tearing Down the Wall: Problems with Consistency, Validity, and Adverse Impact of Physical Agility Testing in Police Selection. *Police Quarterly*, *6*(3), 237–277. https://doi.org/10.1177/1098611103254314
88. Malik, M., & Bakir, A. (2007). Prevalence of overweight and obesity among children in the United Arab Emirates. *Obesity Reviews*, *8*(1), 15–20. https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2006.00290.x
89. Massuça, L. M., & 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*. https://doi.org/10.1007/s42978-023-00250-z
90. McCAFFERTY, F. L., McCAFFERTY, E., & McCAFFERTY, M. A. (1992). Stress and Suicide in Police Officers: Paradigm of Occupational Stress. *Southern Medical Journal*, *85*(3), 233–243. https://doi.org/10.1097/00007611-199203000-00003
91. Mehio Sibai, A., Nasreddine, L., Mokdad, A. H., Adra, N., Tabet, M., & Hwalla, N. (2010). Nutrition Transition and Cardiovascular Disease Risk Factors in Middle East and North Africa Countries: Reviewing the Evidence. *Annals of Nutrition and Metabolism*, *57*(3–4), 193–203. https://doi.org/10.1159/000321527
92. Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science & Medicine*, *5*(3), 459–465.
93. Mokdad, A. H., Ford, E. S., Bowman, B. A., Dietz, W. H., Vinicor, F., Bales, V. S., & Marks, J. S. (2003). Prevalence of Obesity, Diabetes, and Obesity-Related Health Risk Factors, 2001. *JAMA*, *289*(1), 76. https://doi.org/10.1001/jama.289.1.76
94. Mullie, P., Vansant, G., Hulens, M., Clarys, P., & Degrave, E. (2008). Evaluation of Body Fat Estimated from Body Mass Index and Impedance in Belgian Male Military Candidates: Comparing Two Methods for Estimating Body Composition. *Military Medicine*, *173*(3), 266–270. https://doi.org/10.7205/MILMED.173.3.266
95. Musaiger, A. O. (2011). Overweight and Obesity in Eastern Mediterranean Region: Prevalence and Possible Causes. *Journal of Obesity*, *2011*, 1–17. https://doi.org/10.1155/2011/407237
96. Musaiger, A. O., Al-Mannai, M., Tayyem, R., Al-Lalla, O., Ali, E. Y. A., Kalam, F., Benhamed, M. M., Saghir, S., Halahleh, I., Djoudi, Z., & Chirane, M. (2013). Perceived Barriers to Healthy Eating and Physical Activity among Adolescents in Seven Arab Countries: A Cross-Cultural Study. *The Scientific World Journal*, *2013*, 1–11. https://doi.org/10.1155/2013/232164
97. Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V., Do, D., Partington, S., & Atwood, J. E. (2002). Exercise Capacity and Mortality among Men Referred for Exercise Testing. *New England Journal of Medicine*, *346*(11), 793–801. https://doi.org/10.1056/NEJMoa011858
98. Nelson, R. T., & Bandy, W. D. (2005). An update on flexibility. *Strength and Conditioning Journal*, *27*(1), 10.

99. Nogueira, E. C., Porto, L. G. G., Nogueira, R. M., Martins, W. R., Fonseca, R. M. C., Lunardi, C. C., & de Oliveira, R. J. (2016). Body Composition is Strongly Associated With Cardiorespiratory Fitness in a Large Brazilian Military Firefighter Cohort: The Brazilian Firefighters Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *30*(1), 33–38. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001039
100. Opar, D. A., & Serpell, B. G. (2014). Is There a Potential Relationship Between Prior Hamstring Strain Injury and Increased Risk for Future Anterior Cruciate Ligament Injury? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *95*(2), 401–405. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.07.028
101. 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
102. 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
103. Orr, R. M., Kukić, F., Čvorović, A., Koropanovski, 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
104. Ortega, F. B., Tresaco, B., Ruiz, J. R., Moreno, L. A., Martin-Matillas, M., Mesa, J. L., Warnberg, J., Bueno, M., Tercedor, P., Gutiérrez, Á., & Castillo, M. J. (2007). Cardiorespiratory Fitness and Sedentary Activities Are Associated with Adiposity in Adolescents*. *Obesity*, *15*(6), 1589–1599. https://doi.org/10.1038/oby.2007.188
105. Pauole, K., 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.
106. Pelmuş, A. (2021). Considerations regarding building motor skills specific to military physical activities. *Bulletin of" Carol I" National Defence University (EN)*, *02*, 119–123.
107. Picarielo, J. M. (2000). Battle-focused physical training: A career-long commitment. *In International Scientific Symposium, Gaborone-Botswana*, 11–13.
108. Pierce, J. R., DeGroot, D. W., Grier, T. L., Hauret, K. G., Nindl, B. C., East, W. B., McGurk, M. S., & Jones, B. H. (2017). Body mass index predicts selected physical fitness attributes but is not associated with performance on military relevant tasks in U.S. Army Soldiers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *20*, S79–S84. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.08.021
109. Pope, R. P., Herbert, R., Kirwan, J. D., & Graham, B. J. (1999). Predicting attrition in basic military training. *Military Medicine*, *164*(10), 710–714.
110. Poston, W. S. C., Jitnarin, N., Haddock, C. K., Jahnke, S. A., & Tuley, B. C. (2011). Obesity and Injury-Related Absenteeism in a Population-Based Firefighter Cohort. *Obesity*, *19*(10), 2076–2081. https://doi.org/10.1038/oby.2011.147
111. Prentice, A. M. (2006). The emerging epidemic of obesity in developing countries. *International Journal of Epidemiology*, *35*(1), 93–99. https://doi.org/10.1093/ije/dyi272
112. Ratamess, N. A. (2012). *ACSM's foundations of strength training and conditioning*. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

113. Raya, M. A., Gailey, R. S., Gaunaurd, I. A., Jayne, D. M., Campbell, S. M., Gagne, E., Manrique, P. G., Muller, D. G., & Tucker, C. (2013). Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, *50*(7), 951–960. https://doi.org/10.1682/JRRD.2012.05.0096
114. Riebe, D., Ehrman, J. K., Liguori, G., & Megal, M. (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (10th ed.)*.
115. Robinson, J., Roberts, A., Irving, S., & Orr, R. (2018). Aerobic Fitness is of Greater Importance than Strength and Power in the Load Carriage Performance of Specialist Police. *International Journal of Exercise Science*, *11*(4), 987–998.
116. Rogers, R., Eagle, T. F., Sheetz, A., Woodward, A., Leibowitz, R., Song, M., Sylvester, R., Corriveau, N., Kline-Rogers, E., Jiang, Q., Jackson, E. A., & Eagle, K. A. (2015). The Relationship between Childhood Obesity, Low Socioeconomic Status, and Race/Ethnicity: Lessons from Massachusetts. *Childhood Obesity*, *11*(6), 691–695. https://doi.org/10.1089/chi.2015.0029
117. Romero-Corral, A., Somers, V. K., Sierra-Johnson, J., Thomas, R. J., Collazo-Clavell, M. L., Korinek, J., Allison, T. G., Batsis, J. A., Sert-Kuniyoshi, F. H., & Lopez-Jimenez, F. (2008). Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *International Journal of Obesity*, *32*(6), 959–966. https://doi.org/10.1038/ijo.2008.11
118. Rothman, K. J. (2008). BMI-related errors in the measurement of obesity. *International Journal of Obesity*, *32*(S3), S56–S59. https://doi.org/10.1038/ijo.2008.87
119. Schilling, R., Colledge, F., Ludyga, S., Pühse, U., Brand, S., & Gerber, M. (2019). Does Cardiorespiratory Fitness Moderate the Association between Occupational Stress, Cardiovascular Risk, and Mental Health in Police Officers? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(13), 2349. https://doi.org/10.3390/ijerph16132349
120. Schmidtke, A., Fricke, S., & Lester, D. (1999). Suicide among German Federal and State Police Officers. *Psychological Reports*, *84*(1), 157–166. https://doi.org/10.2466/pr0.1999.84.1.157
121. Semenik, D. (1990). Tests and Measurements: The T-test. *Strength and Conditioning Association Journal*, *12*(1), 36–37.
122. Setty, P., Padmanabha, B., & Doddamani, B. (2013). Correlation between obesity and cardio respiratory fitness. *International Journal of Medical Science and Public Health*, *2*(2), 300–304. https://doi.org/10.5455/ijmsph.2013.2.298-302
123. Shrier, I. (2002). Does stretching help prevent injuries. *Evidence-Based Sports Medicine*, *9*, 43–47.
124. Shrier, I. (2004). Does Stretching Improve Performance?: A Systematic and Critical Review of the Literature. *Clinical Journal of Sport Medicine*, *14*(5), 267–273.
125. Skidmore, P. M. L., & Yarnell, J. W. G. (2004). The obesity epidemic: Prospects for prevention. *QJM*, *97*(12), 817–825. https://doi.org/10.1093/qjmed/hch136
126. 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
127. Stephenson, M. D. (2008). Are you operationally fit?. *The Tactical Edge*, *26*(2), 82–84.
128. Stern, B. D., Hegedus, E. J., & Lai, Y.-C. (2021). State dependence: Does a prior injury predict a future injury? *Physical Therapy in Sport*, *49*, 8–14. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.01.008

129. Stojković, M., Čvorović, A., Jeknić, V., & Kukić, F. (2017). Influence of two-month training program on anthropometry and VO2max in recreational athletes. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, *6*(2), 19–24. https://doi.org/10.26524/2017.06.02.4
130. Stommel, M., & Schoenborn, C. A. (2009). Accuracy and usefulness of BMI measures based on self-reported weight and height: Findings from the NHANES & NHIS 2001-2006. *BMC Public Health*, *9*(1), 421. https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-421
131. Sullivan, G. M., & Feinn, R. (2012). Using Effect Size—Or Why the *P* Value Is Not Enough. *Journal of Graduate Medical Education*, *4*(3), 279–282. https://doi.org/10.4300/JGME-D-12-00156.1
132. Thivel, D., Tremblay, A., Genin, P. M., Panahi, S., Rivière, D., & Duclos, M. (2018). Physical Activity, Inactivity, and Sedentary Behaviors: Definitions and Implications in Occupational Health. *Frontiers in Public Health*, *6*, 288. https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00288
133. Timotijević, V., & Koropanovski, N. (2017). Police academy students initial level of flexibility: A pilot study. *International Scientific Conference*, *3*, 413–421.
134. Tkavc, S., Tušak, M., Masten, R., & Dimec, T. (2009). Sport as a motive and value in Slovenian Armed Forces. *Proceedings Book of the CISM International Symposium, Prague.*, 133–138.
135. Vianna, L. C., Oliveira, R. B., & Araújo, C. G. S. (2007). Age-related decline in handgrip strength differs according to gender. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *21*(4), 1310–1314.
136. Violanti, J. M., Ma, C. C., Fekedulegn, D., Andrew, M. E., Gu, J. K., Hartley, T. A., Charles, L. E., & Burchfiel, C. M. (2017). Associations Between Body Fat Percentage and Fitness among Police Officers: A Statewide Study. *Safety and Health at Work*, *8*(1), 36–41. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2016.07.004
137. Vuković, M., Kukić, F., Čvorović, A., Janković, D., Prćić, 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
138. Vuković, M., Subošić, D., Đorđević-Nikić, M., & Dopsaj, M. (2022). Body composition in Serbian police officers. *Nauka, Bezbednost, Policija*, *27*(1), 43–59. https://doi.org/10.5937/nabepo27-36056
139. World Health Organization (Ed.). (2000). *Obesity: Preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation*. World Health Organization.
140. World Medical Association (WMA). (2009). Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *Jahrbuch Für Wissenschaft Und Ethik*, *14*(1). https://doi.org/10.1515/9783110208856.233
141. Yammine, K. (2017). The prevalence of physical activity among the young population of UAE: A meta-analysis. *Perspectives in Public Health*, *137*(5), 275–280. https://doi.org/10.1177/1757913916675388
142. Zhu, Q., Huang, B., Li, Q., Huang, L., Shu, W., Xu, L., Deng, Q., Ye, Z., Li, C., & Liu, P. (2020). Body mass index and waist-to-hip ratio misclassification of overweight and obesity in Chinese military personnel. *Journal of Physiological Anthropology*, *39*(1), 24. https://doi.org/10.1186/s40101-020-00236-8
143. WHO. (2017). Bez naslova. Preuzeto 29. Septembra, 2021, sa https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and overweight

BIOGRAFIJA



Miloš Stojković je rodjen u Smederevskoj Palanci 5. jula 1989. godine kao drugo dete oca Milana i majke Biljane. Od detinjstva pokazuje ljubav prema sportu, naročito ka borilačkim veštinama. Sa osam godina se upisuje u lokalni karate klub i u narednih 16 godina se aktivno takmiči i ostvaruje mnoga državna i međunarodna priznanja u disciplini kate pojedinačno. Nosilac je majstorskog priznanja u karateu, crni pojas 1. DAN od 2003. godine. Nakon srednje završene škole, gimnazije „Sveta Đorđević" u Smederevskoj Palanci, Miloš upisuje osnovne akademske studije 2008. godine na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja u Novom Sadu. Završni rad na osnovnim studijama uspešno brani na predmetu „Borilački Sportovi" pod mentorstvom prof. Slavka Obadova, osvajača olimpijske medalje u džudou.

Nakon završenih osnovnih studija, na istom fakultetu 2012. godine upisuje master studije i završava u januaru 2015. godine sa završnim master radom iz predmeta „Rekreacija". U toku studiranja u Novom Sadu, Miloš radi kao trener u karate klubu „Mawashi" za koji se istovremeno i takmiči kao senior u disciplini kate. Nakon toga, 2013. godine odlazi za SAD i ostvaruje prvo internacionalno radno iskustvo, radeći u wellness centru na ostrvu Nantucket, država Massachusetts. Sredinom 2015. godine, dobija posao u Abu Dabiju, Ujedinjeni Arapski Emirati, na poziciji trenera fizičke kulture na Policijskom Koledžu. Naredne četiri godine radi u Abu Dabiju sa policijskim kadetima na podizanju fizičke forme i pripreme za buduće profesionalne dužnosti koje su u opisu policijskog posla. U oktobru 2017. godine, upisuje doktorske studije na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja u Beogradu. Trenutno radi pri Nacionalnoj službi u Abu Dabiju, na poziciji sportskog naučnika, gde formira trenažne programe i vrši merenja motoričkih sposobnosti i telesnog sastava na uzorku gojaznih kadeta i osoba koje se suočavaju sa određenim zdravstvenim problemima. Osim toga, Miloš je od avgusta 2022. godine vlasnik sopstvene kompanije „Real Fit" sa sedištem u Abu Dabiju, koja pruža različite fitnes usluge pojedincima i kompanijama u Ujedinjenim Arapskim Emiratima.

Između školovanja i radnog iskustva, Miloš piše i objavljuje istraživačke radove iz oblasti fizičke pripreme i provere telesnog sastava kod taktičke populacije i istovremeno sarađuje sa različitim stručnjacima sa Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja iz Srbije, jedinica za taktičko istraživanje Univerziteta Bond iz Australije, zdravstveno odeljenje Univerziteta Kolorado Springs iz SAD-a, kao i sa sportskim naučnicima zaposlenim pri Nacionalnoj službi u Abu Dabiju.

BIBLIOGRAFIJA

Stojkovic, M., Kukic, F., Nedeljkovic, A., Orr, MR., Dawes, JJ., Cvorovic, A., Jeknic, V. (2021). Effects of a physical training programme on anthropometric and fitness measures in obese and overweight police trainees and officers. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 43(3).

Stojkovic, M., Heinrich, MK., Cvorovic, A., Jeknic, V., Greco, G., Kukic, F. (2022). Accuracy of body mass index and obesity status in police trainees. Europian Journal of Investigation in Phychology and Education, 12, 42-49.

Stojkovic, M., Cvorovic, A., Jeknic, V., Kukic, F. (2017). Influence of two-month training program on anthropometry and VO2 max in recreational athletes. International journal of physical education, fitness and sports, volume 6, page 19-24.

Stojkovic, M. (2016). Differences in maximal oxygen uptake between person who exercise with a trainer and person who exercise without a trainer. Sport medicine and fitness, volume 6:2, page 79.

Čvorović, A., Kukić, F., Orr, R., 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), page 826-832.

Jeknic, V., **Stojkovic, M.** (2017). Effects of twelve-week training program on fitness level and anthropometric status of police college students. International scientific conference "Archibald Reiss days", at Belgrade, Serbia.

Jeknic, V., **Stojkovic, M.,** Bacetic, N. (2018). Fitness level comparison between police college freshman and senior students. International Journal of Physical Education, Sports and Health 2018; 5(3): 99-104.

Kukić, F., Jeknić, V., Dawes, J., Orr, R., **Stojković, M.,** & Čvorović, A. (2019). Effects of training and a semester break on physical fitness of police trainees. Kinesiology, 51(2), 161–169.

Prilog 1: Kopija izjave o autorstvu

Изјава о ауторству

Име и презиме аутора Милош Стојковић

Број индекса 2017/5007

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

„Ефекти тренажног програма и прецизности мерења телесног састава у редукцији и класификацији гојазности код припадника полицијских снага“

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за стицање друге дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

Потпис аутора

У Београду, 15.02.2024.

Prilog 2: Kopija izjave o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Милош Стојковић

Број индекса 2017/5007

Студијски програм Експерименталне методе хумане локомоције

Наслов рада „Ефекти тренажног програма и прецизности мерења телесног састава у редукцији и класификацији гојазности код припадника полицијских снага“

Ментор проф. др Александар Недељковић

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради похрањивања у **Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског назива доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис аутора

У Београду, 15.02.2024.



Prilog 3: Kopija izjave o korišćenju

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

„Ефекти тренажног програма и прецизности мерења телесног састава у редукцији и класификацији гојазности код припадника полицијских снага“

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прерада (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци.
Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

Потпис аутора

У Београду, 15.02.2024.



1. **Ауторство**. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.

2. **Ауторство – некомерцијално**. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.

3. **Ауторство – некомерцијално – без прерада**. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.

4. **Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима**. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.

5. **Ауторство – без прерада**. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. **Ауторство – делити под истим условима**. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.

Prilog 4: Kopija naslovne strane prvog objavljenog rada

South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 2021, 43(3): x - xx.
Suid-Afrikaanse Joernaal vir Navorsing in Sport, Liggaamlike Opvoedkunde en Ontspanning, 2021, 43(3): x - xx.
ISBN: 0379-9069

EFFECTS OF A PHYSICAL TRAINING PROGRAMME ON ANTHROPOMETRIC AND FITNESS MEASURES IN OBESE AND OVERWEIGHT POLICE TRAINEES AND OFFICERS

Miloš STOJKOVIĆ[1], Filip KUKIĆ[3], Aleksandar NEDELJKOVIĆ[1], Robin M. ORR[4], J. Jay DAWES[5], Aleksandar ČVOROVIĆ[3], Velimir JEKNIĆ[1,2]

[1] *Faculty of Sport and Physical Education, University of Belgrade, Belgrade, Serbia*
[2] *Serbian Institute of Sport and Sports Medicine, Belgrade, Serbia*
[3] *Police Sports Education Centre, Abu Dhabi Police, Abu Dhabi, United Arab Emirates*
[4] *Tactical Research Unit, Bond University, Gold Coast, Robina, Queensland, Australia*
[5] *School of Kinesiology, Applied Health and Recreation, Oklahoma State University, Stillwater, OK, United States of America*

ABSTRACT

This study investigated the impact of a 10-week training programme on the anthropometric characteristics and physical abilities of obese and overweight police trainees and officers. The anthropometric characteristics measured were Body mass (BM), body height (BH), body mass index (BMI), waist circumference (WC) and waist-to-height ratio (WHtR), while the physical ability variables included Change of direction speed ([CODS] t-test), upper-body muscular endurance (1-minute push-up) (PU), trunk muscular endurance (1-minute sit-up) (SU), and aerobic endurance (2.4km run) (RUN). A sample of 46 (n=36 obese; n=10 overweight) male police trainees (age=29.2±5.2yrs; BH=174.09±5.21cm; BM=100.55±11.99kg) were involved in a ten-week physical activity intervention study. A paired sample t-test and Cohen's d effect size (ES) found significant changes (p<0.001) in tested anthropometric (BM, BMI, WC and WHtR) and physical ability variables (T-test, PU, SU and RUN). Findings can be used as a guideline for implementing training procedures among overweight and obese police trainees and officers in order to prevent cardiovascular issues and improve their physical fitness.

Keywords: Fitness assessments; Health; Obesity; Law enforcement; Tactical athletes.

Galley Proof

INTRODUCTION

The problem of obesity caused by excessive adiposity is a well-known, world-wide problem affecting developed, as well as developing countries (Kopelman, 2000; Stojković *et al.*, 2017). A potential reason for this impact on developing countries is due to the fact that, as rapidly developing countries become more affluent, they are increasingly accepting of the lifestyles characterised by fast-food consumption, reduced physical activity and long working hours (Ford & Mokdad, 2008; Da Silva *et al.*, 2014).

Obesity has been present across all ages, sex and racial groups, and since police officers (POs) come from the general population, they generally face a similar problem (Čvorović *et al.*, 2018; Kukić *et al.*, 2020b). However, research suggests that POs are less physically fit than

Prilog 5: Kopija naslovne strane drugog objavljenog rada

European Journal of
Investigation in Health, Psychology and Education

MDPI

Article

Accuracy of Body Mass Index and Obesity Status in Police Trainees

Miloš Stojković [1], Katie M. Heinrich [2], Aleksandar Čvorović [3], Velimir Jeknić [1], Gianpiero Greco [4,*] and Filip Kukić [3]

[1] Faculty of Sport and Physical Education, University of Belgrade, 1040 Belgrade, Serbia; milos_20175007@studentmail.fsfv.bg.ac.rs (M.S.); velimir_20165003@studentmail.fsfv.bg.ac.rs (V.J.)
[2] Department of Kinesiology, Kansas State University, Manhattan, KS 66502, USA; kmhphd@ksu.edu
[3] Police Sports Education Center, Abu Dhabi Police, Abu Dhabi 253, United Arab Emirates; a.cvorovic@adpolice.gov.ae (A.Č.); f.kukic@adpolice.gov.ae (F.K.)
[4] Department of Basic Medical Sciences, Neuroscience and Sense Organs, University of Study of Bari, 70121 Bari, Italy
* Correspondence: gianpierogreco.phd@yahoo.com

Abstract: The first aim of this study was to compare body mass index (BMI) (indirect method) classification with the body fat percent (PBF) (direct method) and to determine how BMI classifies subjects with different levels of skeletal muscle mass percent (PSMM). The second aim was to determine the prevalence of overweight and obesity status among police trainees (PTs). A total of 103 male PTs participated in this research: age = 21.46 ± 0.64 years, body mass (BM) = 75.97 ± 8.10 kg, body height (BH) = 174.07 ± 6.31 cm, BMI = 25.05 ± 2.12 kg/m^2. The InBody 370 multichannel bioelectrical impedance analysis (BIA) measured body composition. Study results indicated that muscular PTs could be misclassified as overweight and that PBF identified more subjects as obese. Namely, three PTs were obese according to BMI, while 13 were obese according to PBF. The information provided by this research could be used to help professionals understand the importance of measuring body composition, and the inaccuracies in BMI classification. In conclusion, whenever possible PSMM and PBF should replace the utilization of BMI to screen overweight and obesity in PTs. Agencies may think of using BIA as non-invasive, quick and inexpensive measurement tool.

Keywords: tactical athletes; health status; assessment; body fat; muscle mass

check for updates

Citation: Stojković, M.; Heinrich, K.M.; Čvorović, A.; Jeknić, V.; Greco, G.; Kukić, F. Accuracy of Body Mass Index and Obesity Status in Police Trainees. *Eur. J. Investig. Health Psychol. Educ.* **2022**, *12*, 42–49. https://doi.org/10.3390/ejihpe12010004

Academic Editors: Marc Lochbaum and María del Mar Molero Jurado

Received: 14 December 2021
Accepted: 7 January 2022
Published: 10 January 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Body composition assessment is often used for members of the police force as an important tool for evaluation of physical fitness and health status [1–3]. Body composition is a valuable assessment since it is the result of various factors such as diet, stress, the amount of physical activity, and other daily habits [4–7]. Therefore, regular screening of body composition may provide a timely information on changes produced by these factors. To that end, bioelectrical impedance analysis has been often used as the simplest, most reproducible and least expensive method for body composition evaluation and has been most commonly used in practice by police forces as well as in the general population [8,9].

Body mass index (BMI) levels have been frequently correlated with physical fitness and used to evaluate body composition status in the police workforce [1,10–13]. Although BMI is the most frequently used method to assess body composition status, this method has been criticized because BMI does not always reflect true body fatness and has some limitations in assessing people with low muscle and high body fat, where these individuals have increased body fat and normal BMI [2,8,11]. Muscular individuals can also be misclassified as overweight or obese instead of normal weight [14,15]. This is problematic, since muscular police trainees (PTs) can be mistakenly classified with a group of obese

Prilog 6: Kopija odobrenja Etičke komisije Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu za realizaciju predloženih eksperimenata.

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA
- ETIČKI KOMITET



Predmet: Na zahtev zaveden pod brojem 02-821/19-1 od 24.04.2019. koji je podneo Miloš Stojković, Filip Kukić kao studenti doktorskih studija, i prof. dr Aleksandar Nedeljković, Robin Orr. Jay Dawes, Aleksandar Čvorović i Velimir Jeknić, Etički komitet Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu daje

S A G L A S N O S T

Za realizaciju istraživanja pod nazivom "**The impact of a 10-week physical training program on anthropometric and fitness in police trainess**"..

O b r a z l o ž e n j e

Na osnovu uvida u nacrt istraživanja koje se realizuje pod nazivom "**The impact of a 10-week physical training program on anthropometric and fitness in police trainess**".. Etički komitet iznosi mišljenje da se, kako u konceptu tako i u planiranju realizacije istraživanja i primene dobijenih rezultata, polazilo od principa koji su u skladu sa etičkim standardima, čime se obezbeđuje zaštita ispitanika od mogućih povreda njihove psihosocijalne i fizičke dobrobiti.

U skladu sa iznetim mišljenjem Etički komitet Fakulteta daje saglasnost za realizaciju planiranog istraživanja.

Za etički komitet

Članovi

1. prof. dr Dušan Mitić
2. prof. dr Marina Đorđević-Nikić
3. prof. dr Ana Orlić