

**ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER**

# Morphological Characteristics and Lung Function of the Pilots of Montenegro Army

<sup>1</sup>Boris Banjevic, <sup>2</sup>Boris Zarkovic

<sup>1</sup>Faculty for Sport and Physical Education, University of Montenegro, Niksic, Montenegro, <sup>2</sup>Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

## Abstract

The results of numerous medical studies and kinesiology research show the existence of differences in the lung function with reference to age, body height and the ratio of certain parameters of body composition. The aim of this research is to determine the status of morphological characteristics and the lung function with the pilots of Montenegro Army. The sample of examinees consisted of 30 military pilots of the age  $36.3 \pm 11$ . The sample of measures was made of 4 indicators for the assessment of longitudinal dimension, transverse dimension, body mass and volume, subcutaneous fat, body composition and lung function. Central and dispersion variables parameters were calculated. The specificities of the body height of pilots as well as the excessiveness in their body weight were calculated, while the parameters of lung volumes and capacities and the parameters of the flow of respiratory passageways have shown the satisfactory condition of their respiratory function. In addition, it was shown that the pilots are soldiers without individual medical risks in the sense of obesity appearance or obstructive ventilation disturbances. The obtained results indicate the need to conduct research in which the effect of certain morphological measures and parameters of the pilot's body composition to their lung function would be dominantly studied. In that way we would obtain significant data both for the military organisation in the sense of promoting the training system and realization of target tasks, and for the kinesiology science from the aspect of determining certain regularities of the functioning of human body in specific life and work conditions in the army.

**Keywords:** Morphological characteristics, Pulmonary function, Soldiers, Pilots

## Uvod

Antropometrijske mjere predstavljaju značajne karakteristike čovjeka na čiji razvoj utiču spoljašnji faktori, teritorijalne i geografske oblasti određene populacije, kao i unutrašnji genetski faktori (Popović, 2017). Plućni volumeni i kapaciteti kao segment funkcionalnih sposobnosti organizma, imaju veliki uticaj na niz značajnih sukcesivno povezanih procesa, kao što su: ventilacija pluća, difuzija gasova i njihovo prenošenje, razmjena gasova između krvi i tkiva i potrošnja kiseonika u celijama uz izdvajanje  $\text{CO}_2$  (Davidović i sar., 1975).

Prilikom selekcije regruta i potencijalnih kadeta, kao i tokom obuke, analiza morfološkog statusa nam govori da je problem sa prekomernom težinom i viškom masnog tkiva prilično aktue-

lan (Craword i sar., 2011). Takvo stanje ljudstva u morfološkom smislu, na osnovu istraživanja širom svijeta, direktna je posljedica neadekvatne ishrane i nedovoljne fizičke aktivnosti, što u perspektivi utiče na funkcionalne sposobnosti, a u kasnijim životnim razdobljima ozbiljno ugrožava zdravstveni status pojedinca (Kyrolainen, 2008). Funkcionalna dijagnostika omogućava uvid u pojedine fiziološke i biohemiske karakteristike organizma čovjeka. Za procjenu strukturalno-funkcionalnih karakteristika respiracijskog sustava, koriste se spirometrijski testovi (Jukić i sar., 2008). Testovi pulmonarne funkcije (PFTs-Pulmonary Function Tests) se obično koriste za procjenu respiratornog statusa i oni su postali dio rutinskog zdravstvenog ispitivanja kod respiratorne, radne i sportske medicine (Kaur, Subhedar, Dave, Mishra, & Sharma, 2015).

Correspondence:

**Montenegro Sport**

B. Banjevic  
University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro  
E-mail: boris.banjevic@gmail.com

Zdravstveni status pilota Vojske Crne Gore (VCG) i njihove profesionalne sposobnosti moraju biti na zavidnom nivou. Proglasiti pilota zdravim prema kriterijumu odsustva bolesti pogubno je i neodgovorno. Zdrav ne može biti nijedan pilot koji nije u stanju, zahvaljujući svojim antropološkim sposobnostima i karakteristikama obavljati svakodnevne ili vanredne zadatke pod povećanim opterećenjem i povećanim zahtjevima na kompletan antropološki status organizma. Zdravlje pilota treba definisati i visokim ili optimalnim stanjem funkcionalnih i motoričkih sposobnosti kao i poželjnim morfološkim proporcijama tjelesnog sastava (Banjević, 2012).

U njegovom istorijskom istraživanju, John Hutchinson (pronalač spirometra) je utvrdio da su godište i visina najvažnije odrednice funkcije pluća i od tada su mnoga istraživanja potvrdila da se funkcija pluća povećava sa visinom i umanjuje sa godinama starosti (American Thoracic Society, 1991). Starenje rezultira smanjenjem plućne funkcije i povećevanjem tjelesnih masnoća (Wiswell, Hawkins, Jaque, 2001). Neka od istraživanja razmatrala su veličinu ili regionalnu distribuciju FM (masa tjelesnih masti) i FFM (bezmasna masa) u odnosu na funkciju pluća. Po pitanju veličine, za FM je uočeno da se negativno povezuje sa funkcijom pluća, posebno kod veoma gojaznih osoba, dok se pozitivno povezuje za FFM (De Lorenzo i sar., 2001). Po pitanju distribucije za centralni ili gornji dio tijela, uočeno je da se FM negativno povezuje sa funkcijom pluća kod starijih osoba. Pored toga, rezultati su su pokazali da FVC (forsiran vitalni kapacitet) i FEV1 (forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi) imaju značajno niže vrijednosti kod osoba sa koeficijentom struka i kukova (W/H) većim od ili jednakim 0.95 (tj. FM distribucije gornjeg dijela tijela), u poređenju sa osobama sa W/H koji imaju manje od 0.95 (FM distribucija donjeg dijela tijela) (Collins, Hoberty, Walker, Fletcher, & Peiris, 1995). Harik-Khan, Wise, & Fleg (2001), su proučavali uticaj W/H na FEV 1 i FVC u istraživanju veće populacije (oko 1500 osoba). Nakon uzimanja u obzir BMI i ostalih varijabli, potvrdili su jaku obrnutu vezu između W/H i FEV1 kod muškaraca, ali ne i kod žena. Osim toga, ustanovljeno je da je veći W/H povezan sa većim redukcijama u FVC među muškarcima u poređenju sa ženama. Stoga, direktni efekti distribucije tjelesne masti na funkciju pluća izgledaju izraženiji među muškarcima. FM skladišten u trbušnoj dupli najvjerovatnije direktno sprečava spuštanje dijafragme, povećavajući težinu na zidove grudnog koša i vodeći do restriktivnog respirativnog poremećaja, kako se navodi u ovoj studiji. Ovakvi deficiti su značajan limitirajući faktor za pripadnike vojne službe, u smislu efikasnosti obavljanja profesionalnih specijalnosti, koje zavise od mnoštva spoljnih faktora (Wiswell i sar., 2001). Slične promjene su zastupljene i u ostalim segmentima tjelesne kompozicije i rezultat su, ne samo uticaja specifičnosti zahtjevnog vojnog poziva, već prevashodno fizioloških i morfoloških promjena povezanih sa biološkim starenjem (Sharp, Knapik, & Wallker, 2008).

Na osnovu navedenih istraživanja, utvrđeno je da se javljaju određene posebnosti u morfološkim karakteristikama i plućnim volumenima i kapacitetima kod ljudi različitog pola i godina starosti. S obzirom na činjenicu da vazduhoplovstvo predstavlja zaseban sistem sa spektrom djelovanja raznovrsnih faktora, postavljen je i cilj ovog istraživanja. On podrazumijeva utvrđivanje stanja morfoloških karakteristika i plućne funkcije pilota VCG. Ostvarivanjem postavljenog cilja, ukazuje se na eventualne specifike, a u praktičnom smislu će se dobiti povratne informacije bitne sa aspekta konstrukcije djelotvornih trenražnih transformacionih procesa.

## Metod

U pogledu vremenske određenosti istraživanje je transverzalnog karaktera, a sastoji se u jednokratnom mjerenu odgovarajućih morfoloških pokazatelja i parametara plućne funkcije pilota VCG.

### *Uzorak ispitanika*

Uzorak ispitanika sačinjavalo je 30 pilota Vojske Crne Gore, starosne dobi  $36.3 \pm 11$  godina.

### *Uzorak mjera*

Procjena morfoloških karakteristika izvršena je na osnovu mjerjenja, izračunavanja i analize sljedećih antropometrijskih pokazatelja: visina tijela, dužina ruke, dužina noge, dužina stopala, širina ramena, širina kukova, širina stopala, dijametar koljena, masa tijela, srednji obim grudnog koša, obim struka, obim kukova, kožni nabor nadlaktice, kožni nabor trbuha, kožni nabor grudi, kožni nabor natkoljenice, indeks tjelesne mase, gustina tijela, procenat tjelesnih masti i koeficijent odnosa struka i kukova. Mjerjenje morfoloških karakteristika je izvedeno u skladu sa Protokolom za morfološku dijagnostiku vojnika (Jukić i sar., 2008), dok je izračunavanje parametara tjelesne kompozicije izvršeno prema protokolima datim u Priručniku fizičke forme povezane sa zdravljem (Kaminsky, 2013).

Procjena plućne funkcije izvršena je na osnovu analize spirometrijskih pokazatelja: forsiranog vitalnog kapaciteta (FVC), forsiranog ekspiracijskog volumena u 1 sekundi (FEV1), odnosa forsiranog ekspiracijskog volumena u 1 sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta (FEV1/FVC) i vršnog izdisajnog protoka (PEF). Spirometrijsko testiranje je izvedeno u skladu sa Protokolom za funkcionalnu dijagnostiku vojnika (Jukić i sar., 2008). Za mjerjenje parametara plućne funkcije korišćen je spirometar marke (Spirometrics SMI 3) sa pripadajućom programskom podrškom QUARK b<sup>2</sup>.

### *Metode obrade podataka*

Dobijeni rezultati su najprije uređeni, a zatim statistički obrađeni na personalnom računaru pod softverskim statističkim paketom SPSS 20.0. Za sve primijenjene pokazatelje morfološkog statusa i plućne funkcije izračunati su deskriptivni statistički parametri centralne tendencije i mjera varijabilitet: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalni rezultat mjerjenja, maksimalni rezultat mjerjenja, varijaciona širina, koeficijent varijacije i standardna greška aritmetičke sredine. Testiranje normaliteta raspolođene frekvencija primijenjenih varijabli izvršeno je pomoću standardizovanog koeficijenta asimetrije i standardizovanog koeficijenta izduženosti ili spljoštenosti.

## Rezultati

U tabeli 1 prikazani su osnovni statistički deskriptivni parametri morfoloških karakteristika i plućne funkcije pilota Vojske Crne Gore.

Analizom tabele 1, uvidom u vrijednosti standardizovanog koeficijenta asimetrije (skjunis-Sk), koji omogućava da se testira saglasnost empirijskih podataka sa teorijskom Gausovom raspodjelom vjerovatnoće varijabli, može se uočiti da je većina vrijednosti daleko od kritične. Odstupanja se bilježe kod četiri pokazatelja, i to kod dužine noge u pravcu negativne asimetrije gdje dominiraju rezultati sa višim vrijednostima, dok se kod kožnog nabora grudi, kožnog nabora trbuha i gustine tijela, zapaža pozitivna asimetrija sa izraženijim slabijim rezultatima. Pregledom izračunatih vrijednosti standardizovanog koeficijenta izduženosti ili spljoštenosti kurtozisa (Ku), zapaža se da one kod većine primijenjenih morfoloških i funkcionalnih pokazatelja ne prelaze (ili statistički beznačajno čine) kritičnu vrijednost. To znači da se njihova kriva ne razlikuje statistički značajno vertikalno od normalne, teorijske distribucije. Iznimak predstavljaju mjere gustina tijela (Ku=29.82), dužina noge (Ku=8.54) i kožni nabor trbuha (Ku=6.08), gdje se rezultati koncentrišu bliže centralnim vrijednostima, odnosno kriva je uža i sa oštrijim vrhom. To ukazuje da su rezultati međusobno bliski i da se radi o izrazitoj leptokurtič-

**Tabela 1.** Centralni i disperzionalni parametri morfoloških karakteristika i plućne funkcije pilota VCG

Varijable	Min	Max	VŠ	M	Se	SD	KV	Sk	Ku
Visina tijela	170.7	186.8	16.1	180.2	.809	4.43	0.02	-.35	-.56
Dužina ruke	74.5	85.2	10.7	79.7	.474	2.60	0.03	.03	.19
Dužina noge	80.1	109.5	29.4	103.6	1.06	5.84	0.05	-2.47	8.54
Dužina stopala	25.2	29.7	4.5	26.6	.193	1.05	0.03	.98	1.09
Širina ramena	40.4	51.5	11.1	44.6	.397	2.17	0.04	.90	2.52
Širina kukova	29.4	36.1	6.7	32.2	.292	1.60	0.04	.14	-.39
Širina stopala	8.7	10.7	2.0	9.4	.088	.485	0.05	.87	.41
Dijametar koljena	8.0	10.9	2.9	9.5	.162	.891	0.09	-.43	-1.11
Masa tijela	70.0	109.0	39.0	88.5	1.62	8.89	0.10	.22	.16
Obim struka	80.3	108.0	27.7	93.6	1.21	6.64	0.07	.38	.15
Obim kukova	81.2	103.0	21.8	92.0	.854	4.68	0.05	-.10	.29
Obim grudnog koša	94.2	119.1	24.9	104.8	1.03	5.66	0.05	.43	.32
Kožni nabor trbuha	12	60	48	25.2	1.68	9.20	0.36	1.97	6.08
Kožni nabor grudi	3	9	6	5.1	.281	1.53	0.30	1.15	1.34
Kožni nabor natkoljena	3	14	11	7.1	.560	3.06	0.43	.51	-.80
Kožni nabor nadlakta	4	14	10	8.5	.498	2.72	0.32	-.05	-.70
Indeks tjelesne mase	22.36	33.94	11.58	27.40	.498	2.73	0.09	.38	-.29
Gustina tijela	1.04	1.97	.93	1.09	.030	.165	0.15	5.45	29.82
Procenat tjelesnih masti	7.38	21.85	14.47	12.08	.584	3.20	0.26	.99	1.72
Koefic. struka i kukova	.93	1.11	.18	1.01	.007	.039	0.03	.48	.76
FVC	3.37	6.53	3.16	5.08	.123	.677	0.13	-.28	.43
FEV1	3.12	5.04	1.92	4.21	.087	.478	0.11	-.28	.16
FEF	70.6	95.9	25.3	83.41	1.27	6.97	0.08	-.26	-.90
PEF	5.0	12.5	7.5	9.29	.410	2.24	0.24	.42	-.91

Legenda: Min – minimalan rezultat; Max – maksimalan rezultat; VŠ – varijaciona širina; M – aritmetička sredina; Se – standardna greška aritmetičke sredine; SD – standardna devijacija; KV – koeficijent varijacije; Sk – Skewness (koeficijent nagnutosti); Ku – Kurtosis (koeficijent zakrivljenosti); FVC – forsirani vitalni kapacitet; FEV1 – forsirani ekspiracijski volumen u 1 sekundi; FEF – odnos forsiranog ekspiracijskog volumena u 1 sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta; PEF – vršni izdisajni protok.

nosti. Uvidom u dobijene vrijednosti aritmetičke sredine (M), zaključuje se da one egzistiraju u polju prosječnih ili srednjih vrijednosti kod većine primjenjenih varijabli. Inspekcijom varijacione širine primjećuje se da vrijednosti ove mjere ukazuju na neznatne razlike u diskriminativnosti, budući da je u dobijenim rasponima evidentna blaga varijacija broja standardnih devijacija. Dobijene vrijednosti standardne devijacije kod većine morfoloških i funkcionalnih mjera su relativno male i srednje vrijednosti, što govori o manjem i prosječnom odstupanju apsolutnih frekvencija od aritmetičke sredine, te znatnijem grupisanju vrijednosti pokazatelja oko nje. Morfološka obilježja čije vrijednosti standardne devijacije iznose više od jedne trećine aritmetičke sredine su pokazatelji potkožnog masnog tkiva: kožni nabor trbuha i kožni nabor natkoljenice. Kod istih se utvrđuje da većina originalnih skorova nije grupisana na minimalnom odstojanju od centralnih vrijednosti ovih testova. Analizirajući koeficijent varijacije (KV), može se primijetiti da izrazita homogenost postoji kod većine morfoloških pokazatelja, što znači da je u istima i najmanje variranje rezultata. Ovdje se vrijednosti koeficijenta varijacije kreću od KV=0.02 kod visine tijela do KV=0.43 kod kožnog nabora natkoljenice. Međutim, većina primjenjenih mjeri se nalazi u rasponu vrijednosti koje označavaju izrazito homogen i homogen skup.

Dobijene vrijednosti standardne greške ocjene aritmetičke sredine skupa, pokazala su manja raspršenja, jer su, gledajući proporcionalno, neznatne u odnosu na odgovarajuće vrijednosti

standardne devijacije. Samim tim, može se imati sigurnost u aritmetičku sredinu uzorka kao opravданu statističku ocjenu populacije.

### Diskusija

Piloti VCG u odnosu na prosječnu tjelesnu visinu od 180.2 cm, a prema važećim normativima u vojsci (Generalštab VCG, 1995), prelaze gornju granicu dozvoljene tjelesne težine za 0.5 kg. U odnosu na rezultate studije (Banjević, 2012) gdje su takođe vršena morfološka ispitivanja pilota VCG, konstatuje se prirast tjelesne visine za 1.6 cm. Međutim, interesantno je da je tjelesna visina pilota u oba slučaja primjerena normativima vazduhoplovnih vojnih snaga. Naime, kod pilota tjelesna visina mora biti u skladu sa određenim propisima zbog same dimenzionalnosti kokpita vazduhoplova, gdje se ciljano misli na sjedeću visinu koja ne smije prelaziti određene norme u odnosu na tip sjedišta letjelice. To se prevashodno odnosi na vazduhoplove koji posjeduju funkciju katapultiranja pilota, kako u tim okolnostima ne bi došlo do njegovog povrijeđivanja u cervicalnom dijelu kičmenog stuba (Stevanović & Jovelić, 2000). Piloti helikoptera tokom leta moraju imati preciznu kontrolu ciklične palice, koja je direktno ispred sjedišta, kolektivne palice sa lijeve strane i dvije pedale nožnih komandi. Položaj koji se pilotu pri tome nameće podrazumijeva naginjanje u naprijed, sa semirotacijom trupa i naziva se helikopterska povijenost. Zbog toga je potrebno da budu ispunjeni standardi za du-

žinu nogu, kako bi pilot helikoptera imao optimalne mogućnosti upravljanja na komandama sa donjim ekstremitetima (Leusden, Prendergast, & Gray, 1991). Zanimljivo je poređenje pojedinih

morfoloških parametara pilota VCG sa pilotima Hrvatskih oružanih snaga (Jukić i sar., 2008), budući da imaju identičnu tjelesnu visinu i dužinu stopala (tabela 2).

**Tabela 2.** Poređenje morfoloških pokazatelja pilota VCG i pilota Hrvatskih oružanih snaga

Morfološki pokazatelji	Piloti VCG	Piloti HOS	Razlika/u korist
Dužina ruke	79.7	78.0	1.7/VCG
Dužina noge	103.6	101.8	1.8/VCG
Dijametar koljena	9.5	9.7	0.2/HOS
Masa tijela	88.5	82.5	6.0/VCG
Obim struka	93.6	90.2	3.4/VCG
Obim grudnog koša	104.8	98.6	6.2/VCG
Kožni nabor trbuha	25.2	25.7	0.5/HOS

Kao što se vidi iz tabelarnog prikaza najveće razlike u korist piloti VCG su u srednjem obimu grudnog koša i tjelesnoj masi. Iako piloti VCG imaju znatno veći obim grudnog koša, vrijednosti pokazatelja njihove plućne funkcije su niži prema sljedećem: forsirani vitalni kapacitet za 0.85 l, odnosno forsirani ekspiracijski volumen u 1 sekundi za 0.44 l. Ipak, vrijednost vitalnog kapaciteta (83.41%), ukazuje da se radi o osobama sa dobrom respiratornom funkcijom. Na osnovu toga bi se posredno moglo zaključiti da piloti imaju zadovoljavajući nivo aerobnih kapaciteta organizma. Ipak, za sigurnije određivanje navedene sposobnosti bi se morali primijeniti testovi direktne procjene. Postoje tri razloga zbog kojih bi bilo potrebno što tačnije utvrditi nivo aerobne sposobnosti pilota. Prvi razlog se odnosi na činjenicu da je maksimalna potrošnja kiseonika ( $VO_2 \text{ max}$ ) koja bi se uzela kao glavni parametar u procjeni aerobne sposobnosti pilota, prihvaćena kao internacionalni standard za fizičku radnu sposobnost, jer odražava funkcionalnu sposobnost respiratornog, kardiovaskularnog i mišićnog sistema (Životić-Vanović, 1997). Drugi razlog se direktno odnosi na kon-

dicione potencijale kao elemente borbene gotovosti: odgovarajući nivo aerobne sposobnosti je neophodan za uspješno obavljanje zadataka pilota i osnovni je preduslov za izradu efikasnih treninga programa usmjerenih ka poboljšanju njihove fizičke pripremljenosti (Banjević, 2012). Treći razlog se odnosi na to da zahtjevi za dovoljno visokim nivoom aerobne sposobnosti, u novije vrijeme sve više imaju zdravstveni značaj (Blair i sar., 1996).

Kada je riječ o indeksu tjelesne mase (BMI), u odnosu na normative (Kristoforović-Ilić, 2000), piloti VCG se svrstavaju u populaciju sa prekomjernom tjelesnom težinom. Međutim, na osnovu klasifikacije prema procentu masnog tkiva (Body fat %) Kuperovog instituta (Kaminsky, 2013), istim ispitanicima se dodjeljuje opisna ocjena vrlo dobro. Dakle, evidentno postoji neusaglašenost pokazatelja nutritivnog statusa, tako da se može tvrditi da višak tjelesne mase nije nastao na račun balastnog masnog tkiva, već drugih parametara tjelesne kompozicije koji nijesu bili obuhvaćeni ovim istraživanjem. Kada su u pitanju individualni zdravstveni rizici kod pilota VCG, prema ispitanim frekvencijama varijabli obim struka i odnos forsiranog ekspiracijskog volumena u 1 sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta, a na osnovu klasifikacije rizika od bolesti (Kaminsky, 2013), došlo se do podataka koji su prikazani u tabeli 3.

**Tabela 3.** Individualni zdravstveni rizici za nastanak bolesti kod pilota VCG

Obim struka (AOSTR)				Odnos FEV1/FVC			
Rizik nastanka gojaznosti				Opstrukcija respiratorne funkcije			
Povišen	Visok	Irazito visok	Ekstr. visok	Blago	Umjereno	Ozbiljno	Veoma ozbiljno
-	-	-	-	-	-	-	-

Kako se vidi iz tabele 3, piloti VCG su bez individualnih zdravstvenih rizika. Ovo potvrđuje da se radi o zdravoj populaciji, pri čemu je njihov zdravstveni status konstantno predmet medicinskih obrada i posmatranja, koje se vrše sistematski godišnje i periodično u okviru svake pripreme za realizaciju letenja. Takođe, ovdje treba dodati i izgrađen pozitivan odnos prema bavljenju fizičkim aktivnostima kod ovih pripadnika VCG. Poznato je da dobri kondicioni potencijali doprinose opštem stanju zdravlja i naravno povećanju tolerancije na visinu i druga letačka naprezanja (Komanda ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane, 1977). Pilot koji je fizički aktivan i bavi se sportom, imaće efikasnije srce, efikasnija pluća i vjerojatno neće biti gojazan. Na taj način on će izbjegći ili bar odložiti srčane napade, hronični bronhit sa emfizmom i visok krvni pritisak, tri najčešća i najviše onesposobljavajuća oboljenja za letače (Komanda ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane, 1975).

U skladu sa dobijenim rezultatima, moguće je izvesti sljede-

će zaključke: utvrđene su specifičnosti tjelesne visine pilota kao jednog od bitnih preduslova za bavljenje ovim pozivom; prekomjernost u tjelesnoj težini pilota je nastupila na račun segmenata tjelesne kompozicije koji nijesu tretirani u ovom istraživanju; parametri plućne funkcije ukazuju na zadovoljavajuće stanje respiratorne funkcije sa mogućnošću dodatnog razvijanja iste, pa se na osnovu toga daje preporuka za direktnom procjenom aerobnih kapaciteta organizma pilota; došlo se do saznanja da su piloti bez individualnih zdravstvenih rizika u smislu nastanka gojaznosti ili opstruktivnih ventilacijskih smetnji pulmonarne funkcije organizma. Ovim je nesumnjivo potvrđeno djelovanje brojnih specifičnih faktora u sistemu obučavanja i realizacije namjenskih zadataka u Vazduhoplovstvu VCG.

Rezultati ovog istraživanja predstavljaju doprinos u pravcu rasvjetljavanja stanja morfoloških karakteristika i plućne funkcije pilota VCG. Značajno bi bilo sprovesti obimniju studiju u kojoj bi se ispitivale morfološke karakteristika i parametri plućne funkcije svih specijalnosti u VCG, kao i njihova međuzavisnost prema

starosnoj dobi vojnika. Ovaj rad ima poseban značaj zbog vrste tretiranog uzorka, što bi se moglo odnositi na izvjestan način i na ograničenja studije u smislu mogućnosti šire primjene dobijenih rezultata. Ipak, uzimajući u obzir veliki značaj vojske kao posebnog dijela društvene zajednice, neupitna je teorijska i praktična vrijednost ovog istraživanja.

#### Acknowledgments

There are no authors acknowledgments.

#### Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflicts of interest.

**Received:** 29 May 2021 | **Accepted:** 25 July 2021 | **Published:** 14 January 2022

#### References

- American Thoracic Society (1991). Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. *American Review of Respiratory Disease*, 144(5), 1202-1218.
- Banjević, B. (2012). Modelne vrijednosti motoričkog i morfološkog statusa pripadnika Vazduhoplovne baze Vojske Crne Gore i njihov uticaj na kompleksne motorne aktivnosti. Neobjavljena magistarska teza. Nikšić: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Blair, S., Horton, E., Leon A., Lee, I., Drinkwater, B., & Dishman, R. (1996). Physical activity, nutrition and chronic disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(3), 335-349.
- Collins, L., Hoberty, P., Walker, J., Fletcher, E., & Peiris, A. (1995). The effect of body fat distribution on pulmonary function tests. *Chest*, 107(5), 1298-1302.
- Craword, K., Fleishman, K., John, P., Sell, T., Lovalekar, M., Nagai, T., Deluzio, J., Rowe, R., & Lephart, S. (2011). Less Body Fat Improves Physical and Physiological Performance in Army Soldiers. *Military medicine*, 176(6), 35-43.
- Davidović, J., Rajšić, R., Radović, A., Debijađi, R., Rišavi, A., Kolak, A., Popović, R., & Dželajlja, S. (1975). *Vazduhoplovna medicina*. Beograd: Komanda ratnog vazduhoplovstva i protiv-vazdušne odbrane.
- De Lorenzo, A., Maiolo, C., Mohamed, E., Andreoli, A., Petrone, P., & Rossi, P. (2001). Body composition analysis and changes in airways function in obese adults after hypocaloric diet. *Chest*, 119(5), 409-415.
- Harik-Khan, R., Wise, R., & Fleg, J. (2001). The effect of gender on the relationship between body fat distribution and lung function. *Journal of Clinical Epidemiology*, 54(4), 399-406.
- Jukić, I., Vučetić, V., Aračić, M., Bok, D., Dizdar, D., Sporiš, G., & Križanić, A. (2008). *Dijagnostika kondicijske pripremljenosti vojnika*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Kaminsky, A. (2013). *Priročnik za procjenu fizičke forme povezane sa zdravljem*. Beograd: Data Status.
- Kaur, A., Subhedar, R., Dave, P., Mishra, P. & Sharma, D. (2015). Physiotherapeutic study analyzing the relationship between body composition and lung function. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 3(5), 1233-1238.
- Kristoforović-Ilić, M. (2001). *Higijena-priručnik sa praktikumom*. Novi Sad: OrthoMedics.
- Kyrolainen, H., Hakkinen, K., Kautiainen, H., Santtila M., Pihlainen, K., & Hakkinen, A. (2008). Physical fitness, BMI and sickness absence in male military personnel. *Occupational Medicine*, 58(4), 251-256.
- Leusden, AJ., Prendergast, PR., & Gray, GW. (1991). Permanent grounding and flying restrictions in Canadian Forces pilots: a 10-year review. *Aviation, space and environmental medicine*, 62(3), 513-516.
- Popović, S. (2017). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 81-87.
- Sharp, M., Knapik, J., & Wallker, L. (2008). Physical fitness and body composition after a 9-month deployment to Afghanistan. *Medicine Science in Sports Exercise*, 40(9), 1687-1692.
- Stevanović, S., & Jovelić, S. (2000). Upotrebljna vrednost rasteretnog lumbalnog jastuka kod pilota vojnih helikoptera. *Vojnosanitetski pregled*, 57(6), 657-663.
- Generalštab VCG. (1995). *Uputstvo za provjeru fizičkih sposobnosti profesionalnih vojnih lica u VCG*. Podgorica: Generalštab VCG.
- Komanda ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane. (1975). *Vazduhoplovna medicina*. Beograd: Komanda ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane.
- Komanda ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane. (1977). *Vazduhoplovni priročnik za pilote*. Beograd: Komanda ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane.
- Wiswell, A., Hawkins, A., & Jaque, V. (2001). Relationship between physiological loss, performance decrement, and age in master athletes. *Journals of gerontology, series A, Biological sciences and medical sciences*, 56(10), M618-M626.
- Životić-Vanović, M. (1997). Aerobna sposobnost pripadnika vojske. *Vojnosanitetski pregled*, 54(6), 3-11.