

OPĆI PODACI I KONTAKT PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:		
IME I PREZIME PRISTUPNIKA ILI PRISTUPNICE:	Tomislav Barčan, mr.sc., doktor medicine	
SASTAVNICA:	Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet	
Naziv studija:	Poslijediplomski doktorski studij kineziologije	
Matični broj studenta:		
Odobranje teme za stjecanje doktorata znanosti: (molimo zacrniti polje)	<input checked="" type="checkbox"/> u okviru dokorskog studija	<input type="checkbox"/> izvan dokorskog studija
		<input type="checkbox"/> na temelju znanstvenih dostignuća
Ime i prezime majke i/ili oca:	Marija Barčan i Ignac	
Datum i mjesto rođenja:	18.05.1962. Zagreb	
Adresa:	Ulica grada Vukovara 226, Zagreb	
Telefon/mobitel:	098 839 376	
e-pošta:	tomislavbarcan@gmail.com	
ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:		
Obrazovanje (kronološki od novijeg k starijem datumu):	Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Doktorski studij kineziologije (2015. -) Klinički bolnički centar Zagreb, Specijalizacija iz otorinolaringologije (1993. -1998.) Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Poslijediplomski studij: Otorinolaringologija i maksilofacijalna kirurgija (1997.-1998.) Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Obrana magistarskog rada (1996.) Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet Poslijediplomski studij: Predklinička eksperimentalna farmakologija (1993-1994.) Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Diplomski studij medicine (1982.-1987.)	
Radno iskustvo (kronološki od novijeg k starijem datumu):	Ravnatelj Zavoda za zrakoplovnu medicinu (2010.-) Načelnik odjela zrakoplovne medicine u ZZM-u (2007-2010.) Načelnik odjela zrakoplovne fiziologije u ZZM-u (2003.-2007.) Specijalist otorinolaringolog u ZZM-u (1998.-2003.) Specijalizacija iz otorinolaringologije na KBC Šalata (1993.-1998.) Upravnik ambulante zrakoplovne baze Pleso (1992.-1993) Načelnik zdravstvene struke 2. brigade ZNG "Gromovi" (1991.-1992.)	

<p>Popis radova i aktivnih sudjelovanja na kongresima:</p>	<p>Rišavi R, Klapan I, Barčan T, Simović S. Effectiveness of ultrasonography in diagnosis of maxillary sinus disease: prospective comparison with radiographic and sinusoscopic examinations, Croat Med J Mar;39(1):45-8</p> <p>Rišavi R, Klapan I, Handžić-Ćuk J, Barčan T. Our experience with FESS in children, Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1998 May 15;43(3):271-5</p> <p>Šprem N., Branica S., Barčan T.; Timpanoskleroza Budimpešta 1996.</p> <p>Šprem N, Branica S, Barčan T; Timpanoskleroza Klinične in eksperimentalne Izkušnje, 2. kongres otorinolaringologov, Let 35 Suppl. 6 1996 str 29-32</p> <p>Šprem N., Branica S., Barčan T, Dawidowsky K.; Sekretorni otitis: imunološki i alergološki parametri Split 1998.</p> <p>Branica S., Šprem N., Dawidowsky K., Barčan T.; Kirurško liječenje uznapredovale otoskleroze</p> <p>Rišavi R., Klapan I, Handžić-Ćuk J., Barčan T.; Naša iskustva s FESK-om u djece 1.st CROCAS Zagreb 1999</p> <p>Rišavi R., Klapan I., Šimičić Lj., Rob B., Barčan T. Preoperative imaging anatomy and surgical planning in 3D-C FESS. Case report: orbital metallic foreign body 1.st CROCAS Zagreb 1999</p> <p>Konig S., Barčan T, Paštar Z. Kovačević S.; Noise and hearing protection in rotary wing air base, Simpozij zrakoplovne medicine, Zadar 2002</p> <p>Barčan T, Bakula A, Pletikapić T, Trutanić V, Kačić Lj. Neki aspekti usporedbe stupnja perceptivnog oštećenja sluha, ošine vida i rezultata psihološkog pregleda kandidata za vojne pilote, 2.kongres medicine rada, Brijuni 2002.</p> <p>Zlatar M, Zadravec M, Barčan T., Korotaj Živković J; Missuse of beta-2 stimulatory drugs, XXXVI world kongres of Military Medicine, St. Petersburg, 2005</p> <p>Konig S, Paštar Z, Barčan T, Korotaj Živković J; Acute stress and posttraumaticstress disorders and safety of flying, II hrvatski kongres vojne medicine, Zagreb 2005</p> <p>Konig S, Barčan T, Knežević B, Fratrić M; Some risk factors for barootitis in aviators, International kongres of aviation and space medicine 2009</p> <p>Belošević LJ, Barčan T, Klobučar J; Coronary artery disease risk factors in military pilots and flight engineers International kongres of aviation and space medicine 2009</p> <p>Barčan T, Šubarić M, Lucijanić G, Babić G, Breitenfeld D; Gluhoća skladatelja, V hrvatski simpozij "Medicina i glazba" Zagreb 2010</p> <p>Barčan T, Šubarić M, Jurašinović; Oštećenja sluha u svirača, V hrvatski simpozij "Medicina i glazba" Zagreb 2010</p>
---	--

NASLOV PREDLOŽENE TEME			
Hrvatski:	Povezanost tjelesne spremnosti, čimbenika rizika kardiovaskularnih bolesti i gubitka sluha u vojnih pilota		
Engleski:	The relation between physical fitness and risk factors of cardiovascular disease and hearing loss in the military pilots		
Jezik na kojem će se pisati rad:	Hrvatski		
Područje ili polje:	Kineziologija		
PREDLOŽENI ILI POTENCIJALNI MENTOR(I) ^a			
	TITULA, IME I PREZIME:	USTANOVA:	E-POŠTA:
Mentor 1:	Prof. dr. sc. Marjeta Mišigoj-Duraković	Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet	marjeta.misigoj-durakovic@kif.hr
Mentor 2:			
KOMPETENCIJE MENTORA - popis do 5 objavljenih relevantnih radova u zadnjih 5 godina ^b			
Mentor 1: Ime i prezime	<ol style="list-style-type: none"> Misigoj-Durakovic M, Durakovic Z, Prskalo I. Heart Rate-Corrected QT and JT Intervals in Electrocardiograms in Physically Fit Students and Student Athletes. Ann Noninvasive Electrocardiol. 2016; 21(6):595-603 Mišigoj-Duraković M, Sorić M, Matika D, Jukić I, Duraković Z. Which is more important for reducing the odds of metabolic syndrome in men: Cardiorespiratory or muscular fitness? Obesity (Silver Spring). 2016 Jan;24(1):238-44. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), Di Cesare M, Bentham J, Stevens GA, Zhou B, Danaei G, Lu Y, Bixby H, Cowan MJ, Riley LM, Hajifathalian K, Fortunato L, Taddei C, Bennett JE, Ikeda N, Khang YH, Kyobutungi C, Laxmaiah A, Li Y, Lin HH, Miranda JJ, Mostafa A, Turley ML, Paciorek CJ, Gunter M, Ezzati M..... Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19·2 million participants.Lancet. 2016; 2;387(10026):1377-96. Mišigoj Duraković M, Bok D, Soric M, Dizdar D Duraković Z, Jukic I. The Effect of Cigarette Smoking History on Muscular and Cardio-Respiratory Endurance. J Addict Dis. 2012;31(4):389-96; Radic B, Misigoj-Durakovic M, Malojcic B, Vuleta D, Radic P, Milanovic D. Characteristics of focused and sustained attention and EEG of soccer players with recurring mild head injuries. Eur J Sport Med 2015 (2); 233-42 Mišigoj-Duraković M, Sorić M, Matika D, Jukić I, Duraković Z. Which is more important for reducing the odds of metabolic syndrome in men: Cardiorespiratory or muscular fitness? Obesity (Silver Spring). 2016 Jan;24(1):238-44. 		
Mentor 2: Ime i prezime			
OBRAZLOŽENJE TEME:			

<p>Sažetak na hrvatskom jeziku (maksimalno 1000 znakova s praznim mjestima):</p>	<p>Zanimanje vojnih pilota zahtijeva psihičku i fizičku spremnost zbog izloženosti naporima, stresu i buci. Istraživanja ukazuju na značajnu pojavnost čimbenika rizika za razvoj srčanožilnih bolesti u toj populaciji. Cilj istraživanja je utvrđivanje čimbenika rizika srčanožilnih bolesti, dinamike oštećenja sluha i analiza njihove povezanosti s kardiorespiratornom sposobnosti (KRS) u vojnih pilota različitih tipova zrakoplova. Uzorak će činiti 48 pilota. Čimbenici rizika bit će ispitani anamnestički, pregledom i laboratorijski. KRS procijenit će se ergometrijom, a gubitak sluha tonalnom audiometrijom. Pokazatelji stresa dobit će se testom STAI. Letački dio istraživanja uključit će kontinuirano praćenje EKG-a za analizu frekvencije, RR varijabilnosti, pojavnosti smetnji provođenja, aritmija, promjena ST segmenta. Podaci će biti obrađeni deskriptivnom statistikom, za utvrđivanje razlika i povezanosti skupova varijabli primijeniti će se odgovarajuće parametrijske i neparametrijske analize.</p>
<p>Sažetak na engleskom jeziku (maksimalno 1000 znakova s praznim mjestima):</p>	<p>Military pilots' profession requires mental and physical fitness due to exposure to physical exertion, stress and noise. Research indicates a significant incidence of risk factors for developing cardiovascular disease in this population. Purpose of the research is to determine risk factors of cardiovascular diseases, hearing loss dynamics and to analyze their correlation with cardiorespiratory fitness of military pilots on various aircraft types. Research shall be performed on 48 pilots. Risk factors shall be examined anamnestically, by a medical examination and in laboratory. Cardiorespiratory fitness will be estimated by treadmill test and hearing loss by tone audiometry. Stress indicators shall be obtained by STAI test. Research during flight shall include continuous ECG monitoring needed for frequency analysis, HRV variability, implementation interference occurrences, arrhythmia, and change of ST segment. Data shall be analyzed using descriptive statistics, corresponding parametric and nonparametric analyses will be applied for determining differences and variable group correlation.</p>

Uvod i pregled dosadašnjih istraživanja (maksimalno 7000 znakova s praznim mjestima)

Dosadašnja istraživanja kod nas i u svijetu ukazuju na značajnu pojavnost čimbenika rizika za razvoj srčanožilnih bolesti, kao i značajnu zastupljenost srčanožilnih bolesti u populaciji vojnih pilota. Isto je povezano i sa smanjenim motoričkim sposobnostima vojnih pilota¹. Istraživanja također ukazuju i na značajnu povezanost između aerobnog kapaciteta, količine masti u tijelu i statusa hidratacije vojnih pilota². Tradicionalni čimbenici srčanožilnih bolesti se dijele na dvije grupe. Prvu grupu čine oni na koje možemo utjecati: hipertenzija, pušenje, hiperglikemija, fizička neaktivnost, nepravilna ishrana, hiperlipidemija, gojaznost i stres. Drugu grupu čimbenika rizika čine oni na koje ne možemo utjecati: dob, spol i genetska sklonost³. Noviji čimbenici uključuju homocistein, pokazatelje upale i hemostaze. Ispitivanja u nas ukazuju na povećani rizik zrakoplovne populacije: 31% puši, 55% im povećanu tjelesnu težinu, 8% su pretili, 6% imaju opseg struka veći od 102 cm, 20% ima povećani tlak, 39% povećani LDL kolesterol, 9% sniženi HDL kolesterol, 16% ima rizični omjer ukupnog i HDL kolesterola, dok 6% ispitanika ima metabolički sindrom po NCEP kriterijima¹.

Slijedeće istraživanje na hrvatskim vojnim pilotima: helikoptera (Mi-171 Sh), pilatusa (PC-9), kanadera (CI-415) i mehaničarima letačima također ukazuju da povećanu tjelesnu težinu ima 29,6% pilota, povećani obim struka 40% pilota, povećanu tjelesnu težinu 94% pilota, povišenu razinu glukoze u krvi ima 11% pilota, povećane trigliceride 29% pilota, povišeni kolesterol 57% pilota, puši ih ukupno 33%, nedostatna tjelesna aktivnost je prisutna kod 40% pilota, visok stres ima 40%, dok pozitivnu obiteljsku anamnezu na srčanožilne bolesti ima 12% pilota. Najviše faktora rizika srčanožilnih bolesti imaju piloti kanadera, koji su i najstarija populacija⁴.

Istraživanja provedena na mađarskim vojnim pilotima ukazuju da srčanožilne bolesti predstavljaju uzrok 10% prizemljenja. Primjena mjera smanjenja čimbenika rizika tijekom desetogodišnjeg praćenja dovela je do smanjenja pojave srčanožilnih bolesti kod

populacije pilota iznad 45 godina starosti⁵. U SAD-u i Kanadi srčanožilne bolesti čine 25% bolesti u civilnih pilota⁶. Studija 40-godišnjeg praćenja u SAD ukazuje da od populacije vojnih pilota s izraženim čimbenicima rizika srčanožilnih bolesti u kasnijoj dobi njih 17% ima izražene srčanožilne bolesti sa 55 godina starosti, dok u populaciji bez čimbenika rizika u istoj dobi simptome srčanožilne bolesti ima 2% ispitanika⁷. Studije u Poljskoj kod pilota nadzvučnih zrakoplova ukazuju na povećanu hipokolesterolemiju 72,4%, hipertriglicerinemiju 17,1%, sniženi HDL kolesterol 86,9% a povećani LDL kolesterol 69,9%. Preko polovice pilota ima prekomjernu tjelesnu težinu 52,2%, dok je 6,6% pretilo, a pušača je 25,4%⁸. Slijedeća 40-togodišnja studija praćenja pilota u SAD-u na velikom uzorku mornaričkih pilota ukazuje na značajno smanjene srčanožilnih bolesti u grupi koja je prakticirala zdravi životni stil⁹. Komparativne studije vojnih pilota u Škotskoj u 1998. i 2012. pokazuju smanjenje broja pušača sa 41% na 7%, uz istovremen porast prekomjerne tjelesne težine sa 45% na 67%, te smanjenu konzumaciju alkohola i snižen krvni tlak¹⁰.

Većina ranijih istraživanja tijekom letenja i u centrifugi bila su usmjerena na pojavnost aritmija nastalih zbog povećanih gravitacijskih opterećenja tijekom naglih manevara. Novija istraživanja na vojnim pilotima ukazuju kako nema povezanosti između aritmija nastalih tijekom testiranja u G-centrifugi za testiranje pilota i onih tijekom samog leta, pa čak ni kod istih osoba. Nastale aritmije tijekom leta nisu bile klinički značajne^{11,12}. Dosadašnje studije ukazale su na značajan udjel srčanožilnih bolesti kod vojnih pilota, dok je broj čimbenika rizika značajan i povećava se sukladno s dobi⁵.

RR varijabilnost (HRV) je učinak autonomnog živčanog sustava na rad srca, odnosno učinaka parasimpatikusa i simpatikusa, gdje se prate razlike trajanja između dva R valova na elektrokardiogramu. Varijabilnost se fiziološki smanjuje s dobi, dok smanjenje RR varijabilnosti niže od prosjeka za dob ukazuje i na povećane rizike nastanka srčanožilnih bolesti, te mogućnost iznenadne smrti. Studija na pilotima pokazala je kako niske frekvencije spektralne snage (LF) i visoke frekvencije spektralne snage (HF) koje se izводе iz RR varijabilnosti povezane i sa težinom letačke zadaće¹³. Kod pilota nadzvučnih zrakoplova RR varijabilnost ukazuje na jaču aktivnost simpatikusa nego kod kontrolne skupine¹⁴. Ista aktivnost prevage simpatikusa traje po više sati i par sati nakon leta¹⁵.

Tjelesna aktivnost značajno smanjuje rizike srčanožilnih bolesti na koje možemo utjecati. Regulira tjelesnu masu, neposredno poboljšava endotelnu funkciju, snižavaju se vrijednosti triglicerida u krvi, kolesterola, regulira se razina glukoze u krvi, dok se povećava razina HDL kolesterola u krvi. Istovremeno, uvježbane osobe imaju niži arterijski tlak, nižu frekvenciju rada srca u mirovanju i submaksimalnom opterećenju¹⁶. Uz smanjenu frekvenciju povoljni efekti vidljivi su i u smanjivanju aritmogenog potencijala srca, stvaranju novih krvnih žila, popravljanju oštećenja na endotelu, smanjenju disfunkcije epitela, a povoljan je i utjecaj na sustav zgrušavanja krvi i povećanje antioksidacijskog kapaciteta organizma^{17,18}. Uz to, tjelovježba je najbolji način za rješavanje stresa kojem je populacija pilota posebno izložena¹⁹. Vježbanje, odnosno tjelesna aktivnost, pozitivno djeluje na gotovo sve čimbenike nastanka srčanožilnih bolesti²⁰.

Buka je jedan od najvećih čimbenika štetnosti po zdravlje u zrakoplovstvu, stoga je provedeno niz istraživanja o oštećenju sluha kod vojnih pilota. Postoje studije koje uspoređuju pragove sluha vojnih pilota na različitim vrstama helikoptera²¹. Često zrakoplovno osoblje biva isključeno sa letačkih poslova zbog oštećenja sluha, te je zbog toga zahtijevana i primjerena zaštita sluha²². Provedena su istraživanja na varijabilnosti oštećenja sluha kod pilota helikoptera i aviona u SAD-u, gdje su oštećenja značajno veća kod pilota helikoptera²³. Studije u Tajlandu ukazuju na veća oštećenja sluha kod aviomehaničara (47.6 %) nego kod vojnih pilota (32.4%). Način zaštite sluha i pušenje su ukazivali na povezanost sa oštećenjem, dok alkohol, dob i nalet nisu bili u vezi sa gubitkom sluha²⁴. Usporedbe oštećenja sluha kod pilota na različitim vrstama zrakoplova ukazuju na češću zahvaćenost lijevog uha. Piloti nadzvučnih zrakoplova, a posebno piloti helikoptera imaju jača oštećenja sluha od pilota transportnih zrakoplova²³. Finske studije istraživale su odnose gubitka sluha vojnih pilota i industrijske populacije gdje su vojni piloti bili bolji po sluhu, zbog manjeg broja čimbenika rizika od potonjih²⁵. Studije u općoj populaciji vezane za kardiorespiratorni fitness, stanje srčanožilnog sustava, povećanu razinu kolesterola i triglicerida u krvi nisu dokazale značajne poveznice sa stanjem sluha, iako se navode povećani rizici oštećenja sluha za 28% u odnosu na populaciju bez povišenih lipida u krvi^{26,27,28}.

Cilj i hipoteze istraživanja (maksimalno 700 znakova s praznim mjestima)

Glavni cilj istraživanja je identifikacija čimbenika rizika srčanožilnih bolesti i dinamika oštećenja sluha kao i analiza njihove povezanosti sa statusom kardiorespiratorne sposobnosti kod vojnih pilota različitih tipova borbenih i protupožarnog zrakoplova.

HIPOTEZE:

H1: Slabija tjelesna pripremljenost vojnih pilota povezana je sa povećanjem svih ispitivanih čimbenika rizika srčanožilnih bolesti

H2: Slabija tjelesna pripremljenost kod vojnih pilota povezana je sa većom razinom akutnog i kroničnog stresa te manjim psihomotoričkim sposobnostima kao i višom razinom grešaka na testovima psihomotorike.

H3: Slabija tjelesna pripremljenost vojnih pilota povezana je sa većim gubitkom sluha

H4: Gubitak sluha vojnih pilota bit će različit po frekvencijama ovisno o kategoriji zrakoplova i proporcionalan dobi i naletu.

H5: Piloti borbenih zrakoplova imaju bolju kardiorespiratornu sposobnost od pilota protupožarnih zrakoplova.

H6: Slabija tjelesna pripremljenost pilota povezana je sa manjom RR varijabilnosti. Također i vrijeme oporavka srčanih parametara nakon leta kraće je kod vojnih pilota sa boljom tjelesnom pripremljenošću.

Materijal, metodologija i plan istraživanja (maksimalno 6500 znakova s praznim mjestima)

Uzorak ispitanika sačinjavat će vojni piloti borbenih i protupožarnih zrakoplova u dobi od 35 do 50 godina starosti i to samo oni koji redovno lete kao pripadnici eskadrila ili letačkih škola. Radi se o minimalno 48 ispitanika, ali će konačna veličina uzorka ovisiti o dostupnosti. Svi ispitanici bit će muškog spola i analizirat će se tijekom 2017. godine, sukladno njihovoj dinamici pregleda u Zavodu za zrakoplovnu medicinu, dok će se mjerenje parametara tijekom letenja provesti tijekom prve polovice 2017. godine, sukladno planovima letenja.

Istraživanje bi se provelo na pilotima tri različite vrste tipova borbenih zrakoplova: višenamjenski helikopter (Mi-171 Sh), dozvučni avion (PC-9) i nadzvučni avion (Mig-21). Od neborbenih zrakoplova ispitivanja će se provesti na pilotima protupožarnog zrakoplova (CI-415).

Uzorak varijabli sačinjavat će zdravstveni pokazatelji, kardiorespiratorna sposobnost i zrakoplov na kojemu se leti. Zdravstvene pokazatelje činit će: anamnestički podaci, (pušenje, obiteljska anamneza, bavljenje sportom, uzimanje alkohola, letački staž, dob i sati letenja), osnovni tjelesni i srčanožilni pokazatelji, (BMI, opseg trbuha, RR, EKG, puls u mirovanju, laboratorijski pokazatelji; GUK, ukupni kolesterol, LDL-holesterol, HDL-holesterol, trigliceridi, CRP-HS, homocistein i acidum uricum), nalazi psihologijskog testiranja, (akutni stres, kronični stres, psihomotorika i broj grešaka). Stres kao faktor rizika dobio bi se izvodom iz psihološkog testiranja testom STAI kroz kvantitativne pokazatelje akutnog i kroničnog stresa, te kao stanje psihomotoričke sposobnosti testirano CRD baterijom testova. Letački dio istraživanja provodio bi se testiranjem 12 kanalnog Holter EKG-a u vremenu prije samog leta i pripreme za letenje, tijekom leta i nakon letenja (oporavak). Promatrani elektrokardiografski parametri bili bi; frekvencija, smetnje provođenja, pojava aritmije, elevacija ili denivelacije ST segmenta i RR varijabilnost. Isto bi se provodilo na vojnim aerodromima sukladno planovima leta. Varijablu kardiorespiratorne sposobnosti dobili bi ergometrijom na traci protokolom po Bruce-u. Analizom maksimalnog MET-a kao varijable kardiorespiratorne sposobnosti i raspodjelom po kvartilama dobile bi se grupe sa boljom i lošijom tjelesnom sposobnošću. Gubitak sluha mjerio bi se obostrano tonalnom audiometrijom na frekvencijama od: 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 khz, 4 kHz i 8

kHz. Navedeni gubitak obrađivao bi se u korelaciji sa ostalim parametrima, odnosno rizicima srčanožilnih bolesti, te bi se pratila dinamika razvoja s godinama letačkog staža, satima leta, tipom zrakova, dobi i stanjem kardiorespiratorne sposobnosti.

Analizom snage testa za jednosmjernu analizu varijance (one-way ANOVA) prema slijedećim parametrima: očekivani učinak veličine $d=0,5$, razina značajnosti $\alpha=0,05$ i snagom testa od 0,80, u istraživanje je potrebno uključiti najmanje 48 ispitanika. Obzirom na to da će se ispitanici pratiti tijekom godine dana, te radi mogućnosti ispadanja ispitanika iz istraživanja, u analizu će se uključiti najmanje 55 ispitanika što daje snagu testa od 86%. Analiza snage testa je provedena pomoću računalnog programa G*Power for Windows, verzija 3.1.3.

Statistički podaci će biti prikazani tablično i grafički. Napravit će se analiza normalnosti raspodjele podataka (Smirnov-Kolmogorovljev test), te će se shodno dobivenim rezultatima primijeniti odgovarajuće parametrijske i/ili neparametrijske statističke analize i načini prikaza podataka. Kvantitativni podaci će biti prikazani kroz raspone, aritmetičke sredine i standardne devijacije, odnosno medijane i interkvartilne raspone u slučajevima neparametrijske raspodjele. Kategorijski podaci će biti prikazani kroz apsolutne frekvencije i pripadajuće udjele. Razlike u kvantitativnim vrijednostima između pojedinih skupina (tip zrakoplova) će se procijeniti analizom varijance (ANOVA) odnosno Kruskal-Wallisovim testom u slučaju neparametrijske raspodjele, te će se pojedini međudodnosi dodatno analizirati odgovarajućim post-hoc metodama (npr. po Bonferroniju). Razlike u kategorijskim varijablama između ispitivanih skupina će se analizirati hi kvadrat testom. Za testiranje hipoteze H1, H4 i H5 koristit će se testiranje: korelacije, ANOVA i logističke regresije, dok će za testiranje hipoteza H2, H3 i H6 koristiti testovi korelacije. Izračunat će se odgovarajući koeficijenti korelacije (Pearsonovi ili Spearmanovi) između kliničkih, psiholoških i laboratorijskih nalaza sa razinom tjelesne spremnosti

Odgovarajućim regresijskim modelom (binarna logistička regresija) će se analizirati predikcija pojedinih kliničkih varijabli za odgovarajuću razinu tjelesne spremnosti. Sve P vrijednosti manje od 0,05 će se smatrati značajnima. U analizi će se koristiti programska podrška STATISTICA verzija 12.0 (www.statsoft.com).

Radi se o opservacijskoj mješovitoj studiji sa finalnim mjerenjem, koja je prospektivna kada je vezana za varijable tjelesne sposobnosti, čimbenike rizika kardiovaskularnih bolesti i srčane parametre tijekom letenja. Retrospektivnu komponentu predstavljaju varijable praga sluha obostrano po frekvencijama u zadnjih deset godina. Planirano istraživanje provodilo bi se u Zavodu za zrakoplovnu medicinu tijekom narednih godinu dana. Laboratorijske pretrage proveo bi Klinički zavod za laboratorijsku dijagnostiku Kliničke bolnice Dubrava, kako za standardne tako i za dodatne laboratorijske parametre. U grupama bi se obrađivali piloti helikoptera Mi-171 Sh, dozvučnih aviona PC-9, nadzvučnih zrakoplova Mig-21 i protupožarnih zrakoplova CI-415. Osim tipa zrakoplova uzimao bi se u obradu i ukupni letački staž i sati naleta pilota.

Mjerenje gubitka sluha je retrospektivna studija od početka letačkog staža, kada kandidati za vojne pilote-kadete moraju imati sluh bez gubitka, pa do zadnjeg mjerenja svake godine.

Očekivani znanstveni doprinos predloženog istraživanja (maksimalno 500 znakova s praznim mjestima)

- povećanje fonda spoznaja o značaju i povezanosti kardiorespiratorne sposobnosti i čimbenicima rizika u populacijskoj skupini sa povećanim rizikom
- radi se također o prvom istraživanju dinamike gubitka sluha kod vojnih pilota vezano za faktore rizika srčanožilnih bolesti u odnosu na tjelesnu sposobnost i tip zrakoplova
- primjena znanstvenih spoznaja dobivenih navedenim istraživanjem u cilju podizanja bojeve spremnosti, kao i prevencije srčanožilnih bolesti i gubitka sluha u populaciji vojnih pilota

Popis citirane literature (maksimalno 30 referenci)

1. Klaster projekt Kineziološkog fakulteta sveučilišta u Zagrebu; „Definiranje antropološkog statusa pripadnika OS RH“ i podprojekt

„Struktura i vrednovanje kondicijske pripremljenosti vojnih pilota“ 2008.

2. Oliveira-Silva I, Boullosa DA. Physical Fitness and Dehydration Influences on the Cardiac Autonomic Control of Fighter Pilots. *Aerospace Medicine and Human Performance*, 86(10):875-880, 2015.
3. Terzić-Avdagić M. Correlation of coronary disease in patients with diabetes mellitus type 2. *Med Arh.* 2009;10(4):191-3.
4. Belošević LJ, Barčan T, Klobučar J. Coronary artery disease risk factors in military pilots and flight engineers. *International congress of aviation and space medicine 2009.*
5. Grosz A, Toth E, Peter I. A 10-year follow-up of ischaemic hearth disease risk factors in military pilots. *Mil Med* 2007;172(2):214-9.
6. Parker PE, Stepp RJ, Snyder QC. Morbidity among airline pilots: the AMAS experience. *Aviation Medicine Advisory Service. Aviat Space Environ Med.* 2001 Sep;72(9):816-20.
7. Clark DA, Tolan GD, Johnson R, Hickman JR, Jackson WG, McGranahan GM. The West Point Study: 40 years of follow-up. *Aviat Space Environ Med.* 1994 65(5):71-4.
8. Mazurek K, Wielgosz A, Efenberg B, Orzel A. Cardiovascular risk factors in supersonic pilots in Poland. *Aviat Space Environ Med.* 2000 Dec;71(12):1202-5.
9. York E, Mitchell RE, Graybiel A. Cardiovascular epidemiology, exercise, and health: 40-year followup of the U.S. Navy's "1000 aviators". *Aviat Space Environ Med.* 1986 Jun;57(6):597-9.
10. Rutlege P. A comparison of health data from River Fort pilots in Scotland: in 1988 and 2012. *Int Marit Health* 65(2)43-46, 2014.
11. Zawadzka-Bartczak EK, Kopka LH. Cardiac arrhythmias during aerobatic flight and its simulation on a centrifuge. *Aviat Space Environ Med.* 2011 Jun;82(6):599-603.
12. Chung kY, Lee SJ. Cardiac arrhythmias in F-16 pilots during aerial combat maneuvers (ACMS): a descriptive study focused on G-level acceleration. *Aviat Space Environ Med.* 72(6):534-8, 2001.
13. Skibniewski FW, Dziuda L, Baran PM, Krej MK, Guzowski S, Piotrowski MA, Truszczyński OE. Preliminary Results of the LF/HF Ratio as an Indicator for Estimating Difficulty Level of Flight Tasks. *Aerosp Med Hum Perform.* 2015 Jun;86(6):518-23.
14. Zenon G, Hetlof G, Piotrowski G, Goch A. Evaluation of the effect of flights in supersonic fighters on sinus rhythm variability parameters. *Mil Med* 2003 Feb;168(2):91-5.
15. Sauvet F, Jouanin JC, Langrume C, Van Beers P, Papelier Y, Dussault C. Heart rate variability in novice pilots during and after a multi-leg cross-country flight. *Aviat Space Environ Med* 80(10):862-9, 2009.
16. Hamer M, Taylor A, Steptoe A: The effect of acute aerobic exercise on stress related blood pressure responses: A systematic review and meta-analysis *Biological Psychology* 2006;71(2):183-90.
17. Gordon J. G. Asmundson, Mathew G. Fetzner, M.A., Lindsey B. DeBoer, M.A. Mark B. Powers, Michael W. Otto, Ph.D., and Jasper A. J. Smits, Let's get physical: A contemporary review of the anxiolytic effects of exercise for anxiety and its disorders, *Depression and Anxiety* 2013;30:362-373.
18. Tonello L, Rodrigues F B, Souza JWS, Campbell CSG, Leicht AS, Boullosa DA. The role of physical activity and hearth rate variability for the control of work related stress, *Frontiers in psihology* 2014 5:67.
19. Schnour P, Kristensen TS, Prescott E, Scharling H. Stress and life dissatisfaction are inversely associated with jogging and other types of physical activity in leisure time - The Copenhagen City Heart Study *Scand J Med Sci Sports* 2005 15:107-112.
20. Nes BM, Gutvik CR, Lavie CJ, Nauman J, Wisloff U. Personalized Activity Intelligence (PAI) for Prevention of Cardiovascular Disease and Promotion of Physical Activity. *Am J Med.* 2016 Oct 28 in press.
21. Lang GT, Harrigan MJ. Changes in hearing thresholds as measured by decibels of hearing loss in British Army Air Corps lynx and apache pilots. *Mil Med.* 2012 177(11):1431-7.
22. Rajguru R. Military aircrew and noise-induced hearing loss: prevention and management. *Aviat Space Environ Med.* 2013

84(12):1268-76.

23. Raynal M, Kossowski M, Job A. Hearing in military pilots: one-time audiometry in pilots of fighters, transports, and helicopters. *Aviat Space Environ Med* 2006 77(1):57-61.
24. Jaruchinda P, Thongdeetae T, Panichkul S, Hanchumpol P. Prevalence and an analysis of noise induced hearing loss in army helicopter pilots and aircraft mechanics. *J Med Assoc Thai*. 2005 Nov;88 Suppl 3:S232-9.
25. Kuronen P, Toppila E, Starck J, Paakkonen R, Sorri MJ. Modelling the risk of noise-induced hearing loss among military pilots. *Int J Audiol*. 2004 Feb;43(2):79-84.
26. Loprinzi PD, Cardinal BJ, Gilham B. Association between cardiorespiratory fitness and hearing sensitivity. *Am J Audiol*. 2012 Jun;21(1):33-40.
27. Hull RH, Kerschen SR. The influence of cardiovascular health on peripheral and central auditory function in adults: a research review. *Am J Audiol* 2010 19(1):9-16.
28. Chang NC, Yu ML, Ho KY, Ho CK. Hyperlipidemia in noise-induced hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007 Oct;137(4):603-6.

Procjena ukupnih troškova predloženog istraživanja (u kunama)

40 000

IZJAVA

Odgovorno izjavljujem da nisam prijavila/o doktorsku disertaciju s istovjetnom temom ni na jednom drugom Sveučilištu.

U Zagrebu, 15.02.2017.

Potpis _____

Ime i prezime

Napomena (po potrebi):

^a Navesti mentora 2 ako se radi o interdisciplinarnom istraživanju ili ako postoji neki drugi razlog za višestruko mentorstvo

^b Navesti minimalno jedan rad iz područja teme doktorskog rada (disertacije)

Molimo datoteku nazvati: DR.SC.-01 – Prezime Ime pristupnika.doc

Molimo Vas da ispunjeni obrazac DR.SC.-01 pošaljete u elektroničkom obliku i u tiskanom obliku – potpisano - u referadu Sastavnice. Sastavnica prosjeđuje ispunjeni obrazac DR.SC.-01 zajedno s obrascima DR.SC.-02 i DR.SC.-03 u elektroničkom obliku (e-pošta: jandric@unizg.hr) i u tiskanom obliku – potpisano i s pratećom dokumentacijom - u pisarnicu Sveučilišta u