

**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ**  
**ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА**  
**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ**

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА  
КРАГУЈЕВЦУ

ПРИМЛЈЕНО	08.11.2018		
Оријед	13122/1	Број	Вредност

**ОДЛУКА ВЕЋА**  
**ЗА МЕДИЦИНСКЕ НАУКЕ УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ О**  
**ФОРМИРАЊУ КОМИСИЈЕ ЗА ОЦЕНУ ЗАВРШЕНЕ**  
**ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

На седници Већа за медицинске науке Универзитета у Крагујевцу, одржаној дана 06.06.2018. године, одлуком IV-03-449/35 формирана је Комисија за оцену и одбрану завршене докторске дисертације кандидата др Данијеле Ранђеловић под називом: „Утицај Gz+ убрзања на орган вида код пилота ВиПВО на хуманој центрифуги“, у следећем саставу:

1. **Доц. др Татјана Шаренац-Вуловић**, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Офталмологија, председник;
2. **Доц. др Ненад Петровић**, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Офталмологија, члан;
3. **Доц. Др Мирко Ресан**, доцент Медицинског факултета Војномедицинске академије Универзитета одбране у Београду, за ужу научну област Офталмологија, члан;

Комисија је прегледала и проучила докторску дисертацију др Данијеле Ранђеловић и подноси Наставно-научном већу следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 2.1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

Докторска дисертација кандидата др Данијеле Ранђеловић, под називом „Утицај  $Gz+$  убрзања на орган вида код пилота ВиПВО на хуманој центрифуги“, урађена под менторством проф. др Сунчице Срећковић, ванредног професора Факултета медицинских наука у Крагујевцу, за ужу научну област Офталмологија, представља оригиналну студију која се бавила испитивањем утицаја  $Gz+$  убрзања на орган вида и видне функције код пилота борбене авијације и студената пилота ВиПВО.

Од свих чулних функција којима човек располаже вид је најважнији како у погледу безбедности летења, тако и за квалитет извршавања летачких задатака. Преко 80% свих информација у току летења код пилота је визуелно. За време инструменталног летења пилот скоро у потпуности зависи од свог чула вида, које му омогућава читавање информација са инструмената. Високи степен оштрине вида сматра се особином највећег значаја, јер информације које добијамо преко чула вида најважније су код одржавања оријентације на земљи и у ваздуху током летења. Централни вид је одговоран за прецизну информацију о растојању, брзини и дубини, а током инструменталног летења омогућава да пилот прима информације са инструмент табли у кабини авиона. За информације са инструмент табли вид на близину такође је важно да буде добар.

У студију је био укључено укупно 95 испитаника, који су подељени у две групе. У првој групи било је 30 испитаника - студената пилота, а у другој 65 испитаника - пилота борбене авијације. Свим испитаницима испитивана је оштрина вида на даљину и близину, колорни вид, стерео вид и мерена је ширина зенице. Испитивања су рађена пре и након излагања позитивном  $G$  убрзању. Код испитаника није било промена на очном дну, нису имали очна обољења, као ни повишен крвни притисак, ни поремећај срчаног ритма. Испитивања су код студената пилота рађена у једном дану и излагани су убрзању до  $+5,5 Gz$ , и рађен је само Тест линеарног нарастања убрзања, док су пилоти борбене авијације излагани и већем убрзању до  $+7Gz$ , и испитивани су током три дана. Првог дана рађен је Тест линеарног убрзања, другог дана Тест толеранције на убрзање и трећег дана Тест интермитентног нарастања убрзања.

Резултати ове студије омогућили су да се уочи да ли постоји пролазни губитак вида на даљину и близину, погоршање стерео и колорног вида, као и промене у ширини зенице, након излагања високом позитивном убрзању код обе групе испитаника.

На основу нашег испитивања утицаја убрзања на орган вида, тј. видне функције које смо испитивали, најосетљивији показатељи су промене у стерео виду, затим у оштрини вида на даљину, колорног вида, ширине зенице, а на последњем месту у оштрини вида на близину. Током излагања убрзању у хуманој центрифуги, где су присутни услови реалног високог убрзања, могли смо да уочимо и свеобухватне индивидуалне способности сваког испитаника. Спровођење и повећање свеобухватне индивидуалне тренаже пилота у хуманој центрифуги омогућава нам да студенте пилоте током школовања и касније пилоте борбене авијације током летачког стажа припремамо да подносе висока позитивна убрзања и да побољшају своју толеранцију на убрзање. На овај начин упознајемо се са одговорима организма на прекомерна G убрзања што је важно за безбедност летења у мирнодопским условима, као и у борбеним маневрима.

## **2.2. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области**

Прегледом литературе прикупљене детаљним и систематским претраживањем биомедицинских база података „Medline“ и „KoBSON“ помоћу следећих кључних речи: „aerospace medicine“, „visual acuity“, „+Gz acceleration“, „pilot“ и „human centrifuge“ нису пронађене студије сличног дизајна и методолошког приступа које истовремено утврђују утицај позитивног Gz убрзања на орган вида код пилота борбене авијације и студената пилота у хуманој центрифуги. На основу тога, Комисија констатује да докторска дисертација кандидата др Данијеле Ранђеловић, под називом: „Утицај Gz+ убрзања на орган вида код пилота ВиПВО на хуманој центрифуги“, представља резултат оригиналног научног рада у области истраживања офталмологије и ваздухопловне медицине, који омогућава боље сагледавање кондиционог стања пилота уз оцену њихових видних способности неопходних за успешно обављање летачких активности, као у мирнодопским тако и у ратним условима.

## 2.3. Преглед остварених резултата рада кандидата у одређеној научној области

### А. Лични подаци

Др Данијела Ранђеловић, офталмолог, запослена је у Ваздухопловно-медицинском институту, РВ и ПВО Земун. Аутор је и коаутор више радова у часописима са рецензијом.

Др Данијела Ранђеловић је била активна учесница на бројним међународним и домаћим конгресима посвећеним пре свега областима офталмологије, контактологије и ваздухопловне медицине. Од 2007. године др Данијела Ранђеловић је студент Докторских академских студија изборно подручје Клиничка и експериментална хирургија, Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу. Тема докторске дисертације под називом „Утицај Gz убрзања на орган вида код пилота ВиПВО на хуманој центрифуги“, одобрена је 03.12.2014. године под бројем IV-03-643/7 на Факултету медицинских наука, Универзитета у Крагујевцу. Положен усмени докторски испит 16.07.2008. године са оценом 8 (осам).

### Б. Списак објављених радова (прописани минимални услов за одбрану докторске дисертације)

1. Randjelovic D, Pavlovic M, Zivkovic V, Srejovic I, Medjedovic S. Sharpness of vision of pilots in air force of Serbia after +Gz acceleration in human centrifuge. Ser J Exp Clin Res 2013; 14(3): 121-124. **M52**
2. **Randjelovic D**, Pavlovic M. The effect of acceleration on color vision. Vojnosanit Pregl 2016; doi:10.2298/VSP160622288R. **M23**
3. Pavlovic M, Pejovic J, Mladenovic J, Cekanac R, Jovanovic D, Karakalic R, **Randjelovic D**, Djurdjevic S. Ejection experience in Serbian Air Force, 1990 - 2010. Vojnosanit Pregl 2014; 71(6): 531-534. **M23**

## 2.4. Оцена о испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Наслов докторске дисертације и урађеног истраживања се поклапају. Одобрени циљеви истраживања и постављени циљеви у раду су остали исти. Примењена методологија истраживања је идентична са одобреном. Докторска дисертација др Данијеле Ранђеловић је на 110 страна и садржи следећа поглавља: увод, циљ

истраживања, материјал и методе, резултате, дискусију, закључак и литературу. Рад садржи 18 табела и 18 графикана.

Студија се бавила испитивањем утицаја позитивног Gz убрзања на две групе испитаника, студенте пилоте и пилоте борбене авијације. У уводном делу кандидат детаљно разматра значај органа вида и видних функција за пилотску популацију, као и утицај високих убрзања којим су изложени пилоти током летења. Истовремено проналази слична истраживања у савременој литератури и повезује их са темом свог рада. Циљеви су јасно изложени, при чему је основни циљ да се утврди утицај убрзања на видне функције, оштрину вида на даљину и близину, колорни и стерео вид и ширину зенице након излагања +Gz убрзању. Материја и методологија рада су подударни са наведеним у пријави докторске дисертације. Презентовани су на одговарајући начин прецизно и систематично. Наведени су критеријуми за формирање група, начин узорковања, варијабле које се мере као и критеријуми укључења и искључења. Детаљно је описана техника испитивања и описани су тестови који су рађени током излагања убрзању у хуманој центрифуги. Такође, су описане и статистичке методе коришћене за анализу резултата. Резултати истраживања систематично су приказани и добро документовани са 18 табела и 18 графикана, који прегледно и потпуно прецизно приказују добијене резултате. Сви резултати су приказивани са вредностима стандардне девијације, уз назнаку статистичке значајности. Показано је да су највеће промене уочене у стерео виду, затим у оштрини вида на даљину, колорном виду, ширини зенице и на крају у оштрини вида на близину.

У оквиру дискусије су анализирани добијени резултати и поређени су са подацима из литературе. Добијени резултати су дискутовани у контексту сличних, али и бројних различитих података о утицају убрзања у хуманој центрифуги на орган вида и видне функције пилота и студената пилота. Наведени су ставови из најзначајнијих научних радова поменуте области.

Литература је адекватна по обиму и садржини. Наведени су, у међународним оквирима, најзначајнији оригинални и ревијски научни радови у овој области. Наведена је 141 референца.

## 2.5. Научни резултати докторске дисертације

Најзначајнији резултати истраживања садржани су у следећим закључцима:

1. Постоји значајан степен пролазног губитка вида на даљину код студената пилота и пилота борбене авијације услед излагања високом +Gz убрзању.
2. У току излагања пилота борбене авијације +7Gz убрзању трећег дана са коришћењем анти-G одела дошло је до мањег губитка вида на даљину него другог дана када су излагани убрзању од +5,5 Gz.
3. Код студената пилота дошло је до значајног пролазног смањења оштрине вида на даљину у току излагања +5,5 Gz убрзању са и без кориолис реакције.
4. Постоји значајно погоршање колорног и стерео вида, као и промене у ширини зенице после излагања +Gz убрзању код студената пилота са и без кориолис реакције.
5. Код пилота борбене авијације до промена у колорном и стерео виду, као и промена у ширини зенице, долази при излагању +7Gz убрзању, са и без кориолис реакције. Излагање вредностима од 5,5 Gz убрзању пилоти борбене авијације могу да поднесу без већих промена у видним функцијама.
6. Кориолис реакција доводи до већих промена у видним функцијама и теже се подноси +Gz убрзање када се изазове болест кретања, код студената пилота на +5,5Gz убрзању него код пилота борбене авијације.
7. Пролазне промене оштрине вида на даљину, колорног вида, стерео вида и ширине зенице код студената пилота су веће у односу на промене истих видних функција код пилота борбене авијације када су изложени убрзању истих вредности (+5,5Gz убрзању).
8. На основу детаљне анализе промена видних функција које смо испитивали најосетљивији физиолошки показатељи су промене у стерео виду, затим

оштрина вида на даљину, колорном виду, ширини зенице, а на последњем месту оштрина вида на близину.

9. Потврдили смо да индивидуална физиолошка тренажа пилота у хуманој центрифуги где су присутни услови реалног  $G$  убрзања, побољшавају толеранцију на убрзање. Пилоти се на овај начин упознају са могућим одговорима свог организма на прекомерна  $G$  убрзања, што је важно за безбедност летења у мирнодопским условима као и у борбеним маневрима.

## **2.6. Примењивост и корисност резултата у теорији и пракси**

Резултати овог истраживања приказују утицај позитивног убрзања на орган вида и видне функције и у којој мери те промене утичу на безбедност летења. Такође, приказују нам и колико физиолошка тренажа пилота у хуманој центрифуги побољшава подношљивост високих вредности убрзања, као и да искуство пилота у многеме утиче да су промене током излагања убрзању мање. Поредиши добијене резултате са различитим резултатима у досадашњим истраживањима, студија је омогућила објективније сагледавање утицаја позитивног  $G$  убрзања, и дала је допринос у бољем сагледавању важности физиолошке тренаже у хуманој центрифуги у којој су услови као у авиону.

## **2.7. Начин презентирања резултата научној јавности**

Докторска теза др Данијеле Ранђеловић по резултатима и начину како је написана, уз одређене модификације, препоручује се као научно штиво. Резултати до којих је кандидат дошао, у тексту дисертације су представљени јасно и систематично. Комисија сматра да се, пре свега захваљујући систематичности и поштовању узрочно-последичних веза, резултати из дисертације могу користити и као материјал погодан за наставу на основним и докторским студијама у области ваздухопловне медицине. Део истраживања ове докторске студије је објављен у часопису међународног значаја, а још један рад се тренутно налази на рецензији. Очекује се да и преостали део резултата истраживања, буде презентован у форми научних радова као оригинално истраживање у часописима од међународног значаја.

## ЗАКЉУЧАК

Комисија за оцену и одбрану завршене докторске дисертације кандидата др Данијела Ранђеловић, под називом: „Утицај +Gz убрзања на орган вида код пилота ВиПВО на хуманој центрифуги“, на основу свега наведеног сматра да је истраживање у оквиру дисертације засновано на савременим научним сазнањима и да је адекватно и прецизно постављено и спроведено. Добијени резултати су прегледни, јасни и адекватно дискутовани.

Комисија сматра да докторска дисертација кандидата др Данијеле Ранђеловић, урађена под менторством проф. др Сунчице Срећковић, представља оригинални научни рад и уједно први рад ове врсте у нашој земљи и има велики научни и практични значај те да као таква даје значајан допринос у објективном сагледавању утицаја позитивног G убрзања на орган вида и видне функције.

На основу свега изложеног Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета медицинских наука, Универзитета у Крагујевцу, да докторска дисертација под називом „Утицај +Gz убрзања на орган вида код пилота ВиПВО на хуманој центрифуги“, кандидата др Данијеле Ранђеловић, буде позитивно оцењена и одобрена за јавну одбрану.



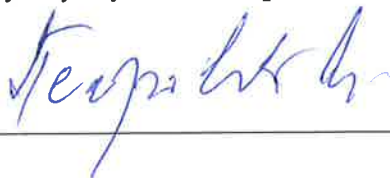
## ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. Доц. др Татјана Шаренац-Вуловић, доцент Факултета медицинских наука, Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Офталмологија, председник



---

2. Доц. др Ненад Петровић, доцент Медицинских наука, Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Офталмологија, члан



---

3. Доц. др Мирко Ресан, доцент Медицинског факултета Војномедицинске академије, Универзитета одбране у Београду, за ужу научну област Офталмологија, члан



---

У Крагујевцу, 21.06.2018.године.