

ОБРАЗАЦ 6

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА

ПРИМА	14. 11. 2025
Број	ОСТ
10728	

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ФАКУЛТЕТА МЕДИЦИНСКИХ НАУКА У КРАГУЈЕВЦУ

и

ВЕЋУ ЗА МЕДИЦИНСКЕ НАУКЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Већа за медицинске науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 23.9.2025. године (број одлуке: IV-03-520/13) одређени смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом: „Утицај инфекције различитим сојевима SARS-CoV-2 вируса на функционалне способности вакцинисаних и невакцинисаних професионалних спортиста”, кандидата Драгутина Стојменовића, студента докторских академских студија Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за коју је именован ментор Јасмина Сретеновић, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија.

На основу података којима располажемо достављамо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

О ОЦЕНИ УРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. Подаци о докторској дисертацији
1.1. Наслов докторске дисертације:
Утицај инфекције различитим сојевима SARS-CoV-2 вируса на функционалне способности вакцинисаних и невакцинисаних професионалних спортиста
1.2. Опис докторске дисертације (навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, шема, графикона, једначина и референци) (до 500 карактера):
У уводном разматрању кандидат је навео и објаснио значај кардиоваскуларног и респираторног система за функционалну способност у спорту. Дефинисани су појмови као што су кисеонички пулс, вентилаторна ефикасност, вентилаторни прагови, тачка респираторне компензације, аеробна и анаеробна способност. Такође, наведени су и кључни подаци о пандемији COVID-19 и инфекцији SARS-CoV-2 вирусом и значајем за спортску популацију. Наведени су циљеви и хипотезе истраживања, као и методолошки приступ у задатој проблематици. Наведени подаци су поткрепљени одговарајућим сликама и схемама (укупно 12), за које је кандидат навео извор или је сам кандидат аутор. Резултати истраживања су представљени јасно, кроз одговарајући број графикона (укупно 21) и табела (укупно 13). У оквиру дискусије кандидат је објаснио добијене резултате у светлу већ познатих чињеница и доступних података. На основу резултата истраживања и познатих чињеница кандидат је извео закључке истраживања. Кандидат је цитирао укупно 120 референци. Докторска дисертација је написана на укупно 94 стране.

1.3.Опис предмета истраживања (до 500 карактера):

Предмет истраживања односи се на испитивање ефеката инфекције различитим сојевима SARS-CoV-2 вирусом на функционални капацитет професионалних спортиста током пандемије која је трајала три године. Истраживање се бавило и утицајем вакцинације на дејство вируса, као и утицаја појединих врста вакцина на инфекције појединим сојевима вируса. Самим тим, истраживање се бавило и проценом да ли су вакцинисани спортисти имали мањи пад функционалних способности у односу на спортисте који нису били вакцинисани.

1.4.Анализа испуњености полазних хипотеза:

Хипотезе истраживања су испињене и анализирани. Као главне хипотезе истраживања наведене су:

1. Неће постојати разлике у функционалним способностима код спортиста инфицираних различитим сојевима SARS-CoV-2 вируса.
2. Постојаће разлика у функционалним способностима професионалних спортиста инфицираних различитим сојевима SARS-CoV-2 вируса.

Као помоћне хипотезе истраживања наведене су:

1. Постојаће разлика у параметрима аеробних способности код спортиста инфицираних различитим сојевима вируса SARS-CoV-2
2. Постојаће разлика у параметрима анаеробних способности код спортиста инфицираних различитим сојевима вируса SARS-CoV-2
3. Постојаће разлика у функционалним способностима код инфекције SARS-CoV-2 вируса између вакцинисаних и невакцинисаних спортиста

1.5.Анализа примењених метода истраживања:

Методолошки приступ истраживању је одговарајући и усаглашен са постављеним циљевима и хипотезама. Истраживање је дизајнирано као ретропективна кохортна студија. Испитаници су били професионални спортисти међународног нивоа ($n=220$), који су спороводили кардиопулмонални тест напором (CPET) како би се процениле и упоредиле промене у функционалним параметрима након инфекције различитим сојевима SARS-CoV-2 вируса (Wuhan, Delta, Omicron). Током узимања основне анамнезе, прикупљени су подаци о статусу вакцинације за сваког појединца уз приложену потврду о вакцинацији. Укупан број вакцинисаних спортиста износио је 119, док је број невакцинисаних спортиста износио 101. Спортисти су имали слободу избора 4 вакцина које су биле доступне у Србији (Pfizer-BioNTech, Sinopharm, SputnikV i Astra Zeneca). Основни спортски преглед обухватао је: антропометријске карактеристике, одређивање телесне висине (ТВ) помоћу, процену комплетног састава тела, телесна маса (ТМ), индекс телесне масе (Body mass index -BMI), проценат масноће у телу (Tanita BC 418 MA). Лекарски преглед је обухватао физикални преглед, који је подразумевао аускултацију срца и плућа и мерење крвног притиска. Уз лабораторијске анализе, урађена је трансторакална 2D ехокардиографија (Mindray MX7 Digital Ultrasound System China) како би се уверили да не постоји акутни инфламаторни процес и/или основни мио/перикардитис као апсолутне контраиндикације за извођење кардиопулмоналног теста оптерећења (CPET), који је уједно и био последњи лекарски преглед пре него што се донесе одлука о повратку спортисте у игру. Кинетика потрошње кисеоника мерена је континуирано коришћењем технике анализе дах по дах (Quark CPET system and Omnia software manufactured by Cosmed, Rome, Italy). Пулс је праћен преносним ЕКГ апаратом. Укупна вентилациона ефикасност је израчуната помоћу VE/VCO₂ индекса коришћењем технике анализе удисаја уз дах на крају теста искључивањем тачака података након почетка максималне хипервентилације при максималном напору. Максимална потрошња кисеоника (VO₂ max), као објективан и тачан показатељ кардиореспираторне кондиције и аеробне издржљивости,

процењена је на крају СРЕТ-а. Плато потрошње кисеоника је узет у обзир при одређивању коначне вредности VO_2 max. Број откуцаја срца је добијен на првом вентилационом анаеробном прагу (VAT1) и другом вентилационом анаеробном прагу (или тачки респираторне компензације (RCP) да би се одредио интензитет напора при којем долази до преласка са аеробних на анаеробне изворе енергије. VAT2 или RCP су мерени коришћењем панела „прагова“ Wasserman nine panel plot-a.

1.6. Анализа испуњености циља истраживања:

Главни циљ овог истраживања био је утврђивање утицаја инфекције различитим сојевима вируса SARS-CoV-2 на функционалне способности вакцинисаних и невакцинисаних професионалних спортиста. Специфични задаци истраживања били су испитивање постојања разлике у аеробним способностима између група спортиста инфицираних различитим сојевима вируса SARS-CoV-2, испитивање постојања разлике у анаеробним способностима између група спортиста инфицираних различитим сојевима вируса SARS-CoV-2, испитивање постојања разлике у одговору срчане фреквенце међу групама спортиста инфицираних различитим сојевима вируса SARS-CoV-2, утврђивање постојања разлике у функционалним способностима вакцинисаних и невакцинисаних спортиста, утврђивање постојања разлике у функционалним способностима испитаника у различитим спортовима инфицираних различитим сојевима вируса SARS-CoV-2. Циљ истраживања и сви појединачни задаци истраживања су испуњени.

1.7. Анализа добијених резултата истраживања и списак објављених научних радова кандидата из докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број¹, категорија):

Закључци истраживања су формулисани на следећи начин:

1. Сој вируса има већи утицај на функционалне способности него вакцинација – Највеће разлике у кардиореспираторним параметрима примећене су између различитих сојева SARS-CoV-2, при чему је Омикрон имао најмањи негативан утицај, док су Вухан и Делта сојеви значајно нарушавали функционалне способности спортиста.
2. Омикрон сој узрокује најмање смањење аеробног капацитета – Спортисти заражени Omicron сојем имали су боље вредности VO_2 max и VO_2 на VAT1 у поређењу са онима зараженим Wuhan и Delta сојевима, што се може објаснити мањом патогеношћу Omicrona и његовом слабијом афинитетом за доње дисајне путеве.
3. Вакцина не штити значајно функционалне способности, али има позитиван ефекат – Иако вакцинација смањује ризик од тешких облика болести, њен утицај на очување кардиореспираторних параметара код спортиста био је ограничен, са значајним ефектима само на VO_2 max и VO_2 на VAT1.
4. Вакцинисани спортисти имали су боље вредности VO_2 max од невакцинисаних – Иако је код свих спортиста дошло до смањења аеробног капацитета после прележане инфекције, вакцинисани су имали нешто боље вредности Vo_2 max у односу на невакцинисане, што указује на могућу заштитну улогу вакцине у очувању функционалних способности.
5. Аеробна способност спортиста генерално је опала након SARS-CoV-2 инфекције – Без обзира на сој вируса и статус вакцинације, примећен је пад Vo_2 max код свих испитаника у односу на референтне вредности за професионалне спортисте. Највеће смањење Vo_2 max примећено је код спортиста заражених Wuhan сојем.
6. Специфичности спорта имају већи утицај на аеробни капацитет од вакцинације – Фудбалери су имали боље вредности Vo_2 max у поређењу са кошаркашима, независно од вакцинационог статуса, што указује да је природа спорта кључни фактор у очувању аеробне способности.

¹ Уколико публикација нема DOI број уписати ISSN и ISBN

7. Дугорочне последице инфекције на функционалне способности – Иако се примећује постепени опоравак аеробног капацитета, снижене вредности $VO_2 \max$ код свих група сугеришу дуготрајан ефекат SARS-CoV-2 инфекције на кардиореспираторну спремност спортиста.

8. Вакцина има мали, али значајан утицај на вентилаторну ефикасност (VE/VCO₂) – Примећено је да је интеракција између вакцинације и соја вируса била значајна само за вентилаторну ефикасност, при чему су вакцинисани спортисти имали нешто боље вредности, али је кључни фактор ипак био сој вируса.

Рад проистекао из резултата докторске дисертације:

Stojmenovic D, Stojmenovic T, Andjelkovic M, Trunic N, Dikic N, Kilibarda N, Nikolic I, Nedeljkovic I, Ostojic M, Purkovic M, Radovanovic J. The Influence of Different SARS-CoV-2 Strains on Changes in Maximal Oxygen Consumption, Ventilatory Efficiency and Oxygen Pulse of Elite Athletes. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(9):1574. doi: 10.3390/diagnostics13091574 M21

1.8. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области и анализа извештаја о провери докторске дисертације на плагијаризам (до 1000 карактера):

Претрагом доступне литературе прикупљене детаљним и систематским претраживањем биомедицинских база података „Medline“ и „KoBSON“, уз коришћење одговарајућих кључних речи: SARS-CoV-2, viral strains, vaccination, elite athletes, cardiorespiratory fitness, $VO_2 \max$ и СРЕТ нису пронађене студије сличног дизајна и методолошког приступа. Сходно наведеном, Комисија констатује да докторска дисертација кандидата Драгутина М. Стојменовића под називом „Утицај инфекције различитим сојевима SARS-CoV-2 вируса на функционалне способности вакцинисаних и невакцинисаних професионалних спортиста“ представља резултат оригиналног научног рада. На основу ове анализе публикованих студија може се рећи да је ова урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у области експерименталне физиологије, експерименталне физиологије и фармације.

Анализом извештаја о провери ове докторске дисертације на плагијаризам се може рећи да није присутна било каква врста плагијаризма, односно предметна докторска дисертација је оригинално дело.

1.9. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области:

Ово истраживање показало је да различити сојеви SARS-CoV-2 вируса имају различите ефекте на функционалне способности врхунских спортиста, при чему је Omicron сој имао најмање негативних последица. Овим је одбачена нулта хипотеза која је гласила да неће бити разлике у функционалним способностима код спортиста инфицираних различитим сојевима вируса, а прихваћена алтернативна хипотеза која је тврдила ће постојати разлике.

Истовремено прохваћене су и помоћне хипотезе које тврде да ће бити разлике код испитаника у анаеробним и аеробним способностима као и између вакцинисаних и невакцинисаних спортиста. Највећи утицај на кардиореспираторне параметре имао је сам сој вируса, док је утицај вакцинације био мање изражен. Иако је вакцинација била ефикасна у превенцији тежих облика болести, није значајно допринела очувању функционалних способности, осим у домену максималне потрошње кисеоника ($VO_2 \max$) и аеробне економичности (VO_2 на VAT1). Најниже вредности $VO_2 \max$ утврђене су код спортиста инфицираних Wuhan сојем, док су они који су преležали Omicron имали најбоље очуване кардиореспираторне параметре.

Вакцинисани спортисти су у просеку имали нешто боље резултате у односу на невакцинисане, али је специфичност спорта имала јачи утицај на $VO_2 \max$ него вакцинациони статус. Фудбалери су у овом истраживању показали боље вредности $VO_2 \max$ у односу на кошаркаше, што указује на значај физиолошких захтева спорта у односу на спољне факторе

попут вакцинације. Упркос томе што су све групе спортиста показале смањење VO2 max у односу на пред-пандемијске вредности, уочен је постепени опоравак аеробних способности како је пандемија одмицала.

Спортисти инфицирани Omicron сојем показали су највећи напредак у аеробној економичности, што је резултирало ефикаснијим коришћењем кисеоника и одлагањем појаве умора. Ови налази указују на потребу за индивидуализованим програмима рехабилитације након COVID-19 инфекције, као и на значај континуираног праћења функционалних способности код спортиста који су прележали вирус.

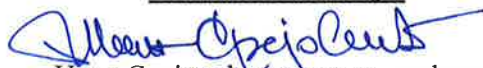
1.10. Оцена испуњености услова за одбрану докторске дисертације у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):

Комисија сматра да су испуњени сви услови за одбрану докторске дисертације под називом „Утицај инфекције различитим сојевима SARS CoV 2 вируса на функционалне способности вакцинисаних и невакцинисаних професионалних спортиста“ кандидата Драгутина М. Стојменовића у складу са Правилником о докторским студијама Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, Статутом Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу и Правилником о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу.

2. ЗАКЉУЧАК

На основу анализе докторске дисертације и приложене документације Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом „Утицај инфекције различитим сојевима SARS CoV 2 вируса на функционалне способности вакцинисаних и невакцинисаних професионалних спортиста“, кандидата Драгутина М. Стојменовића, предлаже надлежним стручним органима да се докторска дисертација прихвати и да се одобри њена одбрана.

Чланови комисије:

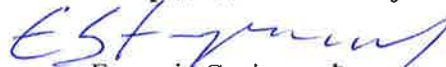


Иван Срејовић, ванредни професор

Факултет медицинских наука Универзитета у
Крагујевцу

Медицинске науке/Физиологија

Председник комисије

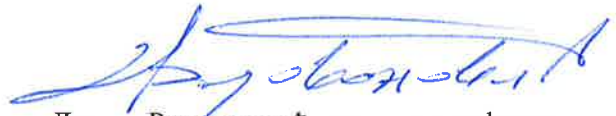


Емилија Стојановић, доцент

Факултет медицинских наука Универзитета у
Крагујевцу

Медицинске науке/Методологија антропометрије

Члан комисије



Драган Радовановић, редовни професор

Факултет спорта и физичког васпитања
Универзитета у Нишу

Медицинске науке/Физиологија

Члан комисије