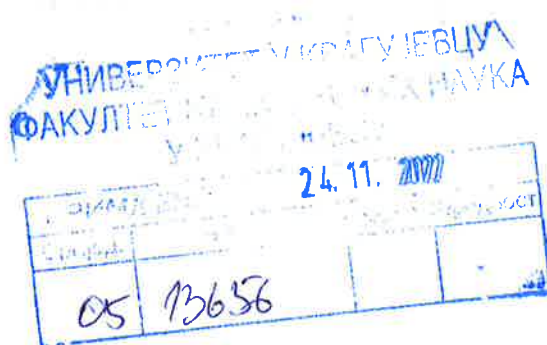


УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ



## 1. Одлука Већа за медицинске науке Универзитета у Крагујевцу

Одлуком Већа за медицинске науке Универзитета у Крагујевцу, број IV-03-750/27 од 11.10.2022. године, именовани су чланови комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата **Марка Димитријевића** под називом:

**„Испитивање корелације различитих антропометријских метода, методе двоенергетске апсорпциометрије X зрацима и методе биоелектричне импеданце у анализи процента телесних масти код професионалних спортиста“**

На основу одлуке Већа за медицинске науке, формирана је комисија у саставу:

1. др **Драган Васиљевић**, ванредни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Хигијена и екологија*, председник;
2. др **Иван Срејовић**, ванредни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Физиологија*, члан;
3. др **Драган Радовановић**, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу за ужу научну област *Физиологија*, члан.

На основу увида у приложену документацију, Комисија подноси Наставно-научном већу Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу следећи

## 2. Извештај комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Кандидат **Марко Димитријевић** испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању и Статутом Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за израду докторске дисертације.

## 2.1. Научни приступ проблему предложеног нацрта докторске дисертације

Данас је познат велики број метода које се могу применити у анализи телесног састава и тиме масног ткива. Прецизније методе као што су магнетна резонанца (MRI), компјутеризована томографија (СТ), двоенергетска апсорпциометрија X зрацима (DXA), плетизмографија (ADP) и остале методе другог нивоа валидности су ретко доступне услед финансијског ограничења и потребе за обученим особљем. Услед овога, алтернативне методе трећег нивоа валидности (антропометријске и метода биоелектричне импеданце) се далеко чешће свакодневно примењују код шире популације тј. код невежбача и код спортиста. Осим далеко приступачније цене, предност ових алтернативних метода се огледа у неинванзивности, портабилности и једноставној и брзој примени.

Са друге стране, једна од њихових највећих недостатака је мања прецизност од претходно наведених метода другог нивоа валидноисти попут MRI, СТ и DXA. Међутим, у ситуацијама када спортисти имају обавезу да путују, антропометријске методе ипак испољавају одређене портабилне предности. Почев од далеко практичније за транспорт антропометријске опреме наспрам апарата биоелектричних импеданци који су услед својих димензија робусни и непрактични за транспорт и носе са собом и ризик квара електронске компоненте, па до тога да биоелектрична импеданца захтева протокол припреме спортиста почев 48 сати пре мерења што није практично када се одлази на путовање, док код антропометрије то није случај.

Мањи број истраживања је спроведен ради испитивања корелације антропометријских метода са БИА методом у општој популацији мушких спортиста или спорту-специфичној мушкој популацији, код којих је изостајала референтна метода другог нивоа валидности. Ипак, ове студије су најчешће испитивале корелацију антропометријске са БИА методом користећу само једну спортску антропометријску методу и једначину.

Откривањем да ли нека од већ заступљених спортских антропометријских метода (спорту-специфичних и општих спортских метода) може довољно добро да замени DXA и БИА методу у одређивању процента телесних масти код опште популације спортиста, би могло бити једно од решења којим би се избегла забуна и олакшала одлука односно одабир ових метода у пракси спортиста, тренера и спортских стручњака.

## 2.2. Процена научног доприноса крајњег исхода рада

Тренери и спортски стручњаци се могу сусрести са недоумицом коју од десетина постојећих спортских антропометријских метода могу употребити као замена за DXA методу и БИА методу у анализи процента телесних масти професионалних спортиста.

Према до сада познатим подацима предложена студија би по први пут на овим просторима показала која се од већ постојећих општих или специфичних спортских

антропометријских метода издваја (у својој корелацији са DXA методом и БИА методом) од осталих у анализи процента телесних масти код професионалних спортиста.

Откривањем која од већ заступљених спортских антропометријских метода може адекватно да замени DXA и БИА методу у одређивању процента телесних масти код спортиста, омогућило би се креирање препорука које би тренерима и спортским стручњацима биле од велике користи у пракси.

### **2.3. Наслов, циљ(еви) и хипотеза(е) докторске дисертације**

**Наслов:** „Испитивање корелације различитих антропометријских метода, методе двоенергетске апсорбциометрије X зрацима и методе биоелектричне импеданце у анализи процента телесних масти код професионалних спортиста“

#### **Циљеви:**

##### **Главни циљ истраживања**

Главни циљ рада је утврђивање корелације двоенергетске апсорбциометрије X зрацима, антропометријских метода и методе биоелектричне импеданце у мерењу процента телесних масти професионалних спортиста из различитих спортова.

##### **Специфични циљеви истраживања:**

1. Испитати корелације различитих антропометријских метода са DXA и БИА методама у анализи процента телесних масти код професионалних спортиста.
2. Утврдити која од одабраних антропометријских метода најбоље корелира са БИА и DXA методама у анализи процента телесних масти код професионалних спортиста.
3. Утврдити препоруке за коришћење антропометријске методе која најбоље корелира са DXA и БИА методама као најадекватнијег кандидата за замену DXA и БИА методе у пракси.

##### **Б. Хипотезе истраживања:**

1. Постоји јака корелација између антропометријских метода и DXA и БИА метода у анализи процента телесних масти професионалних спортиста.
2. Једна или више антропометријских метода испољавају јачу корелацију са DXA и БИА методом и стога се могу препоручити као замена за DXA и БИА методу.

## 2.4. Методе истраживања

### 2.4.1. Врста студије

Истраживање је дизајнирано као примењена, интервентна студија пресека.

### 2.4.2. Популација која се истражује

Истраживање ће обухватити групу од 100 испитаника (мушког пола, старости од 16 до 30 година) који део својих кондиционих припрема обављају у клубу спортско медицинског фитнес центра ФИТ ИН (FIT IN) у Београду. Истраживање ће се спровести у Новом Саду, у оквиру сарадње спортско медицинског фитнес центра ФИТ ИН са клиником за ортопедију Клиничког центра Војводине.

### 2.4.3. Узорковање

Испитаници ће бити сврстани у 3 групе

- 1) Прва група (n=33) – професионални кик боксери
- 2) Друга група (n=34) – професионални џудисти
- 3) Трећа група (n=33) – професионални рвачи (грчко-римски стил)

*Критеријуми за укључење у студију:*

- 1) старосна доб од 16 – 30 година;
- 2) такмичари који се баве спортом дуже од 3 године;
- 3) последњих 6 месеци без тренажне паузе и мировања које је узроковано повредом или неким другим фактором.

*Припрема испитаника*

Мерење испитаника БИА методом и двоенергетском апсорбцијометријом Х зрацима и мерење кожных набора ће се спровести у лабораторији за ортопедију Клиничког центра Војводине у Новом Саду. Припрема за антропометријско мерење ће се извршити у складу са смерницама и препорукама Интернационалних стандарда за антропометријску процену (3). Припрема испитаника за БИА анализу ће се спровести употребом БИА пре-тест смерница (4).

*Опрема*

Мерење кожных набора ће се вршити Харпенден калипером (модел НСВ-В1) који показује мерни распон од 0 до 80 mm (казалка описује четири пуна круга око скале баждарене од 0 до 20 mm), који на одигнути кожни набор врши притисак хватаљкама од 10 gr/mm<sup>2</sup> и који показује тачност очитавања од 0,2 mm.

Мерење висине испитаника ће се вршити SEKA (SE-206) висиномером са рол механизмом који поседује опсег мерења од 0 - 220 cm, са градацијом од 1 mm.

За мерење телесног састава путем методе двоенергетске апсорбциометрије X зрацима користиће се ДХА скенер марке GE Lunar iDXA Bone Densitometer.

За мерење телесне тежине и анализу процента телесних масти испитаника користиће се “hand-to-foot“ врста БИА апарата, модел InBody 230.

#### **2.4.4. Варијабле које се мере у студији**

- 1) телесна висина;
- 2) телесна маса;
- 3) кожни набори: субскапуларни, трицепс, супраилијачни, супраспинални, пазушни, грудни, бицепс, подлакатни, бутни, надколени, медијални део листа, проксимални део листа
- 4) обими: надлакат, подлакат, зглоб ручја, груди, абдомен најужи део, абдомен - најшири део, кук, надколеница, подколеница, скочни зглоб, врат
- 5) зглобни дијаметри: хумерус, фемур, зглоб ручја, скочни зглоб
- 6) проценат телесних масти (мерен посебно у оквиру све три методе).

#### **2.4.5. Снага студије и величина узорка**

Прорачун укупног узорка је заснован на резултатима недавно публиковане студије у којој је упоређиван проценат телесних масти измерен антропометријским методама, и ДХА и БИА методом код гојазне деце и адолесцената. Студијски узорак је израчунат узимајући алфа грешку ( $\alpha$ ) од 0,05 и снагу студије од 0,8 (бета грешка 0,2) за Студентов  $t$  тест (два независна узорка), успоређујући групе између себе (у оба смера), према статистичком програму G\*Power 3. Узимањем у обзир резултате наведене студије и на основу претпоставке која захтева највећи узорак, односно очекиване најмање разлике у испитиваним параметрима између група, утврђен је број од укупно 105 испитаника (по 35 испитаника у свакој групи).

#### **2.4.6. Статистичка анализа**

Статистичка анализа ће се спровести употребом “SPSS” статистичког програма, пакет верзије 25 (IBM Corp.). Провера линеарности за валидност модела, присутност аутлајера и нормалност дистрибуције података ће се спровести употребом распршеног графикона (Scatter plot graph), Q-Q графикона, хистограма, скјуниса и куртосиса и Колмогоров-Смирнов теста. На основу резултата провере, за испитивање корелације ДХА и БИА методе и антропометријских метода ће се одабрати одговарајућа врста корелације која ће се применити у овом раду. Дескриптивни подаци ће се приказати кроз средње вредности и вредности стандардних девијација ( $\text{Mean} \pm \text{SD}$ ). Статистичка значајност ће се поставити на  $p < 0,05$ . Интервал поузданости ће се поставити на 95%.

## 2.5. Значај истраживања за развој науке

Тренери и спортски стручњаци се могу суесрести са недоумицом коју од десетина постојећих спортских антропометријских метода могу употребити као замена за ДХА методу и БИА методу у анализи процента телесних масти професионалних спортиста. Откривањем која од већ заступљених спортских антропометријских метода може адекватно да замени ДХА и БИА методу у одређивању процента телесних масти код спортиста, би се омогућило креирање препорука које би тренерима и спортским стручњацима биле од велике користи у пракси.

Резултати испитивања корелације ће открити јачине корелација одабраних спортских антропометријских метода са БИА методом и двоенергетском апсорпциометријом X зрацима и показати које од испитиваних спортских антропометријских метода најбоље корелирају са двоенергетском апсорпциометријом и БИА методом у анализи процента телесних масти код професионалних спортиста. Закључак би требало да пружи одговор која спортска антропометријска једначина и метода би била најбољи кандидат да се употреби као замена за биоелектричну импеданцу и двоенергетску апсорпциометрију X зрацима у процени процента телесних масти код професионалних спортиста.

## 2.6. Образложење теме докторске дисертације и оригиналност идеје

Претрагом доступне литературе уочава се да би предложена студија по први пут на овим просторима показала која се од већ постојећих општих или специфичних спортских антропометријских метода издваја (у својој корелацији са ДХА методом и БИА методом) од осталих у анализи процента телесних масти код професионалних спортиста.

Мањи број истраживања је спроведен ради испитивања корелације антропометријских метода са БИА методом у општој популацији мушких спортиста или спорту-специфичној мушкој популацији, код којих је изостајала референтна метода другог нивоа валидности. Ипак, ове студије су најчешће испитивале корелацију антропометријске са БИА методом користећу само једну спортску антропометријску методу и једначину.

Откривањем да ли нека од већ заступљених спортских антропометријских метода (спорту-специфичних и општих спортских метода) може довољно добро да замени ДХА и БИА методу у одређивању процента телесних масти код опште популације спортиста, би могло бити једно од решења којим би се избегла забуна и олакшала одлука односно одабир ових метода у пракси спортиста, тренера и спортских стручњака.

## 2.7. Кратка биографија и научно-истраживачки рад кандидата

Ђорђе Стевановић, рођен је у Прибоју 19.04.1976. године. Звање дипломираног тренера у спорту је стекао на Факултету за Спорт у Београду 2017 године. Докторске академске студије на Факултету медицинских наука Универзитета у Крагујевцу уписао је 2019/2020. године, изборно подручје Експериментална и примењена физиологија са спортском медицином.

Објавио је као први аутор 1 рад категорије M51 у коме је први аутор чиме је стекао услов за пријаву теме докторске дисертације.

**Dimitrijevic M, Lalovic D, Milovanov D. Correlation of Different Anthropometric Methods and Bioelectric Impedance in Assessing Body Fat Percentage of Professional Male Athletes. Serb J Exp Clin Res. 2021. Doi: 10.2478/sjecr-2021-0026. M51**

## 3. Предлог ментора

За ментора ове докторске дисертације се предлаже проф. др Владимир Живковић, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија.

Проф. др Владимир Живковић поседује стручне и научне компетенције које су комплементарне са предметом истраживања и испуњава услове за ментора докторских дисертација у складу са стандардом 9. за акредитацију студијских програма докторских академских студија на високошколским установама.

### 3.1 Компетентност ментора

Радови проф. др Владимира Живковића који су у вези са темом докторске дисертације:

1. Jakovljevic B, Nikolic Turnic T, Jeremic N, Savic M, Jeremic J, Srejevic I, Belic B, Ponorac N, Jakovljevic V, **Zivkovic V**. The impact of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training regimes on cardiodynamic parameters in isolated heart of normotensive and hypertensive rats. *Can J Physiol Pharmacol.* 2019;97(7):631-637.
2. Sretenovic J, Joksimovic Jovic J, Srejevic I, **Zivkovic V**, Mihajlovic K, Labudovic-Borovic M, Trifunovic S. Morphometric analysis and redox state of the testicles in nandrolone decanoate and swimming treated adult male rats. *Basic Clin Androl.* 2021;31(1):17.
3. Prokic V, Plecevic S, Bradic J, Petkovic A, Srejevic I, Bolevich S, Jeremic J, Bolevich S, Jakovljevic V, **Zivkovic V**. The impact of 9 weeks swimming exercise on heart function in hypertensive and normotensive rats: role of cardiac oxidative stress. *J Sports Med Phys Fitness.* 2019; doi: 10.23736/S0022-4707.19.09798-6.

4. Sretenovic J, **Zivkovic V**, Srejovic I, Pantovic S, Jovic JJ, Nikolic M, Turnic TN, Savic M, Jevdjevic M, Milosavljevic Z, Bolevich S, Jakovljevic V. Nandrolone Decanoate and Swimming Affects Cardiodynamic and Morphometric Parameters in the Isolated Rat Heart. *Life (Basel)*. 2022;12(8):1242.
5. Stojanovic Tomic JT, Jakovljevic VLj, **Zivkovic IV**, Srejovic IM, Valdevit ZJ, Radovanovic DS, Djuric DM, Ahmetovic ZK, Peric DB, Cankovic MB, Jovanovic MS, Djordjevic DZ. Biphasic response of cardiodynamic adaptations to swimming exercise in rats. *Gen Physiol Biophys* 2015; 34(3):301-310.

#### 4. Научна област дисертације

Медицина.

Предмет истраживања се односи на утврђивање корелације двоенергетске апсорбциометрије X зрацима, антропометријских метода и методе биоелектричне импеданце у мерењу процента телесних масти професионалних спортиста из различитих спортова. Предмет истраживања, циљ и постављене хипотезе и методолошки приступ истраживању су међусобно усклађени, а предложени ментор поседује научне компетенције које су подударне са предметом истраживања.

#### 5. Научна област чланова комисије

1. **др Драган Васиљевић**, ванредни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Хигијена и екологија*, председник;
2. **др Иван Срејовић**, ванредни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Физиологија*, члан;
3. **др Драган Радовановић**, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу за ужу научну област *Физиологија*, члан.

Сви предложени чланови Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Марка Димитријевића имају стручне и научне компетенције подударне са предметом истраживања.



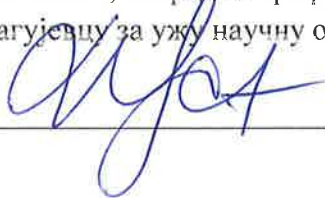
## ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу досадашњег научно-истраживачког рада кандидат, Марко Димитријевић, испуњава све услове за одобрење теме и израду докторске дисертације. Предложена тема је научно оправдана и оригинална, дизајн истраживања прецизно постављен и дефинисан, а научна методологија јасна и прецизна.

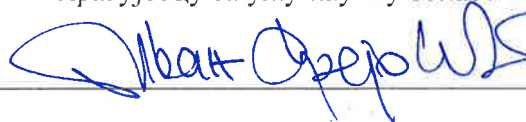
Комисија предлаже Научно-наставном већу Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу да прихвати тему докторске дисертације кандидата Марка Димитријевића, под називом „Испитивање корелације различитих антропометријских метода, методе двоенергетске апсорбциометрије X зрацима и методе биоелектричне импеданце у анализи процента телесних масти код професионалних спортиста“ и одобри њену израду.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Драган Васиљевић, ванредни професор Факултета медицинских наука  
Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Хигијена и екологија*, председник



др Иван Срејовић, ванредни професор Факултета медицинских наука Универзитета у  
Крагујевцу за ужу научну област *Физиологија*, члан



др Драган Радовановић, редовни професор Факулета спорта и физичког васпитања  
Универзитета у Нишу за ужу научну област *Физиологија*, члан



У Крагујевцу, 19.10.2022. године

