

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА  
НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА  
У КРАГУЈЕВЦУ

ПРИМЉЕНО: 24.04.2018.			
Орг.јед.	Број	Прилог	Бредност
05	4835-1		

1. Одлука Већа за медицинске науке Универзитета у Крагујевцу

Одлуком Већа за медицинске науке Универзитета у Крагујевцу, број IV-03-165/24 од 07.03.2018. године, именовани су чланови комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата **Андреје Вујанца** под називом:

**„Квантни ефекти електрофизиолошких и нелинеарних параметара свесне пажње на колапс таласне функције електромагнетног таласа“**

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

1. **Проф. др Небојша Здравковић**, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Медицинска статистика и информатика*, председник;
2. **Проф. др Владимир Јаковљевић**, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Физиологија*, члан;
3. **Проф. др Тихомир Илић**, редовни професор Медицинског факултета Војномедицинске академије Универзитета одбране у Београду за ужу научну област *Неурологија*, члан;

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

## ИЗВЕШТАЈ

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

### 2.1. Кратка биографија кандидата

Андреја Вујанац је рођен 31.10.1971. у Новом Пазару, Република Србија. Основну и средњу школу завршио у Новом Пазару. Медицински факултет је уписао на Медицинском факултету Универзитета у Београду, а завршио их 2003. године. Докторске академске студије уписао је 2005. године на Медицинском факултету Универзитета у Крагујевцу, и положио све предвиђене испите закључно са докторским испитом 2009. Специјалистичке студије из дерматовенерологије завршио је у Београду 2011. Ради у амбуланти за кожне болести у Опште болнице Нови Пазар.

### 2.2. Наслов, предмет и хипотезе докторске тезе

**Наслов:** „Квантни ефекти електрофизиолошких и нелинеарних параметара свесне пажње на колапс таласне функције електромагнетног таласа“

**Предмет:** Испитивање ефеката свесне пажње, односно њених електрофизиолошких и нелинеарних корелата, на колапс таласне функције електромагнетног таласа регистрованих електроенцефалографски.

#### **Хипотезе:**

1. Претпоставка је да у присуству свесног посматрача активне и фокусиране пажње настаје колапс таласне функције електромагнетног таласа приликом дифракције на double slit решетки, изражен интензитетом интерференције спектралне густине снаге.
2. Претпоставка је да се евоцирањем когнитивног потенцијала р300 индукује колапс таласне функције током првих 100 ms латенце р300 когнитивног евоцираног потенцијала, одражавајући се на промене дуалних особина електромагнетног таласа у експерименталној групи.

3. Претпоставка је да ће се у интерактивном пољу дејства когнитивног потенцијала  $p300$ , као и електрофизиолошких и нелинеарних параметара, односно корелата фокусиране пажње, смањити вредност Хеисенберговог принципа неодређености.
4. Претпоставка је да ће когнитивни потенцијал  $p300$  променити фазну разлику у експерименталној групи физичког дела система за вредност Бомовог фазног помераја у односу на контролну групу.
5. Претпоставка је да ће дејство фокусиране пажње и когнитивног потенцијала свесности  $p300$  кореспондирати са квантном повезаношћу два система.
6. Претпоставка је да ће се количник јачине електричног поља (A/B) ласерске светлости дуж пута кроз дифракциону решетку променити.

### 2.3. Испуњеност услова за пријаву теме докторске дисертације

Кандидат, Андреја Вујанац, је објавио 1 рад у целости у часопису категорије M22, у коме је први аутор, чиме је стакао услов за пријаву теме докторске дисертације.

1. **Вујанац А**, Jakovljevic V, Djordjevic D, Zivkovic V, Stojkovic M, Celikovic D, Andjelkovic N, Skevin AJ, Djuric D. Nitroglycerine effects on portal vein mechanics and oxidative stress in portal hypertension. World J Gastroenterol. 2012; 18(4): 331-9. **M22**

### 2.4. Преглед стања у подручју истраживања

Јунгов „*double slit*“ (енгл. *double slit* - двострука пукотина) експеримент је заснован на принципима Фраунхоферове дифракције. Квантни *double slit* је у ери развоја квантне физике био предложен од стране физичара, али је због недоступности прецизне опреме био неизводљив, а због антиципираних интригантних резултата добио је назив „најлепши експеримент“. Класична *double slit* дифракција свој образац рефлектује преко интерференционих максимума и минимума модулисаних дифракционом енvelopом. Уколико је видљивост, односно контраст интерференционих пруга мањи утолико је предвидљивост одабира пута (енгл. *which way* - који пут) светлосног таласа већа, односно корпускуларна својства светлости су у већој мери изражена у односу на таласна. Интензитети светлости кроз сваку од пукотина *double slit* решетке су  $I_1$  и  $I_2$ . У граничном

случају када је  $I_1 \geq$  или  $\leq I_2$  интерференција се губи и информација „*which way*“ је у потпуности позната. Немачки израз „*welch weg*“ (нем. *welch weg* - који пут) је добро познати проблем у складу са Боровим (*Niels Bohr*) принципом комплементарности. На пољу квантних ефеката свести на дуално понашање електромагнетног таласа значајан је експериментални рад који су извели *Radin* и сарадници. У његовој поставци једног експеримента користио је популацију од 21 субјекта одређујући интензитета дифракционе и интерференционе фреквенције у графику спектралне снаге, при чему је важно напоменути да је добио статистички значајне резултате. Слична студија са већим бројем учесника такође је дала статистички сигнификантне резултате.

## 2.5. Значај и циљ истраживања

Значај истраживања се огледа у схватању природе свести и фокусиране пажње на околне физичке системе, као и испитивање степена њиховог међусобног утицаја.

Циљеви овог истраживања су:

1. Испитати утицај свесне пажње, односно њених електрофизиолошких и нелинеарних корелата, као и когнитивног потенцијала р300 на вредности амплитуде, позиције и фазне разлике прва два интерференциона максимума у оквиру енvelope првог дифракционог максимума у физичком делу система.
2. Одредити утицај свесне пажње, изражену путем измерених електрофизиолошких и нелинеарних параметара, као и когнитивног потенцијала р300 на вредност магнитуде спектралне снаге првог интерференционог „пика“ физичког дела система.
3. Израчунати утицај свесне пажње и когнитивног потенцијала р300 на вредност Хеисенберговог принципа неодређености физичког дела система.
4. Израчунати вредност параметра видљивости (контраста) и корпускуларности електромагнетног таласа, при дејству одговарајућих корелата пажње и когнитивног потенцијала р300, у физичком делу система.
5. На основу вредности когнитивног потенцијала р300 израчунати Бомову фазну разлику, а затим добијену вредност одузети од фазне разлике прва два максимума контролне групе и упоредити је са експериментално добијеном вредношћу фазног помераја експерименталне групе физичког система.

6. Испитати утицај свесне пажње, изражену путем одговарајућих електрофизиолошких и нелинеарних параметара, на степен повезаности (енгл. *entanglement*) физичког и физиолошког дела система.
7. Методом нелинеарног фитовања једначине за *double slit* дифракцију обе групе физичког дела система, одредити А и В параметре јачине електричног поља, појединачно за сваки од два пута електромагнетног таласа кроз *double slit* решетку. Однос А/В различит од јединице указаће на смањење интерференције, а самим тим и на колапс таласне функције, што ће се статистички проверити.

## 2.6. Веза истраживања са досадашњим истраживањима

Циљ овог истраживања подразумева испитивање да ли се таласна својства кохерентног таласа модулирају дејством свесног посматрача у условима релаксираних и концентрисаних пажње, као и у условима кондиционирања, применом звучног диференцијалног стимулуса по типу „*oddball*“ (енгл. *oddball* - ексцентричне) парадигме неопходне за евоцирање потенцијала р300. Другим речима циљ је тестирати да ли долази до колапса таласне функције електромагнетног таласа. Ова мерења су усмерена на параметар магнитуде интерференционог пика на „*power spectral density*“ (енгл. *power spectral density* - спектрална густина снаге) графику добијеног Фуријевом трансформацијом, интензитету интерференционих максимума, као и на вредности Хеисенберговог принципа неодређености и Бомове (*David Bohm*) фазне разлике која представља парадоксални електрични ефекат наелектрисања, под претпоставком да је вредност електричног поља једнака нули. Мерења ће се извршити у групи од 26 испитаника што је уједно и број поставки физичког система у коме се мере зависне варијабле. Мерења ће бити подељена на следеће фазе, односно групе: 1) контролна група физичког дела система са циљем прецизне калибрације и добијања контролних вредности зависних варијабли; 2) експериментална група у којој је оптички део система најпре у интерактивном пољу субјекта у стању релаксираних пажње, а затим у пољу фокусиране пажње, при чему се прате електрофизиолошки и нелинеарни параметри физиолошког дела система, односно корелати релаксираних и активних пажње као независне варијабле (амплитуда и спектрална снага целог ритма, као и  $\alpha$ , LF  $\beta$ , HF  $\beta$  и  $\theta$  ритма засебно, корелациона димензија 2 и Лианунов експонент, ауто- и унакрсна корелација). Посебно мерење у експерименталној групи подразумева систем у пољу дејства когнитивног

потенцијала  $p300$ , који се добија применом *odball* парадигме, ради процене колапса таласне функције током 100, 300 и 1000 ms, при чему је нарочито значајна евентуална појава колапса током првих 100 ms, јер би то одговарало налазима Либетових експеримената. Врста студије је математичко моделовање, које ће се урадити на основу једначине интензитета електричног поља за *double slit* дифракцију, а слично моделовање ради добијања односа јачина електричног поља кроз сваку од нукотина дифракционе решетке је изведено у претходним студијама. Очекује се да ће у интерактивном пољу активне пажње и когнитивног потенцијала  $p300$  доћи до колапса таласне функције електромагнетног таласа и промене његових дуалних особина, у смислу веће експресије корпускуларних наспрам таласних особина. До сада нису рађене студије које би дале одговор на промене вредности Хеисенберговог принципа неодређености у интерактивном пољу активне пажње, фазни померај дејством електричног Бомовог ефекта, квантну повезаност, као и дејство когнитивног потенцијала  $p300$  (потенцијала свесности) на зависне варијабле физичког дела система. Такође, анализа параметара детерминистичког хаоса је од посебног значаја за ову студију ради процене мере хаотичног понашања, односно неодређености у макро свету (ЕЕГ запис), наспрам вредности Хеисенберговог принципа неодређености у микро свету (фотон електромагнетног таласа, односно ласерска светлост у овој студији).

## **2.7. Методе истраживања**

### **2.7.1. Врста студије**

Математичко моделирање на основу података добијених мерењима.

### **2.7.2. Популација која се истражује**

У овој студији популацију чине појединачни комплексни системи састављени од физичке и физиолошке поставке система, а њена величина је 26.

### **2.7.3. Узорковање**

Основни услови за укључење испитаника у експеримент су: субјекти морају бити пунолетни и психички здрави. Искључујући услови су: злоупотреба психоактивних супстанци, психичка обољења, поремећај слуха. Посебан услов представљаће висок скор на тесту

Телегенове апсорпционе скале, која се састоји од формулара са 34 питања на која се одговара са да или не и представља добру процену способности за обављање менталних задатака који изискују високу концентрацију пажње. Потпуно је једноставна и нешкодљива метода, за њу не постоје интерпретативне норме, али на основу клиничких искустава просечан скор је 20, тако да ће услов за укључење у студију бити скор већи од 20. Мерења са циљем добијања квантитативног израза независних варијабли у физиолошком делу система, обавиће се паралелно са мерењима у експерименталној групи физичког дела систем и биће подељена у три фазе:

1. Прва група електрофизиолошких мерења подразумева субјекте у стању релаксиране пажње, затворених очију, током 90 секунди.
2. Другу групу електрофизиолошких мерења чине субјекти инструкисани да фокусирају пажњу на физички део система током 90 секунди.
3. Трећа група мерења обавиће се са циљем евоцирања когнитивног потенцијала р300 током 360 секунди.

Током мерења зависних варијабли контролне групе физичког дела система сви учесници су физички одвојени од оптичке поставке експеримента. Током мерења у експерименталној групи физичког дела система партиципанти се налазе 1 метар од оптичког система. Пре мерења субјекти се припремају за регистрацију, обрадом површине поглавине коришћењем *NuPrep* гела (*Weaver and Company*) и кондуктивно-адхезивне пасте *Ten20* (*Weaver and Company*). Електроде електроенцефалографског дела електрофизиолошке јединице пласирају се на површину поглавине, коришћењем електрофизиолошке кале са 21 електродом. Сва мерења еег сигнала и евоцираних потенцијала се врше преко референтог система 10-20, издвајањем потенцијала са FP1, FP2, F3, F4, F7, F8, P3, P4, Cz и Pz електроде монополарним регистравањем, при чему се за референтне електроде користе оне (A1, A2) постављене на аурикулу учесника. Пре сваког мерења обавезна је пробна регистрација на сегменту дужине 5 секунди ради софтверске елиминације артефаката. *Low pass* филтер биће постављен на фреквенцију не већу од 1 Hz, *high pass* филтер сетоваће се на фреквенцију не мању од 70 Hz. Отпорност мерних електрода не сме бити већа од 5 хиљада ома (5 KOhms), осетљивост апарата биће подешена на 7  $\mu\text{V}/\text{mm}$ , а брзина семпловања на 1000 Hz. Процедура за издвајање когнитивног потенцијала р300 обавиће се применом *odball* парадигме. Ово подразумева

презентацију два аудитивна стимулуса помоћу биаурикуларног аудитивног стимулатора, при чему је један стимулус представљен као значајан, а други је занемарујући стимулус. Претходно је вероватноћа појаве значајног *target* (енгл. *target* - циљни) стимулуса постављена на 25%, а његова фреквенција на 2000 Hz, док је фреквенција другог занемарујућег тона 1000 Hz. Трајање оба звучна сигнала износиће једну секунду, а интензитет тона биће постављен на вредност од 60 dB. Учесницима ће бити објашњено да пажњу концентришу искључиво на појаву значајног стимулуса. Након ове фазе, регистрација се уз аудитивну стимулацију обавља током дефинисаног периода од 360 секунди, након чега се „averaging“ (енгл. *averaging* - израчунавање просека) методом издваја когнитивни евоцирани потенцијал употребом наведених софтверских решења. Све EEG анализе вршиће се у складу са препорукама о минималним eeg стандардима.

#### 2.7.4. Варијабле

**Физиолошке варијабле (независне варијабле):**

1. Интерактивно поље релаксирани пажње
2. Интерактивно поље фокусиране пажње
3. Когнитивни евоцирани потенцијал р300

Електрофизиолошки и нелинеарни корелати прве две независне варијабле су:

- а. Просечна амплитуда ( $\mu V$ ) пуног EEG спектра, као и  $\alpha$ , LF  $\beta$ , HF  $\beta$  и  $\theta$  ритма ритма засебно.
- б. Спектрална снага ( $\mu V^2$ ) пуног EEG спектра,  $\alpha$ , LF  $\beta$ , HF  $\beta$  и  $\theta$  ритма ритма засебно. Фокусирана пажња се рефлектује на повећање снаге и амплитуде бета и тета ритма, као и на смањење алфа снаге, у складу са претходно публикованим студијама.
- в. Лианунов експонент, корелациона димензија два, као и аутокорелација и унакрсна корелација електроенцефалографског записа, су нелинеарни параметри, при чему претходне студије указују на повећање ових параметара током обављања ментално захтевних задатака у односу на стање релаксирани пажње.

Трећа независна варијабла, когнитивни евоцирани потенцијал р300, као посебан еквивалент пажње и потенцијал свесности, мери се у  $\mu V$ .



### Физичке варијабле (Зависне варијабле):

1. Интензитет интерференције се мери у произвољним јединицама на скали од 0 до 1. Важно је напоменути да камера врши снимање само средње вредности интензитета, а не тренутне као што приказује основна релација интензитета дифракције. У експерименту интензитет ће се мерити на графику дифракционе криве мерен од базе ( $I_{\min}$ ) до врха ( $I_{\max}$ ) прва два максимума. Основна, теоретски изведена једначина интензитета дифракције и интерференције представља се следећом релацијом:

$$I = 4 * I_0 \left( \frac{\sin \pi a \sin \Theta / \lambda}{\pi a \sin \Theta / \lambda} \right)^2 \cos^2 (\pi d \sin \Theta / \lambda)$$

при чему је  $I$  интензитет интерференције и дифракције,  $I_0$  интензитет кроз сваку пукотину, а ширина пукотине,  $d$  размак између два прореза,  $\lambda$  таласна дужина светлости,  $\Theta$  фазна разлика путева светлости кроз две пукотине и износи  $\Theta = m\lambda/d$ , а  $m$  редни број максимума. Облик криве одређује енvelopа дифракције која се мења на екрану споричје, фреквенцијом- $\pi a y/\lambda l$ , где је  $l$  удаљеност *double slit* решетке од екрана или линеарне пцд камере, а  $y$  удаљеност од централног максимума. Интерференцијски максимуми и минимуми се развијају бржом фреквенцијом- $\pi d y/\lambda l$ . Максимуми се јављају у случају:  $d \sin \Theta = m\lambda$ , а минимуми у случају испуњености следећег услова:  $d \sin \Theta = (2m+1)/2\lambda$ . Укупан број максимума је:  $2m-1$ , где је  $m=d/a$ . Јачина електричног поља кохерентног снопа светлости на екрану у одређеној тачки, а која је прошла кроз један од прореза је:  $E_1 = E_{10} \sin \omega t$ . Интензитет на екрану је  $I = (E_{10} + E_{20})^2$ , односно  $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \Theta$ . Задњи термин,  $\cos \Theta$ , представља интерференцију таласа, кондиционирану на следеће начине: ако је  $\cos \Theta > 0$  настаје конструктивна интерференција, у случају да је косинус једнак нули онда је  $I = I_1 + I_2$ , док у случају негативне вредности постоје услови за деструктивну интерференцију. Међутим, пошто Јунгова *double slit* дифракција почива на просторној (спацијалној) кохеренцији- $C_{12}(d)$ , израз се може модификовати на следећи начин:  $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \theta C_{12}(d)$ .

2. Удаљеност периферних максимума (прва два) од централног максимума, мери се разликом између броја пиксела и даљим превођењем на милиметарску скалу.

3. Магнитуда (dB) интерференционог пика спектралне густине снаге, издваја се путем Фуријеве трансформације, затим се детрендује и логаритмује, чиме се отклањају сметње током регистрације, односно дејства околине (температура, електрична поља, итд.) на дифракцију. Први максимум на графику спектралне снаге одговара споријој фреквенцији дифракције, док други максимум и његови хармоници одговарају бржој фреквенцији интерференције која представља тражену варијаблу која ће се мерити.

4. Хеисенбергов принцип неодређености рефлектује се кроз релацију  $\Delta P * \Delta X \geq \frac{h}{4\pi}$ , где је  $\Delta P$  неодређеност импулса,  $\Delta X$  неодређеност координате, а  $h$  Планкова константа. Фотон који пролази кроз пукотину има неодређеност координате  $\Delta X = a$ , где је  $a$  ширина пукотине, док је неодређеност импулса:  $\Delta P_y = \frac{h}{\lambda} \sin \Theta_1$  где је  $\Theta_1$  угао првог максимума. За потребе студије неодређеност ће се мерити као производ стандардне девијације импулса и координате прва два интерференциона максимума (7, 8).

5. Контраст (V) и корпускуларност (P) мериће се на вредностима максималног и минималног интензитета прва два максимума коришћењем прве једнакости у следећој релацији:

$$V = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}} = \frac{2\sqrt{I_1 I_2}}{I_1 + I_2} C_{12}(d)$$

Which way параметар P је у следећој корелацији са параметром V:

$$V^2 + P^2 \leq 1$$

6. Бомов фазни померај такође се одређује у експерименту према релацији:

$$\Delta\varphi = \frac{qtp2\pi}{h}$$

где је  $q$  наелектрисање електрона,  $p$  евоцирани потенцијал,  $t$  време кретања од решетке до камере,  $h$  Планкова константа.

7. Степен квантне повезаности (ентанглемент), одређује се путем следеће релације:

$$D = -\frac{1+V}{2} \text{Log} \frac{1+V}{2} - \frac{1-V}{2} \text{Log} \frac{1-V}{2}$$

где је  $D$  степен повезаности, а  $V$  контраст или видљивост.

### 2.7.5. Снага студије и величина узорка

Прорачун укупног узорка заснован је на претходно објављеним резултатима ефекта снаге ( $es=0,73 \pm 0,14$ ) компарације вредности интерференционог пика на графику спектралне густине снаге у студијама сличног дизајна. За прорачун је узета претпоставка алфа грешке од 0,05 и снаге студије од 0,8, па је укупна величина групе система састављених од физичке и физиолошке поставке процењена на 26, односно то је и број учесника у експерименту. Величина контролне групе је иста. За наведену анализу коришћен је програм *GPower* (v.3.1).

### 2.7.6. Статистичка обрада података

Анализе ће се обавити применом програма SPSS, верзија 17. Провера дистрибуције вршиће се *Kolmogorov-Smirnov* и *Shapiro-Wilk* тестом. У случају нормалне дистрибуције за анализу параметара користиће се ANOVA тест за поновљена мерења, у супротном компарације ће се обавити комплементарним непараметарским Фридмановим (*Friedman*) тестом. *Post hoc* анализе обавиће се путем Бонферонијеве (*Bonferroni*) корекције. Резултати се изражавају као средња вредност плус стандардна грешка. Све анализе ће бити процењене на нивоу статистичке значајности од  $p < 0,05$ .

## 2.8. Очекивани резултати докторске дисертације

Очекује се колапс таласне функције што се може идентификовати смањењем спектралне снаге другог, интерференционог пика, на графику спектралне густине снаге у експерименталној групи физичког дела система. Приликом дејства когнитивног потенцијала р300 очекује се колапс таласне функције током првих 50-100 ms, односно током појаве свесног садржаја, без обзира на каснију појаву р300 због постојања латенце, што кореспондира са Либетовом *backward time referral* теоријом. Такође, очекују се и промене у интензитету интерференционих максимума, смањење Хеисенберговог принципа неодређености, као и да фазни померај, мерен путем Бомове фазне разлике, буде сличан емпиријској промени фазне разлике између контролне и експерименталне групе физичког дела система.

## 2.9. Оквирни садржај докторске дисертације

Вредности видљивости и корпускуларности се инверзно мењају, у смислу смањења видљивости и пораста *which way* информације, односно повећања параметра корпускуларности. Промене параметара детерминистичког хаоса у смислу повећања Лиapunовог експонента и корелационе димензије 2, треба да укажу на занимљиву везу са променама у Хеисенберговом принципу неодређености. Очекује се да фитовање основне једначине дифракције докаже да је количник  $A/B$  различит од јединице у експерименталним групама оптичког система, у стању активне и фокусиране пажње. Промена наведеног количника упућује на смањење интерференције, а самим тим и на повећање параметра корпускуларности, односно на асиметрију у дуалним особинама ласерске светлости. Такође, очекује се да дејство фокусиране пажње и потенцијала свесности р300 укажу на степен повезаности физичког и физиолошког дела система. Значај студије је у одређивању квантних ефеката свести, као и дефинисању прецизних квантних механизма у настанку свести. Овај рад треба да послужи као подстицај за даља истраживања овог феномена.

## 3. Предлог ментора

За ментора ове докторске дисертације се предлаже доц. др Иван Срејовић, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија.

Доц. др Иван Срејовић 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 доц. др Ивана Срејовића који су у вези са темом докторске дисертације:

1. Rosic G, Joksimovic J, Selakovic D, Jakovljevic V, Zivkovic V, **Srejovic I**, Djuric M, Djuric D. The Beneficial Effects of Sulfur-containing Amino Acids on Cisplatin-induced Cardiotoxicity and Neurotoxicity in Rodents. *Curr Med Chem*. 2018; 25(3): 391-403.
2. Nikolic T, Zivkovic V, **Srejovic I**, Stojic I, Jeremic N, Jeremic J, Radonjic K, Stankovic S, Obrenovic R, Djuric D, Jakovljevic V. Effects of atorvastatin and simvastatin on oxidative stress in diet-induced hyperhomocysteinemia in Wistar albino rats: a comparative study. *Mol Cell Biochem*. 2018; 437(1-2): 109-118.
3. **Srejovic I**, Zivkovic V, Nikolic T, Jeremic N, Stojic I, Jeremic J, Djuric D, Jakovljevic V. Modulation of N-methyl-d-aspartate receptors in isolated rat heart. *Can J Physiol Pharmacol*. 2017; 95(11): 1327-1334.
4. Nikolic T, Zivkovic V, Jevdjevic M, Djuric M, **Srejovic I**, Djuric D, Jeremic N, Djuric D, Bolevich S, Jakovljevic V. The effects of chronic administration of nandrolone decanoate on redox status in exercised rats. *Mol Cell Biochem*. 2016; 411(1-2): 95-105.
5. Paspalj D, Nikic P, Savic M, Djuric D, Simanic I, Zivkovic V, Jeremic N, **Srejovic I**, Jakovljevic V. Redox status in acute ischemic stroke: correlation with clinical outcome. *Mol Cell Biochem*. 2015; 406(1-2): 75-81.
6. Pesic G, Jeremic J, Nikolic T, Zivkovic V, **Srejovic I**, Vranic A, Bradic J, Ristic B, Matic A, Prodanovic N, Jakovljevic V. Interleukin-6 as possible early marker of stress response after femoral fracture. *Mol Cell Biochem*. 2017; 430(1-2): 191-199.
7. **Srejovic I**, Jakovljevic V, Zivkovic V, Barudzic N, Radovanovic A, Stanojlovic O, Djuric DM. The effects of the modulation of NMDA receptors by homocysteine thiolactone and dizocilpine on cardiodynamics and oxidative stress in isolated rat heart. *Mol Cell Biochem*. 2015; 401(1-2): 97-105.

### 4. Научна област дисертације

Медицина. Изборно подручје: Експериментална и примењена физиологија са спортском медицином

## 5. Научна област чланова комисије

1. Проф. др Небојша Здравковић, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Медицинска статистика и информатика*, председник;
2. Проф. др Владимир Јаковљевић, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Физиологија*, члан;
3. Проф. др Тихомир Илић, редовни професор Медицинског факултета Војномедицинске академије Универзитета одбране у Београду за ужу научну област *Неурологија*, члан;

## ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу досадашњег научно-истраживачког рада кандидат, Андреја Вујанац, 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.

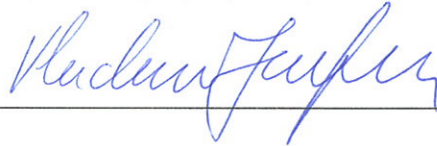
Комисија предлаже Научно-наставном већу Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу да прихвати тему докторске дисертације кандидата Андреје Вујанца, уз корекцију наслова, тако да гласи: **“Квантни ефекти свесне пажње на колапс функције електромагнетног таласа“** и одобри њену израду.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

**Проф. др Небојша Здравковић**, редовни професор Факултета медицинских наука  
Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Медицинска статистика и  
информатика*, председник

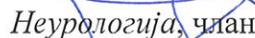
---

**Проф. др Владимир Јаковљевић**, редовни професор Факултета медицинских наука  
Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Физиологија*, члан



---

**Проф. др Тихомир Илић**, редовни професор Медицинског факултета  
Војномедицинске академије Универзитета одбране у Београду за ужу научну област  
*Неурологија*, члан



---

У Крагујевцу, 16.03.2018. године