

Универзитет у Крагујевцу
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Крагујевац

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
МЕДИЦИНСКОГ ФАКУЛТЕТА**

Предмет: Извештај о оцени докторске дисертације
Тема: ЕФЕКТИ ПУЛСИРАЈУЋЕГ ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГ ПОЉА
НА КАРДИОВАСКУЛАРНОМ И РЕСПИРАТОРНОМ
СИСТЕМУ ПАЦОВА
Кандидат: мр сци. Милан Р. Радовановић
Ментор: Проф. Др Мирко А. Росић

Комисија за оцену докторске дисертације кандидата мр сци. Милана Р. Радовановића, изабрана на седници Наставно-научног већа Медицинског факултета у Крагујевцу, у саставу:

1. **Проф. др Душан М. Митровић**, редовни професор Медицинског факултета у Београду (ужа научна област Медицинска физиологија), председник комисије
2. **Проф. др Мирко А. Росић**, редовни професор Медицинског факултета у Крагујевцу (ужа научна област Медицинска физиологија), ментор
3. **Проф. др Гвозден Ј. Росић**, ванредни професор Медицинског факултета у Крагујевцу (ужа научна област Медицинска физиологија), члан

разматрала је докторску дисертацију под називом **ЕФЕКТИ ПУЛСИРАЈУЋЕГ ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГ ПОЉА НА КАРДИОВАСКУЛАРНОМ И РЕСПИРАТОРНОМ СИСТЕМУ ПАЦОВА.**

На основу увида у приложену докторску дисертацију, Комисија подноси Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

Докторска дисертација мр сци. Милана Р. Радовановића под називом **ЕФЕКТИ ПУЛСИРАЈУЋЕГ ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГ ПОЉА НА КАРДИОВАСКУЛАРНОМ И РЕСПИРАТОРНОМ СИСТЕМУ ПАЦОВА**, изложена је на 97 страница (укључујући и литературу). Садржај докторске дисертације је изложен у 7 поглавља: Увод, Циљ рада, Материјал и методе, Дискусија, Резултати, Закључци и Литература. Резултати рада су изложени кроз 31 слику (графикон) и три табеле. У списку литературе наведено је 222 библиографске јединице из међународних и домаћих публикација.

Рад се бави истраживањем ефеката импулсног електромагнетног поља на кардиоваскуларном и респираторном систему пацова.

У поглављу **УВОД** дате су детаљне информације о физичким основама електромагнетног поља, изворима електромагнетног поља, геомагнетном пољу. Приказане су физичке релације и једначине за израчунавање магнетне индукције соленоида. Посебан осврт је дат на преглед и анализу досадашњих сазнања о интеракцији електромагнетних поља и биолошких система и разумевању могућих механизма тих интеракција. Предочен је историјат примене магнетних поља у терапијске сврхе, као и контраверзе које су пратиле њихову примену у лечењу људи. Приказана су сазнања о штетним ефектима електромагнетних поља, као и стандарди за изложеност електромагнетним таласима.

У поглављу **МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ** изнето је да су експериментална истраживања одраслим пацовима Wistar соја. Животиње су анестезиране интраперитонеалном применом тиопентон натријума, затим су трахеотомисане, а након тога је њихова вентилација спровођена помоћу уређаја за вештачку вентилацију глодара (Ugo Basile, Rodent ventilator). Преко трансдјусера и писача (Ugo Basile Bronhospasm Transducer and Unirecord) регистроване су промене отпора у дисајним путевима пацова. Регистрован је електрокардиограм (II биполарни одвод); при примени ацетилхолина вршен је продужени електрокардиографски запис (ЕКГ мониторинг). Препарисане су југуларна вена преко које је аплициран ацетилхолин; као и тиреоидна артерија преко које је коришћењем уређаја Digital Recording System – ЕСМ вршено инванзивно мерење артеријског притиска.

Обрада резултата вршена је применом Студентовог т – теста, при чему је р вредност < 0.05 сматрана статистички значајном. За линије концентрација-одговор ацетилхолина израчунавана је ефективна концентрација (EC_{50}).

У поглављу **РЕЗУЛТАТИ** изнети су резултати истраживања ефеката електромагнетног поља на кардиоваскуларном и респираторном систему пацова. Анализиране су промене следећих параметара значајних за функционални статус кардиоваскуларног система: срчане фреквенце, артеријског притиска, електрокардиограма (R талас). Функционални статус респираторног система анализиран је мерењем промена отпора струјању ваздуха у дисајним путевима и приказани су резултати добијени након интравенске апликације различитих доза ацетилхолина у односу на присуство и време експозиције електромагнетном пољу.

У поглављу **ДИСКУСИЈА** добијени резултати истраживања су анализирани и где је то било могуће упоређивани са сличним истраживањима рађеним у свету.

У поглављу **ЗАКЉУЧЦИ** изнети су закључци произашли из објављеног истраживања.

Наиме, истраживања ефеката електромагнетног поља јасно дефинисаних карактеристика на кардиоваскуларном и респираторном систему пацова, у *in vivo* условима, показала су да једночасовна експозиција главе пацова електромагнетном пољу за последицу има следеће ефекте:

- смањује срчану фреквенцу,
- потенцира ефекте интравенски примењеног ацетилхолина на смањење срчане фреквенце,
- не доводи до промене средњег артеријског притиска,
- доводи до смањења амплитуде таласа R у електрокардиограму,

- доводи до промене отпора у дисајним путевима (бифазне промене – иницијално повећање, затим смањење отпора струјању ваздуха у дисајним путевима),
- модулира одговор дисајних путева на интравенску примену ацетилхолина (региструје се статистички значајно повећање ЕС₅₀ ацетилхолина).

СПИСАК ПУБЛИКОВАНИХ РАДОВА Мр Сци Милана Р. Радовановића

А. УЏБЕНИЦИ И МОНОГРАФИЈЕ

1. Тања Луковић-Зечевић, **Милан Радовановић**. Електромагнетно поље и биолошки системи. Монографија; Медицински факултет у Крагујевцу, 2008.
2. **Милан Радовановић**. *Дисекантне анеуризме аорте* у Ургентна стања у медицини, Милета Поскурица; Медицински факултет у Крагујевцу, Крагујевац 2006.

Б. РАДОВИ

Б1. Радови штампани у целини у часописима од међународног значаја

1. Петровић Д, Обреновић Р, **Радовановић М**, Стојимировић Б. Срчани тропонини и хипертрофија леве коморе код болесника на хемодијализи. Мед Прегл, 2007; LX (Суппл 2): 87-90.
2. Suzana B. Pantovic, Gvozden L. Rosic, Mirko A. Rosic, Milovan Radosavljevic, Milos R. Kojic, Jasmina R. Milovanovic, Aleksandra P. Lucic, **Milan R. Radovanovic**, Vladimir S. Zdravkovic. Advanced approach to biomechanical and functional tissue propertiers-new disign of applied hardware and software. Medicus 2005, 6(1): 18-20.
3. **Милан Р. Радовановић**, Слободан Милисављевић. Електрокардиографске промене код болесника са спонтаним хематопнеумотораксом. Medicus 2002, 3(2): 54-7.
4. **Милан Р. Радовановић**, Сузана Б. Пантовић. Акутна тровања лековима у одраслих особа на територији Крагујевца. Medicus 2001, 2(2): 36-9.

Б2. Радови штампани у целини у часописима од националног значаја

1. **Радовановић М.**, Петровић Д. У зачараном кругу кардиоваскуларних компликација шећерне болести и завршног стадијума хроничне бубрежне инсуфицијенције. Медицински часопис, 2007; 41 (1): 20-4.
2. Дејан Петровић, **Милан Радовановић**, Александра Николић, Милета Поскурица, Биљана Стојимировић. Секундарни хиперпаратиреоидизам - фактор ризика за развој перикардног излива код болесника на хемодијализи. Медицински часопис 2006, 40 (1-2): 30-34.

3. Петровић Д, **Радовановић М**, Николић А, Поскурица М, Стојимировић Б. Повезаност хомоцистеина и хипертрофије леве коморе код болесника на хемодијализи. Медицински часопис, 2006; 40 (3): 12-18.
4. **Милан Р. Радовановић**, Сава Милојевић, Иван Ж. Анђелковић, Сузана Б. Пантовић, Александра П. Лучић, Душан М. Митровић, Гвозден Л. Росић, Мирко А. Росић. Ефекти пулсирајућег електромагнетног поља на срце и дисајне путеве пацова. Медицински часопис 1997, 36(2): 12-5.
5. Сузана Б. Пантовић, Александра П. Лучић, Невена Рибарац-Степић, Гвозден Л. Росић, **Милан Р. Радовановић**, Иван Ж. Анђелковић, Гордана Стефановић, Елена Кршљак и Мирко А. Росић. Транспорт тироксина у изолованом срцу пацова. Медицински часопис 1996, 35(2): 33-7.
6. Александра П. Лучић, Сузана Б. Пантовић, Гвозден Л. Росић, **Милан Р. Радовановић**, Иван З. Анђелковић, Гордана Стефановић, Елена Кршљак и Мирко А. Росић. Утицај глукагона на параметре реактивне хиперемije у изолованом срцу пацова. Медицински часопис 1996, 35(2): 7-10.

Б3. Радови штампани као сажеци у часописима и зборницима иностраних конгреса

1. Dejan Petrovic, Radmila Obrenovic, **Milan Radovanovic**, Nada Majkic-Singh, Biljana Stojimirovic. Left ventricular hypertrophy in hemodialysis patients – correlation with cardiac troponins. XLIII Congress of the European Renal Association European Dialysis and Transplant Association, 2006: 189.
2. D. Petrović B. Stojimirović, R. Obrenović, **M. Radovanović**. Cardiac troponins and left ventricular hypertrophy in hemodialysis patients. 18th Danube Symposium of Nephrology conjoined with 1st Congress of the Nephrology Association of Serbia and Montenegro, 2006: 90.
3. B. Stojimirović, R. Obrenović, **M. Radovanović**, D. Petrović. Hipertrofija leve komore kod bolesnika na hemodijalizi – faktori rizika. 18th Danube Symposium of Nephrology conjoined with 1st Congress of the Nephrology Association of Serbia and Montenegro, 2006: 187-8.
4. Lazic Z., Rosic L.G., Pantovic B.S., Lucic P.A., **Radovanovic R.M.**, Andjelkovic Z.I. and Rosic A.M. Effect of histamine methyl-transferase inhibitors on contractility isolated guinea pig trachea. XXXIII International Congress of Physiological Sciences, St. Petersburg, Abstract, 1997.
5. Rosic L.G., Lucic P.A., Pantovic B.S., **Radovanovic R.M.**, Mitrovic D. and Rosic A.M. Dynamic analysis of the three-phasic vascular response to histamine in coronary circulation. XXXIII International Congress of Physiological Sciences, St. Petersburg, Abstract, 1997.
6. Lazarevic D. R., Pantovic B.S., Lucic P.A., Andelkovic Z.I., **Radovanovic R.M.**, Babic M.G., Lukic G., Ristic P., Rosic L.G. and Rosic A.M. Effects of histamine and HMT inhibitors on the isolated rat uterus. XXXIII International Congress of Physiological Sciences, St. Petersburg, Abstract, 1997.
7. Pantovic B.S., Lucic P.A., Ribarac-Stepic N., **Radovanovic R.M.**, Mitrovic D. and Rosic A.M. Kinetics of thyroid hormone transport in the isolated rat heart. XXXIII International Congress of Physiological Sciences, St. Petersburg, Abstract, 1997.

8. Lucic P.A., Pantovic B.S., Andjelkovic Z.I., **Radovanovic R.M.**, and Rosic A.M. Glucagon effects on the reactive hyperemia in the isolated rat heart. XXXIII International Congress of Physiological Sciences, St. Petersburg, Abstract, 1997.

Б4. Радови штампани као сажеци у часописима и зборницима домаћих конгреса

1. **Радовановић М.**, Милетић Г. Полимедикаментозно тровање лековима са кардиодепресивним дејством. Медицински часопис, 2008; (1 Суппл 1): 17.
2. **Радовановић М.** Анализа рада Интернистичког одељења Центра за ургентну медицину КЦ „Крагујевац“. Медицински часопис, 2008; (1 Суппл 1): 27.
3. **Радовановић М.**, Милетић Г. Акутни инфаркт миокарда у стањима хипоксије некардијалног порекла. Медицински часопис, 2008; (1 Суппл 1): 27-8.
4. Д. Петровић, Р. Обреновић, **М. Радовановић**, Б. Стојимировић. Повезаност хомоцистеина и хипертрофије леве коморе код болесника на хемодијализи. VIII конгрес интерне медицине Србије и Црне Горе 2006, Зборник сажетака; 79.
5. Стојимировић Б, Обреновић Р, **Радовановић М**, Петровић Д. Хипертрофија леве коморе код болесника на хемодијализи – фактори ризика. Абстракт боок. 18. Дунавски симпозијум нефролога, 1. Конгрес нефролога Србије и Црне Горе, Нови Сад, 2006; 187-8.
6. Дејан Петровић, **Милан Радовановић**, Александра Николић, Милета Поскурица, Биљана Стојимировић. Секундарни хиперпаратиреоидизам - фактор ризика за развој перикардног излива код болесника на хемодијализи. Медицински часопис 2005, 39 (1 Суппл 1): 21.
7. **Милан Р. Радовановић**. Акутно тровање фенотеролом и верапамилом (приказ случаја). Зборник сажетака XXIX октобарских здравствених дана, Крагујевац; 2001.
8. **М. Радовановић**, С. Јанковић, М. Милорадовић, Д. Миловановић. Примена амјодарона у лечењу малигних поремећаја срчаног ритма код болесника са исхемичном срчаном болешћу. Зборник сажетака XXV октобарских здравствених дана, Крагујевац; 1997.
9. **М. Радовановић**, С. Јанковић, М. Милорадовић, Д. Миловановић. Лечење срчаних аритмија пропafenомом и проаритмогени ризик. Зборник сажетака XXV октобарских здравствених дана, Крагујевац; 1997.
10. **М. Радовановић**, М. Милорадовић, М. Вучковић, С. Јанковић, Д. Миловановић. Индивидуализација дозирања антиаритмика IA групе: дизопирамида (Corgareis) и Прокаинамида (Novocamid). Кардиологија 1996, 17(Суппл 1):87.
11. **М. Радовановић**, М. Милорадовић, М. Вучковић, С. Јанковић, Д. Миловановић. Лечење атријалне фибрилације индивидуализованим дозама хинидина. Кардиологија 1996, 17 (Суппл1): 121.
12. **М. Радовановић**, М. Милорадовић, М. Вучковић, С. Игњатовић. Промена амплитуде таласа Р у стрес ЕКГ-у у процени тежине исхемичне болести срца. Кардиологија 1995, 16 (Суппл 1): 138.

МИШЉЕЊЕ

Докторска дисертација мр сци. Милана Р. Радовановића под називом **ЕФЕКТИ ПУЛСИРАЈУЋЕГ ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГ ПОЉА НА КАРДИОВАСКУЛАРНОМ И РЕСПИРАТОРНОМ СИСТЕМУ ПАЦОВА**, представља допринос бољем разумевању интеракција електромагнетних поља и биолошких система, а посебног је значаја чињеница да су истраживања рађена у *in vivo* условима и анализирани ефекти електромагнетног поља на кардиоваскуларном и респираторном систему експерименталних животиња у условима њихове механичке вентилације. Резултати ових истраживања потврђују раније претпоставке да су за откривање „прозора“ у спектру електромагнетног поља на које су живи организми осетљиви, а посебно њихов кардиоваскуларни и респираторни систем, потребна дуготрајна и свеобухватна истраживања. Проналажење ових „прозора“ је од изузетног значаја како због заштите од потенцијалних штетних ефеката електромагнетног поља, тако и за постизање терапијских ефеката и проширења индикационих подручја за клиничку примену електромагнетних поља.

На основу увида у дисертацију, Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Медицинског факултета у Крагујевцу да прихвати извештај о оцени докторске дисертације под називом **ЕФЕКТИ ПУЛСИРАЈУЋЕГ ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГ ПОЉА НА КАРДИОВАСКУЛАРНОМ И РЕСПИРАТОРНОМ СИСТЕМУ ПАЦОВА**, кандидата мр сци. Милана Р. Радовановића и одреди комисију за јавну одбрану.

Чланови комисије:

Проф. др Душан М. Митровић,
председник комисије,
професор Медицинског факултета у Београду

.....

Проф. др Мирко А. Росић, ментор,
професор Медицинског факултета у Крагујевцу

.....

Проф. др Гвозден Ј. Росић, члан,
професор Медицинског факултета у Крагујевцу

.....

у Крагујевцу, новембра 2008.