

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

Біологічний факультет

Кафедра фізіології людини та тварин

Дипломна робота бакалавра

**на тему: «Фагоцитарна активність макрофагів після дії
УВЧ- та γ -опромінення»**
"Phagocytic activity of macrophages after exposure UHF and gamma-radiation"

Виконала: студентка денної форми
навчання
напряму 6.040102 Біологія

Євстратенко Яна Павлівна

Керівник: кандидат біологічних наук, доцент
Гладкій Тетяна Володимирівна

Рецензент: кандидат біологічних наук, доцент
Єлинська Наталія Олексіївна

Рекомендовано до захисту:
Протокол засідання кафедри
№ ____ від «__» ____ р.

В.о.завідувача кафедри

(підпис) Сьомік Л.І.

Захищено на засіданні ЕК № 2
Протокол № ____ від «__» ____ р.
Оцінка ____ / ____ / ____
(за національною шкалою, шкалою ECTS, бал)

Голова ЕК

(підпис) Стойловський В.П.

Одеса – 2017

Анотація

Під час нашого експерименту було проведено комбіноване опромінення УВЧ та ІР. Вивчали вплив УВЧ-опромінення та ІР на інтенсивність НСТ-тесту макрофагів селезінки і перитоніальних макрофагів. В результаті було виявлено тенденцію до зниження інтенсивності НСТ-тесту в макрофагах селезінки білих щурів у всіх досліджуваних групах у порівнянні до контролю.

Роботу викладено на 46 сторінках, вона містить 2 таблиці та 1 рисунок. Наведено посилання на 42 джерела літератури (усі кирилицею).

Ключові слова: *УВЧ, ІР, НСТ-тест, макрофагоцитарна активність, імунна система*

During our experiment was conducted combined UHF and IR irradiation. Studied the effect of UHF irradiation and IR impact NBT-test peritoneal macrophages and spleen macrophages. As a result, it was found a tendency to reduce the intensity of NBT-test in macrophages spleen white rats in all study groups compared to the control.

The work contained 46 pages, it contains 2 tables and 1 figure. The link 41 source books (all in Cyrillic).

Keywords: *UHF, IR, NBT-test, macrophages activity, the immune system*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	
1.1. Органи і клітини імунної систем.....	
1.2. Механізми відповіді імунної системи на потрапляння чужорідних тіл до організму	
1.2.1. Запалення як механізм неспецифічного імунитету.....	
1.2.2. Утворення кінинів.....	
1.2.3. Система комплементу та її активація.....	
1.2.4. Загальні принципи фагоцитозу.....	
1.2.5. Роль Т-лімфоцитів в імунній відповіді.....	
1.3. Класифікація електромагнітних випромінювань	
1.3.1. УВЧ – опромінення	
1.3.2. Іонізуюча радіація	
1.4.Механізм дії ІР та УВЧ-опромінення на імунну систему щурів	
1.4.1.. Вплив іонізуючої радіації на імунітет і функціональний стан макрофагів білих щурів.....	
1.4.2. Вплив електромагнітного поля (ЕМП) УВЧ на імунну систему.....	
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	
2.1. Схема досліду.....	
2.2. Метод виділення макрофагів селезінки.....	
2.3. Метод виділення перитоніальних макрофагів.....	
2.4. Метод визначення активності макрофагів по інтенсивності НСТ-тесту	
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	

3.1. Змінення інтенсивності НСТ-теста на макрофаги селезінки білих щурів.....	
3.2. Змінення інтенсивності НСТ-теста на перитоніальні макрофаги білих щурів.....	
УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

ЕМП-електромагнітне поле

ІЛ-інтерлейкін

ІР-іонізуюча радіація

НВЧ-надвисокочастотне випромінювання

НСТ- нітросинійтетразолій

УВЧ- ультрависокочастотне випромінювання

ФХ-фактор Хагемана

Вступ

За останні 50-60 років сформувався фактор довкілля – електромагнітний смог або електромагнітне поле (ЕМП) антропогенного походження. ЕМП антропогенного походження – це радіо – та теле – станції, мобільні телефони, радіолокаційні установки, фізіотерапевтичні апарати, електроплити, електронагрівачі, холодильники, телевізори, тощо. Діапазон частот електромагнітних коливань, які використовуються в різних сферах – від десятків Герц (промислова частота) до 1014 Гц, джерела випромінювання в такому широкому спектрі характеризуються середніми потужностями – від 10⁻⁶ до 10⁻² Вт [9].

У 1995 році Всесвітньою Організацією Охорони Здоров'я (ВООЗ) офіційно запроваджений термін “глобальне електромагнітне забруднення довкілля”. ВООЗ включила проблему електромагнітного забруднення навколишнього середовища в перелік пріоритетних проблем людства. Слід звернути увагу, що рівень цього забруднення кожні десять років зростає в 10–15 разів [12].

Ступінь впливу ЕМП на організм людини залежить від діапазону частот, інтенсивності та характеру випромінювання (неперервного чи модульованого), режиму опромінювання, розміру поверхні тіла, що зазнає опромінювання, індивідуальних особливостей організму.

Перевищення електромагнітного навантаження від нормативного на 50 % призводить до збільшення захворюваності населення на 17 %, а при збільшенні на 150 % – на 37 % (найчастіше це захворювання органів дихання, алергічні захворювання, хвороби нервової системи). Електромагнітне опромінення впливає на репродуктивну функцію людини (спостерігається порушення дозрівання сперматозоїдів та яйцеклітин, що призводить до безпліддя) [12].

В даний час накопичено достатньо даних, що вказують на негативний вплив ЕМП на імунологічну реактивність організму.

Результати досліджень вчених дають підставу вважати, що при дії ЕМП порушуються процеси імуногенезу, частіше у бік їх гноблення. Встановлено також, що у тварин, опромінених ЕМП, змінюється характер інфекційного процесу – протяг інфекційного процесу обтяжується. Виникнення аутоіmunітету пов'язують не стільки зі зміною антигенної структури тканин, скільки з патологією імунної системи, в результаті чого вона реагує проти нормальних тканинних антигенів. У відповідності з цією концепцією, основу всіх аутоіmunних станів становить першу чергу імунодефіцит по тимус-залежній клітинній популяції лімфоцитів. Вплив ЕМП високих інтенсивностей на імунну систему організму проявляється в пригнічуючому ефекті на Т – систему клітинного імунітету [9].

На відміну від інших токсичних факторів, для яких існує поріг дії, а отже, доза і концентрація (нижче порогової), повністю нешкідливих для здоров'я людини, прийнято вважати, що додаткове опромінення в будь-якій дозі пов'язане з ризиком виникнення віддалених наслідків для здоров'я людини та її майбутніх поколінь.

У ХХ столітті людство придбало додаткові джерела опромінення до природного радіаційного фону.

Іонізуюча радіація має багато практичних застосувань у медицині, наукових дослідженнях, будівництві та інших галузях, проте є небезпечною для здоров'я при неправильному використанні. Вплив радіації призводить до пошкодження живих тканин, внаслідок яких бувають опіки, променева хвороба, смерть при високих дозах і рак, пухлини та генетичні мутації при низьких дозах.

Мета дослідження – вивчення комбінованої дії УВЧ – опромінення та іонізуючої радіації на

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні задачі:

1. Визначення кількості перитоніальних макрофагів та макрофагів селезінки у здорових щурів.

2. Визначення активності імунної відповіді організму на дію іонізуючої радіації;

3. Визначення інтенсивності імунної відповіді організму на комбіновану дію УВЧ – опромінення та іонізуючої радіації

Об'єкт дослідження – дія іонізуючого і УВЧ опромінення на організм

Предмет дослідження – вплив комбінованого опромінення на інтенсивність імунної відповіді організму

УЗАГАЛЬНЕННЯ

Універсальний регулятор біохімічних і імунних процесів – окисно-відновні властивості в тканинах і рідинах організму змінюють швидкість синтезу і активність утворених антитіл, функціональну активність макрофагів, швидкість фагоцитозу і хемотаксису, переміщення макрофагів, синтез і активацію Т- і В-лімфоцитів, швидкість аглютинації, процеси бласттрансформації лімфоцитів, міжклітинну адгезію й інші. Руйнування дисульфідних містків відновними еквівалентами при діабетоподібній спрямованості обмінних процесів веде до придушення здатності Т-лімфоцитів до клоноутворення і порушення клітинного циклу, змінює структуру утворених імуноглобулінів і знижує швидкість їхнього утворення, змінює активність рецепторів Т-лімфоцитів [12].

Численні дослідження особливостей обміну речовин і імунітету у людини і тварин в залежності від окисно-відновних властивостей дозволили встановити основні закономірності.

Різні фактори ризику, включаючи мікробну інвазію, викликають в організмі людини і тварин два альтернативних метаболічних порушення: підвищення окисних властивостей (окисний стрес) чи підвищення відновних властивостей (діабетоподібна спрямованість обмінних процесів), що є ендогенним чинником ризику розвитку хронічних розповсюджених захворювань людини і тварин [17].

По літературним даним іонізуюче опромінення знижує відновні і підвищує окисні властивості в тканинах і рідинах організму.

За нашими даними, одноразове іонізируюче опромінення в дозі 6 Гр викликає зміну функціональної активності макрофагів. Інтенсивність НСТ-

теста в макрофагах селезінки опромінених щурів знижується в середньому на 25 %, а в перитоніальних макрофагах на 14 % по відношенню до контролю.

Пригнічення фагоцитарної реакції виявляється незавершеністю фагоцитозу. Ймовірно, опромінення порушує зв'язок між процесами захоплення часток макрофагами і ферментативними процесами у фагосомах.

Отримані нами дані про стан окисно-відновних властивостей макрофагів білих щурів при іонізуючому опроміненні свідчить про зниження відновних властивостей макрофагів селезінки і перитоніальних макрофагів, про що судять по зниженню здатності макрофагів відновлювати НСТ. Отже, УВЧ-опромінення та іонізуюча радіація викликає в макрофагах перевагу окисних властивостей над відновними, що веде до розвитку окисного стресу.

УВЧ-терапія робить значний тепловий ефект, розширює капіляри, поліпшує кровообіг і лимфообіг, робить протизапальний ефект, активує функціональну діяльність клітин сполучної тканини (макрофагів, фібробластів, гладких клітин), зменшує набряклість, підсилює клітинну проліферацію, що вказує на інтегративний вплив УВЧ на стан окисно-відновних властивостей у тканинах [34].

Макрофаги досить радіорезистентні, однак фагоцитуюча здатність макрофагів при опроміненні порушується рано і перетерплює значні зміни. Зниження здатності макрофагів селезінки і перитоніальних макрофагів відновлювати НСТ відбиває зниження фагоцитарної активності макрофагів. Пригнічення фагоцитарної реакції виявляється незавершеністю фагоцитозу, тому що іонізуюча радіація порушує в макрофагах зв'язок між процесами захоплення часток і ферментативних процесів у фагосомах [34].

ВИСНОВКИ

1. В макрофагах селезінки інтенсивність НСТ-тесту має тенденцію до зниження у середньому на 25% у порівнянні з контрольною групою.

2. В перитоніальних макрофагах інтенсивність НСТ-тесту має тенденцію до зниження у середньому на 14% у порівнянні з контрольною групою.

3. Використання УВЧ-опромінення після ІР знижує активність НСТ-тесту в макрофагах. Так, для макрофагів селезінки та перитоніальних макрофагів коли УВЧ-опромінення проводилося перед ІР, спостерігалася тенденція до зниження активності НСТ-теста у середньому на 14-25% у порівнянні з контрольною групою. Це може свідчити про негативний вплив використання УВЧ-опромінення перед ІР, а саме не може використовуватись в терапії як профілактичний засіб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. «Биологический энциклопедический словарь.» Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А. А. Бабаев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин и др. — 2-е изд., исправл. — М.: Сов. Энциклопедия, 1986
2. А. Ю. Погосов, В. А. Дубковский. Ионизирующая радиация: радиоэкология, физика, технологии, защита : учеб. для студентов вузов / ; под ред. А. Ю. Погосова : М-во образования и науки, молодежи и спорта Украины. — Одесса : Наука и техника, 2012. — 804 с. : ил. — Библиогр.: с. 657-679 (305 назв.). — ISBN 978-966-1552-27-1
3. *Абелев Г.И.* Основы иммунитета. - “Соросовский Образовательный журнал”, 1996г., №5, С. 4-10.
4. Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П., Янушанец О.И. Экология человека: Учебник. — М.: ИКАР, 2002.
5. Антипкин Ю.Г., Чернышов В.П., Выхованец Е.В. Радиация и клеточный иммунитет у детей Украины. Обобщение данных I и начала II этапов десятилетнего (1991-2001 гг.) мониторинга состояния иммунной системы у детей и подростков, пострадавших от облучения вследствие аварии на Чернобыльской АЭС // Международный журнал радиационной медицины. — 2001. — № 3-4. — 152 с.
6. Беркутова А.М., Жулева В. І., Кураєва Г.А., Прошина Є.М. - Навч. посібник для вузів : Системи комплексної електромагнітотерапії: - М.: Лабораторія Базових знань, 2000. — 376 с.
7. Биохимические и биофизические механизмы радиационного поражения природных популяций мышевидных грызунов / А.Г. Кудяшева, О.Г. Шевченко, Н.Г. Загорская // Известия института биологии Коми

научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Россия. –2005.- С. 13-17.

8. В.Н. Лавренчик. Глобальное выпадение продуктов ядерных взрывов. М., АТОМИЗДАТ, 1965.

9. Володимир Ф. П. Вплив електромагнітних полів на здоров'я людини - <http://www.bsmu.edu.ua/uk/news/digest/1930-vplyv-electromagnitnyh-poliv>

10. Гигиена: учебник, 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. акад. РАМН Г.И. Румянцева. –м.:ГЭОТАР–мед, 2001

11. Горшин В.Г. Воспалительные разрастания эпителия, их биологическое значение и отношение к проблеме рака. – М.: Медгиз, 1939. - 129 с.

12. Грачев М М., Мирова М. П. Нормування РЧ і НВЧ випромінювань. Захист від небезпечних випромінювань – М., 2005. — З. 143—148

13. Действие ядерного оружия. ПЕР. С АНГЛ. ИЗД. 2. М., ВОЕНИЗДАТ, 1965.

14. И. П. Западнюк, В. И. Западнюк. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте.: -М.: «Вища школа», 1983.-380 с.

15. Израэль Ю. А., Стукин Е. Д. Гамма-излучение радиоактивных выпадений. М., АТОМИЗДАТ, 1967.

16. Класифікація електромагнітних полів і випромінювань - <http://buklib.net/books/30157/>

17. Кульберг А.Я. Молекулярная иммунология. – М.: Высш. школа, 1985. – 287 с.

18. Лазарева Д. Н., Алехин Е. К. Стимуляторы иммунитета. – М.: Медицина, 1985. – 255 с.

19. Лебедев К.А., Гонякина И.Д. Иммунограмма в клинической практике. Введение в прикладную иммунологию. – М.: Наука, 1990. – 224 с.

20. Лечук В.Д. Вопросы радиоэкологии. ПЕР. С АНГЛ. М., АТОМИЗДАТ, 1968.
21. Логинов А. С., Царегородцева Т. М., Зотина М. М. Иммунология. Иммунная система и болезни органов пищеварения. – М.: Медицина, 1986. – 256 с.
22. Мала гірнича енциклопедія: В 3-х т. / За ред. В. С. Білецького. — Донецьк: «Донбас», 2004. ISBN 966-7804-14-3
23. Медико-біологічні аспекти впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС : монографія / Т. А. Шидловська ; НАН України, Ін-т проблем безпеки атом. електростанцій. – Чорнобиль : [б. в.], 2011. – 216 с. : іл. – Бібліогр.: с. 201-213. – ISBN 978-966-02-5897-6
24. Никитин Д. П., Новиков Ю. В. Окружающая среда и человек. – М.: Высшая школа, 1986. – С. 50–157.
25. Оленов Ю. М. Новые методы культуры животных тканей. -М.:Мир, 1976.- 255 с.
26. Петров Р. В., Правецкий В. Н., Степанов Ю. С., Шальнов М. И.. Защита от радиоактивных осадков. М., МЕДГИЗ, 1963.
27. Петров Р. В., Чередеев А. Н., Ковальчук Л. В. Принципы исследований иммунной системы. // Сов.мед. – 1985 . № 3. – 66 с.
28. Покровский В. И., Поздеев О. К. Медицинская микробиология– М.: ГЭОТАР. Медицина, 1988. – 1200 с.
29. Пономаренко Г.Н. // Физиотерапия России.-2006.- С. 179-184.
30. Радиоактивные загрязнения внешней среды. Под ред. В.П. Шведова и И.И. Широкова. М., ГОСАТОМИЗДАТ, 1962.
31. Ройт А. М. Основы иммунологии. М., “Мир”, 1991г., С.328.
32. Ромашов Д. К. Реферат «Електромагнітне поле і його вплив на здоров'я людини» - СПб: СПГТУ - 2001 – 21

33. Слущкий Л. И. Новое о структурных компонентах ткани и базальных мембран. //Успехи современной биологии. – 1984. – Т.97.Вып.3. –С.116-130.
34. Справочник по радиоэлектронным системам. Под ред. Б. Х. Кривицкого. В 2-х тт. — М.: Энергия, 1979.
35. Справочник. Физические методы лечения. Под ред. Г. Н. Пономаренко:– СПб., 2002г
36. Тиканов В. Д., Левашев В. С., Борисов Л. Б. Микробиология: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1983, 512с.
37. Ульянкина Т. И. Зарождение иммунологии. М.: Наука, 1995.
38. Утямишева Р. І. і Врани М. А. Електронна апаратура для стимуляції органів і тканин. - М.: Вища. – школа, 2003.-384 с.
39. Учебное пособие. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 194 с. — ISBN 978-5-9704-1317-3.
40. Храмченкова О. М. Основы радиобиологии: Учебное пособие для студентов биологических специальностей высших учебных заведений / О.М. Храмченкова. – Гомель: УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2003. - ____с.
41. Хэм А. А., Кормак Д. В. Гистология: В 5 т. М.: Мир, 1983. Гл. II.
42. Эйзенбад М. В. Радиоактивность внешней среды. Пер. с англ. М., АТОМИЗДАТ, 1967.
- 43.