

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ОДЕСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І.І.МЕЧНИКОВА
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізіології людини і тварин

Д и п л о м н а р о б о т а
с п е ц і а л і с т

«Дія електромагнітного опромінення на деякі показники крові у щурів»

«Effects of electromagnetic radiation on some blood parameters of rats»

Виконала студентка денної форми навчання
спеціальність 091 Біологія
Ласюк Наталія Вікторівна
Науковий керівник д.б.н., проф. Сьомік Лідія
Іванівна
Рецензент к. б. н., доц. Паузер Олена
Борисівна

Рекомендовано до захисту:
Протокол засідання кафедри
№ ___ від «___» _____ .2017 р.

Завідувач кафедри

_____ в.о. Сьомік Лідія Іванівна _____
(прізвище та ініціали)

Захищено на засіданні ЕК № 1
протокол № ___ від 22 червня 2017 р.

Оцінка _____ / _____ / _____
(за національною шкалою, шкалою ECTS, бали)

Голова ЕК

_____ Філіпова Т. О _____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

Одеса – 2017

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,

СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ЕП УВЧ – електричне поле ультрависокої частоти

УВЧ – ультрависока частота Вт – ват – доза

опромінення ультрависокою частотою хв. – хвилини

ІР – іонізуюча радіація

Грей – доза опромінення іонізуючої радіації

ЗМІСТ

АННОТАЦІЯ

ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Структура та патологія лейкоцитів.....	8
1.2. Лейкоцитопоез та його регуляція.....	9
1.3. Обчислення лейкоцитарної формули та індексу зрушення.....	12
1.4. Функції лейкоцитів.....	15
1.5. Фізіологічні ефекти впливу опромінення на організм	18
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	23
2.1. Місце, об'єкт та схема дослідів	23
2.2. Підрахунок кількості лейкоцитів	25
2.3. Підрахунок лейкоцитарної формули	25
2.4. Статистична обробка даних	25
3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	27
УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	39
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ЦИТУЄМОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	42
ДОДАТОК А	

АНОТАЦІЯ

Проведено дослідження кількості лейкоцитів та структури лейкоцитарної формули в крові щурів при одно- та дворазовому впливі дії УВЧ в дозі 40 Вт x 20 хв. в різні проміжки часу; а також дослідити кількість лейкоцитів та структуру лейкоцитарної формули при опроміненні іонізуючою радіацією в дозі 6 Грей x 30 хвилин, та при впливі обох видів опромінення.

При дослідженні крові щурів через 2 години після впливу УВЧ було відмічено значне збільшення кількості лейкоцитів в групах тварин, які піддавалися одноразово дії УВЧ в дозі 80 Вт x 20 хв., та дворазово в дозі 40 Вт x 20 хв. А в групах щурів, які піддавалися дії ІР- опромінення в дозі 6 Грей x 30 хв., через дві години, спостерігалось значне зниження кількості лейкоцитів в периферичній крові, а також відбувалось зрушення лейкоцитарної формули вліво.

Роботу викладено на 45 сторінках, вона містить 6 таблиць та 2 рисунка. Наведено посилання на 44 джерела літератури.

Ключові слова: лейкоцити, лейкоцитоз, лейкопенія, лейкограма, лейкоцитарний індекс, моноцити, паличкоядерні нейтрофіли, сегментоядерні нейтрофіли, еозинофіли, лімфоцити.

Conducted research the leukocytes number of in the one- and two-fold UHF irradiation at a dose of 40 W for 20 minutes at different times and twofold irradiation at a dose of 80 W for 20 minutes.

In the study of blood of rats was noted increase the number of leukocytes in groups of animals that were subjected to irradiation at a dose of 40 W x 20 min., in which fence of blood was performed at 1 day after irradiation. And in groups of rats that were irradiated at a dose of 40 W x 20 min., in which fence of blood was performed 2 hours after, there was a significant reduction in the number of leukocytes in peripheral blood.

The work contains 45 pages, including 6 tables and 2 figures. Provides links to 44 literature sources.

Keywords: leucocytes, leukocytosis, leukopenia, leucogram, leukocyte index, monocytes, neutrophils, stab, segmented neutrophils, eosinophils, lymphocytes

ВСТУП

В період науково-технічної революції розробляються нові технологічні процеси і створюються потужні енергетичні джерела. В результаті чого в біосферу потрапляє велика кількість енергії. Особливе значення має втрата енергії у вигляді акустичного, іонізуючого та інфрачервоного опромінення, а також електромагнітних полів. У зв'язку з біологічною активністю вказаних факторів, їх патогенного впливу виникає серйозна проблема фізичного впливу захисту людини і розробка комплексу заходів по профілактиці та лікуванню захворювань обумовлених даними діями [35].

В біосфері існують іонізуючі та електромагнітні поля, обумовлені як природними, так і промисловими джерелами. Крім цього електромагнітні поля застосовуються в терапевтичній практиці.

Розробка ефективних методів профілактики і терапії патологічних станів, а також застосування електромагнітних полів в фізіотерапії може здійснюватися лише після ретельних досліджень механізмів впливу на всі біологічні системи живого організму.

На сьогоднішній день спостерігається вплив електромагнітного поля та дії іонізуючої радіації на імунологічні процеси в живому організми. Основними властивостями лейкоцитів є: рухливість, висока чутливість на дії різних фізичних, хімічних і біологічних факторів та здатність диференціюватися під впливом специфічного агенту. Лейкоцити беруть участь в виникненні та розвитку фізіологічних запальних реакцій, а тому відіграють важливу роль й при патологічних запаленнях, наприклад при автоімунних захворюваннях [17].

Електричне поле УВЧ сприяє обмеженню запального процесу за рахунок активації фагоцитів і фібробластів, посилюється колагеногенез, розростання з'єднувальної тканини (гіперпластичний ефект), активізуються процеси регенерації периферичних нервів, зростання грануляції; слабо теплові дози приводять до зменшення інфільтрації в рані, а теплові – до прискорення

епітелізації. УВЧ має також детоксикаційну дію за рахунок бактеріостатичного впливу, активації фагоцитів і руйнування токсинів.

Іонізуюче випромінювання – потоки фотонів, елементарних частинок або уламків поділу атомів, здатні іонізувати речовину.

До іонізуючого випромінювання не відносять видиме світло і ультрафіолетове випромінювання, які в окремих випадках можуть іонізувати речовину. Інфрачервоне випромінювання і випромінювання радіодіапазонів не є іонізуючим, оскільки їх енергії недостатньо для іонізації атомів і молекул у сталому стані.

Пряма дія іонізуючих випромінювань – це пряме попадання в біологічні молекулярні структури клітин і в рідкі середовища організму.

Непряма або побічна дія – дія вільних радикалів, що виникають в результаті іонізації, створюваної випромінюванням в рідких середовищах організму і клітин. Вільні радикали викликають руйнування цілісності ланцюжків макромолекул, що може призвести як до масової загибелі клітин, так і канцерогенезу і мутагенезу. Найбільш схильні до впливу іонізуючого випромінювання клітини, які активно діляться.

Беручи до уваги вище сказане, ми поставили перед собою ціль дослідити вплив УВЧ- опромінення на кількість лейкоцитів в крові щурів до та після дії опромінення при різних дозах та в різні проміжки часу.

Для досягнення цілі були поставлені такі завдання:

1. Дослідити вплив електромагнітної дії УВЧ протягом 20 хвилин в дозі 40 Вт та 80 Вт через різні проміжки часу (2 години, 1 добу та 2 доби) на кількість лейкоцитів в периферичній крові щурів.
2. Дослідити вплив дворазової дії УВЧ в дозі 40 Вт x 20 хвилин (двічі на добу) на кількість лейкоцитів в периферичній крові щурів.

3. Дослідити вплив γ -опромінення (6 Грей x 30 хв.) через дві години після дії УВЧ (40 Вт x 20 хв.) на кількість лейкоцитів та лейкоцитарну формулу крові.
4. Дослідити вплив γ -опромінення (в дозі 6 Грей x 30 хвилин) на кількість лейкоцитів лейкоцитарну формулу крові.
5. Дослідити вплив УВЧ (в дозі 40 Вт x 20 хвилин) через дві години після γ -опромінення (в дозі 6 Грей x 30 хвилин) на кількість лейкоцитів в периферичній крові щурів та лейкоцитарну формулу крові.

Об'єкт дослідження: дія іонізуючого і УВЧ опромінення на організм.

Предмет дослідження: вплив комбінованого опромінення на кількісний та якісний склад лейкоцитів.

УЗАГАЛЬНЕННЯ На сьогоднішній день спостерігається вплив електромагнітного

поля та дії іонізуючої радіації на імунологічні процеси в живому організмі. Основними властивостями лейкоцитів є: рухливість, висока чутливість на дії різних фізичних, хімічних і біологічних факторів.

Лейкоцити беруть участь в виникненні та розвитку фізіологічних запальних реакцій, а тому відіграють важливу роль й при патологічних запаленнях, наприклад при автоімунних захворюваннях [25].

Терапія УВЧ заснована на м'якому і ефективному впливі високих частот електромагнітного поля на певний орган та організм в цілому.

Тепловий вплив УВЧ розрахований на глибоке проникнення в тканини, які майже не пропускають електричний струм. Завдяки УВЧ, тканини можуть поглинати велику кількість енергії, яка віддається і потім активно перетворювати її в свою теплову [19].

Для визначення оптимальних доз та тривалості дії позитивного впливу електромагнітного поля на активізацію імунітету і захисну функцію організму тварин ми досліджували вплив дії УВЧ в дозах 40 і 80 Вт протягом 20 хвилин на гематологічні показники крові, а саме кількість лейкоцитів через різні проміжки часу.

Експеримент був проведений на базі кафедри фізіології людини та тварин в період з 2014 по 2017 роки. В ході експерименту досліджувалась кількість лейкоцитів в периферичній крові щурів при одноразовому впливі електромагнітного поля в дозі 80 Вт протягом 20 хвилин. Одно- та дворазовому опроміненні досліджуваних тварин в дозі 40 Вт протягом 20 хвилин. А також досліджували кількість лейкоцитів та склад лейкоцитарної формули в периферичній крові щурів.

За режиму дії УВЧ в дозі 80 Вт протягом 20 хвилин в організмі досліджуваних тварин відбувалися такі зміни, як збільшення кількості азоту, зменшення концентрації альбуміну, а також підвищення кількості лейкоцитів та тромбоцитів. Що обумовлюється максимальним нагріванням

тканин під впливом УВЧ, а отже викликає стійку, тривалу і глибоку гіперемію тканин, посилення регіонарного кровотоку і лімфоток, підвищення проникності тканинних бар'єрів, збільшення числа лейкоцитів і наростання їх фагоцитарної активності.

Отримані нами дані в ході експерименту підтверджуються літературними джерелами [4], про позитивний вплив електромагнітного поля УВЧ в дозі 40 Вт протягом 20 хвилин на кровотворні органи та організм в цілому. Даний режим дії УВЧ ефективно впливає на кістковий мозок, пригнічує вільнорадикальні процеси, сприяє стабілізації мембран ендотелію судин, що зменшує еміграцію лейкоцитів з периферичної крові до тканин.

Така фізіотерапія дозволяє активізувати імунітет і його захисні функції, сприяє відновленню пошкоджених тканини на клітинному рівні.

На нашу думку, результати попередніх досліджень дають можливість стверджувати, що електромагнітне поле УВЧ (40 Вт x 20 хв.) може створювати своєрідний кокон навколо живого організму, що забезпечує захист та зменшення впливу різних негативних факторів, в тому числі і опромінення різного діапазону на організм людини..

Тому останнім етапом нашого експерименту було дослідження дії іонізуючого випромінювання на фоні впливу електромагнітного поля УВЧ (40 Вт x 20 хв.) до та після дії ІР 6 Грей протягом 30 хвилин.

Згідно отриманих результатів проведеного експерименту та відповідно до інформації з літературних джерел слід відзначити, що опромінення іонізуючою радіацією піддослідних тварин в дозі 6 Грей (6 000 рад) викликає променеву хворобу ІV степені враження, яка призводить до розвитку так званої типічної або кісткомізкової форми променевої хвороби, клінічною особливістю якої є циклічність протікання. При даній формі основним патогенетичним механізмом розвитку захворювання являється враження органів кровотворення.

ВИСНОВКИ

1) При дії УВЧ потужності 80 Вт протягом 20 хвилин відмічалось збільшення кількості лейкоцитів через 2 години на 21,4 %, а через 1 добу на 17,4 % по відношенню до вихідних даних. А при потужності УВЧ 40 Вт протягом 20 хвилин відмічалось незначне збільшення кількості лейкоцитів через 2 години на 4,7 %, а через 1 добу на 2,7 % по відношенню до вихідних даних.

2) При дворазовому опроміненні тварин дією УВЧ в дозі 40 Вт протягом 20 хвилин відзначались такі ж зміни в периферичній крові, як при одноразовій дії УВЧ в дозі 80 Вт протягом 20 хвилин.

3) Вплив γ - опромінення в дозі 6 Грей призводив до зменшення кількості лейкоцитів на 65,4 % та зрушенням показників лейкоцитарної формули вліво.

4) Встановлено, що дія УВЧ перед γ - опроміненням призводила до зменшення кількості лейкоцитів на 36,8 % та збільшення сегментоядерних нейтрофілів на 4,7 %, еозинофілів на 40 %, та моноцитів на 2,5 %.

5) В лейкоцитарній формулі крові у тварин, які піддавалися γ - опроміненню в дозі 6 Грей через дві години після дії ІР, спостерігалось збільшення кількості паличкоядерних нейтрофілів (на 5,4 %), сегментоядерних нейтрофілів на 2,8 %, еозинофілів на 2,5 %, лімфоцитів на 2,5 % та моноцитів на 5,8 %. Спостерігалось зрушення лейкоцитарного індексу вліво на 3,3 %.

СПИСОК ЦИТОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Абаниян А.А.* Информация об аварии на Чернобыльской АЭС и ее последствиях, подготовленная для МАГАТЭ Атомэнергия / *А.А. Абаниян, В.Г. Асманов, А.К. Гуськова* – М.: Атомиздат, 1986.- Т. 61, вып. 3.- С. 85.
2. *Агаджанян Н.А., Телль Л.З., Циркин В.И., Черноокова С.А.* Физиология человека. – Москва: Медицинская книга.: Наука. – 2001. – С. 526.
3. *Акоев И.Г.* Количественные закономерности радиационного синдрома/ *И.Г. Акоев* – М.: Энергоатомиздат, 1981. – 223 с.
4. *Акоев И.Г.* Отдаленные последствия облучения в системе крови // *Мед. радиол.* – 2016. – В.13, №1. – С.21 – 27.
5. *Алмазов В.А., Афанасьев Б.В., Зарицкая А.Ю., Мамаев Н.Н., Рудаков Т.Д., Фрейдман И.С., Цвейбах А.С., Шишков А.Л.* Физиология лейкоцитов. – Л.: Наука, 1979. – С. 232
6. *Аутеншлюз А.И., Тимофеева Л.Й., Трофимов Г.К.* Качественная цитохомия Т- В-лимфоцитов периферической крови / *Труды Казанского института эпидемиологии, микробиологии и инфекционных болезней.* – Казань: Издательство Казанского университета, 2005. – С. 48-51.
7. *Барабай В.А.* От Хиросимы до Чернобыля / *В.А. Барабай* – К.: Наукова думка, 1991. – 128 с.
8. *Барабанов С.В.* – Морфология сердца. – М.: Академия, 2001. – 256 с.
9. *Белов А.Д.* Радиобиология / *А.Д. Белов, В.А. Киршин* – М.: Колос, 1999. – 384 с.
10. *Бернет Ф.* Клеточная иммунология. М.: Мир, 1971. – С. 480.
11. *Биоэффекты* электромагнитного излучения крайне высоких частот в сочетании с физиологически активными веществами / *Рогачева С.М., Денисова С.А., Шутьгин С.В. и др.* // *Радиационная биология. Радиоэкология.* – 2008. – Т.48, N 4. – С.474-480.

12. *Боголюбов В.А., Пономаренко Г.Н.* Общая физиотерапия. – М.: Академия, 2006. – С. 480.
13. *Богомольний Б. Р.* Медицина екстремальних ситуацій / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чуев. – О.:Астроприн, 2003. – С. 128-134.
14. *Бурлакова Е. Б., Голощанов А. Н., Горбунова Н. В.* Особенности биологического действия малых доз облучения // Радиационная биология. Радиология. – 1994. – Т. 34, вып. 4. – С. 610 – 615.
15. *Бутомо Н.В.* Основы медицинской радиобиологии / Н.В. Бутомо. А.Н. Гребенюк – С.-б.: Фолиант, 2004. – 384 с.
16. *Васильев В. С., Комар В. И.* Интегральные показатели в оценке степени экзогенной интоксикации // Здоровье Белоруссии. – 1983. – № 2. – С. 38–40.
17. *Вершигора А.Е.* Общая иммунология. – Киев: Вища школа, 1990. – С. 464
18. *Гайченко В.А.* Радиобіологія / В.А. Гайченко, І.М. Гудков, М.М. Лазарев, М.П. Терещенко, Ю.І. Савченко, М.О. Самаріна. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 14 с.
19. *Галактионов В.Г.* Иммунология. – Москва: ИМГУ, 1998. – С. 479.
20. *Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Уколова М. А.* Адаптационные реакции и резистентность организма. – Ростов-на-Дону, 1990. – 224 С.
21. *Гольдберг Е.Д., Краснова Т.А., Тетерина В.И.* Состояние пролиферативной активности и скорость дифференцировки кроветворных клеток в ранние сроки острой лучевой болезни // Вопросы радиобиол. и биол. – 1978. – Т. 9. – С. 120.
22. *Григор'єва Л.І.* Іонізуюче випромінювання та його вплив на людину. / Л.І. Григорєва, Ю.А. Томілі, І.М. Рожков. – Миколаїв: МДГУ ім. Петра Могили, 2008. – 208 с.

23. *Григорьев Ю.Г.* Отдаленные последствия биологического действия электромагнитных полей // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2000. - Т.40, N 2. – С.217-225.
24. *Давиденко В.М.* Радиобіологія / В.М. Давиденко. – Миколаїв: МДАУ, 2005. – 184 с.
25. *Данилов Н.В.* Методическое и практическое пособие по физиологии. – Ростов-на-Дону, 1972. – С. 374.
26. *Драник Г.Н.* Клиническая иммунология и аллергология. – Одесса: Астропринт, 1999. – С. 603.
27. *Жебеленко О.В., Прохоров Е.В., Садовская А.М.* Микрометод спонтанного розеткообразования лимфоцитов периферической крови с эритроцитами барана. Лабораторное дело, 1982. - №3. – С. 12-13.
28. *Жилев Е.Г., Ушаков И.Б., Солдатов С.К.* Ближайшие и отдаленные нестохастические гематологические последствия при воздействии малых доз ионизирующих излучений: Обзор // Воен.-мед. журн. –1992. –№11. – С.44-47.
29. *Иванов Д. О., Шабалов Н. П., Шабалова Н. Н.* Лейкоцитарные индексы клеточной реактивности как показатель наличия гипо- и гиперэргического вариантов неонатального сепсиса // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2000. – Т.40, N 2. – С.217-225.
30. *Ковалев И.Е., Полевая О.Ю.* Биохимические основы иммунитета к низкомолекулярным соединениям. – Москва: Наука. – 1985. – С. 302
31. *Коггл Дж.* Биологические эффекты радиации: Пер. с англ. – Москва: Энергоатомиздат, 1986. – 184 с.
32. *Козинец Г.И., Жилев Е.Г.* Клетки периферической крови ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС после пятилетнего наблюдения // Гематология и трансфузиология. –1993, №9. – С.35-38.
33. *Кузин А. М.* Стимулирующее действие ионизирующего излучения на биологические процессы. – М.: Атомиздат, 1977. – 133 с.

34. *Кузник Б.И., Скипетров В.П.* Форменные элементы крови, сосудистая стенка, гемостаз и тромбоз. – М.: Медицина, 1975. – 488 с.
35. *Луговская С.А., Морозова В.Т., Почтарь М.Е., Долгов В.В.* Лабораторная гематология. – М.: 2006. – С. 35-42.
36. *Лютых В.П., Долгих А.П.* Клинические аспекты действия малых доз ионизирующих излучений на человека // Мед. радиол. и радиац. безопасность. – 1998. – №2. – С. 28 – 34.
37. *Методические разработки* практических знаний по курсу физиологии человека и животных./ М.П. Терещенко, Ю.И. Савченко – О.: ОГУ, 2010. – С. 259.
38. *Мустафина Ж. Г., Краморенко Ю. С., Кобцева В. Ю.* Интегральные гематологические показатели в оценке иммунологической реактивности организма у больных с офтальмопатологией // Клин. лаб. диагн. – 1999. – № 5. – С. 47-49.
39. *Радиация: дозы, эффекты, риск.* / Под ред. В. Ю Кобцева / Пер. с англ. – М.: Мир, 2013. – 79с.
40. *Руководство по радиационной гематологии.* / Под ред. В. Ю Кобцева / Пер. с англ. – М.: Медицина, 2005. – 328 с.
41. *Физиология* / Под ред. К.В. Судакова М.: 2010.
42. *Физиология человека* / Под ред. В.М. Смирнова. – М.: Медицинская книга, 2010. – 269 с.
43. *Физиология человека* / Под ред. Г. И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – 557 с.
44. *Швырев А.А.* Анатомия и физиология человека с основами общей патологии. – Ростов – на – Дону, 2004. – 256 с.